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

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

56-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

В ДВУХ ТОМАХ

ТОМ 2

Витебск
2023

УДК 67/68
ББК 37.2

Сборник содержит материалы докладов 56-й 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 2023 года.

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

Тексты набраны с авторских оригиналов.

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

УДК 67/68
ББК 37.2

© УО «ВГТУ», 2023

РАЗДЕЛ 4
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Автоматизация производственных процессов

УДК 621.382:004.94

ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРИГГЕРОВ НА ЭЛЕМЕНТАХ И-НЕ

Куксевич В.Ф., ст. преп., Клименкова С.А., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены процессы моделирования синхронного RS-триггера в программе Electronics Workbench, указаны способы устранения противоречий моделирования триггеров на логических элементах.*

Ключевые слова: триггер, моделирование, логические элементы, таблица истинности.

Триггер – это устройство, обладающее двумя устойчивыми состояниями, и имеющее два выхода – прямой Q и инверсный $\overline{Q}$. Состояние триггера определяется логическим уровнем сигнала на его прямом выходе. Считается, что триггер находится в единичном состоянии, если $Q = 1$, а $\overline{Q} = 0$. У некоторых триггеров, в частности у RS-триггеров, имеется неопределенное состояние, когда логические уровни сигналов на выходах одинаковы ($Q = \overline{Q}$). Такое состояние является запрещенным. Переход из одного состояния в другое (процесс опрокидывания триггера) происходит лавинообразно за счет внутренней глубокой положительной обратной связи.

Проектирование любых электронных устройств, в том числе и триггеров, в настоящее невозможно представить без использования современных компьютерных средств и пакетов прикладных программ моделирования. Одной из таких программ является программа Electronics Workbench, работающая в среде WINDOWS и обладающая хорошими графическими возможностями и наглядностью, а также простотой в использовании.

Схема моделирования в Electronics Workbench синхронного RS-триггера, реализованного на логических элементах И-НЕ, изображена на рисунке 1.

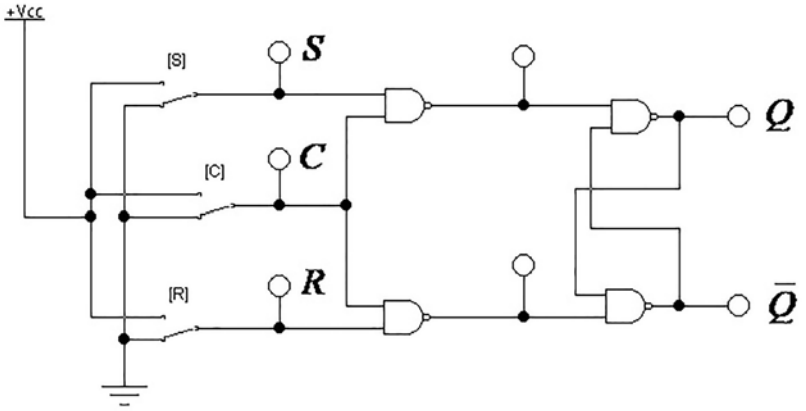


Рисунок 1 – Схема моделирования синхронного RS-триггера

Установив на входах триггера уровни сигналов, соответствующие комбинации $S = 0$, $C = 0$ и $R = 0$ (контакты переключателей S, C и R в нижнем положении) и включив схему, можно обнаружить, что индикаторы выходов будут мигать. Это связано с тем, что моделирующая программа не может

разрешить противоречие: $C = S = R = 0$, то есть, задан режим хранения, но значения Q^t и $\bar{Q}^t$ при этом неизвестны.

Возможным выходом из ситуации была бы первоначальная установка переключателей в определенное положение. Для корректной работы схемы можно установить с помощью клавиш «S», «C» и «R» на входах триггера уровни сигналов, соответствующие следующей комбинации: $S = 1$ (контакт переключателя S в верхнем положении), $C = 1$ (контакт переключателя C в верхнем положении) и $R = 0$ (контакт переключателя R в нижнем положении)». Однако данный вариант ограничивает возможность устанавливать любую начальную последовательность сигналов на входе в соответствии с таблицей истинности синхронного RS-триггера.

Решением указанной проблемы может быть установка триггера перед началом эксперимента в определённое состояние, например, логический 0. Для этого в схему необходимо ввести элемент «Time-Delay Switch» (реле времени) из группы компонентов «Basic» (рис. 2).

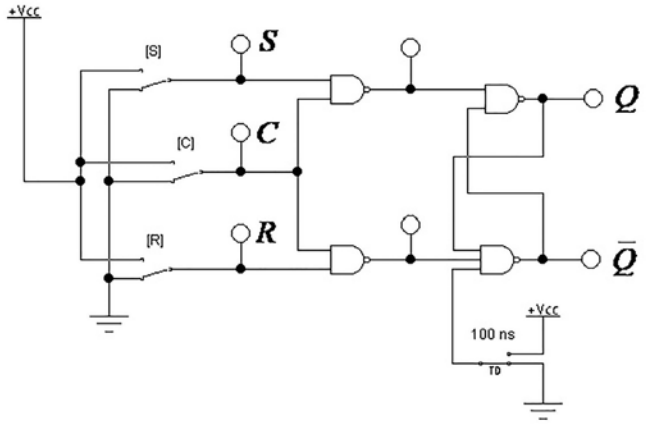


Рисунок 2 – Схема моделирования синхронного RS-триггера с установкой в начальное состояние

В момент запуска моделирования реле включается и подаёт на дополнительный вход статического элемента памяти логический 0, а через короткий промежуток времени, достаточный для предварительной установки триггера в начальное состояние, отключается и подаёт на этот же вход логическую 1. Таким образом, устраняется противоречие моделирования, и схема продолжает стабильно работать в соответствии с таблицей истинности.

Список использованных источников:

1. Воронцов, И. В. Схемотехника : метод. указания к лабораторным работам / И. В.Воронцов, В. П. Золотов. – Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2000. – 59 с.

УДК 621.892.2: 621.317.738

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ И ТАНГЕНСА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ МОТОРНОГО МАСЛА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Джежора А.А., д.т.н., проф., Науменко А.М., к.т.н. доц., Леонов В.В., ст. преп., Муравьев Б.О., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье приведены результаты исследования относительной диэлектрической проницаемости и тангенса диэлектрических потерь моторного масла от температуры и частоты электрического поля. Температура масла варьировалась в диапазоне от -20 °С до +90 °С, частоты электрического поля от 500 Гц до 200 кГц. Измерения проводились с помощью измерителя иммитанса Е7-20. В качестве измерительной ячейки использовался конденсатор с открытой областью пространства. Получены математические зависимости для калибровочных характеристик портативного измерителя импеданса, что позволит повысить точность и стабильность измерения степени износа моторных и промышленных масел.*

Ключевые слова: электроемкостной преобразователь, относительная диэлектрическая проницаемость, измеритель иммитанса Е7-20, адмиттанс.

Для обеспечения правильной работы, долговечности и надежности современного промышленного оборудования используются смазочные и технологические масла, смазочно-охлаждающие жидкости.

Все эти продукты должны быть максимально качественными и правильно подобранными для устройств, в том числе по параметрам вязкости. Задачей производителей данного ассортимента является улучшение свойств смазочных материалов. Это необходимое действие в связи с постоянным повышением требований современных технологий, а также международных норм и стандартов.

Кроме того, контроль эксплуатационных свойств смазочных материалов дает множество преимуществ, таких как увеличение срока службы устройств, снижение их количества отказов, увеличение срока службы смазочных материалов и более легкий доступ к информации о техническом состоянии машин.

Сотрудниками кафедры автоматизации производственных процессов Витебского государственного технологического университета разработан макет портативного измерителя импеданса для диагностики степени износа моторного масла. Разработка устройства осуществлялась с использованием тестовых плат EVAL-AD5933EBZ и ESP-WROOM-32. Программа управления разработана в среде Arduino IDE, позволяет регулировать количество измерений, диапазон и шаг частоты сигнала. Обработанные данные передаются в виде HTML-файла по сети Wi-Fi.

Целью данной работы является исследования зависимости относительной диэлектрической проницаемости и тангенса диэлектрических потерь моторного масла от температуры. Так как для повышения точности измерений рекомендуется производить калибровку средств контроля, чтобы уменьшить влияния параметров окружающей среды на результат измерения. Полученные зависимости позволят повысить точность измерения степени износа моторного масла с помощью портативного измерителя импеданса.

Объектом исследования являлось синтетическое моторное масло Eni I-Sint 5W-30. Температура масла варьировалась в диапазоне от -20 °С до +90 °С. Измерения проводились с помощью лабораторного измерителя иммитанса Е7-20 производства ОАО «МНИПИ» (Республика Беларусь). В качестве измерительной ячейки использовался конденсатор с открытой областью пространства, чертеж которого представлен на рисунке 1. Конденсатор находился в экранированной корпусе (экран Фарадея). Измерения проводились в диапазоне частот от 500 Гц до 200 кГц. Результаты измерения представлены на рисунках 2, 3.

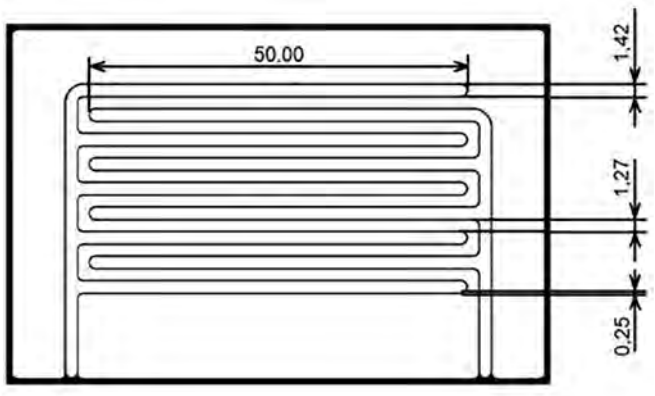


Рисунок 1 – Чертеж измерительного конденсатора

В результате эксперимента установлено, что относительная диэлектрическая проницаемость уменьшается с увеличением температуры. Отклонение относительной диэлектрической проницаемости увеличивается с увеличением частоты и не превышает 5 %. На частоте 1 кГц отклонение относительной диэлектрической проницаемости составило 0,55 %, на частоте 200 кГц 4,8 %. Полученные данные согласуются с результатами работы [1], по которым относительная диэлектрическая проницаемость увеличивалась при увеличении кинематической вязкости. В данном эксперименте при увеличении температуры кинематическая вязкость увеличивается.

При увеличении температуры наблюдается значительное увеличение тангенса диэлектрических потерь. При увеличении частоты значение тангеса диэлектрических потерь уменьшается.

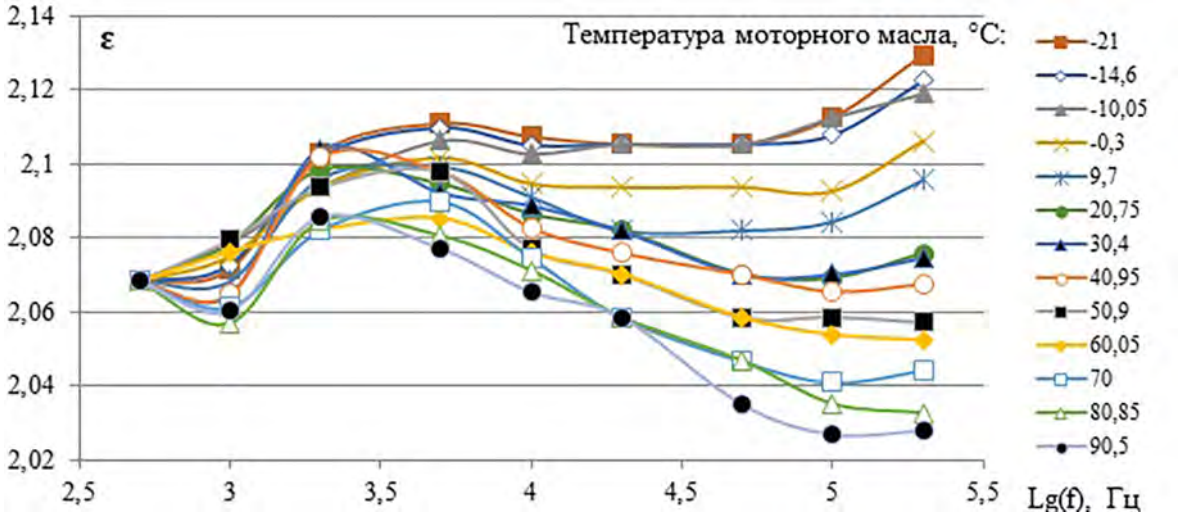


Рисунок 2 – Зависимость относительной диэлектрической проницаемости от температуры

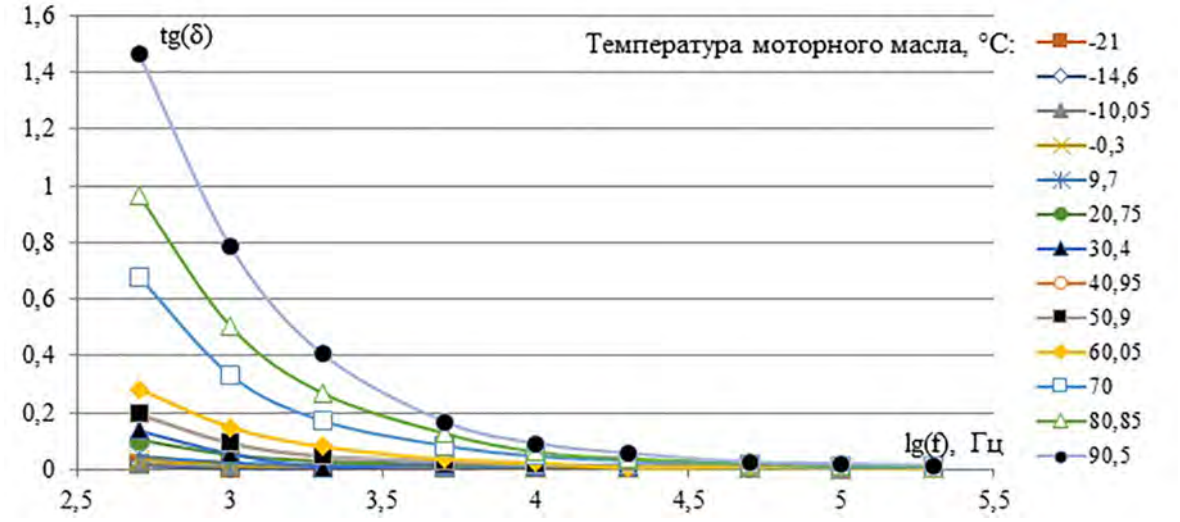


Рисунок 3 – Зависимость тангенса диэлектрических потерь от температуры моторного масла

В результате обработки экспериментальных данных с помощью программного пакета для статистического анализа Statistica 7.0 получены следующие математические модели относительной диэлектрической проницаемости $\varepsilon(t,f)$ и тангенса диэлектрических потерь:

$$\varepsilon(t,f) = \varepsilon_0(f) * (1 - K * \Delta t * \Delta lg(f)), (R^2 = 0,953); \quad (1)$$

где $\varepsilon_0(f)$ – зависимость ε от частоты при заданной температуре t_0; $K = 0,0002$ – коэффициент преобразования, 1/(°K* Гц); $\Delta t = t - t_0$ – разность температур, °K; $\Delta lg(f) = lg(f) - lg(f_0)$ – разность десятичных логарифмов частоты измерения, Гц.

$$tg\delta(t,f) = (a_1 * t^2 - a_2 * t + a_3) / (lg(f) - a_4), (R^2 = 0,925); \quad (2)$$

где a_1, a_2, a_3, a_4 – коэффициенты регрессии; $a_1 = 0,00004$ 1/(°K²); $a_2 = 0,02221$ 1/°K; $a_3 = 3,11480$; $a_2 = 2,50355$.

Так как коэффициенты детерминации $R^2 > 0,9$, то разработанные модели можно считать адекватными.

В результате проведенных исследований, получены зависимости для калибровочных характеристик портативного измерителя импеданса. Дополнительная калибровка устройства позволит повысить точность и стабильность измерения степени износа моторных и промышленных масел.

Список использованных источников

1. Науменко, А. М. Исследование относительной диэлектрической проницаемости моторного масла с использованием портативного измерителя импеданса / А. М. Науменко [и др.] // Инновации текстиле, одежде, обуви (ICTAI-2022) = International conference on textile and apparel innovation (ICTAI 2022) : материалы докладов международной научно-технической конференции, Витебск, 23–24 ноября 2022 / ВГТУ. – Витебск, 2022. – С. 109–112.

УДК 677.056.666

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ КАРЕТКИ

Борисов Е.А., студ., Новиков Ю.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен расчет механизма позиционирования каретки. Определение требуемого усилия системы электропривода. Проверочный расчет винтового механизма позиционирования. Проведена экспериментальная оценка сил позиционирования каретки многоигольного вышивального полуавтомата.*

Ключевые слова: механизм позиционирования, ходовой винт, момент вращения, шаговый привод, позиция каретки, точность позиционирования, сила позиционирования.

Выполнено теоретическое исследование силового напряжения, действующего на винтовую передачу, что является одним из важных параметров в процессе работы механизма позиционирования каретки.

Кинематическая схема механизм позиционирования каретки представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Кинематическая схема механизма позиционирования

Опоры винтов на двух жестких подшипниках качения, раздвинутых на некоторое расстояние друг от друга, приближаются к заделке. Частота вращения винтов не должна превышать 85 % критической частоты.

Проверочный расчет винтовой передачи механизма позиционирования каретки вышивального полуавтомата ПВ-1-5.

Износостойкость передачи обеспечивается, если среднее давление в резьбе не превышает допустимое

$$p = \frac{F}{(\pi d_2 hz)} \le [p].$$

где F – расчетная осевая сила действующая на винтС d_2 – средний диаметр резьбы; h – рабочая высота профиля; z – число витков резьбы на высоте гайки Н. Рабочая высота профиля круглой резьбы принята как для метрической 0,54Р, где P – шаг резьбы. Число витков резьбы на высоте гайки Н

$$z = H / P.$$

Допускаемое давление в резьбе $[p]$ для пар: закаленная сталь – бронза 10…15 МПа.

$$p = \frac{60}{(3{,}14 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 6{,}66)} = 0{,}028\ Па \le [p] = 10\ МПа.$$

При малом времени эксплуатации или низкой высоте гайки, давление в резьбе повышается на 20 процентов, если имеется нагрузка не во время вращения, давление может быть повышено на 50 процентов. Давление в резьбе винтов для точных перемещений должно быть в 2,5 раза меньше, чем в приводах общего назначения.

Проверка винта на продольный изгиб.

Устойчивость винта по Эйлеру (принимаем $S = 3$),

$$F \le \frac{\pi^2 \cdot E \cdot j}{S \cdot (\mu \cdot l)^2} = \frac{3{,}14^2 \cdot (2{,}1 \cdot 10^5) \cdot 536{,}68}{3 \cdot 400^2} = 2315 \text{ Н}.$$

$$j = \frac{\pi d^4}{64}(0{,}4 + 0{,}6\frac{d}{d_1}) = \frac{3{,}14 \cdot 10^4}{64}(0{,}4 + 0{,}6\frac{10}{8{,}647}) = 536{,}68 \text{ м}^4.$$

Площадь сопротивления кручению сечения винта по внутреннему диаметру резьбы (7,6 мм)

$$A_1 = (\pi \cdot d^2) / 4 = (3{,}14 \cdot 10^2) / 4 = 78{,}5 \text{ м}.$$

Радиус инерции сечения винта

$$i = \sqrt{\frac{j}{A_1}} = \sqrt{\frac{536{,}68}{78{,}5}} = 2{,}61 \text{ м}.$$

Принимаем для гайки $\mu = 0{,}7$ вместе с опорой рассматривается как заделка

$$\mu \cdot l \ge 100 \cdot i, \qquad (1)$$

$$400 \ge 261.$$

Соотношение (1) выполняется для проверки устойчивости винта по Эйлеру.

$$30 \le (3{,}14^2 \cdot 2{,}1 \cdot 10^5 \cdot 2{,}61) / (3 \cdot 400^2) = 2315 \text{ Н}.$$

Проверка винта по объемному условию прочности и устойчивости:

$$\sigma = F / A_1 = 2315/78{,}5 = 29{,}49 \text{ Н/м}^2,$$

значение φ: с учетом $(\mu \cdot l) / i$:

$$(\mu \cdot l) / i = 400 / 2{,}61 = 153{,}25.$$

Выбираем значение φ: $\varphi \approx 0{,}09$.

Откуда допускаемое напряжение на сжатие $[\sigma]_{сж}$

$$[\sigma]_{сж} \cdot 0{,}09 = 200 \cdot 0{,}09 = 18 \cdot 10^7 \text{ Н/м}^2.$$

На рисунке 2 представлена зависимость коэффициента понижения допускаемого напряжения от гибкости стержня.

В результате эксперимента получены значения сил F_m на маховике привода диаметром 20 мм механизма позиционирования каретки в каждой позиции (1, 2, 3, 4, 5 столбцы 1, 3, 5, 7, 8 соответственно – табл. 1), сила перемещения на маховике между позициями каретки (1-2, 2-3, 3-4, 4-5 столбцы 2, 4, 6, 8 соответственно – табл. 1).

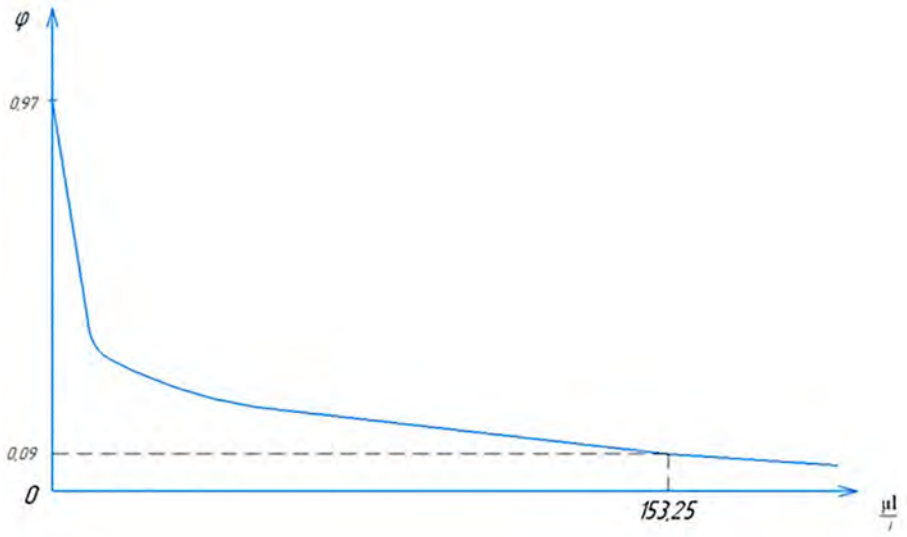


Рисунок 2 – График зависимости коэффициента понижения допускаемого напряжения от гибкости стержня

Таблица 1 – Обработка результатов эксперимента

Опыт	Сила F_m, Н								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
№ 1	46	25	45	20	60	20	35	23	48
№ 2	35	30	50	20	50	30	80	30	50
№ 3	35	20	50	20	60	30	70	30	50
№ 4	45	30	40	30	60	30	70	30	40
№ 5	40	30	45	25	70	30	45	30	35
№ 6	50	30	40	30	60	30	40	30	40
№ 7	50	30	50	20	70	30	50	20	40
№ 8	40	20	43	30	50	30	40	20	40
№ 9	30	20	40	30	50	30	45	25	30
№ 10	50	25	40	30	70	40	50	30	40

В результате исследований выполнен проверочный расчет винтовой передачи механизма позиционирования каретки вышивального полуавтомата и проведен эксперимент по определению сил на маховике привода. Экспериментальные исследования подтвердили правильность выбора параметров механизма позиционирования каретки.

Список использованных источников:

1. Интернет-портал Wikipeda. Швейная машина. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Швейная_машина
2. Интернет-портал Wikipeda. Машинная вышивка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Машинная_вышивка
3. Новиков, Ю. В. Исследование параметров процесса резания швейных ниток / Ю. В. Новиков, С. Ю. Краснер // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2020. – № 10 (727). – С. 3–12.

УДК 546.723.722-31

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПОРОШКОВ МАГНЕТИТА ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Шут В.Н., д.ф.-м.н., проф., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Мозжаров С.Е., науч. сотр, Куксевич В.Ф., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Метод синтеза оксидов железа существенно влияет на характер температурных превращений и переходов между метастабильными состояниями. Поэтому было проведено исследование термической стабильности магнетита, полученного при воздействии ультразвука. Показано, что магнетит, полученный этим методом, может использоваться как агент гипертермической обработки при терапии онкологических заболеваний.*

Ключевые слова: магнетит, термогравиметрический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия, локальная гипертермия.

Магнитные наночастицы являются уникальные средством для медицины и биологии. Их внедрение в практику является основой современного прогресса в областях диагностики и терапии, в том числе на клеточном и генном уровнях. Магнитные однодоменные частицы, в частности наночастицы магнетита, широко применяют в качестве рентгеноконтрастных, сорбционных и транспортных средств, а также для магнитной гипертермии. Особенно актуальными являются работы по диагностике и терапии онкозаболеваний. Использование локальной гипертермии, когда магнитные наночастицы подвергают селективному нагреванию связанные с ними клеточные или молекулярные структуры за счет эффективного поглощения ими энергии высокочастотного электромагнитного поля, позволяет проводить терапию таких заболеваний без применения химических препаратов[1]. В связи с этим вызывает интерес изучение стабильности наночастиц магнетита при нагревании.

Анализируемый порошок магнетита был получен по разработанной нами методике с использованием ультразвука [2]. Ультразвук вводился в реакционную камеру при добавлении раствора аммиака в водный раствор солей двухвалентного и трехвалентного железа. Реакции образования магнетита происходит по следующей схеме:

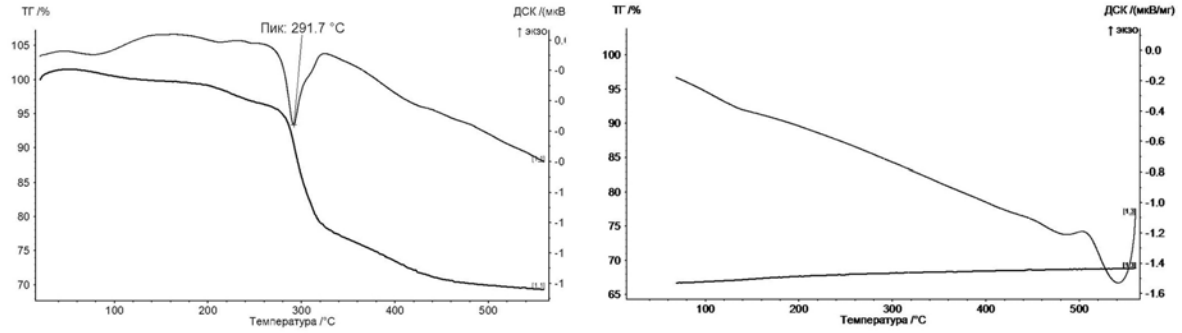
$$Fe\ (II) + 2Fe\ (III) + 8NH_3 \cdot H_2O \rightarrow Fe_3O_4 \quad (1)$$

Средний размер частиц магнетита полученного в условиях воздействия УЗ составлял 20–25 нм. Вторая характерная особенность материалов, полученных при УЗ-воздействии, – округлая форма частиц (отсутствие острых углов). Этот момент очень важен в контексте применения магнетита при адресном терапевтическом воздействии.

Исследование термостабильности было проведено на дифференциальном сканирующем калориметре STA 449F фирмы NETZSCH. Прибор позволяет провести как дифференциальную сканирующую калориметрию, так и термогравиметрический анализ. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) – это термоаналитическая методика, в которой разница в количестве тепла, необходимого для повышения температуры образца и эталона, измеряется как функция температуры. И образец, и эталон поддерживаются при практически одинаковой температуре в течение всего эксперимента [3]. Термогравиметрический анализ (ТГ) – метод термического анализа, при котором регистрируется изменение массы образца в зависимости от температуры [4]. При синхронном ТГ-ДСК анализе одновременно измеряется изменение теплового потока и массы образца как функция от температуры. Такой синхронный анализ не только увеличивает производительность измерений, но и упрощает интерпретацию результатов, благодаря возможности отделить эндо- и экзотермические процессы, не сопровождающиеся изменением массы (например, фазовые переходы) от тех, при которых происходит изменение массы (например, дегидратация).

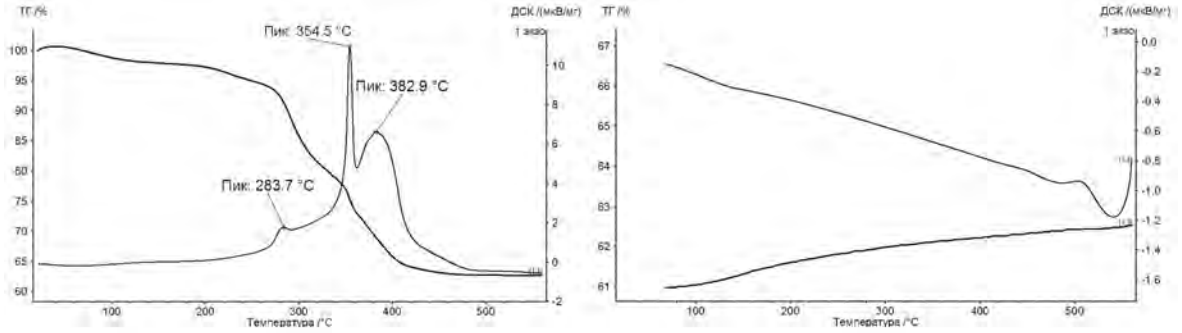
Полученные нами кривые термогравиметрического анализа (ТГ), показывающие изменение (уменьшение/увеличение) массы образцов при нагревании/охлаждении, а также кривые

дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), отражающие тепловые эффекты (экзопики вверх, эндопики вниз), вызванные химическим и фазовыми превращениями образцов в ходе нагрева/охлаждения представлены на рисунках 1 и 2. Исследования в атмосфере азота проводились для сравнения, так как они не представляют практической ценности с целью использования полученных порошков в качестве гепертермических агентов. Для измерения брали навески по 10 мг, нагревание до 560 ºС и охлаждение до 35 ºС осуществляли со скоростью 10º/мин.



а б

Рисунок 1 – Кривые ДСК и ТГ в атмосфере азота (а – нагрев, б – охлаждение)



а б

Рисунок 2 – Кривые ДСК и ТГ на воздухе (а – нагрев, б – охлаждение)

Убыль массы при температурах ниже 200 ºС как в атмосфере азота, так и на воздухе очень незначительна (размытый эндопик при 80–120 ºС), и, вероятно, связана с удалением физически сорбированной (слабосвязанной) воды. При дальнейшем нагревании образца происходит резкое уменьшение массы, вероятно, за счет удаления структурной воды. Наблюдаемые экзоэффекты при нагревании на воздухе при температуре выше 200 ºС вызваны структурной перестройкой Fe^{2+} в Fe^{3+}. В этот момент происходит зарождение новой фазы γ-Fe_2O_3 , являющейся продуктом низкотемпературного окисления [5]. Указанные фазы различаются окраской и наличием у оксида Fe_3O_4 избыточных атомов кислорода, которые не влияют на магнитные свойства.

Таким образом, показано, что магнетит, полученный с использованием ультразвука, может использоваться как агент гипертермической обработки при терапии онкологических заболеваний.

Список использованных источников

1. Шпак, А. П. Нанокомпозиты медико-биологического назначения на основе ультрадисперсного магнетита / А. П Шпак и др. // Физико-химия наноматериалов и супрамолекулярных структур. Київ: Наук. думка, – 2007. – Т.1. – С. 45 – 87.
2. Шут, В. Н. Морфология и дисперсность порошков магнетита, полученных при воздействии ультразвука / В. Н. Шут, С. Е. Мозжаров, В. Ф. Куксевич // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки. Физика. 2019, №4, С. 96 – 100.
3. Дифференциальная сканирующая калориметрия [Электронный ресурс] Режим доступа. – https://ru.wikipedia.org/wiki/Дифференциальная сканирующая калориметрия. – Дата доступа: 15.11. 2022.

4. Термогравиметрия [Электронный ресурс] Режим доступа. – https://ru.wikipedia.org/wiki/Термогравиметрия. – Дата доступа: 15.11. 2022.
5. Юрьев, Б. П. Исследование процесса окисления магнетита / Б. П. Юрьев, В. А. Гольцев // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2016. – Т. 59. № 10. – С. 735–739.

УДК621.865.8

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА ASEA IRB-6

Стельмах Н.В., студ., Белов А.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен выбор управляющего устройства и источника питания системы управления промышленного робота.*

Ключевые слова: микроконтроллер, источник питания.

Модернизация промышленного робота

В ходе работы с роботом было принято решение модернизировать систему управления, а точнее заменить микропроцессор Intel 8008 на микроконтроллер ATmega 8, подобрать источник питания для системы управления, выбрать дополнительные элементы.

Выбор управляющего устройства

В качестве управляющего устройства предлагается использовать 8-разрядные микроконтроллеры ATmega семейства AVR фирмы Atmel. Микроконтроллер является центральным элементом системы управления и отвечает за прием сигналов управления, формирование импульсов управления силовыми транзисторами, индикацию необходимых величин на светодиодном индикаторе. С учетом количества задействованных входов/выходов и периферийных устройств выбираем микроконтроллер ATmega8 в качестве управляющего устройства (рис.1). Данный контроллер имеет 23 входа/выхода из требуемых 22, а также два 8-разрядных таймера для индикации и 16-разрядный таймер для задания временных интервалов для изменения скорости.

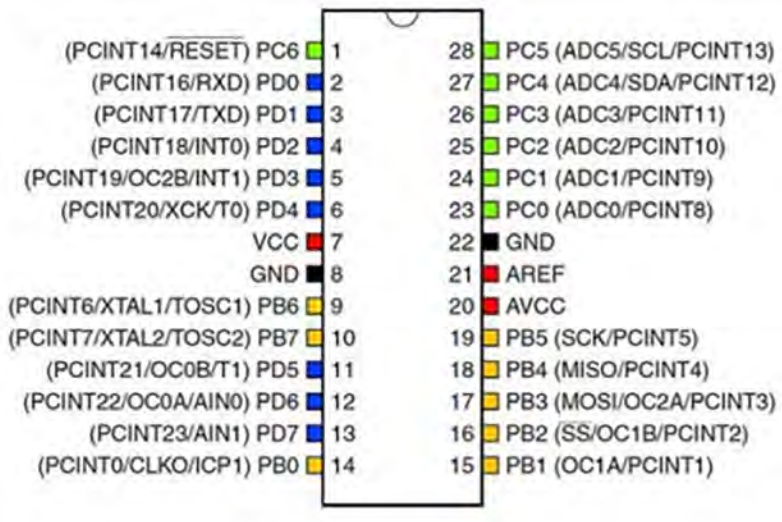


Рисунок 1 – Расположение и назначение выводов микроконтроллера ATmega8

Назначение выводов:
VCC – напряжение питания;

GND – общий провод;
AVCC – аналоговое питание для АЦП;
AREF – внешний источник опорного напряжения для АЦП;
PB0...PB7 – Выводы порта B;
PC0...PC6 – Выводы порта C;
PD0...PD7 – Выводы порта D.
Альтернативные функции выводов:
XTAL1, XTAL2 – подключение кварцевого резонатора;
XCK – внешний тактовый вход интерфейса USART;
T0, T1 – входы таймеров T0, T1;
OC0, OC1A, OC1B, OC2 – выходы таймеров T0, T1, T2;
ICP – вход захвата таймера T1;
INT0, INT1 – входы внешних прерываний;
AIN0, AIN1 – входы аналогового компаратора;
SS – сетевой режим по интерфейсу SPI;
MOSI – выход интерфейса SPI;
MISO – вход интерфейса SPI;
SCK – тактовый вход интерфейса SPI;
RXD, TXD – вход и выход USART;
TOSC2, TOSC1 – выводы подключение часового резонатора 32768 Гц; ADC0...ADC7 – каналы АЦП [15].

Общий вид микроконтроллера ATmega8 представлен на рисунке 2

Рисунок 2 – Общий вид микроконтроллера ATmega8

Выбор источника питания системы управления

Источник питания выбирается после выбора основных элементов системы управления, так как только после их выбора становятся известными требуемые уровни напряжений (для питания микроконтроллера, драйверов, индикатора), а также мощности нагрузок.

Источник выбирается по следующим критериям:

- должны присутствовать уровни напряжений, необходимые для работы оборудования системы управления;
- мощность каждого канала источника питания должна быть достаточной для питания подключенных к нему потребителей;
- должна присутствовать защита источника от короткого замыкания на выходе.

Произведем расчет тока, потребляемого индикаторами. В данной работе используется 4 индикатора, в каждом по 8 светодиодов. Ток светодиода 10–12 мА, следовательно, ток, необходимый для полной индикации, равен:

$$I_{инд} = 8 \cdot (10...12) = 80...96\ мА, \quad (1)$$

Напряжение питания микроконтроллера +4,5...+5,5В. Следовательно, мощность, потребляемая индикаторами:

$$P_{инд} = U_{пит} \cdot I_{пит} = (4,5...5,5) \cdot (0,08...0,096) = 0,36...0,528\ Вт, \quad (2)$$

По мощности, напряжению питания и току выбираем источник питания фирмы Mean Well PS-05-5,

Список используемых источников

1. Асан, К. Промышленные роботы: Внедрение и эффективность: Пер. с яп./ К. Асан, С. Кигами, Т. Кодзима и др. – М.: Мир, 1987. – 384 с.

2. Электронная библиотека/Power Coup Electric [Электронный ресурс] / Промышленные роботы в современном производстве – Режим доступа: https://powercoup.by/novyie–tehnologii/promyishlennyie–robotyi – Дата доступа: 26.04.2023.

УДК615.477.21

ПРОТЕЗИРОВАНИЕ – ИСКУССТВЕННАЯ КИСТЬ РУКИ ЧЕЛОВЕКА

Ткаченко И.Д., студ., Белов А.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены виды протезов кистей рук человека.*

Ключевые слова: механические протезы, бионические протезы, косметические протезы, рабочие протезы рук.

ВИДЫ ПРОТЕЗОВ КИСТИ

Активные механические протезы

Такие устройства не содержат какой-либо электроники и управляются усилиями различных отделов руки с помощью тяг. Благодаря простому принципу действия механические протезы могут устанавливаться с самого раннего возраста.

Сильная сторона тяговых устройств – возможность контролировать прилагаемую силу. Например, при выполнении хвата человек сам определяет степень сжатия предмета и скорость реакции. Когда искусственная конечность упирается в предмет и не может продолжать действия, ее обладатель чувствует сопротивление.

Активные тяговые протезы позволяют писать, зажигать спички, перемещать посильные грузы, плавать, играть в теннис и выполнять множество других операций.

Слабая сторона устройств этого типа – ограниченность силы хвата возможностями самого человека. Например, при недостаточном развитии лучезапястного или локтевого суставов управление тяговым протезом может быть затруднено (рис. 1).

Рисунок 1 – Активные механические протезы

Бионические протезы

Такие устройства являются самыми современными и многофункциональными заменителями верхних конечностей. Их также называют биоэлектрическими.

Управление бионическим протезом осуществляется за счет сигналов, возникающих при сокращении мышц. Миодатчики, встроенные в культеприемную гильзу, улавливают их, а затем передают на микропроцессор кисти. Компьютерные алгоритмы преобразовывают информацию в двигательные команды – в результате протез выполняет определенный жест или хват.

В простые бионические аппараты встроены 2 мышечных датчика, которые регистрируют активность двух наиболее крупных мышц. С этим связаны некоторые неудобства при использовании таких протезов: иногда, чтобы выполнить одно движение, нужно отправить целый ряд повторяющихся команд. Только после этого происходит своеобразное переключение режимов.

Этого недостатка лишены высокотехнологичные бионические устройства. Встроенные банковские мини-тяги, гибкие дисплеи, GSM-модули, различные режимы управления делают такие протезы больше похожими на мини-компьютеры.

Последние модели бионических аппаратов дают человеку возможность чувствовать тепло и давление посредством датчиков, сигнал от которых поступает в кожу культи (рис. 2).

Рисунок 2 – Бионические протезы

Косметические протезы

Косметические протезы предназначены для воссоздания внешнего (физического) вида руки. Такие устройства (особенно заменители кисти) часто изготавливают из силикона как наиболее мягкого, упругого и естественно выглядящего материала.

Косметические протезы устанавливаются, как правило, временно – на период изготовления уникальной функциональной модели, которая подбирается индивидуально в каждом случае протезирования.

Рисунок 3 – Косметические протезы

Рабочие протезы рук

Рабочий протез предназначен для выполнения специальных действий. Такой протез может быть оснащен приемником для рабочих насадок, например, под молоток, ключ, ножницы, зубило, зажим для отверток и т. п.

Существуют специальные насадки для бытовых работ – для столовых приборов, письменных принадлежностей, утюга, швейной машины, предметов, необходимых для печати и рисования.

Как и в случае с косметическими протезами, рабочие протезы заменяются современными тяговыми и бионическими протезами, функционал которых позволяет решать основные бытовые задачи по хозяйству. В случае специфических запросов люди с инвалидностью могут получить от государства несколько видов протезов.

ПРОБЛЕМЫ СФЕРЫ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО РЕШАТЬ

В первую очередь нужно создавать больше направлений, которые совмещают технологии и медицину в учебных заведениях и увеличить количество специалистов в области протезирования. Также нужно заняться поиском более гибких материалов по цене и качеству. Максимально удешевить процесс и поставить протезы на массовое производство, чтобы они были более доступны для широкой аудитории. Ведь ценовой вопрос является довольно существенным при

необходимости искать протез, не забываем про ремонт и замену каждые пару лет. В идеале, чтобы протезы стали широко доступными как, например, смартфоны.

Ну и комфорт использования, и функционал нуждается в доработке, та же проблема с тем, что протезы не являются влагозащитными. Увеличить срок годности, а также гарантию. Эти все вещи будут достигнуты в ближайшем будущем, но чем скорее, тем лучше. Конечно, надо брать в расчет и рыночную выгоду. Не все выше перечисленные вещи могут быть выгодными для компаний. Но хочется верить, что в будущем для людей с недугом или инвалидностью будут достойные решения проблемы и альтернативы их утерям.

Список используемых источников

1. Моторика [Электронный ресурс]/ Современные протезы рук для максимально высокого качества жизни – Режим доступа: https://motorica.org – Дата доступа: 10.04.2023.
2. Fachklinik Osterhofen [Электронный ресурс]/ Протезирование кистей рук – Режим доступа: https://www.fachklinik-osterhofen.ru/protezirovanie/protezirovanie-kistej-ruk.php – Дата доступа: 12.04.2023.
3. Luxmed [Электронный ресурс]/ Современные протезы руки – Режим доступа: https://luxmedprotez.com/ru/sovremennye-protezy-ruki/ – Дата доступа: 09.04.2023.

УДК 621.314.26

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ МОНТАЖА И ДИАГНОСТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Тёмкин Д.А., маг., Клименкова С.А., ст. преп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена методика монтажа автоматизированной системы с применением частотного преобразователя. Рассмотрены правила монтажа, параметры, которые задаются у частотного преобразователя. А также недостатки системы с применением частотного преобразователя.*

Ключевые слова: автоматизированная система; монтаж; диагностика; частотный преобразователь.

Монтаж систем автоматизации производства – установка и запуск системы, которая контролирует и управляет производственными процессами. Эта система включает в себя множество компонентов, таких, как: программируемые логические контроллер, датчики, частотные преобразователи и т. д. При монтаже следует соблюдать множество требований безопасности и нормативно-технических документов.

Методика монтажа и диагностики с использованием частотного преобразователя является одним из способов повышения качества и эффективности работы приводов в различных отраслях промышленности. В нее входят:

1. Подготовка монтажного места: устанавливается привод и преобразователь на специальном держателе или монтажном каркасе.

2. Подключение электропитания.

Компоновка элементов осуществляется в соответствии с техническим заданием:

1. Частотный преобразователь должен находиться на расстоянии от стенок шкафа.
2. Входные и выходные силовые провода прокладывают отдельно. Также необходимо предусмотреть отдельную укладку контрольного управляющего кабеля.
3. Кабель, идущий к двигателю, должен быть закреплен скобой на корпусе шкафа.
4. Вентилятор принудительного охлаждения шкафа должен быть установлен так, чтобы получить максимальный обдув преобразователя. Для исключения рециркуляции нагретого воздуха снаружи и внутри шкафа рекомендуется устанавливать отражательные щитки.
5. К преобразователю частоты можно подключать кабели сети/двигателя с максимальным сечением.

6. Каждый привод должен быть заземлен индивидуально, длина линии заземления должна быть кратчайшей. Рекомендуемое сечение заземляющих кабелей должно быть того же сечения что и проводники питающей сети. При монтаже, прежде всего подключают провод заземления.

7. Соединение обмоток двигателя звезда или треугольник выбирается исходя из номинального напряжения частотного регулятора. Значения напряжения при разных способах соединения обмоток электродвигателя указаны в технической документации или на корпусе электрической машины. Двигатели с 2 скоростями с фазным ротором включают на одну скорость.

8. Необходимо установить входные быстродействующие предохранители (марки предохранителей уточняйте в руководствах по проектированию). Номиналы предохранителей можно уточнить в таблице технических характеристик.

9. Для защиты от электромагнитных помех необходимо использовать экранированные кабели цепей управления. При использовании неэкранированных проводов при длине токоведущей линии больше 50 м требуются специальные фильтры. Некоторые модели частотников имеют встроенную защиту от наводок.

10. Проверьте правильность подсоединения входных (клеммы L, N для 1 фазной сети и L1, L2, L3 для трёхфазной) и выходных силовых проводов (клеммы U, V, W).

11. Подключение к клемме PE преобразователя выполняется проводом заземления. Запрещается использовать нейтраль в качестве заземляющего провода. Объединение заземление и нейтрали может происходить только в месте физического заземления.

12. Монтаж цепей постоянного и переменного тока в пределах щитовых устройств (панели, пульты, шкафы, ящики и т. п.), а также внутренние схемы соединений приводов выключателей, разъединителей и других устройств по условиям механической прочности должны быть выполнены проводами или кабелями с медными жилами сечением не менее:

12.1 для однопроволочных жил, присоединяемых винтовыми зажимами, 1,5 мм^2;

12.2 для однопроволочных жил, присоединяемых пайкой, 0,5 мм^2;

12.3 для многопроволочных жил, присоединяемых пайкой или под винт с помощью специальных наконечников, 0,35 мм^2; в технически обоснованных случаях допускается применение проводов с многопроволочными медными жилами, присоединяемыми пайкой, сечением менее 0,35 мм^2, но не менее 0,2 мм^2;

12.4 для жил, присоединяемых пайкой в цепях напряжением не выше 60 В (диспетчерские щиты и пульты, устройства телемеханики и т. п.), – 0,197 мм^2 (диаметр – не менее 0,5 мм^2);

12.4.1 присоединение однопроволочных жил (под винт или пайкой) допускается осуществлять только к неподвижным элементам аппаратуры. Присоединение жил к подвижным или выемным элементам аппаратуры (разъемным соединителям, выемным блокам и др.) следует выполнять гибкими (многопроволочными) жилами;

12.4.2 механические нагрузки на места пайки проводов не допускаются;

12.4.3 для переходов на дверцы устройств должны быть применены многопроволочные провода сечением не менее 0,5 мм^2; допускается также применение проводов с однопроволочными жилами сечением не менее 1,5 мм^2 при условии, что жгут проводов работает только на кручение;

12.4.4 сечение проводов на щитовых устройствах и других изделиях заводского изготовления определяется требованиями их защиты от КЗ без выдержки времени, допустимых токовых нагрузок, а для цепей, идущих от трансформаторов тока, кроме того, и термической стойкостью. Для монтажа следует применять провода и кабели с изоляцией, не поддерживающей горение;

12.4.5 применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами для внутреннего монтажа щитовых устройств не допускается.

13. Все подключения выполняют в строгом соответствии с инструкцией производителя частотного преобразователя. При наличии вентиляторов для принудительного воздушного охлаждения электрических машин, электромагнитных и резистивных тормозов, коммутирующих аппаратов, их также подключают к соответствующим управляющим клеммам преобразователя. Запрещается использовать частотный преобразователь как блок питания для мощных элементов электропривода. Присоединение датчиков обратной связи по температуре, нагрузке, скорости вращения вала также осуществляется согласно инструкции и общим требованиям.

3. Установка параметров преобразователя:

1. Минимальная выходная частота – параметр, определяющий значение частоты, при начале работы двигателя.

2. Нижний предел выходной частоты – параметр, который ограничивает частоту на выходе

преобразователя. Он не может быть меньше минимальной частоты. Данная настройка необходима для обеспечения защиты при неправильной установке минимальной рабочей частоты.

3. Максимальная выходная частота – параметр, ограничивающий выходную частоту сверху. Данный параметр служит для расчета теоретического времени разгона, а также привязывается к максимальному значению управляющих сигналов на аналоговых входах.

4. Частота максимального напряжения – параметр, который задается в соответствии со значением, указанным на электродвигателе, как правило, оно равно 50 Гц. При такой частоте на двигателе действует максимально возможное для преобразователя напряжение.

5. Время разгона – параметр, определяющий расчетное время, за которое электродвигатель разгонится от нулевой до максимальной выходной частоты.

6. Инерция нагрузки – параметр, который влияет на реальное время разгона и замедления. При выставлении неверных времени разгона или торможения данный параметр выводит преобразователь частоты в ошибку. Когда время торможения должно быть минимальным, применяют тормозные резисторы для выделения «лишней» энергии, полученной в результате торможения.

4. Тестирование привода : перед запуском системы провести проверку в соответствии заданных параметров.

5. Запуск системы: после тестирование привода и убедившись в корректности его работы, можно выполнять запуск системы.

К главным проблемам монтажа систем с использованием частотного преобразователя можно отнести:

1. Помехи.

При использовании частотного преобразователя может вызвать электромагнитные помехи.

2. Сложность установки.

Монтаж частотных преобразователей может быть сложным из-за необходимости установки множества дополнительных компонентов, а также настройки их параметров. Неправильная установка или неправильная настройка могут привести к нестабильной работе системы.

3. Необходимость дополнительного обучения.

Для работы с частотным преобразователем необходимо иметь специальные знания и навыки. Если персонал, который проводит монтаж, не прошел достаточной подготовки, это может привести к ошибкам, которые повлияют на качество работы оборудования.

4. Высокая стоимость.

Частотные преобразователи часто стоят дороже, чем другие устройства для управления двигателями. Это может сделать их неприемлемыми для многих компаний, которые не могут позволить себе дополнительные затраты.

Таким образом, в данной работе рассмотрены методика монтажа, параметры настойки, особенности применения частотного преобразователя в автоматизированной системе управления.

УДК681.5

ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Тёмкин Д.А., маг., Самусев А.М., асс., Ринейский К.Н., ст.преп.,
Науменко А.М., к.т.н., доц., Казаков В.Е., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены особенности Индустрии 4.0, пирамида интегрированных систем автоматизации в производстве, практикоориентированная подготовка в области автоматизации.*

Ключевые слова: АСУ ТП, АСУП, Индустрия 4.0, пирамида интегрированных систем, MRP, EPR, PLC, SCADA, MES.

Современная производственная цепочка оборудования и ее взаимодействие с человеком формируется на основе базовых положений концепции четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0 – рис. 1). Четвертая промышленная революция включает в себя: киберфизические

системы (CPS), IoT, промышленный интернет вещей, облачные вычисления, когнитивные вычисления и искусственный интеллект.

Её задача

- технологические разработки в киберфизических системах, такие как возможность подключения с высокой пропускной способностью;
- новые режимы взаимодействия человека и машины, такие как сенсорные интерфейсы и системы виртуальной реальности;
- улучшения в передаче цифровых инструкций в физический мир, включая робототехнику и 3D-печать (аддитивное производство);
- интернет вещей (IoT);
- «большие данные» и облачные вычисления;
- системы на основе искусственного интеллекта;
- совершенствование и внедрение автономных систем возобновляемой энергии: солнечные, ветряные, волновые, гидроэлектростанции и электрические батареи (литий-ионные системы хранения возобновляемой энергии (ESS) и электромобили).

Рисунок 1 – Индустрия 4.0

Деятельность любого промышленного предприятия можно условно разделить на две части: первая – это непосредственно производственный процесс, вторая – финансово-экономическая деятельность предприятия.

В мировой практике принято рассматривать комплексные системы автоматизации предприятий в виде 5-уровневой пирамиды. Структуру информационной системы крупного промышленного предприятия обычно представляют в виде пирамиды (рис. 2).

Первый уровень (полевой) представляет собой набор датчиков, исполнительных механизмов и других устройств, предназначенных для сбора первичной информации и реализации управляющих воздействий.

Второй уровень (ПЛК, DCS-системы) предназначен для непосредственного управления производственным процессом с помощью различных устройств связи с объектом (УСО), программируемых логических контроллеров или (и) промышленных (индустриальных) компьютеров.

Третий уровень (SCADA) осуществляется диспетчеризация систем сбора данных и оперативное управление технологическим процессом, принимаются тактические решения, прежде всего направленные на достижение стабильности процесса.

Четвёрый уровень (MES-система или или системы исполнения производства) выполняет упорядоченную обработку информации о ходе производства продукции в различных цехах,

обеспечивает управление качеством, а также является источником необходимой информации в реальном времени для самого верхнего уровня управления.

Пятый уровень (планирование ресурсов производства, то есть материальных ресурсов (MRP), или управление всеми ресурсами предприятия (ERP)) выполняет функции автоматизации бухгалтерского учёта, управления финансами и материально-техническим снабжением, организацией документооборота, анализом и прогнозированием и др.

Рисунок 2 – Уровни автоматизированной информационной системы промышленного предприятия

Практикоориентированая подготовка специалистов в области автоматизации осуществляется по 3 направлениям:

1. Монтаж и выбор технических средст автоматизации (техническая сотавляющая – модуль 1);
2. Разработка проектной документации (проектная составляющая – модуль 2);
3. Разработка программного обеспечения верхнего и нижнего уровня (программирование ПЛК и микропроцессорных устройств, создание проектов на базе SCADA-пакетов – модуль 3).

В модуле 1 формируются навыки по следующим направлениям:

- выбора технических средств «полевого» уровня ситемы и аппаратуры управления (ПЛК и вторичные преобразователи), в соответствии с особенностями технологического процесса (объекта управления) и условиями эксплуатации,
- монтажа технических средств на объекте и шкафа управления.

В модуле 2 формируются навыки по разработке структурной, функциональной, электрической схем подключения, алгоритмов работы системы управления.

В модуле 3 формируются навыки специалиста по нескольким квалификациям:

1. Обучение программированию на низкоуровневых языках (микропроцессорные устройства) – Ассемблероподобные языки.
2. Обучение языкам программировния стандарта МЭК 61131-3:

1 этап (графические языки):

- язык LD (Laded diagrams) – язык рэлейлой логики либо лестничная лиаграмма. В данном языке пользователь на основе контактов (нормально замкнутых и нормально разомкнутых) выстраивает логику работы своей программы;
- выстраивание блочной системы работы процесса с помощью языка программирования FBD (Functional Block Diagramms) – язык функциональных блочных диаграмм.

2 этап (текстовые языки):

- язык ST (Structute text – структурированных текст). В этом языке, похожем на C^{++}-подобный

язык, пользователь прописывает логику работы программы путём использования различного рода операторов: условия (IF), повторов (Repeat), циклов (For) и т. д. В конечном итоге по прохождению 3 направлений подготовка специалиста окончена.

3. Обучение использование и построения систем на основе SCADA-пакетов:
   - создание АРМ оператора;
   - визуализации процесса;
   - создание СУБД;
   - архивирование данных.
4. ERP/MES-системы.

Данный комплекс позволит более точно сформировать заниня и навыки специалистов при внедрении разработки современного обоудования и использовании концепции индустри 4.0.

Список используемых источников

1. Ринейский, К. Н. Формирование квалификационных навыков по компетенции «мехатроника» по стандартам WorldSkills / К. Н. Ринейский [и др.] // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – Т. 2. – С. 27–30.
2. Кузнецов, А. А. Лабораторно-техническое направление развитие кафедры АТПП / А. А. Кузнецов [и др.] // Материалы докладов 47-й международной научно-технической конференциипреподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 462–465.
3. Что такое «Индустрия 4.0 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.sap.com/cis/products/scm/industry-4-0/what-is-industry-4-0.html – Дата доступа: 05.05.2022.

УДК004.42:378

УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ CODESYS V3.5»

Тёмкин Д.А., маг., Самусев А.М., асс., Ринейский К.Н., ст.преп.,
Науменко А.М., к.т.н., доц., Клименкова С.А., ст.преп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены особенности промышленного программирования, программирования в среде CoDeSys v3.5, языки программирования стандарта МЭК 61131-3,структура разрабатываемого учебно-лабароторного стенда и структура курса по программированию.*

Ключевые слова: CoDeSys v3.5, ПЛК, ПЛК210 ,МЭК 61131-3, МК210, МВ110.

Современное развитие автоматизации производства предъявляет высокий уровень к квалификации и подготовке специалистов, их методам и способам решения поставленных задач, способности «быстро» переходить на разработку систем управления, построенных на разной аппаратной платформе. Появляются новые языки программирования, развиваются и совершенствуются старые, обновляется или меняется (на другого производителя) оборудование. Исходя из этого, специалисту технологического профиля необходимо своевременно получать и развивать необходимые знания, работать с новым оборудованием, основываясь на уже приобретенных навыках. Большинство из вышеперечисленного возможно получить лишь практическим путем с использованием прикладных устройств, где основными краеугольными моментами являются время обучения и функциональность учебного аппаратного комплекса.

Разработанный учебно-лабораторный комплекс можно использовать при подготовке специалистов в области решения задач программирования, эксплуатации, наладки и обслуживания Автоматизированных систем управления (АСУ), построенных на блочно-модульной автоматике.

Учебно-лабораторный комплекс на основе ПЛК2xx предназначен для формирования устойчивых навыков и знаний по направлениям:

- эксплуатация приборной автоматики;
- разработка систем автоматизированного управления;
- монтаж приборной автоматики;
- проектирование шкафов управления;
- проектирование человеко-машинного интерфейса;
- программирование ПЛК в среде CoDeSys v3.5 на языках стандарта МЭК 61131-3;
- отладка и визуализация исполняемых программ; конфигурирование Сенсорных панелей;
- изучение методики использования промышленных сетей и проводных интерфейсов: RS-232, RS-485;
- изучение методики использования и подключения цифровых интерфейсов: TCP, Ethernet ;
- настройка и исследование режимов протокола ModBus: Master и Slave.

Состав учебно-лабораторного комплекса:

1. Учебно лабораторный стенд в составе (программируемый логический контроллер ПЛК210-04 CS, модуль дискретного ввода-вывода МК 210-311, модуль аналогового вывода МУ 210-501, web-панель ВП110, блок питания БП 120К-24).
2. Комплект технической документации на изготовление.
3. Учебно-методический комплекс в составе: методическое обеспечение с дифференциацией по уровню подготовки специалистов комплекс учебно-программного обеспечения, типовые примеры реализации.

Структурная схема стенда, представленная на рисунке1 включает в себя: HMI – сенсорная web-панель ВП110; УУ – устройство управления (ПЛК210-04-CS); МВВ модули ввода/вывода (модуль дискретного ввода/вывода МК210-311, модуль аналогового вывода (Ethernet) МУ210-502), Эвх – входные мэлементы (датчики, кнопки и т. д), Эвых – выходные элементы (клапана, задвижки, привода и т. д.), ОУ– объект управления.

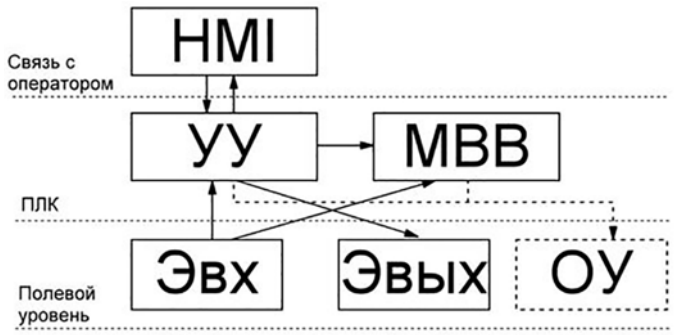


Рисунок 1 – Структурная схема учебно-лабораторного стенда

Для обучения специалистов в области программирования учебно-лабораторного комплекса была создана структуру курса, включающая в себя:

1. Типы программируемых логических контроллеров. Знакомство со стандартом IEC 61131-3. Цикл ПЛК.
2. Знакомство со средой программирования CoDeSys v3.5. Создание нового проекта. Типы данных переменных. Горячие клавиши.
3. Методику подключения и загрузки проекта в ПЛК. Работу с глобальными переменными.
4. Знакомство с языком CFC. Стандартные операторы CoDeSys (часть 1, часть 2).
5. Стандартные операторы CoDeSys: операторы выбора и ограничения, сравнения. Детекторы фронтов.
6. Детекторы фронтов. Триггеры памяти. Таймеры. Счётчики импульсов в среде CoDeSys.
7. Протокол обмена данными ModBus. Методику создания запросов в CoDeSys. Работу ПЛК в режиме Master.
8. Модули ввода-вывода Mx210. Модуль дискретного ввода/вывода МК 210-311. Работу ПЛК в режиме Master.
9. Модули аналогового вывода с универсальными входами МУ 210. Модуль аналогового вывода МУ 210-502. Настройку ПЛК в режиме Master. Функциональный блок LIN_TRAFO.
10. Модули аналогового вывода с универсальными входами МУ 210. Модуль аналогового вывода МУ 210-502. Настройку ПЛК в режиме Master. Функция PACK. Функциональный блок UNPACK.

Программирование комплекса происходит в среде программирования CoDeSys v3.5 (рис. 2). По своему функциональному наполнению среда разработа схожа с средой, в которой программируются ПЛК более ранней версии (CoDeSys v2.3 предназначена для программирования ПЛК1хх верии). В данной среде разработки пользователь может программировать промышленное оборудование на языках стандарта МЭК 61131-3 (LD, FBD, CFC, IL, ST, SFC), разрабатывать и добавлять к проекту функциональные блоки, функции, подключать к проекту библиотеки. При

создании нового программного компонента пользователю отображается 5 окон:

1-ое окно – дерево проекта, в котором расположены такие вкладки, как устройство (Device), настройки (Application) и конфигурация задач.

2-ое – блок объявления локальных переменных, где пользователь присваивает имя переменной, тип данных, начальное значение и комментарий (при необходимости).

3-е – окно основной программы, где пользователь в зависимости от выбранного языка стандарта МЭК производит реализацию проекта.

4-ое – панель инструментов.

5-ое – отклик программы, где указывается размер проекта, ресурсы, подгружаемые к проекту, ошибки. Отличительная особенность данный среды от старой версии – возможность создания web-визуализаций.

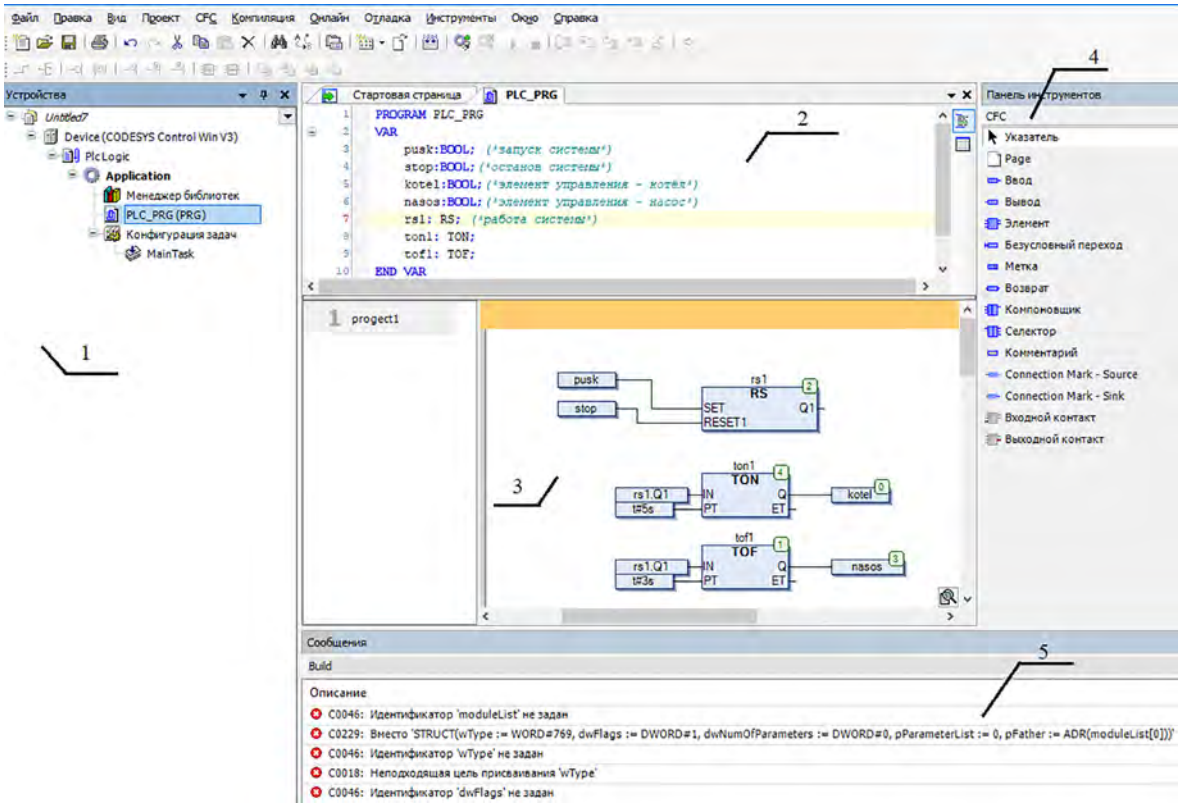


Рисунок 2 – Среда прогрнаммирования CoDeSys v3.5

Данная разработка может использоваться как для подготовки специалистов по направлениям 1-ой ступени образования (1-53 01 01 05 «Автоматизация технологических процессов» (лёгкая промышленность) и 1-40 01 05 «Информационные системы и технологии»), так и для повышения квалификации (образование для взрослых) для специалистов соответствующего профиля. Проект выполняется в рамках ГНТП и регионального учебного центра «ОВЕН» (Российская Федерация).

Список используемых источников

1. Казаков, В. Е. Разработка лабораторного стенда «Управление и настройка автоматики фирмы OWEN» / В. Е. Казаков [и др.] // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 11–13.
2. Самусев, А. М. SCADA-система контроля температуры / А. М. Самусев [и др.] // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 29–32.

УДК 004.5:681.51

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ СМЕСЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HMI

Тёмкин Д.А., маг., Шумилин О.В., студ., Куксевич В.Ф., ст. преп., Клименкова С.А., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена система управления подачи смесей с использованием человеко-машинного интерфейса. Разработанная система позволяет управлять технологическим процессом хранения, загрузки, выгрузки сухих смесей, а также осуществлять контроль качества материала с выдачей информации оператору.*

Ключевые слова: сухие смеси, человеко-машинный интерфейс, технологии автоматизации, автоматизированная система.

В связи с постоянным ростом темпов строительства предприятиям соответствующего профиля требуются системы перемещения материалов: конструкций, смесей, негабаритных изделий и т. д. К одному из наиболее распространенных видов систем перемещения строительных материалов можно отнести системы подачи и перемещения сухих смесей.

Индустрия 4.0. подразумевает использование новых технологий автоматизации и улучшения технологических процессов, которые повышают качество, снижают потери, повышают производительность и исключают человеческий фактор. К таким технологиям относится человеко-машинный интерфейс (HMI), который становится важным элементом автоматизированной системы. С его помощью оператор системы подачи и перемещения сухих смесей может получать данные о ходе технологического процесса, изменять параметры процесса в режиме быстрого реагирования, осуществлять диагностику системы с предоставлением отчета о происшествиях.

Структурная схема разработанной системы подачи сухих смесей с использованием HMI представлена на рисунке 1.

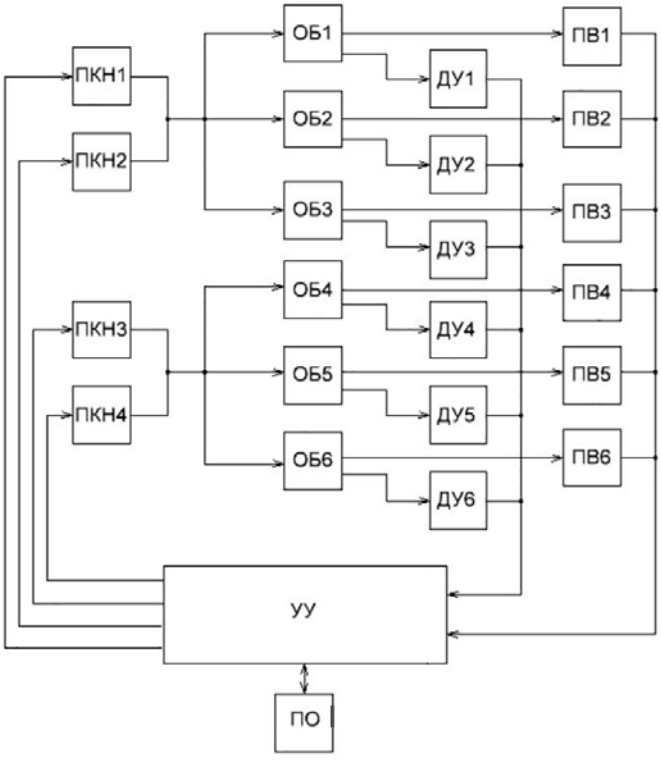


Рисунок 1 – Структурная схема системы подачи сухих смесей с использованием HMI

Составляющие элементы схемы: устройство управления (УУ), панель оператора (ПО), объекты управления (ОБ1, ОБ2, ОБ3, ОБ4, ОБ5, ОБ6), датчики уровня (ДУ1, ДУ2, ДУ3, ДУ4, ДУ5, ДУ6), предельные выключатели (ПВ1, ПВ2, ПВ3, ПВ4, ПВ5, ПВ6), пневмокамерные насосы (ПКН1, ПКН2, ПКН3, ПКН4).

Работа системы осуществляется по следующему алгоритму. Сигналы управления с панели оператора приходят на устройство управления, которое запускает в работу пневмокамерный насос. В результате этой операции в емкость начинает поступать сухая смесь.

Предельные выключатели срабатывают на определенном заполнении объекта управления, а датчик уровня показывает, сколько цемента или сыпучих материалов осталось в объекте управления. Данная информация поступает на устройство управления и одновременно отображается на панели оператора. Пример отображения

функционирования системы подачи сухих смесей с использованием HMI на панели оператора представлен на рисунке 2.

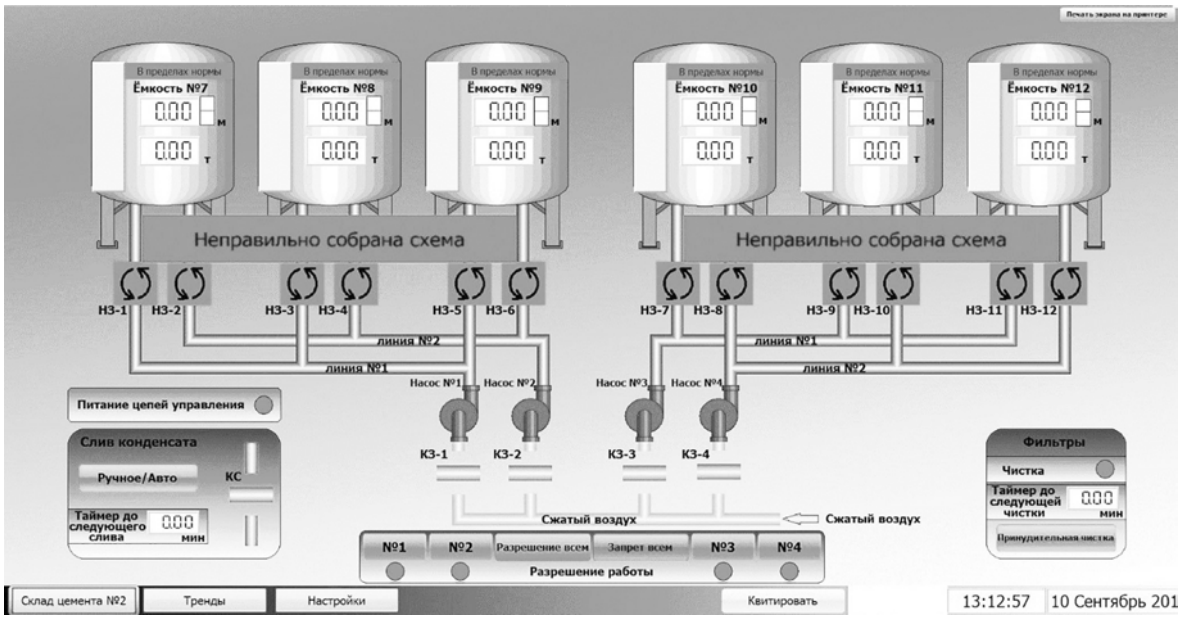


Рисунок 2 – Функционирование системы подачи сухих смесей с использованием HMI

Для работы оператора разработана отдельная программа, которая предусматривает:

- мониторинг состояния датчиков уровня;
- задание уставок для предупредительной сигнализации по каждому каналу измерения;
- управление клапанами и насосами;
- мониторинг текущих рабочих состояний насосов и клапанов;
- просмотр журнала тревог (журнала отклонений), в котором отображаются время произошедшего события, а также название самого события. В журнале отображаются такие события, как: аварийные ситуации, срабатывание предупредительных защит, включение и отключение оборудования, смена режима работы оборудования;
- просмотр трендов реального и исторического времени для каждого канала в отдельности (на экранах «Главный экран», «Температура в помещении» и «Просмотр графиков»), а также для нескольких каналов одновременно, находящихся на одном поле графика (экраны «Тренды» и «Просмотр графиков»).
- анализ событий по времени (т.е. как давно произошло событие в сравнении с текущим временем, какой временной интервал между произошедшими событиями);
- просмотр параметров, которые в данный момент находятся вне зоны уставок.

Разработанная автоматизированная система подачи сухих смесей с HMI может быть использована на предприятиях строительного профиля и позволит не только оптимизировать управление технологическими процессами перемещения и подачи сухих смесей, но осуществлять диагностику оборудования и анализ произошедших событий.

Список использованных источников

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

УДК004.42:67

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЗНАНИЙ ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Тёмкин Д.А., маг., Самусев А.М., асс., Ринейский К.Н., ст.преп.,
Науменко А.М., к.т.н., доц., Клименкова С.А., ст.преп., Казаков В.Е., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены особенности рынка программируемых устройств в автоматизации, языки программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3 и методика формирования знаний «от простого к сложному».*

Ключевые слова: ПЛК, МЭК 61131-3, IL, LD, FBD, ST, SFC, OPC, SCADA.

Современный рынок промышленных устройств управления ориентирован на создание системна основе программируемых логических контроллерах ПЛК).

Большое количество производителей, номенклатурный ряд и вопросы импортозамещения приводят к постоянному поиску и внедрению нового оборудования. Что в свою очередь повышает риски при проектировании систем – переход на новую платформу требует обучения и специализации разработчиков программного обеспечения.

Можно рассмотреть следующий подход в классификации ПЛК [1]:

- Programmable Automation Controller (PAC) – контроллеры для автоматизации крупных дискретно-непрерывных производств на базе открытых стандартов и сети Industrial Ethernet;
- DCS PLC – ПЛК в составе распределённых систем управления (РСУ) для автоматизации крупных опасных непрерывных производств с резервированием ЦПУ, модулей ввода-вывода, блоков питания и полевых шин;
- Programmable Logic Controller (PLC) – программируемые логические контроллеры для автоматического управления преимущественно дискретными операциями (упаковка, инструментальная обработка, конвейерные системы, сборка и т. п.);
- Large PLC – ПЛК для автоматизации крупных дискретных производств;
- Small PLC – ПЛК для автоматизации небольших производств, OEM-производителей автоматических линий и технологических установок;
- NC-based PLC – ПЛК в станках с ЧПУ (в конструктиве стойки ЧПУ);
- Motion Controller – контроллеры для управления сервоприводами в системах управления движением: ЧПУ, контурное управление, позиционирование, синхронизация скорости и положения (электронный редуктор);
- PLC-based Motion Controller – контроллер движения в конструктиве ПЛК;
- Drive-based Motion Controller – контроллер движения в конструктиве сервопривода;
- NC-based Motion Controller – Контроллер движения в конструктиве стойки ЧПУ.
- Safety PLC:

а) Large Safety PLC – контроллеры для ПАЗ опасных непрерывных производств;

б) Small Safety PLC – контроллеры в системах приборной безопасности травмоопасных машин, представляющих угрозу здоровью и жизни персонала (прессы, станки, роботы и т.п.).

- Remote Terminal Unit (RTU) – управляемые по радиоканалам телеметрические контроллеры для автоматизации удалённо расположенных объектов (компрессорные станции, скважины, канализационные насосные станции и т. п.);
- PC-based PLC – ПК-совместимые контроллеры;
- Soft-PLC – программа, реализующий функции ПЛК на базе ПК: включает PLC систему реального времени; может инсталлироваться на любой ПК с установленной коммуникационной картой для связи с удалёнными входами-выходами (Remote I/O) или картой входов-выходов (PC-based I/O);
- Slot-PLC – ПЛК в формате PC-card (PCI, ISA): устанавливается в свободный слот ПК; запитывается от ПК, но имеет вход для подключения ИБП; имеет встроенную память и слот для расширения памяти; работает независимо от CPU компьютера; имеет выход на промышленную шину, может использовать стандартные модули удалённого ввода-вывода; имеет встроенную

PLC – систему реального времени; может иметь в комплекте OPC-сервер для связи с PC; может иметь в комплекте софт HMI;

- OPLC – два-в-одном: PLC + OP в одном корпусе (контроллер в конструктиве операторской панели);
- Logic Relay – интеллектуальные программируемые реле – микроконтроллеры для простейших задач релейной логики (таймеры, часы реального времени, счётчики, компараторы, булевские операции) с ограниченным функционалом (память, количество дискретных входов-выходов, расширяемость, коммуникабельность).

В основе методики программирования проектов большинства ПЛК лежит стандарт МЭК 61131-3, определяющий пять основных языков программирования, разделенных на две группы (графические и текстовые).

Разработка «малых» проектов более ориентирована на графические – LD и FBD, а «сложных» (с использованием баз данных) на текстовые – в основном ST.

Поэтому одной из задач в подготовке инженеров в области проектирования автоматизированных систем управления, является обучение универсальным навыкам создания программного обеспечения на данных языках.

Формирование комплексного подхода в подготовке инженеров, ориентированных под создание систем управления производственным оборудованием, при изучении прикладных дисциплин, заключается в последовательном преобразовании теоретического материала, в решение базовых практических заданий с использованием эмуляторов и, в последующем, в макетировании и реализации заданий, приближенных к реальному промышленному производству.

Достижение данной цели возможно обеспечить внедрением в процесс обучения лабораторно-технического оборудования, построенного по принципу «макетирования» производственных систем, что позволит практическим путем повысить эффективность процесса обучения.

Данный подход позволяет сформировать последовательный переход от эмуляции при разработке программного обеспечения к тестированию и отладке на физическом макете системы.

Следующий этап в подготовке специалиста – это формирование навыков в построении распределенного комплекса управления на основе диспетчерской системы (верхний уровень управления – HMI/SCADA).

Верхний уровень АСУ ТП – это уровень визуализации, диспетчеризации (мониторинга) и сбора данных. Он представлен специализированным программным обеспечением, которое обеспечивает обратную связь между диспетчером или оператором и элементами нижних уровней АСУ ТП. На этом уровне задействован человек, то есть оператор (диспетчер). Человек-оператор входит в систему как одно из функциональных звеньев верхнего уровня управления. Если он осуществляет контроль локального агрегата (машины), то для его осуществления используется так называемый человеко-машинный интерфейс (HMI, Human-Machine Interface). Если оператор осуществляет контроль за распределенной системой машин, механизмов и агрегатов, то для таких диспетчерских систем часто применим термин SCADA (Supervisory Control And Data Acqusition – диспетчерское управление и сбор данных).

Формирование комплекса знаний на данном этапе требует знаний как в технологи, так и в особенностях функционирования оборудования «полевого уровня», эргономике, принципах выполнения программы ПЛК (цикл ПЛК) и пр.

Последний этап комплексной подготовки:

- формирование знаний по методике настройки промышленных протоколов связи (стандартных и настраиваемых),
- настройка и создание OPC-сервера [2].

Список используемых источников

1. OPC-технология – OPC-серверы [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.opcserver.ru/services/opc-tekhnologiya/. – Дата доступа: 05.05.2022.
2. ПЛК: классификация, принцип работы, выбор [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.maxplant.ru/article/plc.php. – Дата доступа: 05.05.2022.

УДК 621.365

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОНОКРИСТАЛЛОВ

Шут В.Н.[1] проф. физ-мат.н., Мозжаров С.Е.[2], н.с., Тёмкин Д.А.[1], маг.
[1]Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь,
[2]Институт технической акустики НАН Беларуси, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В данной статье рассматривается автоматизированная установка выращивания сегнетоэлектрических монокристаллов. Проведена оценка результатов проведенных экспериментов. Установлено, что погрешность поддержания температуры находится в диапазоне ±0,09 ºС.*

Ключевые слова: рост монокристаллов, кристаллизационное оборудование, автоматизация.

Сегнетоэлектрические материалы получили широкое распространение в различных промышленных, электронных и оптических устройствах. Выращивание монокристаллов высокого качества производиться в специальных промышленных установках, т.к. природные монокристаллы в природе встречаются редко и имеют небольшие размеры и дефекты строения.

Цель работы: разработать автоматизированную установку выращивания водорастворимых сегнетоэлектрических монокристаллов.

Процесс выращивания начинается с помещения в перегретую среду, где должен быть выращен кристалл, затравки. Затравка подрастворяется с целью, чтобы удалить дефекты на ее поверхности. Затем температура снижается (снижение состовляет обычно 1–2 градуса) и начинается процесс роста кристаллов. Терморегулятор снижает температуру по заданному закону (порядка 0,2 градуса за сутки).

В качестве устройства управления был использован программируемый логический контролер фирмы Овен ПЛК100, терморегулятор ТРМ202, датчик температуры ДТС202 (рис. 1).

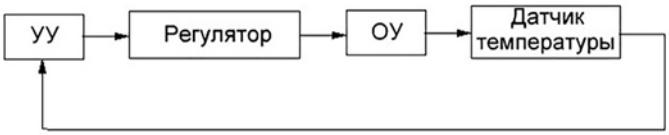


Рисунок 1 – Структурная схема контура управления температуры

Подключение ПЛК100 с терморегулятором ТРМ202 осуществляется посредством RS485. Для настройки была использована карта регистров приведенная на таблице 1. В качестве среды разработки программы была выбрана платформа CoDeSys 2.3. На рисунке 2 представлена программа плавного снижения температуры по заданным параметрам.

Таблица 1 – Карта регистров для ТРМ202

Параметр	Назначение	Адрес Modbus (hex)	Тип данных
PV1	Измеренная величина на входе 1	0x0001	Signed Int16
SP1	Уставка регулятора 1	0x0005	Signed Int16
dAC1	Режим работы ЦАП 1	0x 0409	Int16
CmP2	Тип логики компаратора 2	0x 04010	Int16
dAC2	Режим работы ЦАП 2	0x 0417	Int16

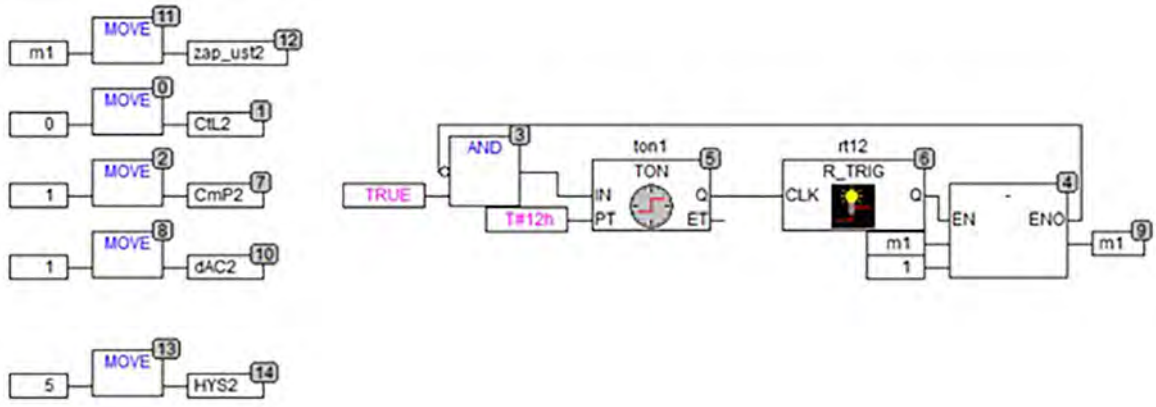


Рисунок 2 – Программа плавного снижения температуры по заданным параметрам

Для плавной регулировки температуры разработан контур управления перемешивания жидкости, который имеет в основе 2 шаговых двигателя управляемых через Ardunino Uno. По своим характеристикам шаговые двигатели имеют возможность регулировки скорости и изменения стороны вращения.

Были произведены эксперименты, которые показали эффективность системы. На графике показано поддержание температуры на заданном уровне, из него мы наблюдаем, что погрешность поддержания температуры находится в диапазоне ±0,09 градуса, представленном на рисунке 3.

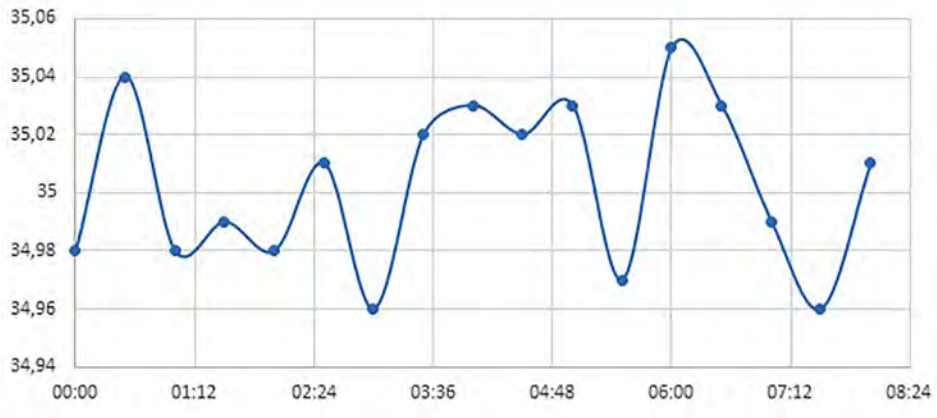


Рисунок 3 – График поддержания температуры

На рисунке 4 показан график плавного снижение температуры, из которого следует, что снижение температуры осуществляется плавно с заданной погрешностью.

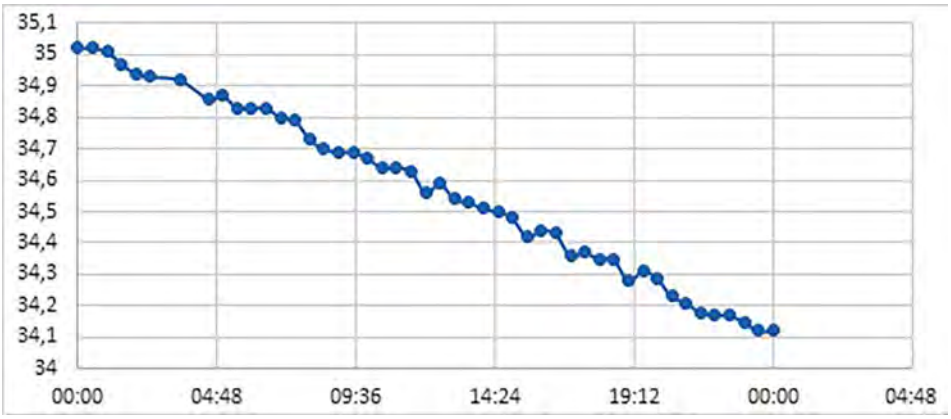


Рисунок 4 – График снижения температуры

Ключевым преимуществом автоматизации процесса выращивания монокристаллов является качество продукции. В следствии уменьшения человеческого воздействия и стандартизации процесса, можно получать монокристаллы с одинаковыми свойствами.

Разработка автоматизированной установок для выращивания сегнетоэлектрических монокристаллов является важным шагом в области создания новых материалов с уникальными свойствами. Она позволяет получать высококачественные монокристаллы с заданными параметрами и в минимальными сроки.

Данная автоматизированная установка использует современные технологии и методы выращивания монокристаллов, что гарантирует качество и стабильность процесса. При этом установка позволяет экономить время и ресурсы, сокращая затраты на персонал и материалы.

УДК 685.34.016:685.011.56

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Атрашкевич А.Е.[1], студ., Буевич А.Э.[1], к.т.н., доц., Буевич Т.В.[2], к.т.н., доц.
[1]Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены принципы разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования. 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.

Интегрированные САПР представляют собой сложные функциональные системы автоматизации, объединяющие различные модули и компоненты в единую систему. Они используются для автоматизации процесса проектирования и разработки устройств, систем и машин на разных уровнях: от электронных схем и микроконтроллеров до механических деталей и конструкций. Ниже перечислены основные причины, по которым интегрированные САПР являются важными.

1. Ускорение и оптимизация процесса проектирования и разработки. Интегрированные САПР позволяют автоматизировать и ускорить процессы проектирования и разработки, что в свою очередь, позволяет сократить время и стоимость производства изделий.
2. Улучшение качества проектируемых изделий. Интегрированные САПР позволяют разработчикам создавать более точные и сложные модели изделий, проводить анализ и оптимизацию конструкции и технической документации, что повышает качество проектируемых изделий.
3. Уменьшение количества ошибок. Интегрированные САПР помогают избежать ошибок в процессе проектирования и разработки, что в свою очередь, позволяет снизить количество ошибок на этапе производства и повысить эффективность работы.
4. Удобство в использовании. Интегрированные САПР представляют собой комплексный и удобный инструмент, который позволяет разработчикам взаимодействовать со всеми модулями и компонентами проекта в едином интерфейсе.
5. Снижение расходов на производство. Интегрированные САПР позволяют компаниям сократить расходы на производство, так как их использование позволяет повысить эффективность работы и уменьшить количество ошибок в процессе проектирования и разработки.

Таким образом, интегрированная САПР представляет собой мощный и эффективный инструмент, который позволяет компаниям сократить издержки на производство, повысить качество проектируемых изделий и упростить процесс их разработки.

Большое количество систем автоматизированного проектирования и управления оборудованием с числовым программным управлением, которые используются на производстве, требуют доработок с учетом технологических 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 производственному оборудованию с числовым программным управлением. Приведем пример создания управляющей программы к швейному полуавтомату с ЧПУ для выполнения прямоугольной закрепки размером 30 на 40 мм. Закрепка – это строчка, выполняемая челночными стежками с целью прочного соединения деталей одежды, подвергающихся повышенным нагрузкам при носке. Используются закрепки прямые, зигзагообразные, Г-образные, контурные, сложные декоративные.

Вид закрепки представлен на рисунке 1.

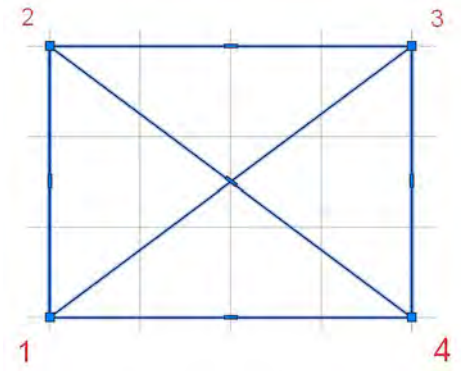


Рисунок 1 – Вид закрепки

Рисунок 2 – Панель инструментов

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 по углам закрепки.

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» была создана панель инструментов из четырех кнопок, с которыми связали 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» «2019» «_O»). Команда связана с кнопкой 1 на панели инструментов.

После ее выполнения рисунок контура закрепки будет экспортирован в файл 01.dxf.

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»). Выполнение программы задается кнопкой 2.

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.

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»). Команда загрузки файла с обработанной полилинией в Автокад связана с кнопкой 3.

После загрузки контур закрепки включает в себя узлы, соответствующие местам проколов иглой швейного полуавтомата. Полученная траектория представлена на рисунке 3.

Программа для формирования файла команд полуавтомата преобразует траекторию, представленную на рисунке 3, в управляющие команды швейного полуавтомата и сохраняет их в файл. Для выполнения команды служит макрос (Command «Shell» «C:/Work/PSK100.exe»), запуск команды выполняется кнопкой 4.

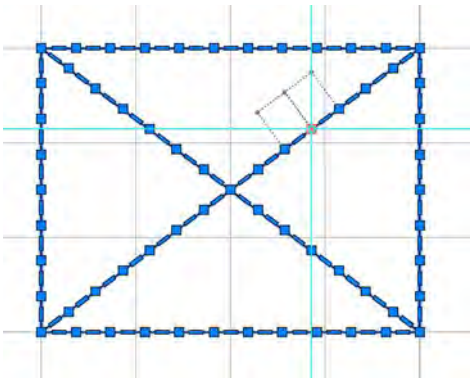


Рисунок 3 – Контур закрепки с координатами узлов

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

Список используемых источников

1. Буевич, Т. В. Принципы разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования / Т. В. Буевич, А. Э. Буевич, Е. А. Шинкарев // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 8–10.
2. Буевич, Т. В. Разработка интегрированной САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды / Т. В. Буевич, А. Э. Буевич // Перспективы развития строительного комплекса [Электронный ресурс] : материалы XV Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес», Астрахань, 19–20 октября 2021 г. : электронное издание / Астраханский государственныйархитектурно-строительный университет. – Астрахань, 2021. – С. 669–673.
3. Буевич, Т. В. Интегрированная система расчета периметра и площади деталей при автоматизированном раскрое / Т. В. Буевич, А. Э. Буевич, И. Р. Пелипей // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 31–33.
4. Буевич, Т. В. Автоматизированная система построения развертки усеченной четырехгранной пирамиды / Т. В. Буевич [и др.] // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». –Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 52–55.

УДК 004.4:621.96

ИНТЕГРИРОВАННАЯ САПР РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ УСЕЧЕННОЙ ПИРАМИДЫ, РАЗДЕЛЕННОЙ СЕКУЩЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ

Атрашкевич А.Е.[1], студ., Буевич А.Э.[1], к.т.н., доц., Буевич Т.В.[2], к.т.н., доц.
[1]Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены принципы разработки и функционирования интегрированной системы автоматизированного проектирования развертки поверхности усеченной пирамиды. Предлагаемая структура интегрированной САПР позволяет расширять возможности действующих систем, осуществлять обмен данными с внешними приложениями, оперативно автоматизировать решение возникающих производственных задач предприятий без приобретения дорогостоящего программного обеспечения.*

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

Цель работы – разработка интегрированной системы автоматизированного проектирования развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды для расширения функциональных возможностей САПР «Профиль Мастер» PM2000. Разработанное программное обеспечение должно интегрироваться в действующую на предприятии САПР, должно быть «легким» для операционной системы (обеспечиваться быстродействие) и простым для пользователя любой квалификации.

Для создания системы автоматизированного проектирования развертки поверхности усеченной четырехгранной необходимо использовать математическое обеспечение, объединяющее математические методы, модели и алгоритмы, используемые для решения задач автоматизированного проектирования.Системы автоматизированного проектирования (САПР) являются не системами автоматического проектирования, а системами автоматизации проектных работ. Часть функций в САПР выполняет человек, а автоматическими являются только отдельные проектные операции и процедуры. Слово «автоматизированный», по сравнению со словом «автоматический», подчеркивает участие человека в процессе.

Для решения задачи автоматизации проектирования развертки поверхности усеченной четырехгранной можно использовать различные математические методы и алгоритмы.

Новизна работы заключается в том, что разработана программа «САПР развертки усеченной четырехгранной пирамиды», которая рассчитывает все параметры развертки усеченной четырехгранной пирамиды и формирует файл графического обмена и файл параметров усеченной четырехгранной пирамиды.

Программа может быть интегрирована в любые САПР, которые имеют возможность обмена данными в формате DXF (например «Компас», AutoCad, «ProgeCAD, дизайнерские программы Corel DRAW и другие). Разработанная методика построения интегрированных САПР может быть использована для задач расширения функциональных возможностей действующих на предприятии САПР.

Система автоматизированного проектирования развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды реализована в виде независимой исполняемой программы CAM_by.exe, функционирующей в операционной системе Windows любых версий и сборок. САПР развертки выполняет расчет развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды с делением по противоположным граням и формирует файлы условно левой и правой частей в формате обмена графической информации *.dxf, которые импортируются программой «Профиль Мастер» PM2000. Интерфейс программного обеспечения близок к интерфейсу программы PM2000. Окно программы представлено на рисунке 1.

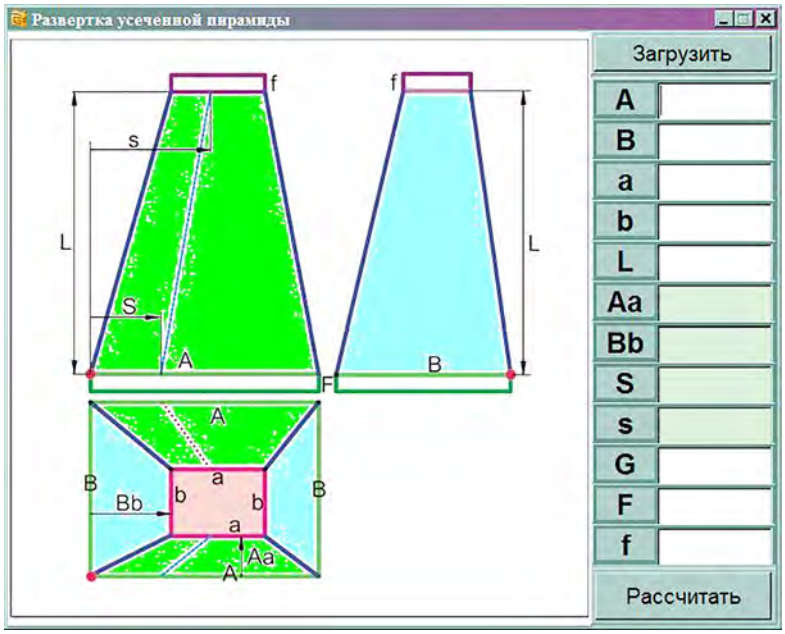


Рисунок 1 – Окно программы САПР развертки

Окно программы «САПР развертки пирамиды» подобно САПР «Профиль Мастер» РМ2000. Окно программы «САПР развертки пирамиды» разделено на две области. В правой части окна представлена панель ввода данных об усеченной пирамиде. В левой части окна представлена панель графического отображения. Левая панель отображает проекционные виды усеченной четырехгранной пирамиды с буквенным указанием основных параметров. Изображение статично, что позволяет пользователю четко представлять значение каждого из параметров.

В качестве переменных параметров (вводимых данных) используются следующие параметры усеченной пирамиды: длина и ширина основания, длина и ширина поверхности сечения, высота пирамиды, величины смещения поверхности сечения от основания (2 переменных параметра), припуски на сборку пирамиды и припуски для присоединения внешних изделий (3 переменных параметра). Всего в программе используется 12 переменных параметров, полностью описывающих усеченную четырехгранную пирамиду.

Вводимые данные соответствуют основным параметрам усеченной пирамиды, по которым строится развертка. Построение развертки поверхности осуществляется на основании вводимых и расчетных величин.

Вводятся следующие величины:

1) длина и ширина основания пирамиды, причем ширина меньше или равна длине;

2) длина и ширина поверхности сечения, причем поверхность сечения параллельна основанию, а ее площадь может быть больше площади основания;

3) высота пирамиды.

Предварительно рассчитываются программой следующие величины:

1) величины смещения плоскости сечения от края основания устанавливают плоскость сечения посередине плоскости основания. Величины смещения можно вводить с клавиатуры. Величины смещения могут принимать как положительные, так и отрицательные значения;

2) координаты точек линии, принадлежащих плоскости сечения поверхности пирамиды на два элемента, устанавливают плоскость сечения перпендикулярно основанию. Эти координаты могут вводиться с клавиатуры.

Величины припуска на сборку изделия вводятся с клавиатуры. В системе автоматизированного проектирования имеется возможность загрузки данных предыдущего расчета, что снижает время на ввод данных.

Результатом работы является система автоматизированного проектирования (САПР) развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды. Данная САПР позволяет проектировать развертку поверхности усеченной четырехгранной пирамиды с разделением на две части по большей стороне. Данные для построения развертки поверхности передаются в САПР РМ2000, используемую на предприятии, и расширяют ее возможности. Полученная развертка поверхности позволит выпускать детали больших размеров, а деление развертки по большей стороне позволит автоматизировать сборку изделий. Разработанная «САПР развертки пирамиды» учитывает уникальные потребности предприятия.

Выполнен анализ функциональных возможностей САПР «Профиль Мастер» РМ2000. Выбрана рациональная методика обмена данными с внешними приложениями. Разработаны оптимальные алгоритмы для формирования массива данных о развертке поверхности усеченной пирамиды.

Список использованных источников

1. Буевич, Т. В. Разработка интегрированной САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды / Т. В. Буевич, А. Э. Буевич // Перспективы развития строительного комплекса [Электронный ресурс] : материалы XV Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес», Астрахань, 19–20 октября 2021 г. : электронное издание / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – Астрахань, 2021. – С. 669–673.
2. Буевич, Т. В. Автоматизированная система построения развертки усеченной четырехгранной пирамиды / Т. В. Буевич [и др.] // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». –Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 52–55.

УДК 519.876.5

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ В АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ МАШИНАМИ

Фрасын П.Г., асп., Рыжкова Е.А., д.т.н., проф., Масанов Д.В. к.т.н., доц.
Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Статья описывает применение нечеткой логики для управления частотой электродвигателя с целью повышения энергоэффективности. Нечеткая логика позволяет гибко перестраивать коэффициенты PID-регулятора и устранять энергозатратные задачи. Математический анализ механизмов и правил нечеткой логики показывает эффективность их внедрения в действующий объект на примере цифрового двойника водозаборного узла в MATLAB и Simulink.*

Ключевые слова: интеллектуальные системы управления, нечеткая логика, PID-регулятор, энергоэффективность, MATLAB, Simulink.

Приоритетным направлением науки является повышение качества уровня автоматизации технологических процессов с помощью внедрения новых интеллектуальных систем управления.

Нечеткая логика является одним из примеров внедрения интеллектуальных методов управления. Она по своей сути является переносом человеческого эмпирического опыта на машинный язык. В отличии от классической четкой логики, где мы строго ограничены в числовых показателях тех же коэффициентов PID-регуляторов, в нечеткой логике эти границы расширяются в разы за счет оперирования многими дополнительными условиями. К примеру, если рассматривать реализацию нечеткого PID-регулятора, то механизмами нечеткой логики можно очень гибко перестраивать на ходу его коэффициенты, отталкиваясь от простых, казалось бы, условий – «слишком много, убавь», «слишком мало, добавь», «еще чуть-чуть» и так далее.

Проецируя механизмы управления, построенные на нечеткой логике на накопленный эмпирический опыт человека, мы можем сопоставить их друг на друга. Если четкая логика явно говорит, что уставка в каком-нибудь условном процессе достигнута, то эмпирический опыт человека может подсказать, что лучше «где-то добавить» или «убавить», так как в дальнейшем это может улучить те или иные показатели.

Применение нечеткой логики для управления частотой электродвигателя может позволить понизить потребление электроэнергии и повысить энергоэффективность за счет использования соответствующих функций принятия решений. Повышается энергоэффективность за счет минимизации перерегулирования в процессе управления двигателем, что также, в свою очередь, обеспечивает более плавный и стабильный выход на заданную уставку. Нечеткую логику также можно использовать для регулировки частоты вращения двигателя в соответствии с нагрузкой, которую он несет, тем самым снижая потребление энергии. Кроме того, нечеткая логика может быть использована для выявления и устранения энергозатратных задач, таких как ненужный запуск и остановка двигателя, что может значительно снизить потребление энергии.

На базе ранее разработанной математической модели цифрового двойника водозаборного узла в программном комплекте MATLAB был проведен математический анализ механизмов и правил нечеткой логики, показывающий насколько эффективным является результат их внедрения в действующий объект.

Электрическая часть двигателя и гидравлическая составляющая скважины смоделированы на базе элементов библиотеки Simscape в Simulink, которые впоследствии могут быть описаны в виде передаточных функций, благодаря параметрической идентификации объектов. Модель представлена на рисунке 1, а результаты моделирования – на рисунках 2 и 3.

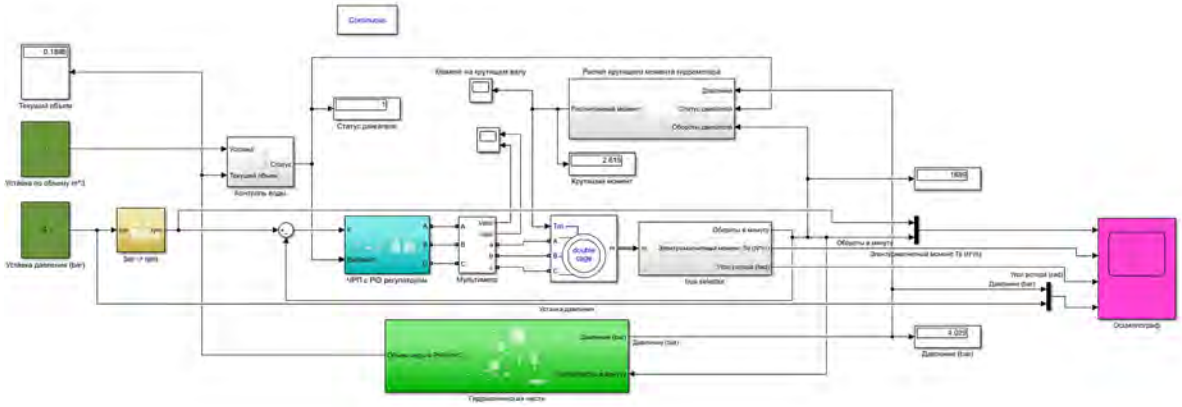


Рисунок 1 – Математическая модель водозаборного узла

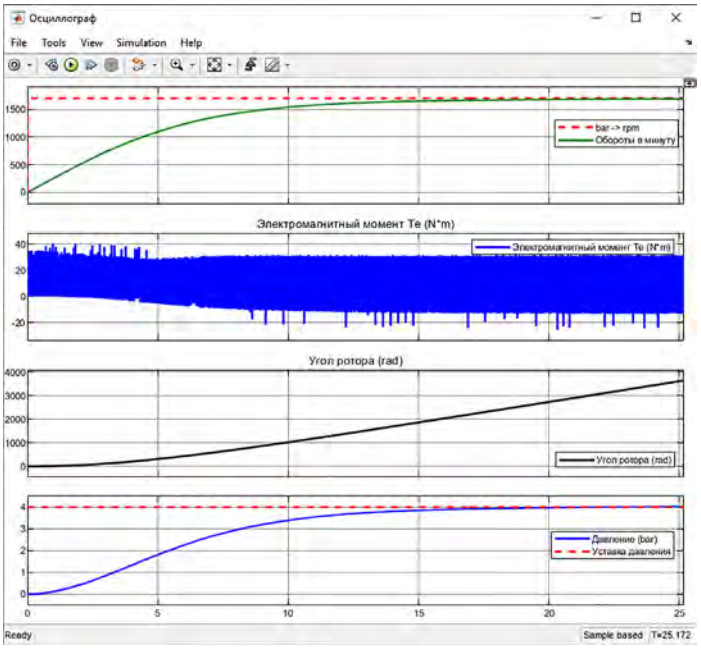


Рисунок 2 – Результат моделирования системы

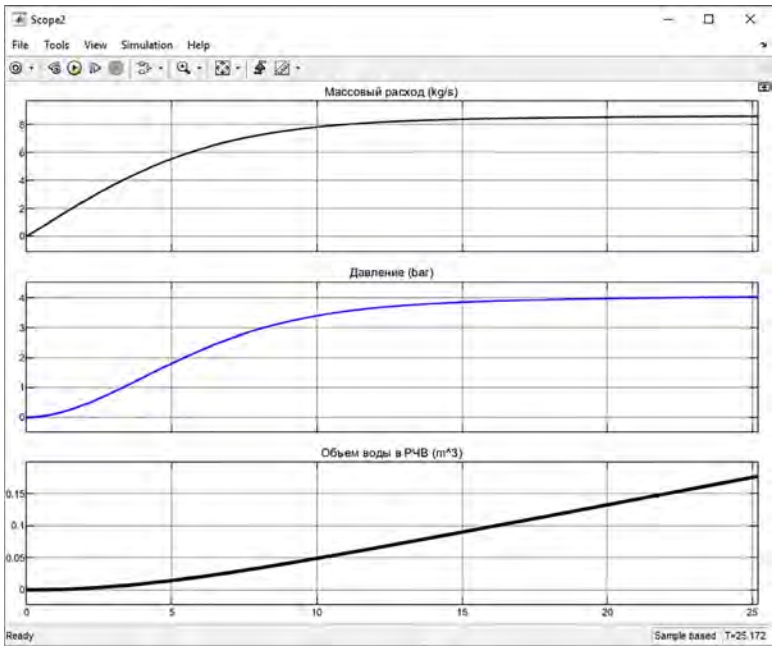


Рисунок 3 – Результат моделирования системы (гидравлическая часть)

Список использованных источников
1. Герман-Галкин, С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: учебное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2001. – 320 с.
2. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев. – 1 изд. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 256 с.
3. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 288 с.
4. Виниченко, С. Н.Анализ инженерных данных с применением программы MATLAB / С. Н. Виниченко, Д. В. Масанов // Сборник научных трудов кафедры автоматики и промышленной электроники российского государственного университета им. А.Н. Косыгина. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2022. – С. 24–27.

УДК 531.1 (075)

СКОРОСТНОЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ТКАНИ

Долдо Д.Н., Ратушная И.А., студ., Богачева С.Ю., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В работе рассматриваются вопросы кинематического исследования механизма продвижения ткани на швейной машине. Скорости подвижных шарниров и угловые скорости звеньев этого механизма определены различными способами: с помощью использования понятия мгновенного центра скоростей, с применением теоремы о проекции векторов скоростей точек тела на прямую, построением плана скоростей.*

Ключевые слова: кинематические характеристики, план скоростей, мгновенный центр скоростей.

Приводы технологические машин содержат зубчатые передачи, дифференциальные, планетарные, кривошипно-ползунные механизмы, при исследовании которых могут применяться методы теоретической механики. Например, работу каждого рабочего органа швейной машины обеспечивает соответствующий механизм. В работе был рассмотрен вопрос определения кинематических параметров плоского механизма двигателя ткани (рис.1 а) на швейной машине различными способами.

Рассмотрены виды движения звеньев механизма: 1 звено – двуплечий рычаг OAE, вращательное движение, 2 звено – шатун AB, плоское движение, 3 звено – коромысло CB, качательное движение, 4 звено – шатун $ЕД$, плоское движение, 5 звено – шатун $ДВМ$, плоское движение.

Стояла задача выполнить кинематический анализ механизма, на первом этапе определить линейные скорости шарниров (точек) и угловые скорости звеньев механизма.

Линейные скорости точек A и E звена 1 (звено OAE) определялись по формуле для вращательного движения. Для определения вектора скорости точки B звена 2 (AB) рассмотрено несколько способов решения.

Способ 1. Определим скорость точки B с помощью мгновенного центра скоростей, находящегося на пересечении перпендикуляров к скоростям рассматриваемых любых его точек. Поскольку звено 2 (AB) совершает плоское движет и две его точки (A и B) принадлежат одновременно и звеньям 1 и 3, соответственно, совершающим вращательные движения, то векторы скоростей точек A и B должны быть перпендикулярны соответственно звеньям 1 и 3 (рис.1 а). По соотношению скоростей и расстояний до $МЦС$ определена искомая скорость точки B

$$\omega_2 = \frac{V_A}{\mathrm{AP}_2} = \frac{V_B}{\mathrm{BP}_2}$$

Способ 2. Воспользуемся теоремой о проекциях скоростей двух точек тела, при его плоском движении на прямую, проходящую через точки (рис. 1 б):

$$V_A \cos\alpha = V_B \cos\beta$$

Способ 3. Решение проведём с помощью построения плана скоростей. Поскольку скорость точки А звена 2, совершающего плоское движение, определена по модулю и направлению, примем ее за полюс.

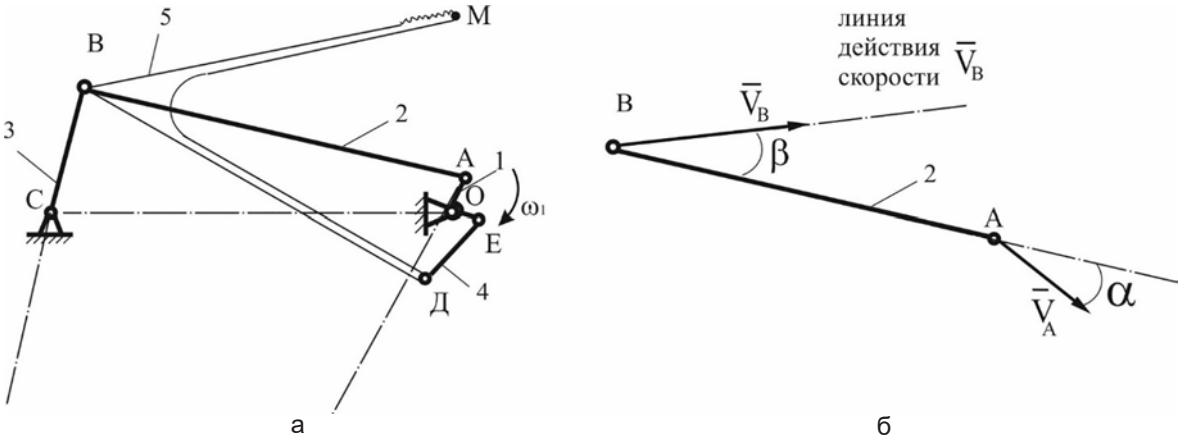


Рисунок 1 – Кинематическая схема механизма двигателя ткани
а – к построению *МЦС* шатуна *AB*; б – к теореме о проекциях скоростей двух точек звена *AB*

Скорость точки В звена определили согласно теореме сложения скоростей в этом виде движения

$$\overline{V}_B = \overline{V}_A + \overline{V}_{BA}$$

Решение данного равенства проводим графическим способом (рис. 2).

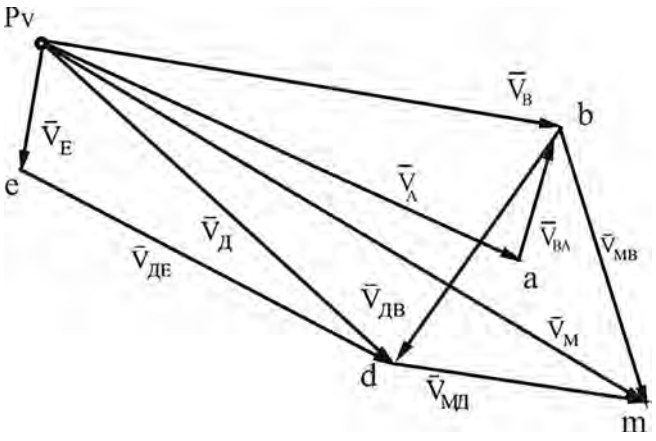
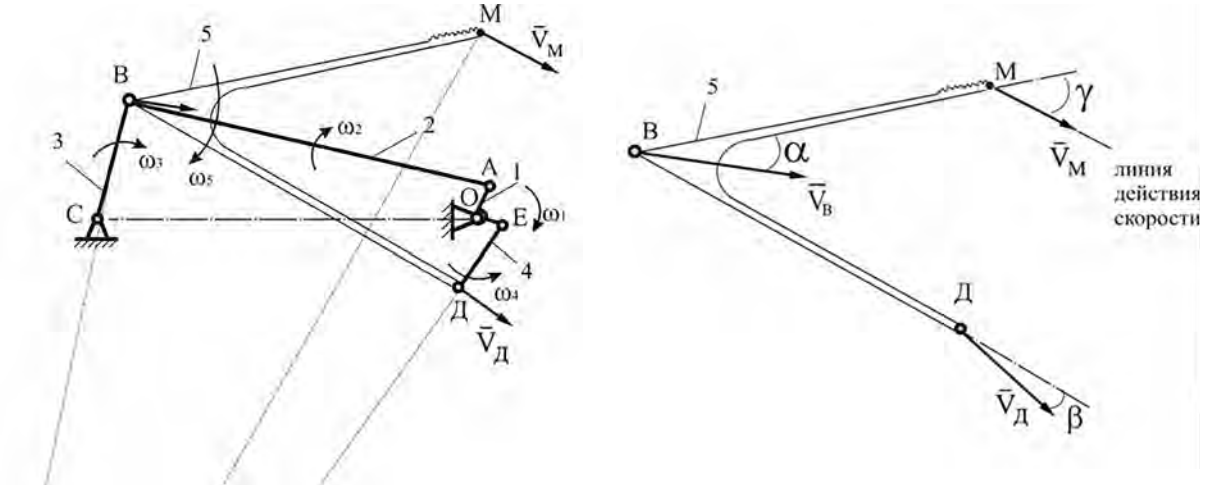


Рисунок 2 – План скоростей механизма перемещения ткани на швейной машине

На следующем этапе определен вектор скорости точки *Д* звена 4 (звено *ЕД*), совершающего плоское движение методом планов (рис. 2). Полученный результат был проверен двумя способами: М*ЦС* звена 4 и теоремой о проекциях скоростей. Затем была определена угловая скорость звена 4.

Скорость точки *M*, соприкасающейся с тканью, определена с использованием *МЦС* (P_5) звена 5, на пересечении перпендикуляров к векторам скоростей точек *Д* и *B* (рис. 3 а).

Для подтверждения полученного результата, воспользовались теоремой о проекциях скоростей точек на прямую, их соединяющую: проекции скоростей рассматриваемых точек должны быть равны и направлены в одну и ту же сторону (рис. 3 б).



а б

Рисунок 3 – Кинематика звена DBM
а – к построению мгновенного центра скоростей звена; б – к теореме о проекциях скоростей двух точек звена

В работе приведен обзор различных способов определения скоростей. Различными аналитическими и графоаналитическими способами определены скорости подвижных шарниров и угловые скорости звеньев этого механизма.

Список использованных источников

1. Гарбарук, В. Н. Расчет и конструирование основных механизмов челночных швейных машин. – Л.: Машиностроение (Ленингр. отд-ние), 1977. – 232 с.
2. Вильщиков, Н. М. и др. Расчет и проектирование машин швейного производства / Н. М. Вильщиков [и др.] – Л. «Машиностроение», 1973. – 344 с.
3. Добронравов, В. В. Курс теоретической механики : учебник для вузов / В. В. Добронравов, Никитин Н. Н.– М.: Высшая школа, 1983. – 576 с.

УДК 621.317.39

ЕМКОСТНОЙ ДАТЧИК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА В ПОТОКЕ

Мозжаров С.Е.[1], н.с., Насиров Т.З[2].,к.ф.-м. н., доц., Трубловский В.Л.[3], н.с.
[1]Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Ташкентский государственный технический университет,
г. Ташкент, Республика Узбекистан
[3]Институт технической акустики НАН Беларуси,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Рассмотрена конструкция датчика влагомера для измерения влажности зерна в потоке. Датчик выполнен в виде усеченной шестигранной пирамиды, каждая из граней которой представляет собой плоский конденсатор. Данная конструкция позволяет повысить точность измерений как за счет увеличения начальной емкости преобразователя, так и за счет проведения нескольких параллельных измерений.*

Ключевые слова: емкостной датчик, влажность зерна, усеченная пирамида, угол естественного откоса.

Одним из основных факторов, влияющим на качественные и количественные характеристики переработки зерна в муку, является влажность зерна перед помолом. Изменение влажности зерна перед помолом на 0,1 % уменьшает выход муки высшего сорта на 0,8 %, а второго

на 1 %, что, для мельницы с производительностью 100 т/сутки приводит к убыткам до 60 тыс долларов в год. Для подготовки зерна к помолу проводится его гидротермическая обработка, где необходимо непрерывно и как можно более точно измерять влажность зерна в процессе сушки или добавления воды. По этой причине идет постоянное развитие средств измерения влажности зерна в технологических линиях мельниц [1].

Для создания высокоточного прибора контроля влажности крайне важным является вопрос выбора датчика, его принципа действия и конструкции. Современная практическая влагометрия базируется на методах, которые условно можно разделить на прямые и косвенные. В основе прямых методов измерения влажности лежит разделение материала на сухое вещество и влагу. Косвенные методы характеризуются тем, что влажность измеряется по физическим параметрам, функционально с ней связанным [2]. В настоящее время среди косвенных методов, самым простым, быстрым и экономичным является емкостный метод измерения влажности сыпучих материалов, в котором используется зависимость диэлектрической проницаемости контролируемого материала от влажности [3].

Обеспечение постоянного заполнения поточного датчика зерном является необходимым условием повышения его точности. Для этого используются как принудительная подача с уплотнением, например, шнеком, так и свободная подача материала, при этом выходное сечение делают меньше входного, круглого сечения с диаметром, равным $10a$ (a – максимальный размер частиц материала). Угол выходного конуса должен быть на 15–20° больше угла естественного откоса исследуемого материала, высота электродов $H > 10a$ [4]. Максимальный размер зерна пшеницы выбранного нами в качестве исследуемого материала 5 мм. Угол естественного откоса сухого зерна пшеницы 28° [5].

Ранее нами был проведен расчет конусного датчика влагомера со следующими геометрическими параметрами – высота 10 см, радиус выпускного отверстия 5 см, радиус входа 10 см. Максимальная расчетная емкость такого датчика 3.9 пф. [6]. Для проведения экспериментальных исследований нами была изготовлена измерительная ячейка в виде шестигранной усеченной пирамиды, которая вписывается в конус с приведенными размерами. Для изготовления граней пирамиды использовался фольгированный стеклотекстолит марки СФ-1-70Г, толщиной 2 мм. Электроды на гранях сделаны двух типов – сплошной (рис. 1 а), который являлся одним из электродов конденсатора, и разрезной (рис. 1 б), который представлял собой плоский конденсатор, конструкцию которого мы рассматривали ранее [7].

а б

Рисунок 1 – Форма электродов на гранях пирамиды

Для того чтобы рассмотреть возможные варианты подключения данного устройства к измерителю, условно обозначим грани пирамиды цифрами от 1 до 6 (рисунок 2). При этом нужно пояснить, что все грани могут иметь конструкцию, приведенную на рисунке 1 б.

Измерение емкости проводили цифровым измерителем Е7-8 на частоте 1 кГц. Самый простой случай, когда грани 1-2-3 образуют один электрод, а грани 4-5-6 второй. Емкость такого конденсатора с воздухом около 12 пф, заполненного пшеницей 10 % влажности около 18 пф. Этот случай можно рассматривать как параллельное соединение трех конденсаторов 1-4, 2-5 и 3-6. Емкость таких конденсаторов около 4 и 6 пф, пустого и с зерном соответственно. Здесь необходимо заметить, что контроллер, который планируется использовать в измерительной части влагомера, допускает подключение до 14 датчиков влажности, и мы можем использовать подключение каждого из возможных конденсаторов как отдельного датчика влажности, тем самым увеличив число параллельных измерений. Еще один случай – это когда грани 1-3-5 образуют один электрод, а грани 2-4-6 – второй.

Емкость такого конденсатора около 42 пф пустого и 54 пф заполненного зерном. Этот случай можно рассматривать как параллельное соединение шести конденсаторов 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6 и

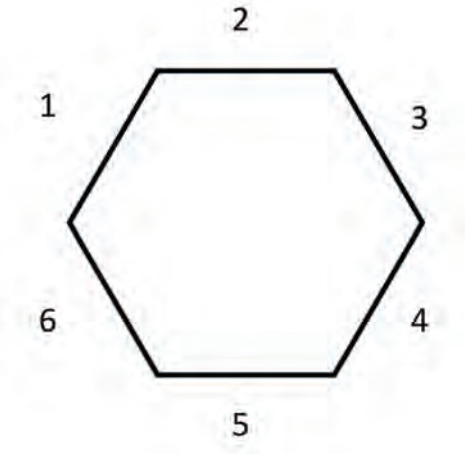


Рисунок 2 – Отметки отсеков датчика влагомера

6-1. Емкость таких конденсаторов около 7 и 9 пф, пустого и с зерном соответственно. И наконец, случай, когда грань пирамиды является плоским конденсатором. Емкость такого конденсатора около 12 пф, когда датчик пустой, и около 17 пф когда датчик заполнен зерном. Емкость при параллельном соединении около 70 пф и около 100 пф соответственно пустого и заполненного зерном. Измерение емкости этого варианта датчика, проведенное с помощью векторного анализатора NanoVNA V2 4 Plus с рабочим диапазоном частот 10 кГц – 4.4 ГГц на частоте 1,5 МГц (частота на которой планируется использовать разработанный датчик), дали соответственно 67 и 79 пф для пустого и заполненного зерном датчика, для одиночного конденсатора.

Таким образом, вариант датчика в виде шестигранной усеченной пирамиды, каждая из граней которой – плоский конденсатор, является оптимальным, как с точки зрения выполнения параллельных измерений (шесть измерений одновременно), так и в случае единичного датчика (максимальна разность емкости пустого и заполненного датчика).

Работа выполнена при поддержке БРФФИ (проект Т21УЗБГ-014) и гранта Узбекистан – Беларусь ИЛ-423105684

Список использованных источников

1. Афонин, В. С. Разработка прибора контроля влажности зерновой продукции на основе многоэлектродных емкостных преобразователей: автореферат кандидатской диссертации / В. С. Афонин; Барнаул, 2007 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://tekhnosfera.com/razrabotka-pribora-kontrolya-vlazhnosti-zernovoy-produktsii-na-osnove-mnogoelektrodnyh-emkostnyh-preobrazovateley . – Дата доступа: 12.02.2023
2. Коряков, В. Приборы в системах контроля влажности твердых веществ и их метрологические характеристики / В. Коряков, А. Запорожец // Інформаційні управляючі системи та комп'ютерний моніторинг (ІУС КМ - 2011). Матеріали ІІ міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – Донецьк, ДонНТУ. – 2011. – Т. 2. – С. 132–136.
3. Taghinezhad, J. Development of a capacitive sensing device for prediction of water content in sugarcanes stalks / J. Taghinezhad, R. Alimardani, A. Jafari // International Journal of Advanced Science and Technology. – 2012. – Vol. 44. – P. 61–68.
4. Берлинер, М. А. Измерение влажности / М. А. Берлинер. – М.: Энергия, 1973. – 400 с.
5. Угол естественного откоса [Электронный ресурс] Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Угол_естественного_откоса .– Дата доступа: 12.02.2023
6. Насиров, Т. З. Расчет емкости конусного преобразователя влагомера зерна и зернопродуктов / Т. З. Насиров, П. Р. Исматуллаев, Х. Ш. Жаборов // Приборы. – 2019. – № 4 (226). – С. 11–16.
7. Мозжаров, С. Е. Емкостной датчик влажности зерна и его температурные характеристики / С.Е.Мозжаров, Т.З. Насиров // сборник научных статей Международной научно-практической конференции Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : (Минск, 24–25 ноября 2022 года) – Минск : БГАТУ, 2022. – С.187–190.

УДК 67.05

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАБОТЫ НАСТОЛЬНЫХ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРОСТОГО И СЛОЖНОГО КОНТУРА

Федькин Н.С., маг., Канатов А.В., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены особенности разработки управляющих программ для выполнения деталей с помощью настольных станков с ЧПУ. Использование компактных вариантов фрезерных станков при индивидуальном и мелкосерийном производстве не только сокращает затраты, но и упрощает, ускоряет рабочий процесс.*

Ключевые слова: настольный фрезерный станок, ЧПУ, программное обеспечение, фрезерный станок с ЧПУ.

Настольные станки с ЧПУ уверенно вытесняют полноформатные станки. Использование фрезерных станков с ЧПУ на мелко, и среднесерийных производствах значительно повышает автоматизацию и сохраняет гибкость, а в крупносерийном и массовом производстве повышает гибкость при сохранении существующего уровня автоматизации.

Числовое программное управление – это управление, в котором программа определяется как массив информации, хранящийся на носителе. В системах с ЧПУ управляющая информация является дискретной и обрабатывается в цифровом виде во время работы. Руководство технологическими циклами чаще всего происходит при помощи программируемых логических контроллеров, реализованных на базе принципов цифрового электронного вычислительного оборудования.

Основным преимуществом оборудования с ЧПУ является улучшенное качество обработки, точность размерных параметров получаемой заготовки, требуемая шероховатость поверхности заготовки и точность всех полученных деталей. Для фрезерных станков с ЧПУ чаще всего используются фрезы, предназначенные для работы с плоскими и криволинейными плоскостями, различных пазов, отверстий и других поверхностей.

Работы на станках с ЧПУ происходит с использованием G-кода – это последовательности команд, определяющие направление движения исполнительного инструмента и остальные параметры. Управляющий код может быть произведён на основе уже подготовленной 3D-модели, разработанной в программах CAD и CAE, таких как ArtCAM или AutoCAD.

ArtCAM – один из самых популярных и широко используемых программных продуктов для моделирования объектов. Программа позволяет создавать объёмные модели заготовок на основе плоских чертежей. После создания контура создаётся управляющая программа, где задаются все необходимые параметры, включая нормированные размеры исполнительного инструмента, скорость подачи и осевое вращение. Готовая управляющая программа сохраняется в формате G-кода.

Разработанный в ArtCAM G-код передаётся в специализированное ПО с последующей числовой обработкой в среде Mach3. Для правильной работы с Mach3 требуется индивидуальный профиль станка, который содержит всю информацию о работе станка и создаётся производителем. Профили, созданные для других станков, могут частично работать с необходимым станком, но полный функционал будет отсутствовать. С помощью Mach3 можно не только загружать готовый G-код, но и управлять станком вручную с клавиатуры. Перемещение по X и Y осуществляется с помощью клавиш управления курсором, а навигация по Z – с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз».

На рисунке 1 изображена схема системы с числовым программным управлением, где ЧД – чертёж детали, СПП – система подготовки программы, УП – управляющая программа, СУ – считывающее устройство, УЧПУ – устройство числового программного управления, СТП – система технологической подготовки, ЦМ1-ЦМ3 – целевые механизмы, ДОС1-ДОС3 – датчик обработки связи, ДВ – двигатель, П – передача, ИО – исполнительный орган, Д – деталь.

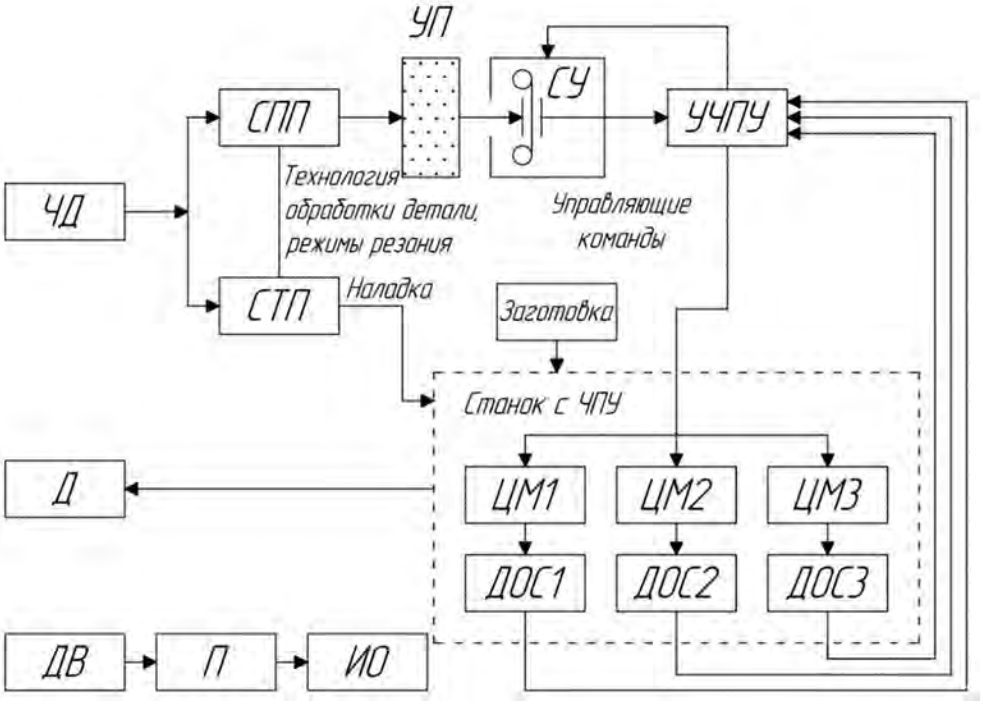


Рисунок 1 – Схема системы ЧПУ

Основными параметрами, влияющими на точность получаемой детали на фрезерных станках, являются достаточная жёсткость и устойчивость к вибрациям; выход из строя станка из-за неподходящей температуры; погрешности, возникающие при установке; базирование и закрепление заготовки на фрезерном станке; погрешности, вызванные неточной настройкой станка или инструмента.

Точность обработки детали на фрезерных станках с ЧПУ контролируется, например, за счет уменьшения скорости инструмента по контуру или уменьшения припуска в переходной зоне уменьшается искажение контура.

Принципиальная кинематическая схема фрезы (рис. 2) сочетает в себе два равномерных вращательных движения фрезы V (основное движение) и ее поступательного движения S, осуществляющееся вдоль обрабатываемой поверхности заготовки (движение подачи). В результате траектория относительного рабочего движения любой точки режущего лезвия представляет собой удлинённую циклоиду.

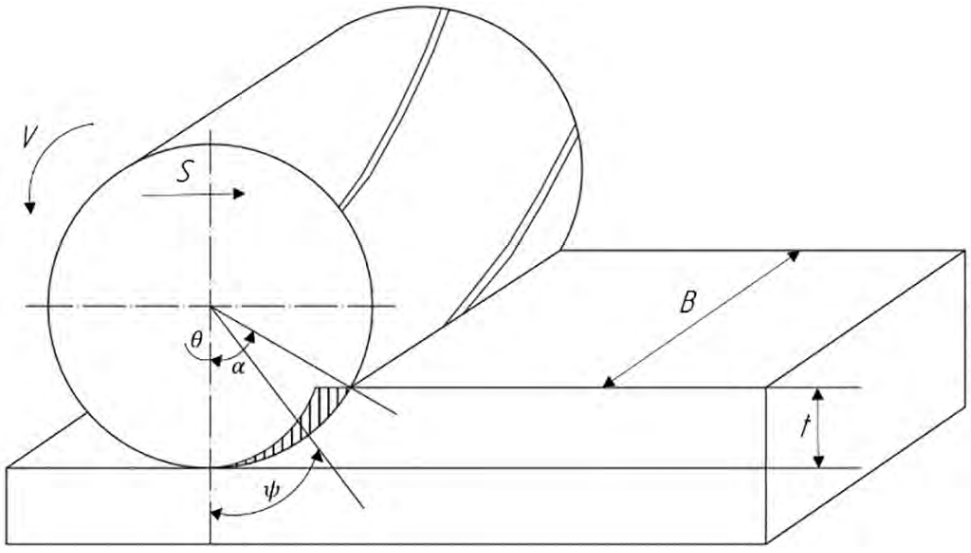


Рисунок 2 – Принципиальная кинематическая схема для фрезы

Траектории движения отдельных зубьев смещены относительно друг друга на расстояние S_z, называемое подачей на зуб. Зная подачу на зуб и количество зубьев z, можно определить оборот фрезу S_O, мм/об (1):

$$S_O = S_z \cdot z, \tag{1}$$

где S_z – подача на зуб, мм/об; z – количество зубьев.

Определив оборот фрезу S_O, можно найти минутную подачу S, мм/мин (2):

$$S = S_O \cdot n, \tag{2}$$

где S_O – оборот фрезу, мм/об; n – частота вращения фрезы.

Глубина резания t, обозначенная на рис 2, это расстояние между обрабатываемой и уже обработанной поверхностью или толщина слоя материала, который был удален с заготовки за один проход. Ширина фрезерования B равна ширине обрабатываемой поверхности [1].

При структуризации систем числового управления важное значение имеют разные признаки, но чаще всего их разделяют на следующие группы: на основании характера движения исполнительных механизмов станка, определяемым геометрической информацией в программе; с учётом степени совершенства и функциональным возможностям; по количеству информационных потоков [2].

На рисунке 3 представлена классификация всех видов устройств с числовым программным управлением, содержащая разделение на три основные группы: по числу потоков информации, по степени совершенства и функциональным возможностям, по виду движения исполнительных механизмов станка [3].

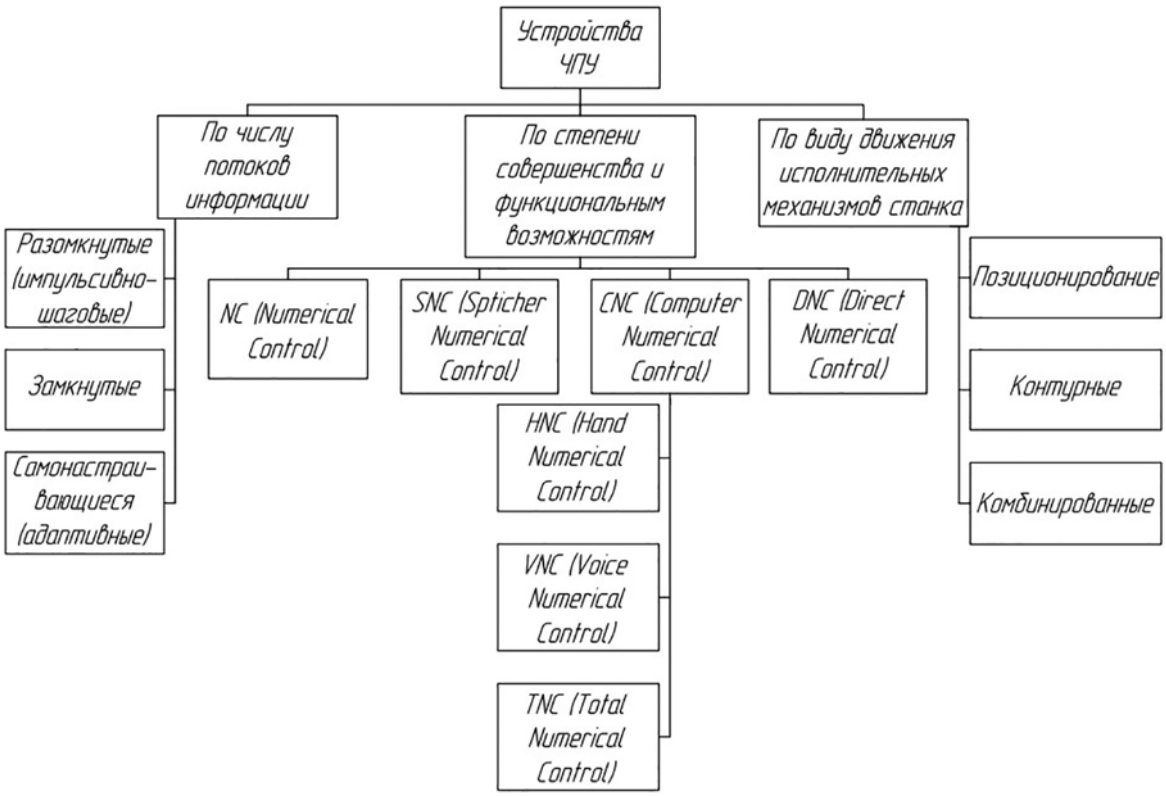


Рисунок 3 – Классификация систем числового программного управления

В подразделении с рассматриваемым в работе компьютерным числовым управлением (CNC – Computer Numerical Control) также представлены NC (Numerical Control), SNC (Spticher Numerical Control) и DNC (Direct Numerical Control).

Компьютерное числовое управление подразделяется ещё на несколько пунктов: HNC (Hand Numerical Control), VNC (Voice Numerical Control), TNC (Total Numerical Control).

Цифровые технологии упрощают и ускоряют рабочий процесс при разработке деталей простого и сложного контура. ArtCAM и Mach3 имеют простой в использовании и интуитивно понятный пользовательский интерфейс, что упрощает их освоение даже начинающими пользователями, а использование настольных станков позволяет выполнять сложные фрезерные операции с меньшими затратами в мелкосерийном и индивидуальном производстве.

Список используемых источников

1. Рябов, С. А. Современные фрезерные станки и их оснастка: учеб. пособие; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2006. – 102 с.
2. Литвиненко М. П. Россия молодая / М. П. Литвиненко // Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международнымучастием. – 2015. – С. 218.
3. Аманкулов, Г. М. Международный молодёжный конкурс научных проектов «Стираем границы» / М. П. Литвиненко // Сборник материалов Международного молодёжного конкурса научных проектов. Москва, 2021. – С. 12–16.

УДК 004.921

МАКЕТ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ВИРТУАЛЬНЫХ 3D-ОБЪЕКТОВ С ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ СРЕДСТВАМИ UNITY

Калько А.И., ст. преп.
Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен макет разрабатываемого мобильного приложения с дополненной реальностью. Актуальностью идеи создания данного приложения является удобная и наглядная демонстрация физического материала в виртуальной среде средствами Unity.*

Ключевые слова: vuforia, дополненная реальность, 3D, мобильное приложение, unity.

В современном мире виртуальная реальность и дополненная реальность становятся все более популярными. Они используются в различных областях, от развлечений до научных исследований и производства. Однако для создания качественных визуализаций требуется специальное программное обеспечение. В данной статье мы рассмотрим макет приложения для демонстрации виртуальных 3D-объектов с дополненной реальностью средствами Unity. Это позволит разработчикам и дизайнерам создавать высококачественные интерактивные презентации, которые будут удивлять и впечатлять пользователей.

Дополненная реальность (англ. augmented reality, AR – «дополненная реальность») – результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды.

Цель научной работы: разработать функционал и макет мобильного приложения с дополненной реальностью демонстрации виртуальных 3D-объектов (книги).

Данный макет разрабатываемого приложения является неотъемлемой частью плодотворной работы для образовательной сферы [1].

Будущее мобильное приложение будет включать в себя следующий функционал:

- отображение виртуального 3D-объекта при обнаружении камерой устройства определенного изображения (таргета);
- возможность перелистывания страниц 3D-объекта книги путем взаимодействия с самим объектом нажатием на экран и при помощи специальных кнопок пользовательского интерфейса;
- возможность фиксации 3D-объекта (книги) на экране путем переведения его в формат 2D-объекта для удобства пользователя.

Для данного исследования была использована Unity, которая представляет собой профессиональный игровой движок, используемый в создании видеоигр для различных платформ. Это инструмент, которым ежедневно пользуются опытные разработчики, а также один из наиболее доступных инструментов для новичков [2].

Для разработки приложения необходимо выбрать язык C# и AR-движок Vuforia.

Для использования возможностей Vuforia необходимо зарегистрироваться на официальном сайте https://developer.vuforia.com/, создать базу данных для таргетов (целей, при обнаружении которых будет происходить определенное событие) и добавить необходимое изображение, которое будет являться таргетом.

Общая схема структуры работы приложения представлена на рисунке 1.

После получения прав доступа к камере приложение готово к работе. При обнаружении таргета приложением в поле действия камеры устройства, на месте этого таргета на экране будет отображен 3D-объект книги. Макет программного средства представлен на рисунке 2.

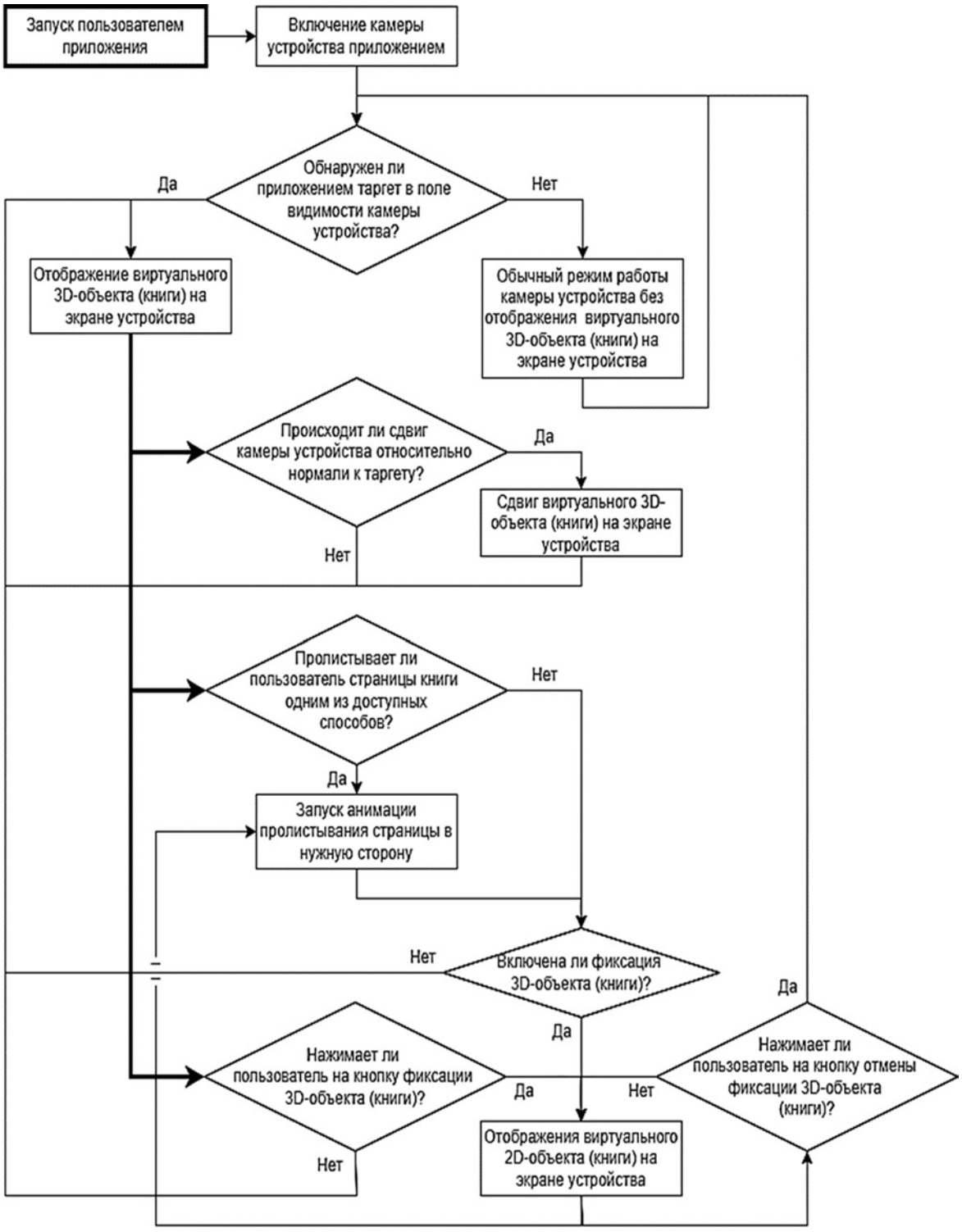


Рисунок 1 – Общая схема структуры работы приложения

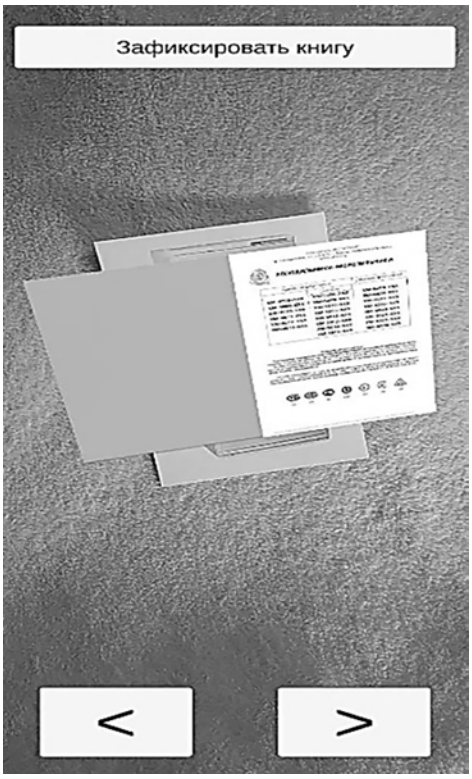


Рисунок 2 – Макет мобильного приложения

В заключении хотелось бы сказать: дополненная реальность – это не только игры и селфи с виртуальными масками, а это гигантское количество возможностей для коммерческого применения, новые горизонты в образовании, промышленности, медицине, строительстве, торговле и даже туризме. Технико-экономическая и социальная значимость: использование предприятием в своем мобильном приложении технологий дополненной реальности для привлечения клиентов и их удержания.

Список использованных источников

1. Мальчиков, С. Ю. Разработка оболочки для прохождения тестирования на языке java / С. Ю. Мальчиков, А. И. Калько // Проблемы развития регионов в условиях модернизации экономики, общества и образования : Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции, Балаково, 05 апреля 2018 года. – Балаково : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2018. – С. 68–71.
2. Мазур, С. А. Разработка приложения SQUARES для развития памяти / С. А. Мазур, С. Н. Шапутько, А. И. Калько // Содружество наук. Барановичи-2019 : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, Барановичи, 16 мая 2019 г. : в 2 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т, Студенч. науч. о-во БарГУ ; [редкол. : В. В. Климук (гл. ред.) и др.]. – Барановичи, 2019. – Ч. 1. – С. 77–78.

УДК 004.9

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УСАДЬБЫ «НА ОЗЕРЕ»

Гуцко Т.Н., студ., Сазонова А.Т., ст. преп.
Гродненский государственный университет им. Янки Купалы,
г. Гродно, Республика Беларусь

Реферат. *Спроектировано веб-приложение для управления деятельностью усадьбы «На озере» для предоставления информации о её деятельности посетителям и возможности бронирования, а также упрощения процесса работы с клиентами за счёт системы учёта заявок на бронирование для администратора.*

Ключевые слова: информационная система, веб-приложение, усадьба, база отдыха, проектирование системы, управление работой с клиентами.

Сегодня любая база отдыха или усадьба нуждается в интернет-ресурсе, на котором будет представлен весь информационный материал и контактная информация, а также сервисное обслуживание, позволяющее забронировать место отдыха, почитать отзывы, посмотреть фото и другое.

Усадьба «На озере» располагается в живописном месте на территории Озерского республиканского заказника в 22 км от города Гродно, на берегу озера Рыбница в окружении лесного массива. На территории усадьбы находится 2 благоустроенных дома, дом с русской баней, несколько беседок на берегу озера и предоставляются различные виды услуг: фотосессии, аренда инвентаря и т. д.

Один из способов повышения востребованности и узнаваемости усадьбы «На озере» – создание функционального сайта и его грамотное продвижение в сети Интернет. Именно сайт усадьбы и его социальные сети (сегодня, в первую очередь, Инстаграм), а также информация на сайтах-посредниках являются определяющими факторами при выборе места отдыха. По этой причине для усадьбы «На озере» было спроектировано веб-приложение для предоставления посетителям информации о её деятельности и возможности бронирования, а также упрощения процесса работы с клиентами за счёт системы учёта заявок на бронирование и хранения информации о посетителях для взаимодействия в будущем.

Руководство усадебного комплекса «На озере» заинтересовано в создании собственного сайта, который предоставлял бы достоверную информацию посетителям с возможностью бронирования через Интернет. Кроме того, информация на таком сайте может обновляться и регулироваться администратором усадьбы, в отличии от сайтов-посредников.

По настоящее время усадьба «На озере» не использовала дополнительные компьютерные средства для учёта клиентов и обработки заявок (с сайта или по телефону). На этапе сбора требований было выяснено, что администратор усадьбы заинтересована в создании информационной системы, которая позволила бы автоматизировать работу с входящими заявками, а также хранить информацию о клиентах, уже посещавших комплект ранее.

Целью создания веб-приложения являлось облегчение получения пользователей актуальной информации, сокращение звонков за счёт системы онлайн-бронирования, а также упрощения процесса управления усадьбы администратором за счёт системы учёта заявок и хранения информации о клиентах для упрощения взаимодействия в будущем.

На сайте должна быть размещена информация об услугах комплекса: 3 дома, 5 беседок, дополнительные услуги и аренда инвентаря, проведение мероприятий, отзывы посетителей, схема проезда, форма для обратной связи и бронирования, контактные данные.

В личном кабинете администратора должна быть размещена информация о новых заявках на бронирование, заявках «в процессе» (без предоплаты, без полной оплаты), завершённые заявки, данные клиентов, календарь с отображением забронированных домов, стоимость на все услуги, предоставляемые усадьбой «На озере».

Было спроектировано веб-приложение, в соответствии с вышеописанными аспектами: построена диаграмма потоков данных, диаграмма «сущность – связь», спроектирован интерфейс.

Диаграмма потоков данных является одним из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем. Главная цель такой диаграммы – показать, как каждая работа преобразует свои входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими работами [1].

В информационной системе для управления работой с клиентами усадьбы «На озере» можно выделить 2 процесса: обработка заявки на бронирование, оформление бронирования. Также использованы 2 хранилища данных: список свободных домов и информация о заявках.

На рисунке 1 изображена диагамма потоков веб-приложений для усадьбы.

То есть процесс работы информационной системы строится следующим образом: посетитель оставляет на сайте свои данные для бронирования. После чего заявка вступает в обработку администратором (новые заявки отображаются в системе администратора усадьбы). Хранилище данных со списком свободных домов позволяет оценить, доступен ли дом, забронированный посетителем на выбранную дату.

После оставления заявки администратор связывается с посетителем для обсуждения деталей бронирования и может изменять статусы заявок, где информация о каждой находится в хранилище данных «Информация о заявках».

В результате работы возможны два исхода: отказ от бронирования на этапе обработки (обсуждения с администратором) или подтверждение.

Диаграмма «сущность – связь» (ER-диаграмма) показывает отношения наборов объектов, хранящихся в базе данных [2].

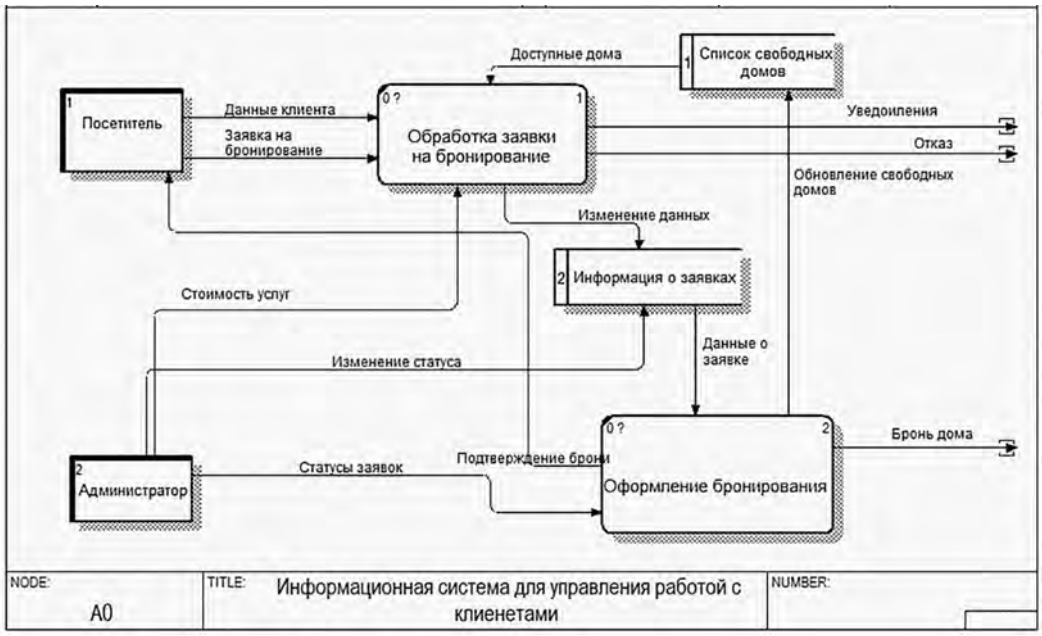


Рисунок 1 – Диаграмма потоков данных информационной системы

Для информационной системы управления работой с клиентами усадьбы «На озере» была спроектирована концептуальная модель базы данных, представленная на рисунке 2, которая хранит всю необходимую информацию о клиентах и услугах усадьбы для упрощения работы администратора. Можно выделить 7 сущностей: клиент (таблица Client), отзыв (таблица Feedback), заказ (таблица Booking), дом для аренды (таблица Rental), событие (таблица Event), статус (таблица Status), администратор (таблица Admin).

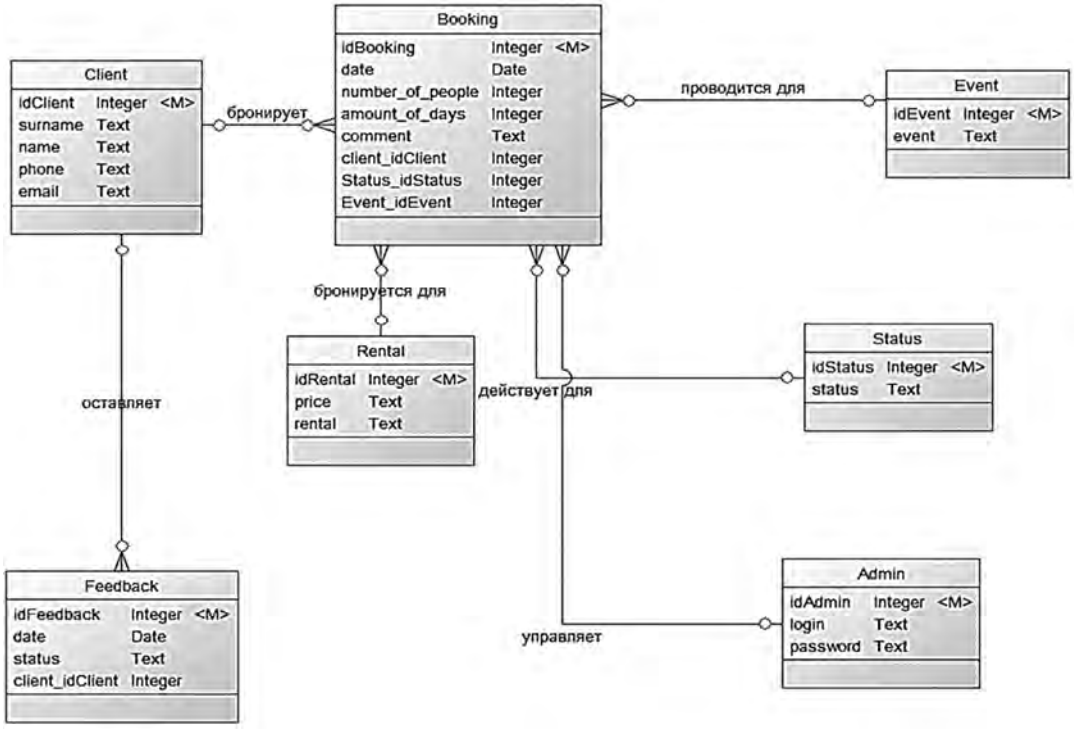


Рисунок 2 – Диаграмма «сущность – связи» информационной системы управления работой с клиентами

Таким образом, каждый клиент может оставлять отзыв на сайте, а также бронировать усадьбу. Каждый заказ бронируется под конкретное событие. В системе администратора у каждого заказа есть свой статус в зависимости от того, подтверждена ли бронь. Информация о каждом доме или беседке также отображается в отдельной таблице Rental. Естественно, для управления заявками в системе необходим аккаунт администратора.

При проектировании интерфейса особое внимание уделялось удобству пользования, чтобы веб-приложение было интуитивно понятным и простым в использовании для пользователей. С администратором усадьбы обсуждено, какие функции были бы полезны и помогли упростить процесс коммуникации с клиентом.

Таким образом, было спроектировано веб-приложение для усадьбы «На озере»: разработаны различные виды диаграмм и пользовательский интерфейс. Основная задача приложения с точки зрения пользователя – предоставление доступа к информации об усадьбе «На озере», её деятельности, услугам, а также возможность бронирования через сайт. Основная задача приложения с точки зрения администратора – управление заявками на бронирование и упрощение взаимодействия с клиентами усадьбы.

Список использованных источников

1. DFD (Data Flow diagram) диаграммы – зачем они нужны и какие бывают // Хабр [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/668684/. – Дата доступа: 27.12.2022.
2. Проектирование ER-диаграммы // Национальная сборная WordSkills Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nationalteam.worldskills.ru/skills/proektirovanie-er-diagrammy/. – Дата доступа: 04.01.2023.

УДК 65.011.56

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА НАЙМА ПЕРСОНАЛА В ИТ-КОМПАНИИ

Пригодич М.А., студ., Зеневич А.М., к.э.н., доц.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. *В рамках научной статьи представлена работа по проектированию информационной системы для организации процесса найма персонала в ИТ-компанию. Глубинная проработка предметной области показала, что в основе проблематики лежит сложность разработки архитектуры системы будущего проекта. Результатом проведенной работы является построение диаграммы классов информационной системы, актуальной для отделов по работе с кадрами в ИТ-компании.*

Ключевые слова: проектирование, информационная система управления персоналом, управление человеческими ресурсами, HRMS.

Актуальность данной работы состоит в проектировании информационной системы в области управления человеческими ресурсами. Внедрение ИКТ в деятельность организаций является одной из задач государственной программы Республики Беларусь «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [1].Инновации в области информационных технологий приводят к различным улучшениям в бизнесе, таким как снижение административных расходов, увеличение прибыльности, улучшение процедур руководства и управления клиентами. Бизнес использует широкий спектр инноваций в кадровой практике по разным направлениям: для найма персонала, выбора кандидатов для собеседования, управления персоналом, хранения данных, связанных с работниками, и их анализ. Исходя их этого была поставлена цель – спроектировать информационную систему (на уровне концептуальной модели классов в UML) для организации процесса найма персонала в ИТ-компанию. Для каждой организации грамотное управление человеческими ресурсами – залог успешной деятельности. Стоит отметить, что одним из важнейших процессов, включенных в управление человеческими ресурсами, является

управление наймом работников.

На текущий момент отделу по работе с кадрами доступны различные программные продукты и аппаратные средства для менеджмента информации о жизненном цикле персонала. Компании используют эти инструменты согласно своим функциональным потребностям. Помимо этого, различные организации используют возможности Интернет для размещения имеющихся вакансий на должности в компании. HRMS (Human resource management system) – это информационная система для управления персоналом, получения и размещения информации с целью проведения экспертизы навыков кандидата, а также принятия решения о выборе кандидата на замещение вакантной должности.

Исходя из перечисленных выше условий были поставлены несколько задач, достижение которых может осуществиться благодаря внедрению предлагаемой информационной системы:

- сократить время на трудоустройство кандидатов за счет предоставления своевременной информации в удобном виде;
- уменьшить количество затрачиваемого времени на ведение отчетности по выполненной работе за указанный срок;
- сэкономить время за счет поиска релевантных кандидатов в постоянно растущей базе кандидатов;
- оптимизировать работу через сохранение работником новых резюме с прикреплением их к вакансии с последующей проверкой на наличие дубликатов;
- сократить временные издержки на отправку каждым сотрудником отдела писем зарегистрированным претендентам на должности и внесение их ответов в историю взаимодействия с ними.

При проектировании информационной системы для организации процесса найма персонала в ИТ-компании были подробно изучены все этапы касательно данного бизнес-процесса. Глубинный бизнес-анализ с помощью интервью с представителями ИТ-компании показал, что связанные с процессом найма действия по обработке информации (создание, изменение, хранение, систематизация и т. д.) могут быть автоматизированы. Задача проекта заключается в том, чтобы оптимальное количество работников отдела по работе с персоналом смогли в кратчайшие сроки оформлять прием на работу релевантных кандидатов в соответствии с существующими вакансиями, а в перспективе развивать базу потенциальных кандидатов, что позволит эффективно использовать трудовые ресурсы отдела.

Автоматизация процесса найма персонала в ИТ-компании позволит уменьшить риск возникновения ошибок в процессах планирования кадров (рис. 1), сделает возможным реализацию бизнес-процесса в соответствии с утвержденным его регламентом, а также позволит оперативно формировать отчетность в разрезе наличия вакансий, результатов собеседования, принятых на должности и т.д. и значительно сократит временные издержки.

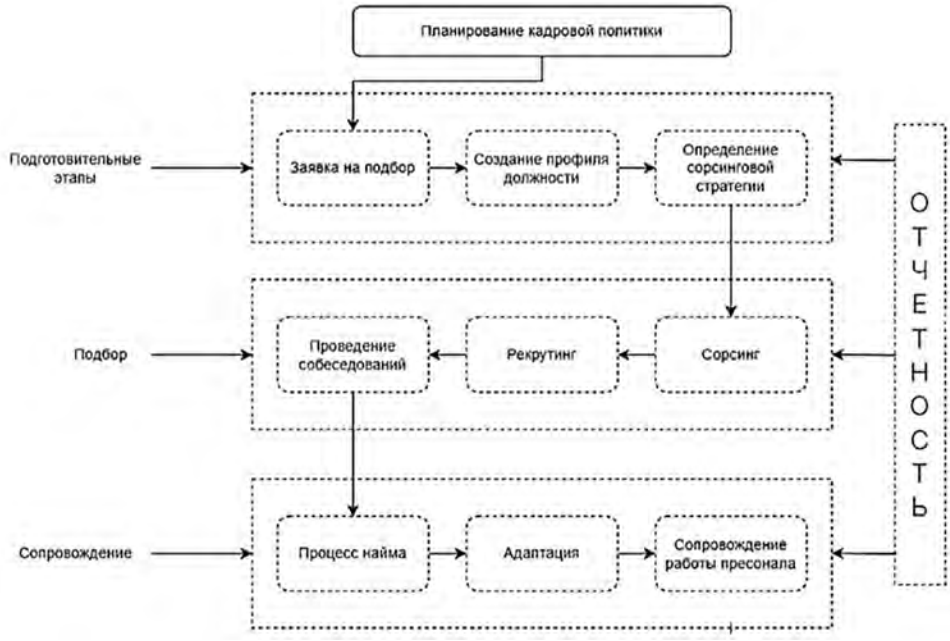


Рисунок 1 – Схема бизнес-процесса «Управление персоналом»

Одним из ключевых этапов при проектировании информационной системы является построение ее концептуальной модели. Благодаря концептуальной модели и модели бизнес-процесса, члены команды по разработке программного обеспечения смогут грамотно и точно реализовать необходимые функции в итоговом продукте [2].

Концептуальная модель (база данных) – это модель, которая представлена несколькими сущностями из рассматриваемой предметной области, связанными между собой. Взаимосвязь между ними отображает наличие смысловой структуры модели [2].

В роли компонентов модели используются объекты и взаимосвязи. Выбранная модель выступает средством обмена данными между различными объектами. Именно поэтому она проектируется без учета особенностей физического представления данных. Проектирование концептуальной модели основано на анализе решаемых на предприятии задач по обработке данных. Диаграмма классов (концептуальных) представлена на рисунке 2, спецификация классов представлена в таблице 1.

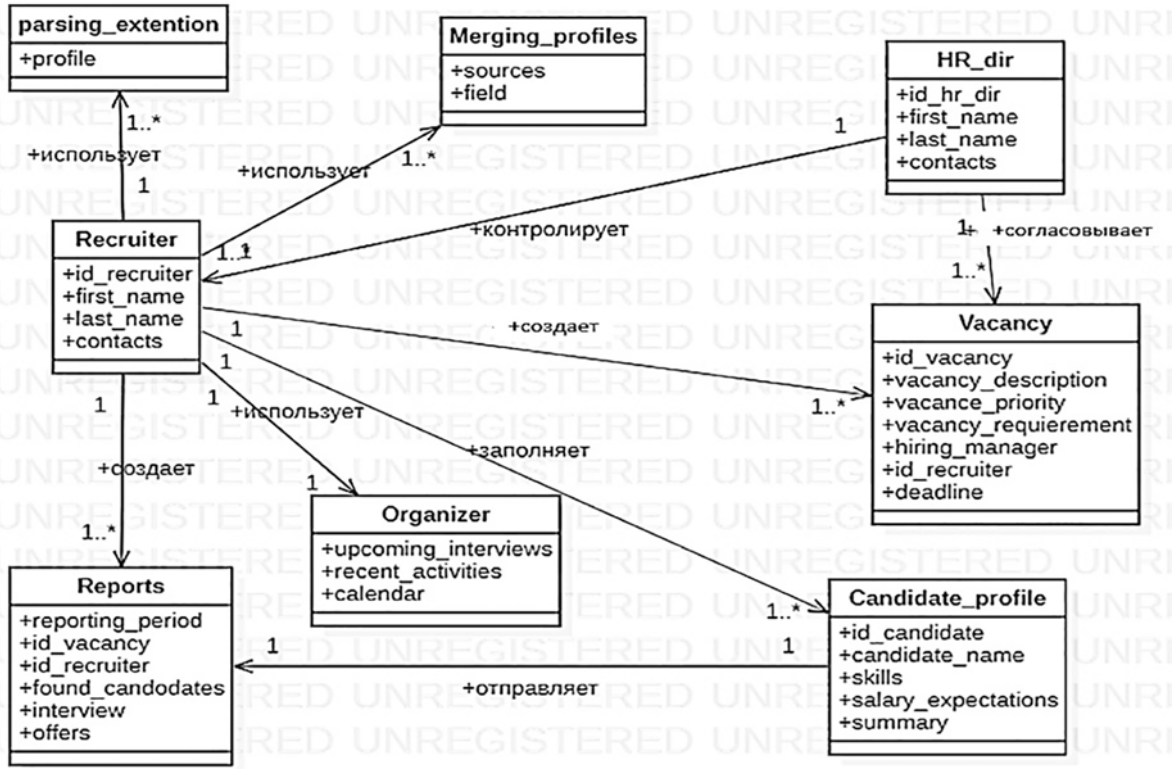


Рисунок 2 – Диаграмма классов (концептуальная модель)

Таблица 1 – Спецификация классов

№	Класс	Атрибуты	Назначение
1	2	3	4
1	Recruiter	id_recruiter	ID рекрутера
		first_name	Имя
		last_name	Фамилия
		contacts	Контакты
2	HR_dir	id_hr_dir	ID HR-директор
		first_name	Имя
		last_name	Фамилия
		contacts	Контакты

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
3	Vacancy	Id_vacancy	ID вакансии
		Vacancy_description	Описание вакансии
		Vacancy_priority	Приоритет вакансии
		Vacancy_requirements	Требования по вакансии
		Hiring_manager	Нанимающий менеджер вакансии
		Id_recruiter	Рекрутер, ответственный за вакансию
		deadline	Срок закрытия вакансии
4	Reports	Reporting_period	Отчетный период
		Id_vacancy	Вакансия, по которой выводится отчет
		Id_recruiter	Рекрутер, результаты которого отображаются в отчете
		Found_candidates	Подобранный кандидат
		interview	Кол-во проведенных собеседований
		offers	Количество сделанных офферов
5	Organizer	Upcoming_interviews	Напоминание о предстоящих собеседованиях
		Recent_activities	Последние действия по вакансиям
		calendar	Календарь
6	Candidate Profile	Id_candidate	ID кандидата
		Candidate_name	ФИО кандидата
		skills	Навыки кандидата
		Salary_expectations	Зарплатные ожидания
		summary	Резюме кандидата
7	Merging profiles	Sources	Источники резюме
		fields	Выбранные поля для объединения
8	Parsing extension	profile	Резюме из источника

Резюмируя проделанную работу, следует отметить, что цель, поставленная в работе, была достигнута, все задачи решены.

Список использованных источников

1. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021. № 66
2. Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие / К. В. Рочев. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 128 с.

УДК 004.031.4

ПРИМЕНЕНИЕ ОРТОГОНАЛЬНЫХ МАССИВОВ В ТЕХНИКЕ ПОПАРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Лобанкова Т.С., маг., Лобанков А.А., к.т.н., доц.
Самарский университет, г. Самара, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрено применение ортогональных массивов при составлении тестовых случаев по технике попарного тестирования, предложено несколько вариантов реализации алгоритма для проверки матрицы на ортогональность, описывается алгоритм нахождения тестовых случаев по технологии попарного тестирования.*

Ключевые слова: попарное тестирования, тест-дизайн, ортогональный массив, Prolog.

Технология попарного тестирования – это методика создания набора тестовых случаев, позволяющая изучать отношения между элементами программы, влияющими на ее работу [1]. Она предполагает создание тестовых сценариев, в которых проверяются все возможные комбинации пар значений, использующихся при работе программы. Однако просто перебирать все возможные комбинации может быть не только затруднительно, но и неэффективно по времени и ресурсам. Именно для этого используется идея попарного тестирования. Это позволяет значительно сократить количество тест-кейсов, которое нужно протестировать, при этом сохраняя достаточное покрытие для выявления большинства ошибок.

Алгоритм нахождения тестовых случаев по технологии попарного тестирования можно описать следующим образом [2]:

1. Определить множество параметров, влияющих на работу программы. Как правило, параметры могут иметь разные типы данных и логические связи между собой.
2. Для каждого параметра определить множество возможных значений. Это может быть, например, набор значений параметра «режим работы», который может принимать значения «автоматический», «ручной» и «смешанный».
3. Составить таблицу взаимодействия параметров, в которой перечислены все возможные комбинации значений параметров.
4. Для каждой строки таблицы создать тестовый случай, используя значения параметров из этой строки. Получится набор тестовых случаев, который покрывает все комбинации значений параметров.
5. Протестировать программу на созданных тестовых случаях и анализировать результаты. При необходимости можно внести изменения в программу и повторить тестирование.

Важно отметить, что использование алгоритма попарного тестирования не гарантирует 100 %-го полного покрытия всех возможных вариантов программной работы. Однако он является эффективным инструментом для выявления большинства возможных ошибок и недочетов, а также экономит время на тестирование и снижает риски ошибок.

Для попарного тестирования используют алгоритмы, которые базируются на построении ортогональных матриц, или алгоритмы All-Pairs.

Давайте подробнее остановимся ортогональных массивах. Ортогональным называется такой массив, в котором каждый столбец и каждая строка являются линейно независимыми. То есть нет такой строки или столбца, которые можно представить, как линейную комбинацию других строк или столбцов.

Наиболее часто ортогональные массивы используются в экспериментах для оптимизации и испытаний систем или процессов. В ортогональном массиве каждая колонка представляет один фактор, который влияет на результат теста, а каждая строка представляет одну конфигурацию факторов для проведения теста.

Использование ортогональных массивов позволяет существенно сократить количество рассматриваемых тестовых случаев. Например, пусть нам необходимо составить тестовые случаи для трех параметров (F1, F2, F3), каждый из которых может принимать три различных значения. В этом случае полная матрица тестовых случаев будет состоять из 3 * 3 = 27 возможных комбинаций. Использование ортогональных массивов позволит сократить количество проверяемых комбинаций до 6. Пример такого ортогонального массива представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Пример ортогонального массива для трех параметров.

F1	**F2**	**F3**
A1	B2	C3
B1	C2	A3
C1	A2	B3
A1	B2	B3
B1	C2	C3
C1	A2	A3

Для того, чтобы проверить, что массив является ортогональным необходимо выполнить следующие шаги [2]:

1. Возьмите любые два различных столбца и умножьте их попарно.
2. Сложите полученные произведения.
3. Если сумма равна нулю, то массив является ортогональным.

Пример программы на Python, реализующий этот алгоритм проверки приведен ниже.

```
def is_orthogonal(arr):
    n = len(arr)
    for i in range(n):
        if len(arr[i]) != n:
            return False
    for i in range(n - 1):
        for j in range(i + 1, n):
            dot_product = sum([arr[k][i] * arr[k][j] for k in range(n)])
            if dot_product != 0:
                return False
     return True
```

Эта функция возвращает True, если массив является ортогональным, и False – в противном случае. К сожалению, данная программа работает только для числовых массивов.

Давайте рассмотрим немного модифицированный алгоритм проверки массива на ортогональность, написанный на языке логического программирования SWI-Prolog. Prolog основан на математической теории исчисления предикатов, которая описывает отношения, функции и операции над множествами. SWI-Prolog – это одна из самых популярных и широко используемых реализаций языка Prolog [3].

```
check_orthogonal(M) :-
    transpose(M, MT),
    check_rows(M),
    check_rows(MT).

check_rows([]).
check_rows([H|T]) :-
    check_rows(T, H),
    check_rows(T).

check_rows([], _).
check_rows([H|T], H0) :-
    dot_product(H, H0, 0),
    check_rows(T, H0).

dot_product([], [], Acc) :- Acc =:= 0.
dot_product([H1|T1], [H2|T2], Acc) :-
    Acc1 is Acc + H1 * H2,
    dot_product(T1, T2, Acc1).
```

Для запуска данной программы необходимо вызвать предикат check_orthogonal (M), который принимает на вход массив M. Он возвращает True, если массив является ортогональным, и False в противном случае. Предикат transpose (M, MT) – транспонирует нашу матрицу M и сохраняет результат в переменную MT. Предикат check_rows (M) проверяет, что каждая строка в матрице M является линейно независимой, а предикат check_rows (MT) проверяет что каждый столбец исходной матрицы M является линейно независимым. Для проверки строк и столбцов матрицы на линейную независимость используется дополнительный предикат dot_product/3, который вычисляет скалярное произведение строки или столбца матриц и переданного ему элемента, и возвращает True, если оно равно 0.

Таким образом, обе реализации нашего алгоритма проверки массива на ортогональность работают только с числовыми массивами. То есть для проверки массива, элементы которого являются строками, надо каждой строке поставить в соответствие число.

Преимущества применения ортогональных массивов в тестировании:

1. Сокращение времени и затрат на тестирование, поскольку ортогональные массивы позволяют проводить тестирование с минимальным количеством тестовых примеров.
2. Увеличение эффективности тестирования, поскольку позволяет быстро и эффективно обнаруживать ошибки.
3. Сокращение вероятности ошибок при разработке системы.
4. Универсальность использования ортогональных массивов, они могут применяться в различных областях, таких как программное обеспечение, конструирование, маркетинг и т. д.

Недостатки применения ортогональных массивов в тестировании:

1. Ортогональные массивы не могут быть применены для тестирования всех возможных комбинаций переменных, поскольку максимальное количество переменных ограничено.
2. Ортогональные массивы могут быть сложными для понимания и использования, особенно для непрофессионалов.
3. Ограничение на количество переменных может привести к пропуску некоторых сценариев тестирования.

Список использованных источников

1. Казючиц, П. Ю. Использование ортогональных массивов при проверке качества программного обеспечения / П. Ю. Казючиц, Ю. А. Скудняков // XXII международная научно-техническая конференция «Информационные системы и технологии» ИСТ-2016 (Нижний Новгород, 22 апреля 2016 г.). – Нижний Новгород : Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, 2016. – С. 244..
2. Copeland, L. A Practitioner’s Guide to Software Test Design / L. Copeland. – Miami, FL : Artech House, 2004. – 355 S.
3. SWI-Prolog [Electronic resource. – Mode of access: https://www.swi-prolog.org. – Date of access: 10.03.2023.

УДК 339.19

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФГИС «МЕРКУРИЙ»

Орехова А.А., студ., Васильева М.В., к.э.н., доц.
Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрена проблематика реализации ветеринарного и таможенного контроля с применением элементов искусственного интеллекта в системе «Меркурий». Автоматизация процессов проверки и принятия документов имеет важное значение как для таможенных органов, так и для работников ветеринарного контроля, обеспечивая национальную безопасность, прослеживаемость продуктов и чистоту рынка продуктов животного происхождения.*

Ключевые слова: ФГИС «Меркурий», ветеринарный и таможенный контроль.

Актуальность работы определяется потенциалом развития сферы применения элементов искусственного интеллекта (далее – ИИ) в сфере обеспечения национальной безопасности, включая такую важную – таможенную область. Внедрение ИИ в такие системы, как «Меркурий» способствует росту уровня защиты рынка от фальсифицированных продуктов, контрафакта, снижает риски появления недобросовестных производителей и участников внешнеэкономической сферы, препятствуя им в проведении различных мошеннических противоправных схем. Предполагается, что ИИ должен помогать сотрудникам Россельхознадзора, ФТС России, иным контролирующим органам в процессах реализации таможенного и ветеринарного контроля. В данной работе предполагается оценить направления развития системы «Меркурий». Для достижения цели установлены задачи:

- систематизировать основные преимущества применения системы «Меркурий» в настоящий момент;
- статистически обосновать важность применения системы в таможенном и ветеринарном контроле;
- провести экспертный опрос специалистов Мониторинговой группы системы «Меркурий» на предмет проблем применения отдельных функций системы;
- предложить направления оптимизации системы с учётом выявленных проблем.

Рассмотрим основное назначение Федеральной государственной информационной системы «Меркурий» (далее ФГИС «Меркурий»). Была создана Россельхознадзором для обеспечения системы отслеживания продукции животного происхождения (далее ПЖП, это группы продуктов, подлежащих сертификации: мясо и мясопродукты; морепродукты и рыба; пищевые продукты; мёд; непищевые продукты животного происхождения; корма и кормовые добавки; живые животные) в РФ как отечественного производства, так и импортируемой, причем перемещение и оборот ПЖП без регистрации всех действий в системе запрещено. Об этом и иных аспектах применения системы – информация ФЗ № 243 «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13 июля 2015 года [3].

Установленная цель ФГИС «Меркурий» связана непосредственно с процессом контроля за оборотом ПЭП: так, в систему загружаются электронные ветеринарные сертификаты или электронные ветеринарно-сопроводительные документы (eVAD), которые далее выдаются на каждом этапе перемещения контролируемой продукции тем специалистам, что имеют допуск к данной информации.

eVAD и их цепочки могут отслеживать следующие категории данных для продуктов: *место происхождения, дата производства, производитель, поставщик, объемы входящих и исходящих продуктов, соотношение типов и количеств сырья и готовой продукции, сроки годности, транспортировка и производственные площадки.*

С 1 июля 2018 г. к системе обязаны подключаться все организации, которые имеют дело с ПЖП (предприятия, выпускающие ПЖП (например, фермерские хозяйства); предприятия, использующие ПЖП как сырье (мясокомбинаты, птицефабрики, производители морепродуктов), участники внешнеэкономической сферы (экспортеры, импортеры, прочие лица)). Однако случаев нарушений со стороны участников рынка ПЖП отмечалось достаточно много, и такая ситуация на рынке нуждалась в усилении контроля, предопределяя в условиях развития цифровых технологий и внедрение элементов ИИ в систему «Меркурий».

Таким образом, для улучшения ситуации Россельхознадзор в 2019 начал активную работу по внедрению в систему «Меркурий» отдельных модулей искусственного интеллекта, которые должны были помочь выявлять нарушения на всем пути перевозки товаров. На момент внедрения модели ИИ в ФГИС «Меркурий» было зарегистрировано более 1 млн участников рынка сельскохозяйственной продукции, также ежемесячно оформлялось около 240 млн электронных документов. В рамках эксперимента по проверке эффективности модель смогла обработать 600 млн документов, оформленных во ФГИС «Меркурий», всего за 2 часа. Точность прототипа модели искусственного интеллекта составила 78 gini. Декларируется, что при дальнейшем развитии и обучении ИИ точность может достигать 90 gini из 100 возможных [4]. Отмечается, что разрешительные документы на товар, срок годности которых истек или есть иные несоответствия, автоматически блокируются системой.

За истекший период по данным Россельхознадзора, на начало февраля 2023 г. число нарушений, попавших в систему «Меркурий», снизилось в 2,37 раза. Всего в январе 2023 г. было зафиксировано 8,7 млн нарушений; при этом в июне 2022 г., для сравнения, число нарушений превышало 20 млн случаев.

Проведенный опрос экспертов Мониторинговой группы «Меркурий» (2 чел., опыт работы в системе 2 и 5 лет) позволил систематизировать информацию о возникающих проблемах при использовании системы: требуется, к сожалению, перепроверки данных, получаемых от ИИ (минимум 2 раза в месяц проверяются результаты работы ИИ уполномоченными специалистами Россельхознадзора); также отмечаются «зависания» систем из-за разных причин: от несовершенства применяемой технической среды до, в том числе, непосредственно связанных с некорректностью работы профилей рисков, инициированных модулем ИИ (их также далее корректируют и дополняют уполномоченные специалисты (мнение эксперта: *«если изначально было в работу введено 30 моделей, то на данный момент работает всего 4, так как остальные не показали эффективности»*)); из проблем также отмечаются случаи «потерь информации» и пр.

В целом специалисты систему ИИ оценивают позитивно: *мнение эксперта: «внедрение искусственного интеллекта не существенно, но помогло снизить объём провоза контрафактной и фальсифицированной ПЖП, при этом с помощью ИИ стало выявляться гораздо больше таких противозаконных схем».*

Экспертами предлагаются следующие направления оптимизации применения функциональных блоков ФГИС «Меркурий»: возможно полноценно автоматизировать процессы проверки и принятия документов, требуется разработка отдельных специализированных блоков программ прослеживаемости и выдачи ветеринарных документов владельцам продукции животного происхождения (по видам продукции, по направлениям использования ПЭП), по совмещению системы профилей рисков, применяемых в различных видах государственного контроля (таможенный, ветеринарный).

Изучая практику нарушения законодательства в области оборота по ПЖП отметим, что фактически в текущий период работы ФГИС «Меркурий» было раскрыто много случаев мошеннических схем: об этом свидетельствует количество возбужденных дел с 1 января 2019 г. по 30 сентября 2022 г. Так, например, в Орловской области возбуждено уголовное дело по факту отправки в медицинские учреждения фальсифицированной продукции. В ходе расследования на складе было обнаружено 1,3 тонны говядины и говяжьей печени неизвестного происхождения. В Кемеровской области возбуждено уголовное дело в отношении государственного ветеринарного врача «Тяжинская СББЖ», который на протяжении 3,5 лет оформлял документы на фальсифицированное сливочное масло, указывая ложные данные о производителе. Продукция поставлялась в образовательные и здравоохранительные организации региона. В сентябре 2022 г. было возбуждено уголовное дело в отношении липецкой компании, которая поставила в детский дом-интернат Тамбовской области фальсифицированную молочную продукцию. Ее происхождение установлено не было. Площадка, с которой поступал товар, оказалась фантомной, а на маркировке были указаны производители, не имеющие отношения к данным торговым операциям. Как мы видим все случаи являются типичными для нашего рынка – фальсификация качеств продукта в сопроводительных документах, нарушение правил ветеринарного контроля при изготовлении и перемещении продукции, «запутывание следов» в отношении места происхождения ПЖП [6]. Такие случаи становятся «модельными» для развития ИИ (они проверяются в первую очередь) и таким образом составляется «портрет» недобросовестного участника рынка.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы и рекомендации: компетентным специалистам IT-сферы совместно с заинтересованными представителями госструктур работать далее над созданием единой системы прослеживаемости ветеринарных документов, в которых будет информация о владельцах, их продукции, а также будет более успешно детализирована система управления рисками для выявления провоза контрафактной и фальсифицированной продукции; использовать технологию «двойник» для формирования модели поведения всех участников «ветеринарного» рынка (по аналогии с целями применения данной технологии в таможенной сфере); скорректировать программные коды для развития ИИ в области разработки профилей рисков. Из области общего подхода требуется также формировать единое информационное поле для развития систем управления рисками «ФТС+Россельхознадзор».

Подводя итоги, отметим, что несмотря на то, что ИИ помогает выявить случаи противоправного поведения участников рынка, требуется его совершенствование по указанным направлениям. Кроме того, следует еще и работать с самими участниками рынка: это еще более важная государственная задача – формируя у них правильное законопослушное поведение и социальную ответственность в ходе реализации бизнес-целей.

Список использованных источников
1. О ветеринарии : Закон Российской Федерации от 14 мая 1993 г. №4979-1 : в ред. от 14 июля 2022 г.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях : 30 декабря 2001 г., N 195-ФЗ : в ред. от 18.03.2023 г., статья 10.8. Нарушение ветеринарно-санитарных правил перевозки, перегона или убоя животных либо правил заготовки, переработки, хранения или реализации продуктов животноводства.
3. Ветеринария и жизнь. Информационный портал и газета ВИЖ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vetandlife.ru/sobytiya/iskusstvennyj-intellekt-sistemy-merkurij-vysoko-ocenili-mezhdunarodnye-ehksperty. – Дата доступа: 21.03.2023.
4. OPSI Observatory of Public Sectory Innovation [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://oecd-opsi.org/innovations/artificial-intelligence-reveals-counterfeit-and-falsified-products. – Дата доступа: 21.03.2023.
5. Россельхознадзор. По материалам Россельхознадзора возбуждено 134 уголовных дела по фактам нарушений при обороте животноводческой продукции [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/news/214161.html. – Дата доступа: 22.03.2023.

УДК 004.738.52

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «АГРЕГАТОР ОБЪЯВЛЕНИЙ О ПРОДАЖЕ МАШИН»

Полушкин Д.В., студ., Лобанков А.А. к.т.н., доц.
Самарский университет, г. Самара, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены методы работы парсеров, возможные проблемы, с которыми можно встретиться во время выполнения парсинга, а также пути их решения.*

Ключевые слова: агрегатор объявлений, парсер, веб-скрейпинг, веб-приложение.

Интернет-продажи стали настолько популярны, что многие компании и частные продавцы публикуют свои объявления в интернете. Человеку достаточно иметь доступ к интернету, чтобы без проблем и совершенно бесплатно разместить или найти объявления по любой теме. Аренда квартир или домов, предложения различного вида услуг, вакансии по трудоустройству, объявления по купле и продаже – все это размещается и можно с легкостью найти в объявлениях, которые ежечасно и в огромном количестве размещаются в интернете.

Сайты-агрегаторы играют значительную роль для людей, в них собирается огромное количество информации сразу из многих источников.

Агрегаторы объявлений – удобная система, позволяющая за короткое время отыскать необходимые предложения. Использование сайта-агрегатора является гораздо более эффективным, методом для поиска объявлений, так как в наше время интернетом пользуются почти все люди [1].

Парсинг – это метод, при котором строка или текст анализируются и разбиваются на синтаксические компоненты. Затем полученные данные преобразуются в пригодный формат для дальнейшей обработки и использования в прикладных исследованиях. Получается, что один формат данных превращается в другой, более читаемый. Если получаемые данные представляют собой необработанный код HTML, то парсер принимает его и преобразует в формат, который можно легко проанализировать и понять [2].

Парсинг представляет инструмент, который помогает найти необходимые значения из различных форм данных. Результирующие данные хранятся в базе данных или в облачных ресурсах, также их можно сохранить на локальный компьютер.

Работа парсера начинается с посылки запроса типа GET на интересующий сайт, который в ответ на запрос отдает некие данные. Чаще всего результатом запроса является HTML-разметка, которая в дальнейшим анализируется программой. Завершающим этапом парсер проводит поиск заданных данных и выполняет преобразование в нужный формат.

Сбор и анализ информации посредством парсинга не является запрещенным. Но есть

условия, которые нельзя делать: нарушать авторские права, собирать охраняемую информацию (персональные данные пользователей), нарушать работу сайтов-доноров.

Имеется два ключевых способа парсинга: нисходящий и восходящий. Их различие заключается в порядке, в котором формируются узлы синтаксического древа.

Сверху-вниз (нисходящий): при таком методе поиск идет сверху – с первого символа в разметке и ищет заданную ему синтаксические связи. Подобным образом, древо синтаксического анализа разрастается сверху вниз, в направлении более детальной разбивки.

Снизу-вверх (восходящий): поиск начинается снизу, с самого последнего символа строки, после этого устанавливаются все более крупные синтаксические связи. Это продолжается, пока программа не встретит первый символ разметки.

Методы работы парсера не являются важным моментом. Хорошо сделанный парсер, независимо от метода будет отлично различать, необходимую, в разметке информацию.

Проблемы парсеров

Хранилище данных: масштабное извлечение данных приводит к созданию большого объема информации для хранения. Если структура хранилища данных построена неправильно, поиск, хранение и экспорт этих данных станут тяжелой задачей. Следовательно, для крупномасштабного извлечения данных должна быть идеальная система хранения данных без каких-либо недостатков и ошибок.

Структура веб-сайта меняется: каждый веб-сайт периодически обновляет свой пользовательский интерфейс, чтобы улучшить его удобство и скорость работы. Это требует различных структурных изменений разметки. Поскольку парсеры настроены в соответствии с элементами кода веб-сайта в определенный момент времени, они также требуют изменений, чтобы настроить правильное добычу данных.

Технологии защиты от парсинга. Некоторые веб-сайты используют технологии защиты от скрейпинга, которые препятствуют любой попытке доступа к ресурсу.

Обход блокировки парсера

Если отправлять повторяющиеся запросы с одного и того же IP, сайты могут обнаружить подозрительную активность и заблокировать доступ по IP. Для того чтобы избежать этого, можно использовать динамические прокси. Вращающийся/динамический прокси – это прокси-сервер, который выделяет новый IP-адрес из набора прокси, хранящихся в пуле прокси. Использование такого прокси меняет IP адрес откуда поступает запрос. Это позволяет создать впечатление, что запросы посылает не бот, а человек из разных частей мира и избежать блокировки.

Большинство плагинов для защиты от веб-скрейпинга может обнаружить парсер, если запросы идут из аналогичной подсети или находятся в непрерывной последовательности. Например: 178.176.84.1, 178.176.84.2, 178.176.84.3, 178.176.84.4 находятся в одной и той же последовательности.

Еще одним методом исключения блокировки является медленный обход страницы. При использовании парсеров, программа считывает данные с нечеловеческой скоростью. Такие действия легко обнаруживаются защитой сайта. Добавляя случайные задержки в действиях программы, может сделать данные действия похожими на человеческие, чтобы плагины защиты сайтов их не обнаруживали. Слишком частая отправка запросов может привести к сбою сервера сайта. Необходимо ограничить частоту запросов, чтобы не перегружать ресурс и не подавать лишние подозрения для блокировки IP-адреса парсера.

User-Agent, или агент пользователя – это компьютерная программа, представляющая пользователя и выполняющая действия от его лица, например, браузер в контексте всемирной паутины [3]. Некоторые сайты блокируют user-agent, если они не из основного браузера. Если же user-agent не установлен, многие веб-сайты не разрешают доступ к контенту. Решение этой проблемы заключается в том, что нужно либо создать список пользовательских агентов, либо использовать библиотеки, такие как fake-useragent (python). Спам-боты, менеджеры закачек и некоторые браузеры нередко шлют подложные UA-строки, чтобы выдать себя за других клиентов. Эта ситуация известна под названием подмена или подделка пользовательского агента (user agent spoofing).

Headless браузеры

Проблема при парсинге некоторых веб-сайтов заключается в том, что содержимое отображается JavaScript кодом, а не HTML. Для сканирования таких сайтов может потребоваться

использовать какой-либо headless браузер. Автоматизированные браузеры, используемые такими инструментами как Selenium и Puppeteer, так же можно использовать для контроля и парсинга динамических веб-сайтов. Такой способ более затратный, но наиболее эффективный.

Большинство веб-сайтов используют CAPTCHA для обнаружения трафика ботов. Для их устранения можно использовать сервисы для обхода капчи. Нужно иметь ввиду, что данные услуги предоставляются платно, а также могут увеличить время парсинга страниц. Поэтому следует учитывать дополнительное время и расходы, которые, возможно, придется понести, если использовать сервис для обхода капчи.

Избегание ловушек сайтов

Многие сайты пытаются обнаружить веб-парсеры и вводят невидимые элементы на страницу, которые может использовать только поисковик. Необходимо определить имеет ли элемент стили display: none или visibility: hidden, и избегать действий с ними, иначе это может идентифицировать парсер.

Список использованных источников

1. Что такое сайты-агрегаторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://blog.calltouch.ru/chto-takoe-sajt-agregator-opredelenie-sozdanie-i-prodvizhenie-spisok-sajtov-agregatorov-tovarov-i-uslug. – Дата доступа: 15.03.2023.
2. Что такое парсер и как с ним работать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://romi.center/ru/learning/article/what-is-data-parsing. – Дата доступа: 15.03.2023.
3. Агент пользователя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Glossary/User_agent. – Дата доступа: 16.03.2023.

УДК 004

KANBAN-МЕТОДОЛОГИЯ И ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ

Сосновская А.И., студ., Пунчик З.В., к.соц.н., доц.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена Kanban-методология, ее особенности и преимущества. Также рассмотрены способы повышения эффективности бизнес-процессов в организациях за счет внедрения данной методологии.*

Ключевые слова: Kanban-методология, S.T.A.T.I.K, визуализация процесса, оптимизация бизнес-процессов, управление потоком работы, улучшения процесса.

Kanban-методология – это метод управления процессами, который использует визуальное отображение потока работы и управление рабочими задачами. Он был разработан японской компанией Toyota в 1950-х годах, и с тех пор применяется в различных отраслях и компаниях по всему миру.

Первоначально Kanban-методология была изобретена как часть системы производства Toyota топ-менеджерами компании во главе с ее президентом Таичи Оно. Они поставили цель выпускать автомобили с максимальной скоростью, а складские запасы свести к минимуму. Kanban-система использовала карточки, которые применялись для передачи информации от одного этапа производства к другому. Эта система позволила компании выполнить поставленные ими цели за небольшой период времени. Впоследствии Kanban-методология была адаптирована для использования в других отраслях и бизнес-процессах. Сегодня Kanban используется в различных областях, включая разработку программного обеспечения, маркетинг, управление проектами и т. д. [1].

Ключевые принципы Kanban-методологии

Первый принцип заключается в том, чтобы визуализировать процесс работы. Для этого используется доска Kanban, на которой отображаются все задачи, их текущий статус и

ответственный за выполнение задачи сотрудник. Все участники процесса видят эту доску, что позволяет им лучше понимать, какие задачи должны быть выполнены и в каком порядке.

Второй принцип состоит в том, чтобы ограничивать количество задач, над которыми работает команда одновременно. Это помогает избежать перегрузки задачами и улучшить качество работы.

Третий принцип заключается в том, чтобы определять приоритет задач и выполнять их в порядке важности. Это позволяет сосредоточиться на наиболее важных задачах и уменьшить время, затрачиваемое на выполнение задач низкой важности.

Четвертый принцип заключается в том, чтобы непрерывно улучшать процесс работы. Для этого используется анализ результатов работы, выявление ошибок и улучшение рабочего процесса [2].

Суть Kanban-методологии заключается в том, чтобы оптимизировать поток работы, устранить избыточные процессы, улучшить качество продукции и сократить время выполнения задач. Для этого используется специальная доска с отображением всех поставленных задач, которые должны быть выполнены в рамках проекта или производственного процесса. Каждая задача представляет собой карточку, на которой указано, что нужно сделать, и какой этап выполнения уже пройден. В зависимости от области применения методологии существует две разновидности Kanban-досок:

1. Физическая. В данном случае проектная команда использует в работе настоящую маркерную доску с расчерченными столбцами, символизирующими проектные стадии, и клеящимися стикерами-задачами. После выполнения своего задания члены команды перемещают соответствующий стикер из одной колонки в другую.

2. Виртуальная. Конечно, при увеличении количества проектов и членов команды использование физической доски становится довольно проблематичным. И тут на помощь приходят новейшие технологии: виртуальная доска! Ее использование в работе позволяет всем участникам команды удаленно подключаться к проектам и контролировать процесс в любое удобное для них время [3].

Дополнительные элементы Kanban:

S.T.A.T.I.K. (Systems Thinking Approach to Introducing Kanban) – это методика внедрения системы управления потоком работы Kanban в организацию, разработанная Дэвидом Андерсоном. Данная методика состоит из следующих шагов:

1) критерии удовлетворенности потребителя;
2) источники неудовлетворенности текущей системой;
3) анализ спроса;
4) анализ возможностей;
5) модель рабочего процесса;
6) классы сервисов;
7) проектирование системы Kanban;
8) социализация системного мышления [3].

Данная методика включает в себя не только внедрение системы Kanban, но и анализ текущих процессов работы, определение потенциальных улучшений, создание новой системы работы и контроль за ее использованием.

Исходя из вышеперечисленного, можно выделить следующие способы повышения эффективности бизнес-процессов организации с помощью Kanban-методологии:

1. Визуализация процесса. Kanban позволяет визуализировать весь процесс работы, начиная от постановки задач и заканчивая их завершением. Благодаря визуальной системе сигналов, каждый член команды может видеть текущее состояние задач и понимать, на каком этапе находится весь процесс. Это позволяет снизить риск ошибок и улучшить понимание процессов внутри команды.

2. Оптимизация бизнес-процессов. Kanban позволяет оптимизировать бизнес-процессы, удаляя из них избыточные этапы и уменьшая время выполнения задач. Система ограничения количества работающих задач помогает управлять потоком работы и снижает риск перегрузки ресурсов.

3. Управление потоком работы. Kanban позволяет управлять потоком работы, используя ограничение количества задач, которые могут быть выполняемы в данный момент времени. Это помогает снизить риск перегрузки ресурсов и улучшить качество работы.

4. Улучшение процесса. Kanban поощряет регулярное улучшение процессов и позволяет быстро адаптироваться к новым условиям. Он также облегчает коммуникацию и сотрудничество внутри команды и между отделами, что помогает улучшить производительность и качество продукции или услуг.

5. Гибкость и адаптивность. Kanban является гибким и адаптивным инструментом, который

может быть легко адаптирована к изменяющимся условиям и требованиям. Он может быть применен в различных отраслях и сферах деятельности, и его применение может привести к снижению затрат и повышению удовлетворенности клиентов.

В заключение можно сказать, что Kanban-методология способствует повышению эффективности бизнес-процессов организации благодаря управлению потоком работ и ограничению работы в процессе, прогнозированию времени выполнения задач, уменьшению задержек и оперативной реакции на изменения внешних условий. Методология может быть применена для управления любым типом бизнес-процессов, которые требуют оптимизации и улучшения производительности. Kanban-доска является мощным инструментом, который помогает визуализировать процесс работы, определять текущий статус задач и многое другое. Применение Kanban может быть особенно эффективно в таких отраслях, как ИТ, производство, здравоохранение и других, где реализуются сложные проекты с большим числом участников.

Список использованных источников

1. Андерсон, Д. Канбан : краткое руководство / Д. Андерсон. – LeanKanban University, 2016. – С 25–63.
2. Все что нужно знать о Kanban [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://skillbox.ru/media/management/vse_chto_nuzhno_znat_o_kanban/. – Дата доступа: 14.03.2023.
3. STATIK в контексте Kanban-метода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://onagile.ru/trends/agile/statik?ysclid=lfabdyupz5371582866. – Дата доступа: 14.03.2023.

УДК 004

ИНТЕГРАЦИЯ АЛГОРИТМОВ PYTHON С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПРОГНОЗНОЙ АНАЛИТИКИ В ЦЕЛЯХ СНИЖЕНИЯ ОБЪЕМА РИСКОВ В УПРАВЛЕНИИ ПРОДАЖАМИ

Трохименко Ю.Н., студ., Пунчик З.В., к.соц.н., доц.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье описана методика усовершенствования бизнес-процесса прогнозной аналитики с использованием машинного обучения в целях повышения эффективности управления продажами и снижения объема рисков. Представлены варианты сбора, обработки и анализа данных, построения моделей для прогнозирования с использованием библиотек Python. Рассмотрены конкретные примеры использования инструментов машинного обучения.*

Ключевые слова: машинное обучение, библиотеки Python, оптимизация бизнес-процессов, алгоритмы, автоматизация, информационные технологии, управление продажами.

Прогнозная аналитика представляет собой процесс анализа данных и использования статистических методов для прогнозирования будущих событий и тенденций. В сфере электронной коммерции эффективность бизнес-процесса прогнозной аналитики имеет особое значение, так как позволяет организациям предсказывать, какие товары и услуги будут популярны у потребителей в будущем, оценивать прогнозы объемов реализации продукции, реагировать на изменение спроса и предложения на рынке, анализировать поведение покупателей и другое.

Согласно исследованию Allied Market Research, объем мирового рынка прогнозной аналитики к 2027 году достигнет $ 35,45 млрд и будет расти с совокупным среднегодовым темпом роста (CAGR) 21,9 %. Прогнозная аналитика стала по-настоящему актуальной в современном мире, где генерируются огромные объемы данных, вычислительные мощности компьютеров растут по экспоненте, а программное обеспечение стало более интерактивным и простым в использовании [1].

Согласно методике Acatech «Индекс зрелости Индустрии 4.0» концепция Индустрии 4.0 опирается на девять технологических столпов, которые служат своеобразным мостом между физическим и цифровым мирами, обеспечивая возможность функционирования интеллектуальных и автономных систем [2]. Первый столп этой концепции – аналитика на основе больших данных и искусственного интеллекта. Принцип такого рода аналитики включает в себя

процесс сбора больших объемов данных из разных источников, включая производственное оборудование, устройства Интернета вещей (IoT), системы управления предприятием и другие приложения. Данные обрабатываются аналитическими инструментами, основанными на искусственном интеллекте, в реальном времени, что позволяет использовать полученную информацию как для принятия более точных решений, так и для автоматизации процессов в различных областях управления. Технологии машинного обучения представляют собой основу для этих инструментов.

Во второй половине XX века машинное обучение развилось в подобласть искусственного интеллекта, которая охватывала разработку самообучающихся алгоритмов для приобретения из этих данных знаний с целью выполнения прогнозов. Вместо того, чтобы в ручном режиме выявлять правила и строить модели на основе анализа больших объемов данных, методология машинного обучения предлагает для вычленения знаний из данных более действенную альтернативу – постепенное улучшение качества прогнозных моделей и принятие решений, управляемых данными [3].

Широко используемым инструментом в области прогнозной аналитики является язык программирования Python, который включает множество библиотек и фреймворков, упрощающих работу с данными и их анализом. В Python есть библиотеки для загрузки данных, визуализации, статистических вычислений, обработки естественного языка, обработки изображений и многого другого, которые предлагают специалистам по работе с данными (data scientists) большой набор инструментов общего и специального назначения. Одним из основных преимуществ использования Python является возможность напрямую работать с программным кодом с помощью терминала или других инструментов типа Jupyter Notebook [4]. Из чего следует, что функционал библиотек Python, таких как TensorFlow, Keras, PyTorch, Scikit-learn и других, можно использовать для создавания различных моделей прогнозов.

Основными этапами процесса прогнозной аналитики обычно являются:

1) получение входных данных;
2) анализ и обработка данных;
3) создание модели для прогнозирования;
4) обучение модели на исторических данных и проверка на тестовых;
5) прогнозирование на основе имеющихся данных;
6) оценка готовых прогнозов.

Совершенствование бизнес-процесса прогнозной аналитики можно реализовать путем интеграции различных библиотек Python для машинного обучения с имеющимся в организации программным обеспечением. При этом основные этапы процесса прогнозной аналитики останутся неизменными, однако предполагается, что внедрение библиотек Python позволит повысить точность прогнозирования и сократить время, затрачиваемое аналитиком на выполнение работы. Изменения затронут подпроцессы, связанные с подготовкой и предварительным анализом данных, созданием моделей машинного обучения, их настройкой и проверкой, прогнозированием, а также валидацией и визуализацией результатов. В частности, внедрение машинного обучения позволит проводить более эффективный анализ данных, учитывая скрытые зависимости и корреляции между переменными.

Для реализации плана по внедрению библиотек машинного обучения Python в ИТ-архитектуру организации следует учесть, что хранение и обработка больших объемов данных разной структуры требуют наличия централизованного универсального хранилища, куда будут экспортироваться данные, собираемые информационными системами предприятия.

Библиотеки искусственного интеллекта необходимо интегрировать не только с СУБД, но и со средами разработки, где будут создаваться, обучаться и тестироваться модели для прогнозирования. Примеры инструментов, которые могут использоваться в целях построения нейронных сетей для прогнозной аналитики, включают в себя функции из библиотеки машинного обучения TensorFlow. В данном случае с помощью функции PYFUNC можно вызывать функции Python в MS Excel. Оператор «>predict» используется как вызов метода предсказания для загруженной модели. Соответственно, выбранный диапазон ячеек в MS Excel передастся в качестве аргумента для метода predict [5]. Это позволит быстро и удобно получать предсказания на основе модели без необходимости написания дополнительного кода.

Для прогнозирования популярных товаров также можно использовать метод k ближайших соседей (k-NN) – алгоритм машинного обучения, используемый для классификации и регрессии данных. Для этого необходимо составить обучающий набор данных, содержащий информацию о покупках предыдущих клиентов. Алгоритм Python найдет точку в обучающем наборе, которая

находится ближе всего к новой точке данных, то есть к набору товаров, которые собирается купить клиент. Затем он рассмотрит k ближайших соседей и определит наиболее популярный товар среди них. Это и будет прогнозом для нового клиента. Например, если среди трех ближайших соседей популярным товаром является книга, то алгоритм предположит, что новый клиент, купивший такие же товары, также заинтересован в книгах и предложит ему их к приобретению. В результате такого прогнозирования компании смогут увеличить свою прибыль и повысить удовлетворенность своих клиентов.

Автоматический экспорт и импорт данных в системах можно настроить путем написания специальных скриптов на языке Python и подключения этих модулей к установленным библиотекам. Таким же способом можно наладить визуализацию полученных в ходе прогнозирования результатов, например, в системах интерактивной бизнес-аналитики, таких как Tableau, Microsoft Power BI или SAP BusinessObjects BI.

Таким образом, интеграция алгоритмов Python с программным обеспечением, задействованным в прогнозной аналитике, может помочь минимизировать следующие риски в управлении продажами:

- риск человеческого фактора: использование алгоритмов Python позволит автоматизировать процессы, которые раньше выполнялись вручную, что снизит вероятность ошибок и увеличит точность прогнозов;
- риск неэффективного управления запасами: интеграция алгоритмов Python с ПО (программным обеспечением) компании позволит создавать персонализированные товарные рекомендации для клиентов, что снизит затраты на хранение и уменьшит вероятность утери прибыли из-за переизбытка или недостатка товаров;
- риск несоответствия спроса и предложения: алгоритмы Python позволят точнее прогнозировать спрос на товары, что поможет оптимизировать сбытовые процессы и своевременно реагировать на изменения рынка;
- риск неэффективного управления клиентским опытом: внедрение библиотек Python позволит повысить качество обслуживания за счет более точной и оперативной обработки данных о поведении клиентов и их потребностях;
- риск потери конкурентоспособности: внедрение алгоритмов машинного обучения и анализа данных позволит увеличить точность и скорость принятия решений, обеспечит более эффективное использование ресурсов и увеличение продуктивности персонала.

Важно учитывать, что модернизация системы потребует дополнительной подготовки и обучения персонала, а также изменений в существующих использующихся методологиях и процедурах. Поэтому, прежде чем начать внедрение, необходимо внимательно оценить все возможные риски и преимущества, чтобы грамотно и эффективно реализовать изменения и достичь желаемых результатов.

Список использованных источников

1. Руководство по цифровой трансформации производственных предприятий // Инновационный центр Сколково [Электронный ресурс]. – Москва, 2019. – с. 22 – Режим доступа:http://assets.fea.ru/uploads/nticenter/112019/Rukovodstvo_po_cifrovizacii_proizvodstvennyh_predpriyatij.pdf – Дата доступа: 16.03.2023.
2. Рашка, С. Python и машинное обучение / пер. с англ. А. В. Логунова. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 26 с.\
3. Мюллер, А. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными / А. Мюллер, С. Гвидо, / пер. с англ. – Санкт-Петербург : ООО «Альфа-книга», 2017. – 18 с.
4. Что такое прогнозная аналитика? // Официальный сайт SAP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sap.com/cis/insights/what-is-predictive-analytics.html. – Дата доступа: 15.03.2023.
5. Introduction to PyXLL [Electronic resource] – Access mode: https://www.pyxll.com/docs/introduction.html – Access date: 16.03.2023.

УДК 004.414.2:656.022.5

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «РАСПИСАНИЕ ТРАМВАЕВ»

Авласенко А.С., студ., Соколова А.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены основные вопросы проектирования программного обеспечения для просмотра расписания трамваев. Разработка мобильного приложения упростит доступ пользователей к информации и движении транспорта.*

Ключевые слова: информационная система, трамвайное управление, расписание трамваев, диаграмма прецендентов, диаграмма классов.

ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод» расположено за городом. Для доставки рабочих на предприятии организовано трамвайное управление (ТУ).

На данный момент вся доступная информация о ТУ размещается на официальном сайте завода [1]. На нем в разделе «Информация для пассажиров» представлено время отправления трамваев с конечных остановок (рис. 1). Данное расписание имеет свои особенности. График движения трамваев различается в рабочие дни, в пятницу и в выходные дни, что отлично от расписания городского транспорта. Также на сайте можно найти интервалы межу остановками, но время прибытия рейса на остановку необходимо высчитывать самостоятельно. Возможны дополнительные рейсы. Информация о них появляется на сайте за один-два дня до даты выезда. Кроме того, на этой же странице доступен календарь с датами, в которые расписание трамваев отличается от обычного. Для каждой такой даты предусмотрено свое расписание.

РАСПИСАНИЕ
движения трамвайных вагонов с конечных остановок

В рабочие дни		По пятницам		В выходные дни	
Депо – ОАО «МНПЗ»	ОАО «МНПЗ» – Депо	Депо – ОАО «МНПЗ»	ОАО «МНПЗ» – Депо	Депо – ОАО «МНПЗ»	ОАО «МНПЗ» – Депо
6.30 П	7.12 П	6.30 П	7.12 П	6.30 П	7.12 П
6.35 Э	7.20	6.35 Э	7.20	6.38 Э	8.10
6.39 Э	7.30	6.39 Э	7.30	6.48 Э	8.25
6.43 Э	8.10 Э	6.43 Э	8.10 Э	7.00 Э	8.43
6.46 Э	8.25	6.46 Э	8.25	7.15	9.10
6.49 Э	8.43	6.49 Э	8.43	8.05	10.00
6.53 Э	9.10	6.53 Э	9.10	9.30	11.00
6.56 Э	10.30	6.56 Э	10.30	10.30	12.00
6.59 Э	12.00	6.59 Э	12.00	12.00	14.00
7.03 Э	13.00	7.03 Э	13.00	14.40 Э	16.15 Э
7.07 Э	14.30	7.07 Э	14.30	14.50	16.35
7.11 Э	15.30 Э	7.11 Э	15.20 Э	17.10	18.00
7.15 Э	16.05 Э	7.15 Э	15.40 Э	18.40 Э	20.10 Э
7.21 Э	16.15 Э	7.21 Э	15.46 Э	18.50	20.35
7.29 Э	16.30 Э	7.29 Э	15.49 Э	20.05	21.55
7.38 Э	16.40 Э	7.38 Э	15.53 Э	22.40	0.20
7.42 Э	16.55 Э	7.42 Э	15.56 Э		
7.45	17.02 Э	7.45	15.59 Э		
8.40	17.05 Э	8.40	16.03 Э		
10.30	17.08 Э	10.30	16.07 Э		
12.00	17.09 Э -ТЭЦ	12.00	16.08 Э -ТЭЦ		
13.00	17.11 Э	13.00	16.11 Э		
14.35 Э	17.14 Э	14.35 Э	16.15 Э		
14.45	17.18 Э	14.45	16.20 Э		
15.00	17.22 Э	15.00	16.30 Э		
16.30	17.27 Э	15.50	17.10		
16.35	17.35 Э	17.05	18.00		
16.50	17.45 Э	18.05	19.00		
17.05	18.00	18.40 Э	20.15 Э		
18.05	19.00	18.50	20.35		
18.40 Э	20.15 Э	20.05	21.55		
18.50	20.35	22.40	0.20		
20.05	21.55				
22.40	0.20				

Примечание:
Э – экспресс П – рейс до/с остановки «Пеньки» ТЭЦ – посадка начинается с остановки «ТЭЦ»

Рисунок 1 – Расписание трамваев на официальном сайте

Для пользователей поиск информации о движении транспорта представленной таким образом неудобен. С связи с этим возникла необходимость создания мобильного приложения,

предоставляющего быстрый доступ к необходимой информации с учетом специфики работы ТУ.

Стоит отметить, что исходная информация о расписании трамваев в приложение будет поступать с сайта предприятия. Ее редактирование по-прежнему будет осуществлять администратор данного сайта. Поэтому нет необходимости в ролевом распределении доступа к проектируемому приложению, а следовательно, и в регистрации пользователей.

Пользователю приложения будут доступны следующие возможности (рис. 2):

- поиск остановки по названию;
- выбор остановки;
- выбор даты и времени;
- просмотр рейсов на выбранной остановке в указанные дату и времена;
- просмотр расписания выбранного рейса по остановкам;
- получение уведомлений;
- просмотр справочной информации.

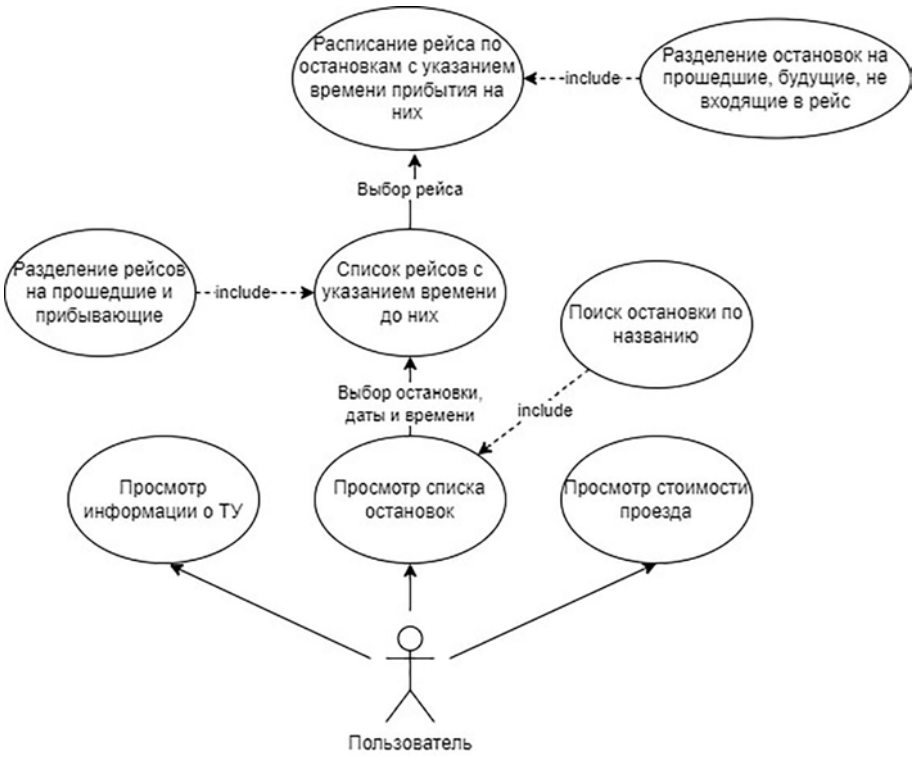


Рисунок 2 – Диаграмма прецендентов актора «Пользователь»

По умолчанию при поиске рейса будут использованы текущие дата и время. В случае их смены невозможно будет установить дату ранее 1 января позднее 31 декабря текущего года. Дату следующего года можно будет выбрать только после 25 декабря текущего года.

Диаграмма классов разрабатываемого приложения представлена на рисунке 3.

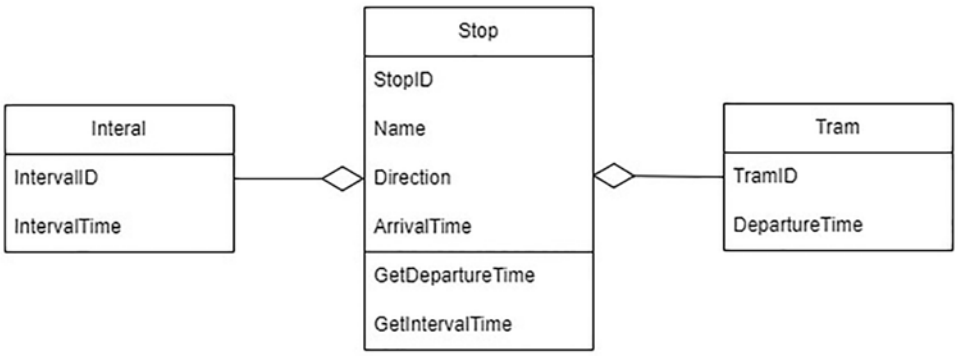


Рисунок 3 – Диаграмма классов приложения

Вся информация, включающая расписание рейсов, интервалы между остановками, список остановок, и т. д. будет браться с сайта предприятия в виде текстовых документов, открыть которые можно только прописав путь вручную. Данные документы скачаются на устройство при установке приложения. При каждом входе при наличии доступа в интернет скачается только один документ с версиями остальных, после чего произойдет сравнение версий и скачивание только тех, которые требуют обновления. При отсутствии интернет-соединения будет выведено сообщение, что данные не были обновлены, следовательно, их актуальность не гарантирована.

Таким образом, в ходе проделанной работы были определены требования и выполнено проектирование мобильного приложения с информацией о расписании движения трамваев подведомственных ОАО «Мозырский нефтеперабатывающий завод». Данное программное средство позволит сотрудникам указанного предприятия легко и быстро находить всю необходимую информацию о расписании трамваев и минимизировать их время в пути на работу и обратно.

Список использованных источников

1. ОАО «Мозырский НПЗ» [Электронный ресурс] / Трамвайное управление. – Режим доступа: https://mnpz.by/about/tu/. – Дата доступа: 10.04.2023.

УДК 677.025.1+004.94

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРИКОТАЖА ИЗ МУЛЬТИФИЛАМЕНТНЫХ НИТЕЙ

Быковский Д.И., асс., Полещук А.Ю., студ., Чарковский А.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Актуальной является задача создания программы, позволяющей осуществлять автоматизированное проектирование и создание 3D-моделей трикотажа из мультифиламентных нитей. Разработка программы была осуществлена в виде библиотеки к САПР КОМПАС-3D. Библиотека внедрена в учебный процесс. Планируется доработка программы для возможности работы с трикотажем из текстурированных нитей.*

Ключевые слова: трикотаж, 3D-модель, САПР, C++, мультифиламентные нити.

Актуальна задача разработки программ для автоматизированного проектирования и визуального представления текстильных материалов [1, 2]. Авторами данной работы решена задача создания приложения, позволяющего осуществлять автоматизированное проектирование и создание 3D-моделей трикотажа из мультифиламентных нитей. Такая программа позволяет создавать 3D-модели трикотажа с многократным сокращением временных затрат.

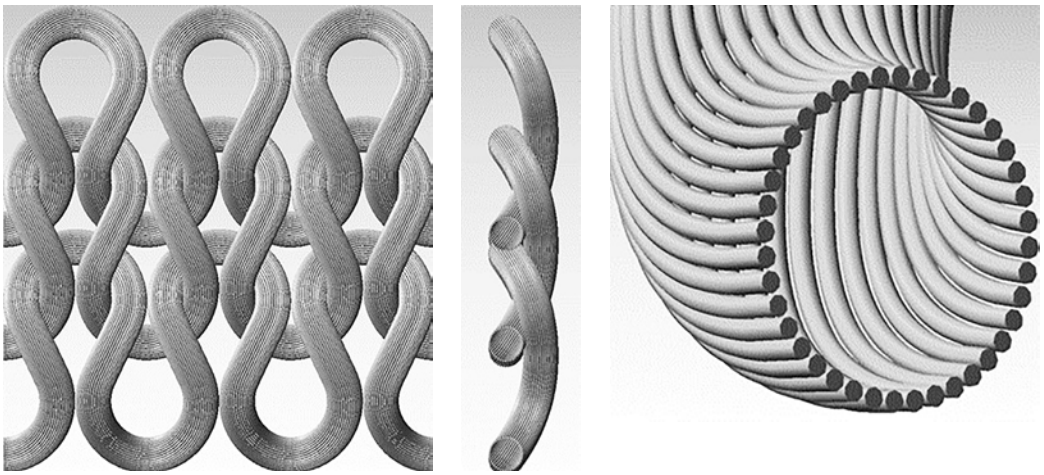
Ранее авторами с использованием языка C++ в системе Embarcadero RAD Studio разработана библиотека (сторонний модуль) к системе автоматизированного проектирования (САПР) КОМПАС-3D [3]. Библиотека позволяет осуществлять автоматизированное проектирование и построение трехмерных моделей трикотажа переплетений кулирная гладь, платированная гладь и плюшевого. Порядок работы программы – следующий:

- предоставление возможности пользователю выбрать материал нити (пряжи), ее линейную плотность, задать число петельных столбиков и петельных рядов;
- расчет параметров модели на основе введенных пользователем исходных данных;
- подключение к САПР КОМПАС-3D, установленной на компьютере пользователя;
- открытие в ней файла базовой модели; замена ее переменных на новые значения, рассчитанные в соответствии с исходными данными, выбранными пользователем, и создание таким образом новой модели переплетения с пользовательскими параметрами;
- сохранение новой модели на жесткий диск;
- вывод рассчитанных параметров переплетения на экран и предоставление возможности сохранить значение этих параметров в текстовый файл.

Математическое описание структуры трикотажа, необходимое для корректного функционирования программы [4], выполнялось в соответствии с [5].

В рамках данной работы в описанной библиотеке добавлена возможность построения трехмерных моделей трикотажа переплетения кулирная гладь из мультифиламентных нитей.

Первым шагом в процессе разработки являлось создание базовой параметрической трехмерной модели переплетения кулирная гладь из мультифиламентных нитей с числом филаментов 288 в САПР КОМПАС-3D. С целью экономии ресурсов компьютера построены только 40 внешних филаментов, которые позволяют в достаточной степени представить внешний вид нитей. В модели заданы переменные: d – диаметр нити (пряжи); A – величина петельного шага; B – высота петельного столбика; $Columns$ – число петельных столбиков; $Rows$ – число петельных рядов. Базовая модель структуры переплетения показана на рисунке 1.



а б в

Рисунок 1 – Базовая модель трикотажа переплетения кулирная гладь из мультифиламентных нитей:
а – лицевая сторона; б – вид сбоку, в – крупное изображение филаментов

Следующим шагом в создании библиотеки стали доработка визуального интерфейса и написание программного кода для возможности использования модели из мультифиламентных нитей. Интерфейс приложения содержит поле ввода линейной плотности, элемент выбора вида сырья нити (пряжи), поля ввода чисел петельных рядов и петельных столбиков. В поле выбора вида сырья нити добавлена возможность использования мультифиламентных полиэфирных нитей. Нажатие на кнопку «Построить модель» запускает процесс формирования модели. В прямоугольное поле справа выводятся параметры построенной модели. Пример модели, построенной с помощью библиотеки, показан на рисунке 2.

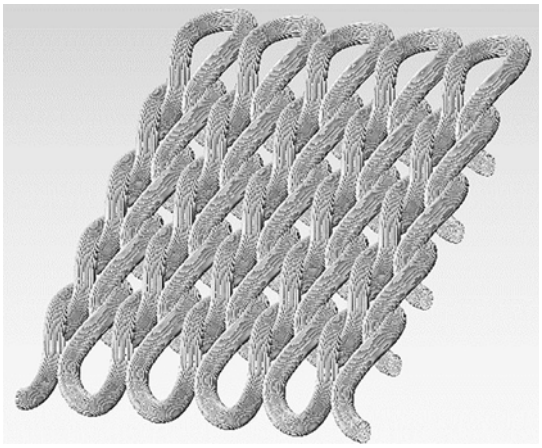


Рисунок 2 – 3D-модель трикотажа, построенная с помощью библиотеки

Интерфейс приложения после построения модели представлен на рисунке 3.

Приложение внедрено в учебный процесс УО «ВГТУ» для наглядной демонстрации обучающимся особенностей трикотажа из мультифиламентных нитей. Планируется доработка программы для возможности работы с трикотажем из текстурированных нитей.

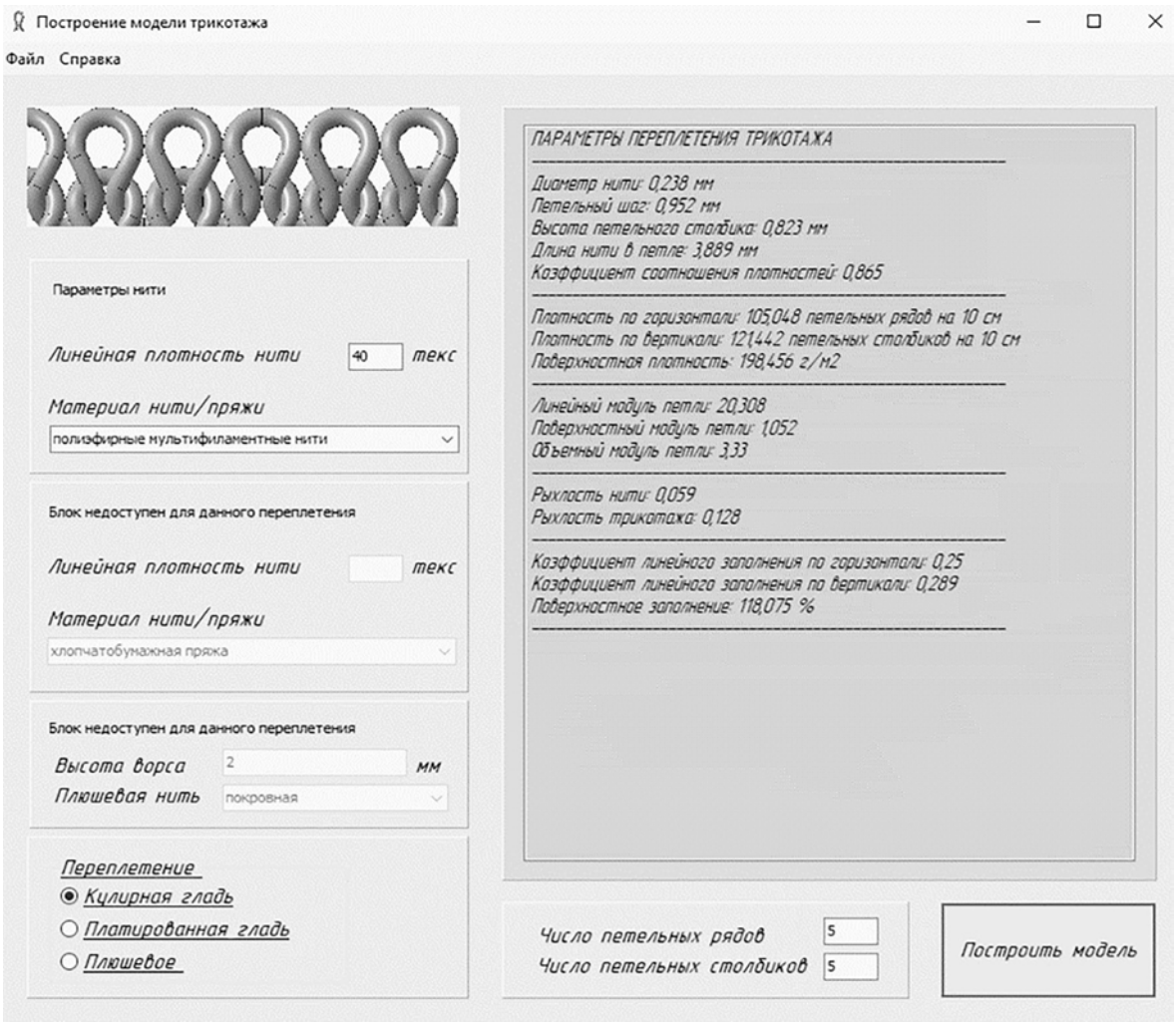


Рисунок 3 – Интерфейс библиотеки

Список использованных источников

1. Дягилев, А. С. Инновации в текстильной промышленности : монография / А. С. Дягилев [и др.]. – Витебск: УО «ВГТУ», 2016. – 221 с.
2. Шелепова, Н. Л. Система автоматизированного проектирования трикотажного производства / Н. Л. Шелепова, К. Н. Ринейский, М. Л. Кукушкин // Вестник Витебского государственного технологического университета/ № 2(15). – 2008. – С. 35–38
3. Быковский, Д. И. Разработка библиотеки для 3D-моделирования многослойного гибридного трикотажа управляемой структуры / Д. И. Быковский, А. В. Чарковский. // Материалы и технологии. № 2 (8). – 2021. – С. 24-30.
4. Шалов, И. И. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР: Учеб. для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. / И. И. Шалов, Л. А. Кудрявин. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 288 с.
5. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2010. – 379 с.

УДК 004.42+004.896

ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА ПЛАТФОРМЕ VEX

Сиваченко Д.С., студ., Руммо.Д.С., студ., Черненко Д.В., ст. преп., Соколова А.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены основные принципы разработки программного обеспечения для мобильных роботов серии VEX Robotics.*

Ключевые слова: программирование робота, VEX IQ gen 1, VEXcode IQ, C++.

Роботы VEX подразделяются на серии, такие как: 123, GO, IQ, EXP, V5, PRO. Каждая следующая серия является усовершенствованной версией предыдущей, с добавлением нового функционала и расширением уже имеющегося. Исследуемый в данной работе робот относится к первому поколению серии IQ.

Основой задачей разработки стало написание программы для объезда препятствий, независимо от их размера и формы. Программа должна была иметь концепцию, схожую с принципом работы робота-пылесоса.

Первым этапом разработки стало создание прототипа. Для базового функционала понадобились следующие комплектующие: 3 датчика расстояния, 3 датчика касания, 2 двигателя и микроконтроллер Robot Brain. Итоговая модель имеет почти круглую форму, два управляемых колеса и одно для поддержания устойчивости робота.

Второй этап – этап разработки программного обеспечения.

Программирование VEX IQ gen 1 осуществляется на языке C++. Для создания программ на данном языке имеется удобная среда VEXcode IQ.

Для простоты работы с оборудованием робота имеется готовая библиотека, основными классами которой являются:

- Brain – используется, для добавления звуковых эффектов, работы с выводом на экран какой-либо информации. Его наследниками являются классы Screen, Timer и др.;
- Bumper – используется для программирования робота с бамперами;
- Controller – используется для получения значений с удаленного контроллера, а также для вывода на экран контроллера;
- Drivetrain – используется для конфигурации параметров движения робота;
- Motor – используется для управления моторными устройствами;
- Thread – используется для создания потоков и управления ими;
- Vision – используется для программирования датчиков технического зрения.

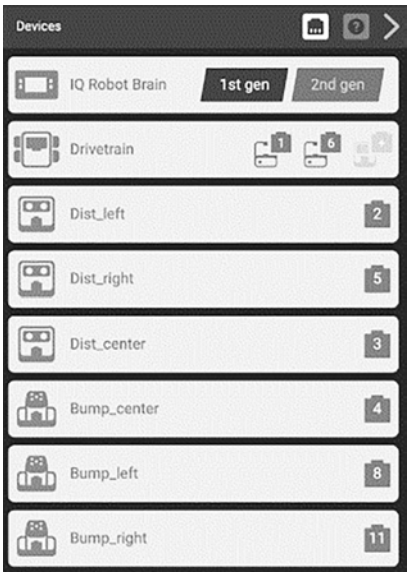
В среде разработки VEXcode IQ данные классы и их методы разнесены по определенным категориям, например Looks, в которой собраны все методы классов для работы с изображением на экране, или Events, в которой собраны все методы классов для работы с возможными событиями (нажатие бампера и др).

В процессе программирования обнаружены физические ограничения работы модели робота. К примеру, датчик расстояния может считывать расстояния от 50 мм до 1000 мм, но, когда предмет выходит за эти рамки, датчик показывает число 999999. Это связано с устройством самого датчика и необходимо учитывать в процессе написания программы.

Фрагменты полученной программы представлены на рисунках 1–4.

В функции на рисунке 3 0.54 – это коэффициент, позволяющий точно рассчитать угол поворота. Данных коэффициент зависит от базы и радиуса используемых колес.

```
// Robot configuration code.
motor LeftDriveSmart = motor(PORT1, 1, false);
motor RightDriveSmart = motor(PORT6, 1, true);
drivetrain Drivetrain = drivetrain(
  LeftDriveSmart,
  RightDriveSmart,
  100, 150, 0, mm, 1
);
sonar Dist_left = sonar(PORT2);
sonar Dist_right = sonar(PORT5);
sonar Dist_center = sonar(PORT3);
bumper Bump_center = bumper(PORT4);
bumper Bump_left = bumper(PORT8);
bumper Bump_right = bumper(PORT11);
```



а б

Рисунок 1 - Конфигурация робота: а – код; б – графический вариант

```
void printDist() {
  Brain.Screen.clearLine(1);
  Brain.Screen.clearLine(2);
  Brain.Screen.clearLine(3);

  Brain.Screen.print("dist_left: %f", Dist_left.distance(mm));
  Brain.Screen.newLine();
  Brain.Screen.print("dist_center: %f", Dist_center.distance(mm));
  Brain.Screen.newLine();
  Brain.Screen.print("dist_right: %f", Dist_right.distance(mm));

  Brain.Screen.setCursor(1, 1);
}
```

Рисунок 2 – Функция вывода на экран робота показаний датчиков дистанции

```
void rotateWhereMoreSpace(int deg) {
  if (Dist_left.distance(mm) < Dist_right.distance(mm)) {
      Drivetrain.turnFor(right, deg * 0.54, degrees);
    } else if (Dist_left.distance(mm) > Dist_right.distance(mm)) {
      Drivetrain.turnFor(left, deg * 0.54, degrees);
  }
}
```

Рисунок 3 – Функция для поворота в ту сторону, где расстояние до объекта больше

```
int minRange = 90;  //минимальное расстояние для реагирования
int rangeToSlowDown = 320;  //дистанция, но которой стоит начать замедляться
int minVelocity = 25; //минимальная скорость
int maxVelocity = 55; //максимальная скорость
int curVelocity = 25; //текущая скорость

Drivetrain.setDriveVelocity(minVelocity, percent);
```

Рисунок 4 – Объявление некоторых переменных и установка начальной скорости робота

Действующий по разработанной программе робот способен объехать практически любое препятствие, не выходящее за рамки ограничений его комплектующих.

УДК 004.4

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМИ ПЛАНАМИ

Казаков В.Е., к.т.н., доц., Ринейский К.Н., начальник ЦИТ, Демидов Д.Д., выпускник, Карнилов М.С., асс.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье представлен обзор разработки клиентской части информационной системы управления учебными планами, представлены предпосылки его внедрения в учреждение образования и круг решаемых им задач.*

Ключевые слова: front-end, учебный план, JavaScript, React.

Учебный план – нормативный документ, регламентирующий общее направление и основное содержание подготовки специалиста, последовательность и интенсивность, сроки изучения учебных дисциплин, основные формы организации обучения, формы и сроки проверки знаний и умений учащихся. В УО «ВГТУ» разработан REST-сервис, обеспечивающий хранение данных учебных планов [1].

Разработана клиентская часть данной информационной системы, которая представляет собой браузерное приложение, не требующее инсталляции. Приложение разработано на языке TypeScript на основе фреймворка React.js [2]. Применялись также: библиотека стилизации компонентов emotion и фреймворк material UI; средство организации централизованного хранилища приложения redux; в качестве средства валидации форм использовалась связка библиотек yup и formic; библиотека доступа к REST-сервисам axios, библиотека управления нотификациями hot-toast, асинхронность обработки запросов реализована с помощью библиотеки thunk, а также средство автоматизации создания селекторов reselect.

Особое внимание было уделено выбору библиотеки реализации табличного визуального компонента. Создание таблиц является одной из наиболее распространенных задач веб-разработки. Вместе с тем, создание качественной таблицы, которая будет удовлетворять всем требованиям пользователей, может быть сложной задачей.

Были исследованы три популярные библиотеки для создания таблиц на базе React: AG Grid, DataGrid и Material React Table. Все они предоставляют множество функций для работы с данными, таких как сортировка, фильтрация, группировка и агрегация. Они также поддерживают виртуализацию и могут работать с большими объемами данных. AG Grid и DataGrid имеют платные версии, которые предоставляют дополнительные функции, такие как экспорт данных, поддержка графиков и диаграмм, а также поддержка различных форматов данных. В то время как Material React Table имеет только бесплатную версию, которая предоставляет основные функции. Исходя из требований к табличному компоненту, удобства использования и скорости освоения была выбрана библиотека AG Grid [3].

AG Grid предоставляет множество возможностей для настройки таблицы и ее поведения;

поддерживает различные типы данных, такие как числа, строки, даты, изображения и т.д; позволяет настраивать внешний вид таблицы, включая шрифты, цвета и стили; имеет множество функций для работы с данными, таких как сортировка, фильтрация, группировка и агрегация; поддерживает функции поиска и выделения строк. AG Grid может работать с большими объемами данных, благодаря своей оптимизированной архитектуре и встроенной поддержке виртуализации.

При проектировании интерфейса учитывались требования сотрудников учебного отдела. Разработанная форма соответствует внешнему виду документа учебного плана (рис. 1), что облегчает обучение работе с приложением.

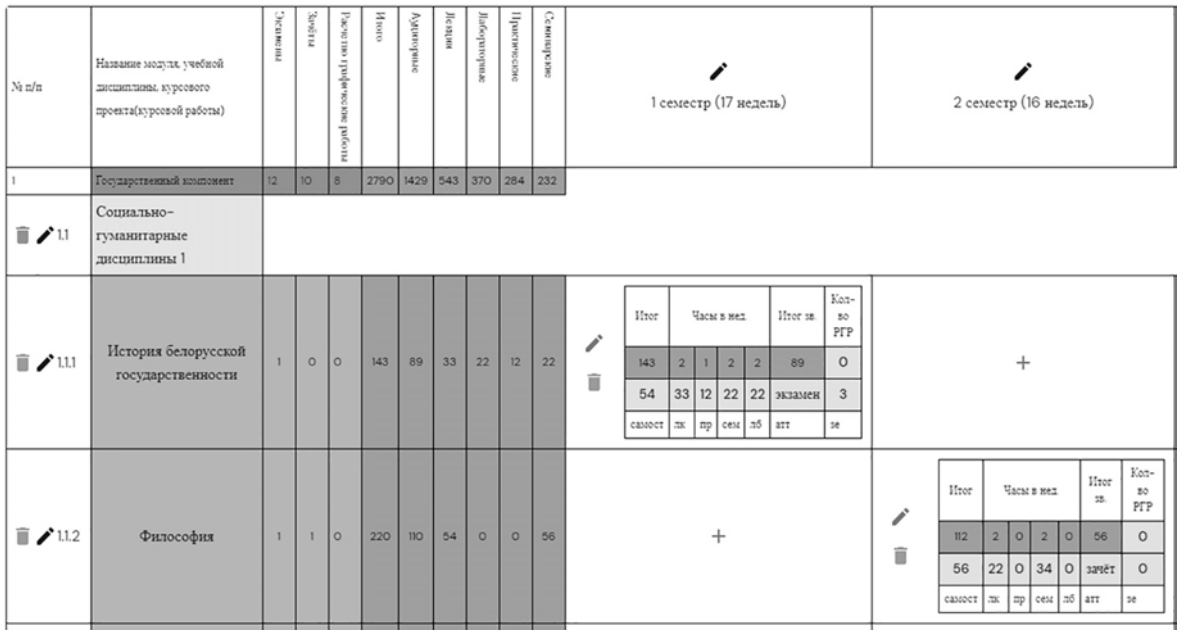


Рисунок 1 – Вид страницы редактирования учебного плана

Приложение реализует следующие основные функции: управление специальностями; управление учебными планами, включая редактирование модулей, дисциплин, семестров обучения, учебных практик; автоматический подсчёт основных показателей учебных планов: количество звонковой нагрузки, зачётных единиц, курсовых и иных работ по семестрам (рис. 2).

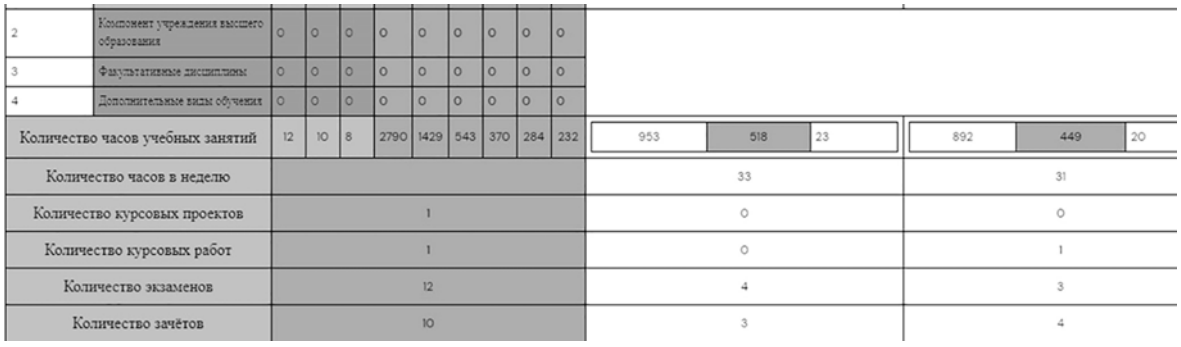


Рисунок 2 – Вид страницы редактирования учебного плана

Форма учебного плана содержит набор ячеек, требующих возможности редактирования, а также набор ячеек, содержащих значения, вычисляемые автоматически, поэтому при проектировании формы было принято решение разместить в редактируемых ячейках элементы управления, включающие режим редактирования с последующим подтверждением или отменой внесённых изменений.

Подтверждённые изменения сразу же передаются в сервис для сохранения в базе данных, что повышает оперативность обновления информации, но, с другой стороны, несколько увеличивает сетевой трафик. Такое увеличение не будет критическим, поскольку, при исследовании бизнес-процесса управления планами было выяснено, что количество одновременно работающих с

системой пользователей не будет превышать пяти. Также снижает объём передаваемой по сети информации предложенный формат обмена: пакет включает только изменённые данные.

При изменении значений часов и форм контроля в семестрах дисциплин, а также добавления и удаления дисциплин необходим пересчёт всех итоговых показателей учебного плана, что влечёт за собой увеличение затрат времени на вычисления. Задача была решена с использованием селекторов. Селектор – это функция, которая принимает состояние Redux в качестве аргумента и возвращает данные, полученные из этого состояния для обновления визуального компонента. Селектор не пересчитывается, пока не изменится состояние части хранилища, за которым он следит. Таким образом, при изменении данных в общем хранилище приложения, селектор не допустит перерисовки связанного с ним визуального компонента, если эти изменения не затронули отображаемые с компоненте данные.

Использование сотрудниками учебного отдела данного модуля информационной системы университета позволит сформировать банк данных для обеспечения информацией другие части системы, такие как модуль распределения нагрузки по кафедрам, управления нагрузкой заведующим кафедрой, распределение аудиторного фонда.

Список использованных источников

1. Казаков, В. Е. Разработка back-end приложения «Учебно-методический отдел (учебные планы)» / М. С. Карнилов, В. Е. Казаков // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – Т. 2. – с. 5–7
2. Сайт «react.dev» [Электронный ресурс] https://react.dev/learn – Дата доступа: 12.05.2023.
3. Сайт «ag-grid.com» [Электронный ресурс] / Spring Framework – Режим доступа: https://www.ag-grid.com/ – Дата доступа: 12.05.2023.

УДК 004.4

ЭКСПОРТ ДАННЫХ ИЗ FRONT-END ПРИЛОЖЕНИЯ В XLSX-ФОРМАТ

Поздняков К.В., студ., Жизневский В.А., к.ф.-м.н., доц., Казаков В.Е., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье представлен обзор программных средств, предназначенных для извлечения данных из front-end приложения в формат xlsx.*

Ключевые слова: импорт, XLSX, JavaScript, библиотека.

Существует несколько способов экспортировать данные из интерфейсного приложения в формат файла Excel (XLSX).

Вот несколько методов:

1. Использование библиотеки JavaScript. Существует множество доступных библиотек JavaScript, таких как xlsx и др, которые могут помочь вам экспортировать данные из вашего интерфейсного приложения в файл Excel. Эти библиотеки предоставляют API для преобразования данных JSON в формат XLSX и могут быть интегрированы в ваше приложение.
2. Использование серверного API. Если ваше интерфейсное приложение взаимодействует с серверным API, вы можете отправить запрос в API для экспорта данных в файл Excel. Затем серверный API может сгенерировать файл Excel и отправить его обратно во внешнее приложение.
3. Использование стороннего сервиса. Доступно несколько сторонних сервисов, которые позволяют экспортировать данные в формат Excel. Эти службы обычно предоставляют API, которые могут быть интегрированы в ваше приложение.

Рассмотрим библиотеку xlsx – это популярная библиотека JavaScript, используемая для работы с файлами Excel. Библиотека предоставляет ряд функций для работы с файлами Excel, включая:

1. Чтение и запись файлов Excel в различных форматах, таких как XLSX, XLS и CSV.
2. Работа с отдельными листами, строками и ячейками в файлах Excel.
3. Преобразование между различными типами данных и типами данных Excel.

4. Синтаксический анализ и генерация формул в файлах Excel.
5. Форматирование и оформление файлов Excel.
6. Извлечение метаданных и свойств из файлов Excel.

Библиотека xlsx широко используется в веб-разработке и может быть интегрирована с популярными фреймворками, такими как React, Vue и Angular. Это библиотека с открытым исходным кодом, которая активно поддерживается и обновляется сообществом.

Одним из преимуществ использования библиотеки xlsx является ее простота в использовании и гибкость. Он предоставляет простой API, который позволяет разработчикам быстро считывать и записывать данные в файлы Excel без необходимости использования сложных библиотек Excel или API-интерфейсов.

API библиотеки реализует известный подход к работе с xlsx-документом на основе его DOM. Кроме того имеются возможности: быстрого формирования листа на основе json-объекта; стилизацию ячеек с помощью js-объектов; добавлять объекты DOM в документ с помощью удобной функции WriteFile.

Для сохранения файла используется библиотека file-saver.

Есть несколько преимуществ использования библиотеки xlsx в приложении React:

1. Знакомый интерфейс. Библиотека xlsx предоставляет знакомый интерфейс для работы с данными электронных таблиц, облегчая работу разработчикам, которые уже знакомы с Excel или Google Sheets.
2. Кроссплатформенная совместимость. Библиотека xlsx работает на нескольких платформах, включая Windows, Mac и Linux, что делает ее надежным выбором для разработки кроссплатформенных приложений React.
3. Настраиваемый. Библиотека xlsx предоставляет ряд опций для настройки функциональности экспорта, позволяя разработчикам адаптировать процесс экспорта к своим конкретным потребностям.
4. Производительность. Библиотека xlsx обладает высокой производительностью, позволяя разработчикам быстро и эффективно экспортировать большие наборы данных. Это важно для приложений, которые имеют дело с большими объемами данных.

Существуют некоторые потенциальные недостатки использования библиотеки xlsx в приложении React:

1. Крутая кривая обучения: библиотека xlsx предоставляет знакомый интерфейс для работы с данными электронных таблиц, разработчикам, которые не знакомы с Excel или Google Sheets, все равно может потребоваться много времени для её освоения.
2. Ограниченная функциональность: библиотека xlsx предоставляет базовую функциональность для экспорта данных в формат XLSX, она может не подходить для приложений, которым требуется более продвинутая функциональность электронных таблиц.
3. Совместимость с браузером: библиотека xlsx опирается на браузерные API, такие как Blob и FileReader, которые могут не поддерживаться старыми браузерами. Это может ограничить совместимость приложения со старыми браузерами.
4. Проблемы безопасности: библиотека xlsx может быть подвержена уязвимостям системы безопасности, таким как атаки XSS.

Существует несколько аналогов или альтернатив библиотеке xlsx для front-end приложений. Вот несколько вариантов:

1) react-excel-workbook: легкий компонент React, который позволяет экспортировать данные в формат Excel с использованием простой разметки JSX. Он прост в использовании и легко настраивается;
2) react-data-export: компонент React, который позволяет экспортировать данные в несколько форматов, включая Excel, CSV и JSON. Он предоставляет широкий спектр вариантов настройки для экспорта данных;
3) react-csv: облегченный компонент React, который позволяет экспортировать данные в формат CSV. Он предоставляет опции для настройки формата файла CSV и разделителя;
4) react-xlsx: оболочка React для библиотеки xlsx, которая предоставляет простой интерфейс для экспорта данных в формат XLSX. Он прост в использовании и легко настраивается;
5) exceljs: мощная библиотека JavaScript для работы с файлами Excel, которую можно использовать в приложении React. Он предоставляет ряд расширенных функций для работы с файлами Excel, включая форматирование, формулы и диаграммы.

Библиотека react-excel-workbook представляет собой оболочку библиотеки xlsx, которая упрощает создание файлов Excel в приложениях React.

Основная идея, реализованная в библиотеке, состоит в возможности формирования листов и книг Excel в виде react-компонента, при его отрисовке react сгенерирует xlsx документ и разместит в месте отрисовки кнопку для его скачивания.

Рассмотренная связка библиотек будет хорошей альтернативой применяемому в данный момент разработчиками информационной системы ВГТУ способу формирования отчётов на стороне серверной части с последующей его передачей через локальную сеть университета.

Список использованных источников

1. SheetJS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.npmjs.com/package/xlsx. – Дата доступа: 14.04.2023
2. react-excel-workbook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://softwareconnect.com/advanced-planning-scheduling/. – Дата доступа: 14.04.2023

УДК 004.415.25

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ С REST API НА PYTHON

Антонова Т.А., студ., Бизюк А.Н., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы создания веб-приложений на языке Python. Язык Python очень активно развивается и технологии создания веб-приложений на этом языке имеют хорошие перспективы. Фреймворк Django значительно упрощает создание программных интерфейсов для веб-приложений.*

Ключевые слова: веб-сервис, REST, фреймворк, Python, Django.

Веб-сервис (англ. web service) – идентифицируемая веб-адресом программная система со стандартизированными интерфейсами. Веб-службы могут взаимодействовать друг с другом и со сторонними приложениями посредством сообщений, основанных на определённых протоколах (XML, JSON и т. д.). Веб-служба является единицей модульности при использовании сервис-ориентированной архитектуры приложения.

Одним из подходов создания веб сервиса является REST.

REST (сокр. англ. Representational State Transfer, «передача состояния представления») – стиль построения архитектуры распределенного приложения. Данные в REST должны передаваться в виде небольшого количества стандартных форматов (например HTML, XML, JSON). Сетевой протокол (как и HTTP) должен поддерживать кэширование, не должен зависеть от сетевого слоя, не должен сохранять информацию о состоянии между парами «запрос-ответ». Утверждается, что такой подход обеспечивает масштабируемость системы и позволяет ей эволюционировать с новыми требованиями [1].

На данный момент можно найти фреймворк для создания приложений в стиле REST практически для каждого языка программирования, используемого в веб-разработке.

На сегодняшний день наиболее функциональным фреймворком для создания веб-приложений на языке Python является фреймворк Django [2]. Django можно назвать MVC-фреймворком, так он реализует взаимодействие пользователя и системы:

- Model (хранит данные пользователя);
- View (отображает данные пользователя);
- Controller (принимает изменения данных от пользователя).

Внутри Django эта терминология звучит немного иначе (Model, View, Template), но суть остается той же.

Фреймворк не просто так пользуется популярностью среди бизнеса и разработчиков.

Преимущества использования Django:

- безопасность;
- защита от SQL-инъекций, межсайтового скриптинга (XSS) и подделки межсайтовых запросов (CSRF);

- хорошая масштабируемость;
- Django подключаемый по своей природе. Разработчики используют плагины для расширения веб-приложения;
- большой набор библиотек и модулей.

Одной из важных библиотек фреймворка является Django REST Framework (DRF) – это мощная и гибкая библиотека, отвечающая за создание API. Её главное преимущество в том, что она значительно упрощает сериализацию.

API должно поддерживать множество дополнительных возможностей, в частности:

- создание, чтение, изменение и удаление данных (CRUD);
- проверку корректности передаваемых данных и защиту от возможных хакерских атак;
- авторизацию и регистрацию пользователей;
- права доступа к данным через API.

Преимущество DRF не только в относительной простоте создания API сайта, но и в высокой скорости работы.

Принцип работы DRF:

На рисунке 1 продемонстрирован процесс обработки API-запроса фреймворком Django.

Рисунок 1 – Архитектура DRF

Вначале приходит запрос от клиента, который обрабатывается маршрутизатором фреймворка Django. Далее, с этим запросом связано одно из представлений, которое реализует API-сайта. Задачей представления является обработка запроса и отправка результата пользователю. Так как для обработки необходимо сформировать некоторые данные, как правило, в формате JSON, то для этого управление передается специальному объекту – сериализатору. Сериализаторы – это главные составляющие Django REST Framework. Именно они формируют данные для ответа на API-запросы, а также выполняют парсинг входной информации. Например, сериализатор может взять данные из таблиц БД и вернуть JSON-строку узлу, который отправил запрос.Также сериализатор может удалить или изменить данные в таблицах БД по определенному запросу.

В ходе работы с помощью Django и DRF был разработан API блога с аутентификацией и многими распространенными паттернами API. Имеются эндпоинты для получения, создания, обновления и удаления постов, категорий и комментариев, просмотра списка пользователей, их личных профилей. Также настроены отношения «многие-к-одному» и «многие-ко-многим» между этими ресурсами.

На рисунке 2 представлен веб-интерфейс, предоставляемый фреймворком Django для работы с API проекта.

Таким образом, DRF является полезной утилитой фреймворка Django. Он удовлетворяет всем требованиям к возможностям REST-систем, а также представляет из себя удобные инструменты его создания.

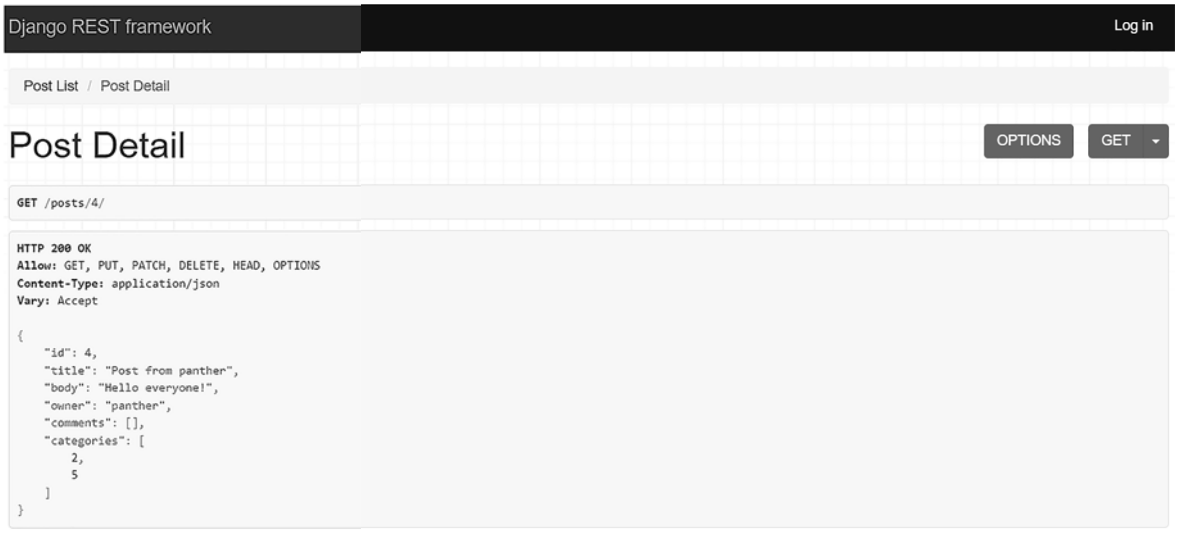


Рисунок 2 – Интерфейс фреймворка для тестирования API

Список использованных источников

1. Wilde E., Pautasso C. REST: From Research to Practice. Springer New York, 2011.
2. Bendoraitis A. Web Development with Django Cookbook: Over 70 Practical Recipes to Create Multilingual, Responsive, and Scalable Websites with Django. Packt Publishing Limited, 2014.

УДК 004.415.25

КОНТЕЙНИРИЗАЦИЯ И РАЗВЕРТЫВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ DOCKER И DOCKER-COMPOSE

Захарчёнок В.Ф., студ., Бизюк А.Н., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы использования Docker и docker-compose для разработки быстро разворачиваемых приложений. Разработаны Docker-файл и compose-файл для компиляции и запуска веб-приложения, использующего базу данных.*

Ключевые слова: веб-сервис, C#, Docker, doccker-compose.

Docker впервые увидел свет в 2011 году во Франции, когда Соломон Хайкс предвидел создание независимых от платформы механизмов для развертывания всех ваших двоичных файлов разработки таким образом, чтобы все библиотеки, зависимости уровня ОС и коды могли быть развернуты на любом компьютере. Облако или система, дающая разработчику уверенность в том, что его программное обеспечение будет работать должным образом, без каких-либо переделок и сбоев [1].

Основная причина концептуализации контейнера докеров заключалась в том, чтобы упростить жизнь разработчика. Настройка конфигурации рабочей среды для поддержки различных версий программного обеспечения на любой конкретной машине была большой проблемой. Но с докером вам просто нужно создать изолированный пакет, состоящий из всех конфигураций (называемых контейнером докеров), поддерживающих разные версии, и каждый контейнер здесь содержит отдельную конфигурацию изолированной среды, которая не влияет на конфигурации уровня ОС или любой другой работающий контейнер.

Чем отличается Docker от Виртуальных Машин?

Docker и виртуальные машины (VM) имеют одну общую цель – изолировать и запускать приложения. Однако у них есть ряд важных отличий:

1. Размер. Docker контейнеры гораздо легче и меньше, чем виртуальные машины. Это обусловлено тем, что Docker использует общую операционную систему для запуска контейнеров, в то время как VM требуют свою собственную операционную систему для каждой машины.

2. Скорость запуска. Docker контейнеры запускаются гораздо быстрее, чем виртуальные машины, так как Docker использует общую операционную систему и не требует загрузки отдельной ОС для каждой машины.

3. Изоляция. Docker контейнеры предоставляют лучшую изоляцию, чем виртуальные машины. Контейнеры могут иметь свои собственные файловые системы, библиотеки и настройки, но они все еще могут обмениваться ресурсами с хост-системой, что позволяет контейнерам работать более эффективно и сокращает накладные расходы.

4. Управление. Docker контейнеры легче управлять, чем виртуальные машины. Docker имеет более простой и удобный интерфейс управления контейнерами, а также более широкое сообщество разработчиков и экосистему.

5. Нагрузка. Виртуальные машины могут обрабатывать более тяжелые и вычислительно сложные задачи, так как они имеют доступ к полной вычислительной мощности хост-системы, в то время как Docker контейнеры обладают ограниченной вычислительной мощностью и могут быть неэффективными при обработке тяжелых нагрузок.

Docker подобен тому огромному грузовому кораблю, загруженному большими ящиками(контейнеры), который предлагает разработчикам программную платформу, которая позволяет им быстро создавать, тестировать и развертывать приложения.

Docker упаковывает программное обеспечение в стандартизированные блоки, называемые контейнерами, которые содержат все необходимое для работы программного обеспечения, включая библиотеки, системные инструменты, код и среду выполнения.

Контейнеры изолированы друг от друга, поэтому можно запускать множество контейнеров одновременно на одном хосте.

На рисунке 1 изображена архитектура Docker.

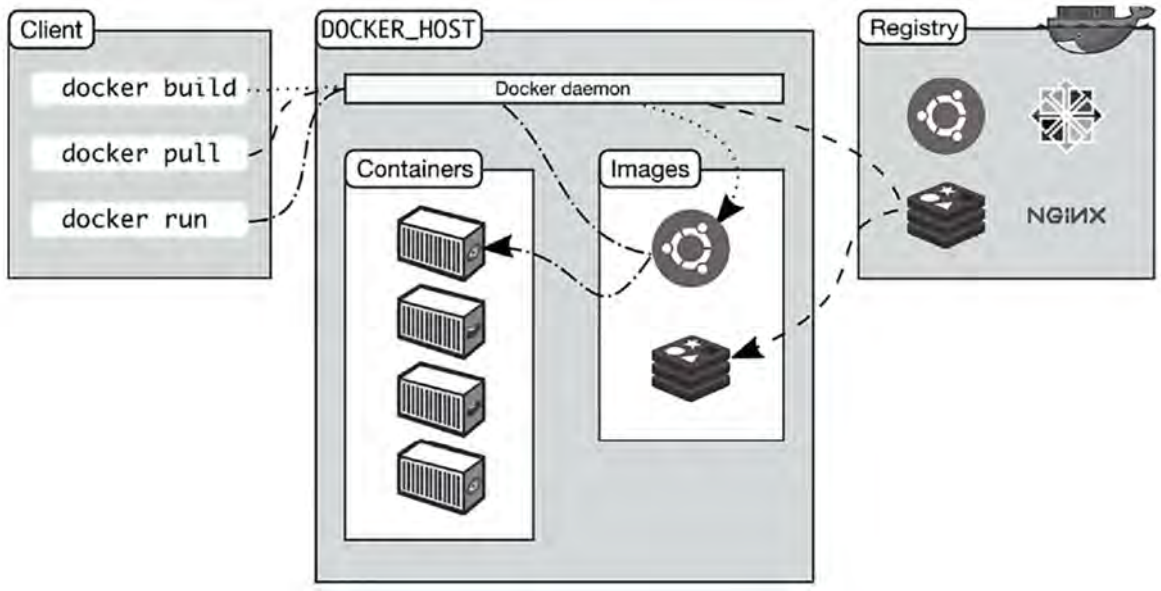


Рисунок 1 – Архитектура Docker

Compose – это инструмент для определения и запуска многоконтейнерных приложений Docker и позволяет легко обрабатывать несколько контейнеров одновременно. С Compose вы используете файл YAML для настройки служб вашего приложения. Затем с помощью одной команды вы создаете и запускаете все службы из вашей конфигурации.

Compose работает во всех средах: производстве, подготовке, разработке, тестировании, а также рабочих процессах непрерывной интеграции.

Использование Compose в основном состоит из трех шагов:

1. Определите среду вашего приложения с помощью Dockerfile, чтобы его можно было воспроизвести где угодно.

2. Определите службы, из которых состоит ваше приложение, в файле docker-compose.yml,

чтобы их можно было запускать вместе в изолированной среде.

3. Запустите docker-compose up, и Compose запустит и запустит все ваше приложение.

Compose-файл предоставляет способ настроить все зависимости службы приложения (базы данных, очереди, кэши, API-интерфейсы веб-службы и т. д.). С помощью инструмента командной строки Compose вы можете создать и запустить один или несколько контейнеров для каждой зависимости с помощью одной команды (docker-compose up).

Важной частью любого процесса непрерывного развертывания или непрерывной интеграции является набор автоматизированных тестов. Для автоматизированного сквозного тестирования требуется среда, в которой можно запускать тесты. Compose предоставляет удобный способ создания и уничтожения изолированных сред тестирования для вашего набора тестов. Определив полную среду в compose-файле, вы можете создавать и уничтожать эти среды всего несколькими командами.

Compose традиционно был сосредоточен на рабочих процессах разработки и тестирования, но с каждым выпуском docker-compose делает успехи в более ориентированных на производство функциях.

Для демонстрации возможностей Docker и docker-compose был реализован проект для развертывания и запуска веб-приложения на языке C# [2] с использованием СУБД PostgeSQL. Проект состоит из двух контейнеров Docker. В одном контейнере происходит компиляция и запуск веб-приложения с использованием dotnet-sdk и сервера ASP.Net. Во втором контейнере разворачивается СУБД. Контейнеры связываются между собой с помощью docker-compose.

Полученные файлы Docker и docker-compose можно использовать для быстрого разворачивания приложения на любом сервере, где установлен Docker, без необходимости ручной установки и настройки веб-сервера и сервера баз данных.

Список использованных источников

1. Merkel D. Docker: lightweight linux containers for consistent development and deployment // Linux journal. 2014. Vol. 2014, № 239. P. 2.
2. Hejlsberg A., Wiltamuth S., Golde P. C# language specification. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2003.

УДК 004.43:378

СРЕДСТВА АНАЛИЗА ДАННЫХ В PYTHON

Ринейская Р.К., маг., Казаков В.Е., к.т.н., доц., Корниенко А.А., д. ф.-м. н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В этой статье рассмотрены некоторые инструменты анализа данных в Python и возможности их применения в разработке системы автоматизации кластерного анализа успеваемости учащихся.*

Ключевые слова: Python, кластерный анализ, обработка данных.

Python – один из самых популярных языков программирования, который на сегодняшний день широко используется для разработки программного обеспечения и анализа данных. Рассмотрим основные библиотеки Python для анализа и обработки данных.

1. Pandas – это библиотека программного обеспечения для языка программирования Python, которая используется для работы с данными. Она очень популярна в мире анализа данных благодаря своим функциям, позволяющим обрабатывать данные, очищать данные, агрегировать данные, группировать данные, и многое другое [1].

2. NumPy – это библиотека программного обеспечения для языка программирования Python, которая является базовой для многих других библиотек, таких как Pandas и SciPy. NumPy предоставляет широкий спектр функций для работы с массивами и матрицами. Эта библиотека ускоряет вычисления и используется для численных вычислений [2].

3. Matplotlib – это библиотека для Python, которая помогает создавать графики, диаграммы и другие визуализации данных. Она поддерживает множество различных типов диаграмм и

графиков, включая гистограммы, диаграммы рассеяния, линейные графики и т.д. [3].

4. Seaborn – это библиотека для Python, которая помогает создавать красивые и информативные графики. Она основана на Matplotlib, но включает дополнительные функции, которые помогают создавать более сложные графики и визуализации данных [4].

5. Scikit-learn – это библиотека для Python, которая используется для машинного обучения. Она предоставляет большой выбор алгоритмов машинного обучения, таких как линейная регрессия, логистическая регрессия, деревья решений, случайные леса и т.д. Scikit-learn также включает функции для обработки данных и оценки моделей [5].

Количество инструментов для анализа данных в Python довольно велико, и к этому списку можно добавить еще множество других библиотек, таких как TensorFlow, Keras, PyTorch и т.д. Но Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn и Scikit-learn являются основными библиотеками, нужными для работы с данными в Python.

Кластерный анализ – это мощный метод анализа данных, который позволяет группировать данные по их схожести. Он применяется в различных областях, таких как маркетинг, медицина, экономика и многих других. В этой статье мы рассмотрим разработку системы автоматизации кластерного анализа с использованием Python и основных библиотек для работы с данными – Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn и Scikit-learn.

Рассматриваемая система автоматизации кластерного анализа может использоваться в сфере образования для анализа данных и определения шаблонов поведения учащихся.

Анализ поведения учащихся. Загрузив данные об активности и поведении учащихся в систему, можно использовать алгоритмы кластеризации для группировки учащихся по их поведению и определения тех, которые имеют общие черты в поведении. Например, система может выделить группы учащихся, которые предпочитают определенный вид деятельности, либо учащихся, которые более склонны к активности вне учебного процесса. Этот анализ поведения учащихся может помочь преподавателям находить новые методы работы с учащимися и идентифицировать тех, кто может потребовать дополнительной поддержки.

Анализ успеваемости учащихся. Алгоритмы кластеризации можно использовать для группировки учащихся по их успеваемости и поведению на занятиях. Это поможет преподавателям определить тенденции в поведении учащихся и адаптировать свой подход к обучению.

Шаг 1: Подготовка данных

Данные о успеваемости учащихся могут быть собраны из различных источников, таких как базы данных школы или университета, и могут включать оценки по различным предметам, информацию о пропущенных занятиях, уровне образования и т. д. Данные могут быть представлены в формате CSV, Excel или других форматах, и их можно загрузить в Python с использованием библиотеки Pandas.

Шаг 2: Обработка данных

Она может включать в себя удаление лишних столбцов, заполнение пропущенных значений, преобразование данных в нужный формат и т. д. Для этого мы можем использовать функции Pandas, такие как drop(), fillna() и другие (рис. 1).

```
# Удаление лишних столбцов
data = data.drop(['ID', 'Фамилия', 'Имя'], axis=1)

# Заполнение пропущенных значений
data = data.fillna(0)

# Преобразование данных в числовой формат
data['Математика'] = pd.to_numeric(data['Математика'])
data['Русский'] = pd.to_numeric(data['Русский'])
data['Английский'] = pd.to_numeric(data['Английский'])
data['Физика'] = pd.to_numeric(data['Физика'])
```

Рисунок 1 – Предварительная обработка данных

Шаг 3: Выполнение кластерного анализа

Для этого были использованы библиотеки NumPy, Matplotlib, Seaborn и Scikit-learn. NumPy предоставляет функции для работы с числовыми данными, Matplotlib и Seaborn – для визуализации результатов, а Scikit-learn – для выполнения кластерного анализа (рис. 2).

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import StandardScaler

# Масштабирование данных
scaler = StandardScaler()
scaled_data = scaler.fit_transform(data)

# Выполнение кластерного анализа
kmeans = KMeans(n_clusters=3, random_state=42)
kmeans.fit(scaled_data)

# Добавление меток кластеров в исходные данные
data['Cluster'] = kmeans.labels_

# Визуализация результатов
sns.scatterplot(x='Математика', y='Физика', hue='Cluster', data=data, palette='deep')
plt.xlabel('Оценка по математике')
plt.ylabel('Оценка по физике')
plt.title('Кластерный анализ успеваемости учащихся')
plt.show()
```

Рисунок 2 – Выполнение кластерного анализа

Шаг 4: Анализ результатов

После выполнения кластерного анализа мы можем проанализировать полученные результаты. Мы можем изучить характеристики каждого кластера, определить их особенности и сделать выводы. Например, мы можем проанализировать средние значения оценок в каждом кластере, построить графики распределения оценок и сравнить характеристики различных кластеров (рис. 3).

```
# Анализ характеристик кластеров
cluster_stats = data.groupby('Cluster').mean()
print(cluster_stats)

# Визуализация распределения оценок в различных кластерах
sns.histplot(data=data, x='Математика', hue='Cluster', multiple='stack', kde=True, palette='deep')
plt.xlabel('Оценка по математике')
plt.ylabel('Количество учащихся')
plt.title('Распределение оценок в различных кластерах')
plt.show()
```

Рисунок 3 – Анализ полученных результатов

Шаг 5: Интеграция системы автоматизации

Разработанную систему можно интегрировать в образовательный процесс. Например, результаты кластерного анализа могут быть использованы для выявления групп учащихся с различным уровнем успеваемости и предоставления им индивидуальных образовательных программ.

Кроме того, система автоматизации кластерного анализа может быть интегрирована в систему управления образовательным процессом (например, электронный журнал или платформу дистанционного обучения) для автоматического выполнения анализа и предоставления результатов учителям и администрации школы.

Преимущества системы автоматизации кластерного анализа успеваемости учащихся с использованием Python и библиотек Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn и Scikit-learn:

1. Эффективность. Автоматизация кластерного анализа позволяет быстро обработать большие объемы данных о успеваемости учащихся и получить результаты в удобной форме для анализа.
2. Точность. Использование статистических алгоритмов кластерного анализа позволяет получить объективные результаты на основе математических методов, исключая субъективные предположения.
3. Гибкость. Система может быть настроена на основе специфических требований и целей

образовательного учреждения.

4. Визуализация. Использование библиотек Matplotlib и Seaborn позволяет визуализировать результаты анализа в удобной и понятной форме, что упрощает их интерпретацию и использование в практической работе.

5. Интеграция. Система может быть легко интегрирована в образовательный процесс, что позволяет автоматически выполнять анализ и использовать результаты для принятия решений и коррекции образовательных программ.

В заключение, разработка системы автоматизации кластерного анализа успеваемости учащихся с использованием Python предоставляет эффективный инструмент для анализа данных об успеваемости учащихся, определения групп с различным уровнем успеваемости и поддержки принятия решений в образовательном процессе. Это может значительно улучшить эффективность и точность оценки успеваемости учащихся, а также помочь учителям и администрации школы в принятии информированных решений по оптимизации образовательных программ, адаптации учебного процесса и оказанию дополнительной поддержки тем учащимся, которым она необходима.

Система позволяет быстро и точно провести анализ больших объемов данных, визуализировать результаты и использовать их для принятия решений и оптимизации образовательного процесса. Использование Python и указанных библиотек делает процесс разработки и интеграции системы относительно простым и гибким.

Список использованных источников

1. Официальная документация Pandas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pandas.pydata.org/docs/ – Дата доступа: 12.05.2023.
2. Официальная документация NumPy [Электронный ресурс] / Spring Framework – Режим доступа: https://numpy.org/doc/ – Дата доступа: 12.05.2023.
3. Официальная документация Matplotlib [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pandas.pydata.org/docs/ – Дата доступа: 12.05.2023.
4. Официальная документация Seaborn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://seaborn.pydata.org/tutorial.html. – Дата доступа: 12.05.2023.
5. Официальная документация Scikit-learn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://scikit-learn.org/stable/documentation.html. – Дата доступа: 12.05.2023.

4.3 Дизайн и мода

УДК 7.05

РАЗРАБОТКА ИМИДЖЕВОЙ КОЛЛЕКЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «SUSTAINABLE FASHION»

Попковская Л.В., доц., Захарчук Н.С., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Материалы статьи охватывают вопросы по созданию студенческих коллекций с целью брендирования и повышения имиджа ВУЗа. Сохранение принципов экологичной моды подчеркивает возможности использования натуральных льняных тканей в образах развивающейся моды.*

Ключевые слова: стартап-проект, устойчивая мода, экология, льняные материалы, имидж, проектная деятельность, одежда.

Имиджевая коллекция представляет собой реализацию идей, воплощенных в материале, путем ее привлекательности, положительного воздействия на зрителя средствами рекламы.

Развитие индивидуальности через стартап-проект – модный тренд в малом предпринимательстве. Понятие подразумевает временную деятельность одного лица или группы лиц с целью поиска решений глобальных проблем [1].

На протяжении нескольких лет в Витебском государственном технологическом университете проводится конкурс на предоставление внутривузовского студенческого стартап-проекта. В 2023 году приняли участие 16 проектов различных направлений. По результатам голосования научно-технического совета УО «ВГТУ» среди конкурсантов выбран проект кафедры дизайна и моды «Разработка имиджевой коллекции с элементами направления sustainable fashion. Главной задачей разработки является развитие имиджа бренда «VSTU by Vitebsk State University of Technology».

Тема устойчивой моды активно развивается согласно кафедральной научно-исследовательской работе «Организация пространственной среды и территориальный брендинг (г. Витебск)». В согласии двух существующих тем по брендированию и развитию стартап-проекта отражаются вопросы по изучению методов исследования и анализу особенностей процесса проектирования студенческих коллекций. Идентификация основных проблем базируется на методах анализа брендирования в Беларуси и странах СНГ. Поиск образного решения, создание эскизов современных моделей, разработка их конструкций направлены на исследование вопросов по подготовке молодых специалистов. В рамках внутривузовского стартап-проекта РУПТП «Оршанский льнокомбинат» предоставил безвозмездную помощь в виде 71,7 погонного метра льняных тканей жаккардовых и гладкокрашеных структурных поверхностей. Возможность использования натурального сырья актуализирует данный проект с точки зрения понятия устойчивой моды. Сырьевой состав указанных материалов экологичен, имеет исключительно натуральные волокна: жаккардовые ткани – 51 % хлопок, 49 % лён; гладкокрашеные ткани – 100 % лён. Ассортимент тканей для коллекций представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Ассортимент материалов для реализации стартап-проекта

Коллекции выполнялись в рамках работы научного студенческого кружка Fashion-студия под руководством доцента Попковской Л.В. На начальном этапе на конкурсной основе подготовлены 128 эскизов 16 авторов для участия в Международном фестивале «Свята льну. Роднае моднае» в номинации «Авторские коллекции». По результатам эскизного тура отобрано 16 моделей, объединенных в две серии, где каждый студент самостоятельно подготовил к туру «Воплощение» индивидуальный образ. С учетом специфичности конструктивных приемов и особенности последующей технологической обработки узлов подготовлены базовые конструкции с введением модельных особенностей (рис. 2).

Рисунок 2 – Фрагменты поэтапного изготовления изделий изо льна

Опытным путём выполнены пакеты лекал и отработаны в материале 38 изделий женской одежды для повседневности, предназначенных женщинам младшей и средней возрастной группы.

Дизайн-проект студентов 3 курса специализации «Дизайн швейных изделий» под девизом «Здесь и сейчас» – это вариант осознания костюмного и плательного ассортимента повседневного назначения. По своей конструктивной сложности авторы предлагают разнообразие модных элементов, пропорциональных между собой, в традиционном понимании изделий изо льна. Коллекция построена на контрастах чётких линий и мягких форм, где геометрия заимствована из современных архитектурных источников, объединяющих в себе как выразительность строгих силуэтов, так и пластичность декоративных деталей. Сочетание признаков административного стиля чередуется с признаками романтизма. Ассортиментный ряд включает: платья и жакеты, юбки и блузки, жилеты и корсеты, а также брюки «клёш» и «палаццо». Композиционным акцентом является введение травянисто-зелёного, олицетворяющего молодость, красоту и свежесть. Классика и льняные ткани органично сочетаются друг с другом. Дизайн студенческих моделей позволяет сохранить функциональные качества изделий наряду с актуальными трендами, диктующими моду (рис. 3).

Рисунок 3 – Коллекция «Здесь и сейчас». Фестиваль «Свята льну. Роднае моднае» (г. Минск)

Второй серией, разрабатываемой в рамках внутривузовского стартапа является коллекция студентов 4 курса «Альянс». Проект представляет собой симбиоз культурных направлений Востока и Запада. В созданных моделях это сочетание прочитывается благодаря образности молодежных комплектов одежды и неординарности внешнего вида. В «Альянсе» присутствует ахроматическое сочетание более спокойных оттенков серого и белого с акцентированием фиолетовых и охристых

тонов. Растительные и геометричные орнаменты сохраняют свою актуальность. Современные и исторические мотивы двух культур удивительным образом соприкасаются между собой. Главный признак коллекции – асимметрия кроя основных деталей каждой модели созвучная симметрии сдержанных силуэтных форм. Введение одного из лидирующих элементов конструктивно-декоративного характера, такого как крупные складки, является определённой новизной проекта. При этом ассортимент многообразен – летнее пальто, жилеты, жакеты, комбинезон, брюки, юбки. Структурная составляющая используемых тканей, согласно рисунку 1, повлияла на совокупность признаков промышленных изделий изо льна, способствующих единству концептуального решения развития коллекции (рис. 4). По результатам конкурса студенты 3 и 4 курсов специальности «Дизайн костюма и тканей» награждены сертификатами «За развитие льняной отрасли и продвижение бренда «Белорусский лен».

Рисунок 4 – Коллекция «Альянс». Фестиваль «Свята льну. Роднае моднае» (г. Минск)

В ходе развития стартап-проекта осуществляется главная идея, заложенная в основу создания коллекций, – использование тканей различных структурных поверхностей РУПТП «Оршанский льнокомбинат» с целью изготовления современных моделей, согласно трендам мировой моды. Задача, поставленная на ближающий период, – дальнейшая коммерциализации проекта и его адаптации в условиях швейного производства.

Создание одежды занимает центральное место в процессе обучения: практические навыки необходимые для укрепления теоретических знаний, развития навыков дизайн-проектирования, презентации и подачи проекта на подиумах различного уровня, включающих фестивали, конкурсы, научные конференции, профориентации, форумы и выставки достижений науки.

Убедительно транслируется совершенство коллекции на этапах её формирования от 128 эскизов 16 авторов до утверждённых и созданных в материале 38 изделий.

Материалы статьи наглядно демонстрируют совершенство реализованных идей студентов, представления результатов проектной деятельности на примере демонстрационных образов коллекции в рамках курсов «Работа в материале», «Муляжирования» и «Дизайн-проектирование швейных изделий». Коллекция изо льна как результат креативной деятельности 3 и 4 курса получила положительные отзывы в средствах массовой информации, является участником научно-технической конференции в Витебске и Новосибирске, мероприятий, направленных на развитие имиджа УО «ВГТУ» на международном и республиканском уровнях.

Список используемых источников

1. Попковская, Л. В. Материализация визуальных образов стартап проекта / Л.В. Попковская // В сборнике: Инновации и технологии к развитию теории современной моды «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)». Сборник материалов

I Международной научно-практической конференции, посвященной Фёдору Максимовичу Пармону. Москва, 2021. С. 118–123.

УДК 531.7

СОЗДАНИЕ ИМИДЖЕВОГО ФОТОПРОДУКТА В РАМКАХ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Мандрик А.В., ст. преп., Захарчук Н.С., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В *статье рассмотрены вопросы значения имиджа и рекламы в fashion-индустрии, методы творческого развития студентов и формирование профессиональных компетенций в сопутствующих к проектированию костюма аспектах. Представлен научно-методологический подход к проектной деятельности, а также этапы создания рекламного продукта на конкурсной основе.*

Ключевые слова: фотосъемка, дизайнерская деятельность, конкурс, рекламная съемка.

Участие в различных проектах для студента-дизайнера безусловно важно: это возможность для молодых креаторов заявить о себе, показать свой взгляд на развитие и юзабилити актуальных тенденций в авторском творчестве. Основной особенностью учебного процесса в УО «ВГТУ» является наполнение студентов направления «Дизайн» компетенциями различного уровня. Одним из примеров теоретических компетенций является преподавание лекционного и практического курса «Основы фотографии» студентам специализации «Дизайн швейных изделий».

Цель разработки – создание имиджевого рекламного продукта, как инструмента продвижения авторского бренда, развитие практического опыта работы в направлении фото-индустрии по техническому заданию.

Объект исследования – XXXII Республиканский фестиваль-конкурс моды и фото «Мельница моды».

Для выполнения финальных конкурсных работ номинации «Фото» XXXII Республиканский фестиваль-конкурс моды и фото «Мельница моды» объявлена тема «Время твоих возможностей». Генеральный партнер номинации – Минский часовой завод «Луч». В задании к конкурсным работам основным критерием является создание фотографических работ с использованием продукции предприятия, все остальные критерии выполняются в соответствии с общей тематикой конкурса и концепциями конкурсантов.

Согласно авторской концепции конкурсный фотопроект под девизом «Нитями времени соткана жизнь» является отражением исполнения детской мечты обрести определенную профессию. В качестве прообраза супергероев по исполнению мечты выбрана команда девушек Герл, которые помогают 6-летнему мальчику Никите исполнить мечту стать известным модельером. В результате, для стилизации образа отобраны модели из авторской коллекции женской одежды «Герлы» (рис. 1).

Рисунок 1 – Предложенные образы для съемки

Согласно техническому заданию и конкурсной концепции к проведению рекламной фотосъемки для Минского часового завода «Луч» выбраны аналоги позировок, которые отражают пластику движения циферблата (рис.2).

На основе данных официального сайта института PANTONE проанализированы актуальные цветовые палитры на будущий сезон. Обзор тенденций выявил наиболее предпочтительные колористические

решения, которыми стали все оттенки коричневого: от шоколадного до карамельного, кофейного. Классические цвета белый, серый и черный по-прежнему остаются в моде. Также приоритетными оттенками в будущем сезоне стали фуксия, желтый, бирюзовый, ярко зеленый. Выявлено присутствие сине-голубых оттенков в каждой актуальной цветовой гамме на сезон 2023/2024 года.

В качестве аналога выбрана палитра Ralph Lauren «Pink Pony» (рис. 3).

Рисунок 2 – Аналоги позировок

Рисунок 3 – Аналог цветовой палитры для фотосессии

В результате подбора и изучения аналогов и стилизации образа, выбрана основная цветовая палитра фотопроекта, введены графические элементы (принт горох) (рис.4).

Рисунок 4 – Цветовая палитра фотосессии

Практическая значимость: проведение рекламной фотосессии и создание имиджевого промо-ролика для Минского часового завода «Луч» для дальнейшего участия в XXXII Республиканском фестивале-конкурсе моды и фото «Мельница моды» в номинации «Фото». На рисунке 5 представлены результаты фотосессии.

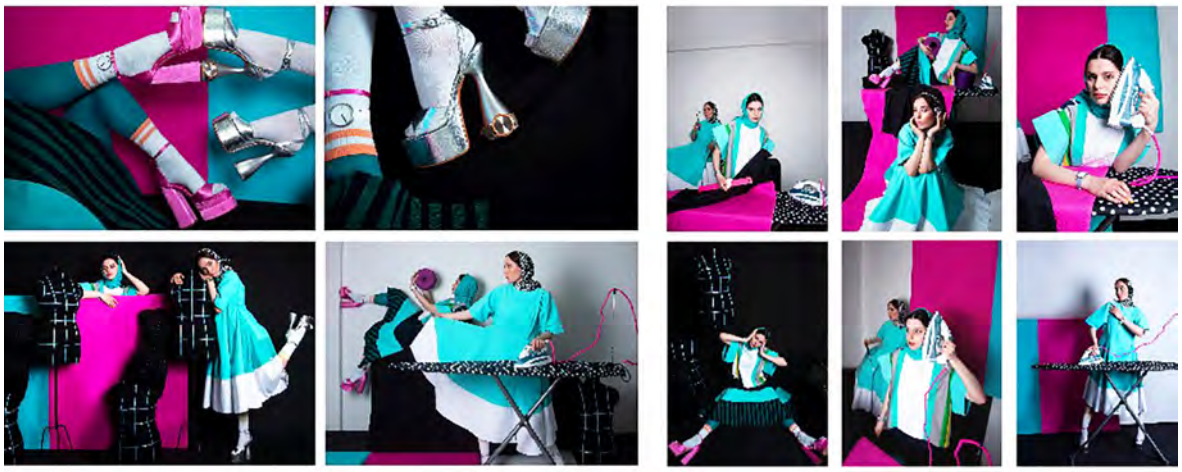


Рисунок 5 – Фотопроект «Нитями времени соткана жизнь»

Различные конкурсы и фестивали необходимы для дизайнеров как учётно-развивающиеся методы обучения студентов. Это бесценный опыт, который юный создатель не сможет получить нигде. В ходе исследования решены задачи конкурсов – познакомить с процессами, происходящими в современной фотоиндустрии.

Конкурсы и фестивали подобного уровня достаточно специфичны, хотя предоставляют возможность студенту заявить о себе, что и является одним из главных критериев успеха будущего дизайнера как профессионала в различных видах деятельности [1].

Список использованных источников

1. Попковская, Л. В. Проектирование одежды на конкурсной основе / Л. В. Попковская, Н. С. Захарчук – материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов УО «ВГТУ», 2021. – 72–74 с.

УДК 531.7

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФОТОГРАФИИ. ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РЕКЛАМНОМ И ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ

Мандрик А.В., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрено применение современных методов фотографии в рекламном и графическом дизайне. Подробно описаны сами методы. Представлено создание серии постеров с фотографическим изображением.*

Ключевые слова: фотосъемка, дизайнерская деятельность, контровое, силуэтное освещение, рекламный постер.

Графический дизайн в настоящее время является наиболее востребованной и актуальной формой дизайнерской деятельности. От качества графических материалов, используемых для разработки проектов, зависит финальный результат работы. Немаловажную роль в этой цепочке играет хорошая фотография. Фотография способна усилить восприятие любого рекламного продукта. С помощью использования правильных цветовых и световых схем можно достигнуть

качественных снимков, которые станут основой для дальнейшей рекламной деятельности.

Можно выделить современные методы фотографии, которые чаще используется в графическом дизайне:

1. Отказ от определенных качеств фото-оригинала, например – объемности, материальности, для выявления других, существенных для фотографики эстетических качеств.
2. Применение явной стилизации, геометризации элементов изображения, акцентировании их силуэта.
3. Локальная трактовка цвета при применении законов цветовой гармонии и контраста.
4. Активное использование элементов графического изображения: линии, штриха, точки, пятна фактуры и их сочетаний.
5. Сюжетное применение света и тени.
6. Использование компьютерных методов при коллажировании и монтаже.

На примере разработки дипломного проекта выпускницы УО «ВГККиИ», где основной целью была популяризация специальности «Хореографическое искусство», рассмотрим применение фотографии в графическом дизайне.

Для грамотного заполнения пространства класса хореографии и поддержания творческой атмосферы было принято решение о создании серии работ для экспозиции профильного кабинета.

Одним из актуальных вариантов визуальной графической подачи информации выбран рекламный постер.

Была проведена тематическая фотосъемка с учащимися-хореографами.

Референсами послужили изображения с контровым, силуэтным освещением, которое является красивым визуальным методом подачи информации. Съемка проходила на сцене актового зала (рис.1), с необходимыми атрибутами. Источники света располагались за моделями, формируя таким образов нужную световую картинку.

Рисунок 1 – Процесс съемки с контровым освещением

После отбора наиболее удачных снимков (рис. 2), приступили к этапу разработки серии постеров.

Грамотное использование текстовой части, расставление акцентов на фотографическом изображении позволило добиться необходимого графического результата.

Благодаря найденным выразительным средствам, создано интересное решение в оформлении стен аудитории.

Рисунок 2 – Некоторые кадры, отобранные для разработки графических постеров

По итогу, разработки серии постеров (рис. 3), для визуальной организации класса хореографии создана экспозиция, которая была удачно реализована в стенах учебного класса УО «ВГККиИ».

Можно прийти к выводу, что фотографическое изображение помогло разрабатываемому проекту соответствовать таким важным понятиям, как:

- организация грамотной композиции;
- цветовая гармония;
- выразительность форм элементов изображения;
- удачное восприятие.

При рекламном проектировании благодаря использованию фотографии восприятие информации происходит легко, выразительная художественная форма становится доступной для зрителя.

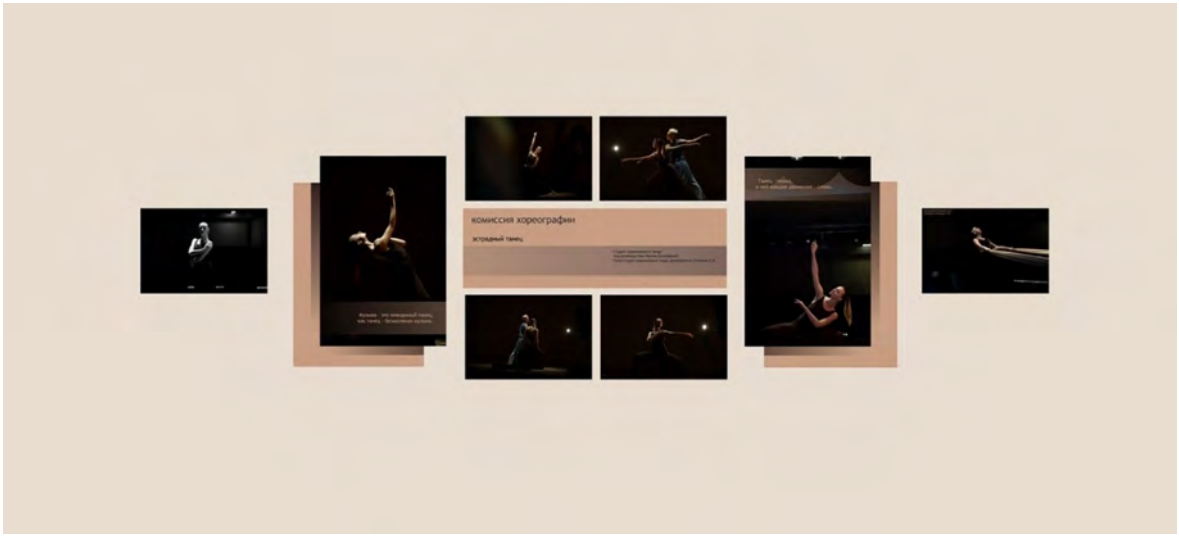


Рисунок 3 – Визуальная организация серии постеров

УДК 677.074.154

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖАККАРДОВОЙ ДВУХСЛОЙНОЙ КОСТЮМНОЙ ТКАНИ

Милеева Е.С., ст. преп., Казарновская Г.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена технология получения двухслойной жаккардовой ткани костюмного назначения с геометрическим рисунком, имитирующим на поверхности полотняное переплетение. Разработаны заправочные параметры тканей для выработки их на ткацких станках фирмы Picanol с жаккардовой машиной Bonas, установленных на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».*

Ключевые слова: технология, сложная структура, двухслойная ткань, жаккардовый рисунок, клетка, костюмная ткань, параметры заправки, переплетения, физико-механические свойства.

В новом сезоне в текстиле прослеживается актуальность комфортных и практичных тканей, как правило, натуральных или в сочетании с синтетическими, хорошего качества. К востребованным материалам относятся хлопчатобумажные и льняные, в том числе деним, твид, вельвет, трикотаж, замша – то есть фактурные, мягкие ткани, приятные к телу материалы. Наиболее актуальными принтами считаются клетка, мелкая полоска, «гусиная лапка», которые остаются на пике моды уже несколько сезонов. Однако в целом преобладания рисунков каких-то конкретных тематик нет. На первое место выходят фактурные ткани, сильная сторона которых – эффектно выглядеть даже в монохромном исполнении [1, 2].

Целью работы является расширение ассортимента конкурентоспособных костюмных тканей с использованием льносодержащей пряжи, отвечающих современным требованиям дизайна в области текстиля. Объектом исследования является создание технологии изготовления костюмных тканей сложной двухслойной структуры на ткацких станках фирмы Picanol с жаккардовой машиной Bonas.

Для разработки ассортимента использована котонизированная льнохлопковая пряжа пневмомеханического прядения линейной плотности 50 текс, которая является объёмной и мягкой, что придает тканям актуальный в текущем сезоне вид [3, 4]. На основании изучения трендов 2022–2023 предложен жаккардовый рисунок в мелкую клетку, имитирующий на поверхности полотняное переплетение, где нить утка поочередно перекрывает одну нить основы и тут же уходит под другую. Фактура плетения подчеркивается двухслойной структурой ткани, посредством которой создан визуальный объём самих нитей. На рисунке 1 представлен сокращенный (а) и развернутый (б) патроны жаккардовой ткани в мелкую клетку, модельные переплетения для каждого эффекта (в-е).

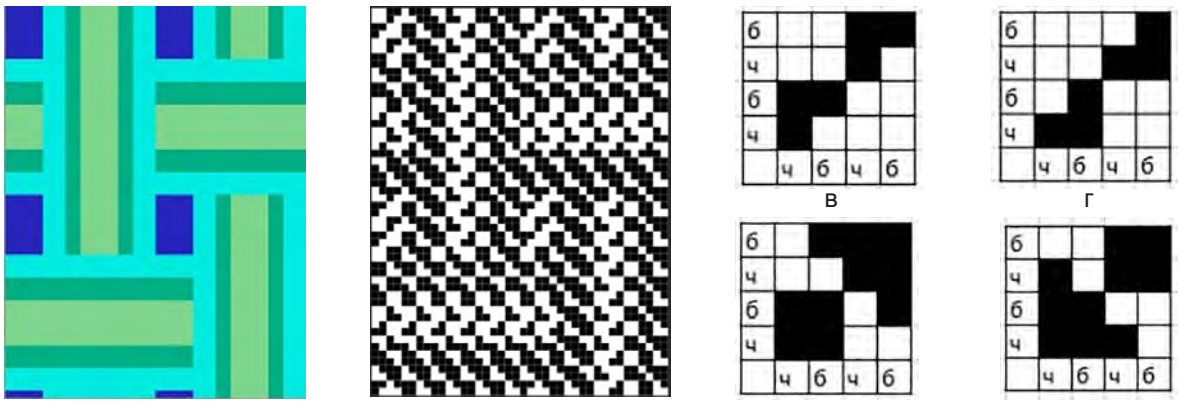


Рисунок 1 – Сокращенный (а), развернутый (б) патроны, модельные переплетения двухслойной ткани (в-е)

Все модельные переплетения построены с применением полотняного переплетения в верхнем и нижнем слоях и отличаются лишь способом соединения: синему цвету соответствует переплетение (в), образующее на поверхности ткани черный цветовой эффект, салатовому (в ткани белый) – переплетение (г) перевязка «сверху вниз», бирюзовому – (д) и зелёному – (е) два серых эффекта в ткани и способ «снизу вверх» один раз в пределах раппорта [5, 6].

Усилению эффекта рельефности способствует подбор переплетений, который осуществляется таким образом, что в ткани достигается мягкий переход от светлого к темному эффекту, для чего в основе применены 2 цвета нитей в соотношении 1:1 линейной плотности 50 текс из котонизированной пряжи; в утке 50 текс суровая и 56 текс крашенная чистольняная пряжа с аналогичным соотношением. Ткань наработана на двухнавойном ткацком станке фирмы Picanol, где верхний и нижний навои отличаются по цвету, размеры раппорта узора составляют по основе 40 нитей, по утку 52 нити. В качестве зевообразовательного механизма использована жаккардовая машина фирмы Bonas. Заправочные параметры ткани представлены в таблице 1. Наработка ткани проводилась на РУПТП «Оршанский льнокомбинат»

Таблица 1 – Заправочные параметры ткани

Наименование показателей	**Единицы измерения**	**Ткань костюмная полульняная, жаккардовая**
Ширина готовой ткани	см	150
Поверхностная плотность	г/м^2	220
Плотность готовой ткани:		
основа	нит/10 см	182
уток	нит/10 см	234
Притяжка	%	2,5
Ширина суровой ткани	см	161,9
Плотность суровой ткани:		
основа	нит/10 см	163
уток	нит/10 см	240
Номер берда	зуб/10 см	78
Число нитей в зуб берда:		
фон	нит	2
кромка	нит	3
Ширина заправки по берду	см	171,5
Число зубьев берда:		
фон	шт	1280
кромка	шт	24/2/12/20
общее число	шт	1338
Количество нитей в ткани:		2660
фон		1280 + 1280 = 2560
кромка		72/4/24
Уработка	%	3,3

В условиях лаборатории предприятия проведены испытания физико-механических свойств костюмной ткани, средние значения представлены в таблице 2, образец ткани – на рисунке 2.

Таблица 2 – Средние значения физико-механических показателей костюмной ткани

Суровая ткань					Готовая ткань							
Ширина, см	Число нитей на 10 см		Уработка, %	Усадка, %	Ширина, см	Число нитей на 10 см		Разрывная нагрузка, Н		Поверхостная плотность, г/м^2	Стойкость к истиранию, т/ц	Воздухо-проницаемость, дм^3/м^{2}с
	основа	уток				основа	уток	основа	уток			
161,9	163	266	5,8	2,4	146,3	178	258	263	570	218,5	13,2	276

Рисунок 2 – Внешний вид ткани и мужского костюма

Физико-механические показатели ткани соответствуют требованиям TY BY300051814.018-2018. Проведена наработка опытной партии и апробация ткани в пошиве мужского костюмного ассортимента. Ткань и модель костюма получили положительный отзыв на художественно-технологическом совете РУПТП «Оршанский льнокомбинат» и приняты к производству.

Список используемых источников

1. Модные ткани 2023: тренды и универсальные решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tkani.land/blog/vse-pro-tkani/modnye-tkani/ – Дата доступа: 03.03.2023.
2. Мужской стиль кэжуал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tkani.land/blog/vse-pro-tkani/modnye-tkani/ – Дата доступа: 03.03.2023.
3. Милеева, Е. С. Переработка короткого льняного волокна по технологии переработки хлопка / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Материалы докладов национальной молодежной научно-технической конференции «ПОИСК – 2020», Иваново, 2020 г. – С. 448–451.
4. Милеева, Е. С. Анализ влияния крутки на показатели качества котонинсодержащей пряжи пневмомеханического способа формирования / Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская // Вестник Витебского государственного технологического университета, 2020. – № 38. – С. 59–70.
5. Казарновская, Г. В. Проектирование жаккардовых тканей сложных структур: учебное пособие / Г. В. Казарновская – Витебск.: УО «ВГТУ», 2021. – 80 с.
6. Дзембак, Н. М. Конструирование жаккардовых тканей: учебное пособие / Н. М. Дзембак. – Санкт-Петербург: СПГХПА им. А. Л. Штиглица, 2008. – 104 с.

УДК 77

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ РЕКЛАМА – ВИДЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Наговицына Д.В., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы особенности телевизионной рекламы – многообразие способов комплексного воздействия на человека и повышения большей эффективности в реализации продаж рекламируемого товара.*

Ключевые слова: телереклама, тв реклама, телевизионный ролик.

Телевизионная реклама – это реклама по телевидению. Считается самым массовым и самым эффективным видом рекламы, но при этом и самым дорогостоящим для рекламодателя. Кроме того, выявлено, что телереклама повышает эффективность и других видов рекламы того же товара – то есть, например, после просмотра рекламы те же зрительные образы, увиденные в печатной прессе, производят большее впечатление.

Основная особенность телевизионной рекламы – многообразие способов воздействия на человека. В рекламе на ТВ используют изображения, текст, музыку, голос. В ней присутствуют визуальные образы в динамике, что само по себе привлекает внимание зрителя. Такая рекламная кампания оказывает комплексное воздействие.

С помощью телерекламы можно не только показать товар или услугу, но и продемонстрировать способ применения, объяснить особенности функционирования, передать ощущения от использования.

Первый официальный платный телевизионный ролик в США был показан 1 июля 1941 года нью-йоркской телестанцией WNBT (теперь WNBC) перед бейсбольным матчем между Бруклин Доджерс и Филадельфия Филлис. В нём рекламировались наручные часы Bulova. Компания-производитель часов заплатила за него, по разным данным, от 4 до 9 долларов (соответствует 67–151 долларам начала 2016 года).

Как и у любых рекламных инструментов, у телевизионной рекламы есть преимущества и недостатки.

К плюсам относят:

- широкий охват аудитории (рис. 1);
- комплексное визуальное и звуковое воздействие;
- возможность разносторонней демонстрации товара или услуги;
- быстрое распространение информации;
- хорошая запоминаемость.

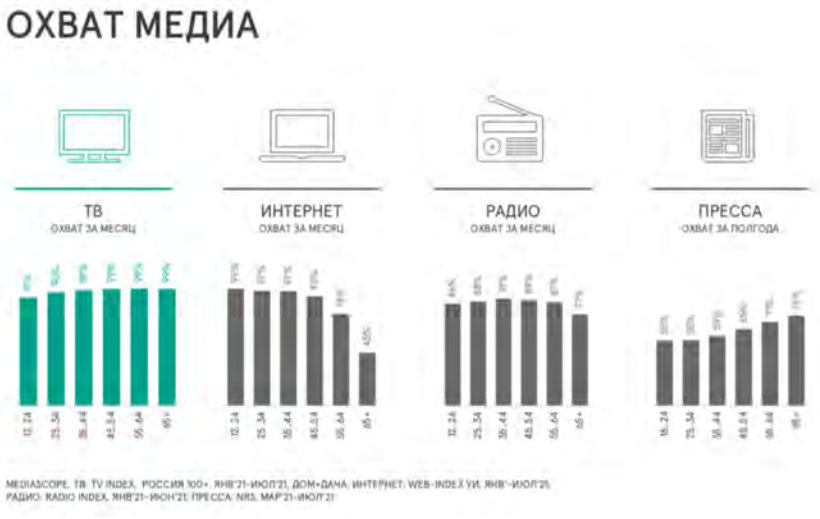


Рисунок 1 – Охват аудитории на телевидении

Очевидные минусы:

- высокая стоимость производства и трансляции;
- ограниченность рекламного времени в эфире;
- сложность внесения изменений после запуска;
- вызывает отторжение у части зрителей из-за обилия рекламы на ТВ.

Формы телевизионной рекламы

Существуют разные формы телевизионной рекламы. Они отличаются и по способу подачи, и по длительности.

Можно выделить следующие основные виды телевизионной рекламы:

1. Видеоролики. Длительность – в среднем от 10–15 секунд до 2–3 минут. Бывают документальные, анимационные, смешанные.
2. Заставки. Статичные рекламные изображения. Редко сопровождаются аудиозвуком, чаще только музыкальным оформлением.
3. Телеобъявления. Краткое звуковое объявление, которое сопровождается статичным изображением.
4. Спонсорство ТВ-программ. Компания оплачивает выпуск программы и получает эфирное время в различных форматах. И это не только повтор ведущими названия бренда и трансляция ролика, а еще использование продукции в качестве подарков, оформление студии рекламными щитами.
5. Бегущая строка. Бегущая строка – электронное устройство, предназначенное для отображения текстовой и графической информации. В самом простом варианте текст просто «бежит», двигаясь справа налево.
6. Рекламные видеофильмы. Отличаются от роликов большей длительностью и информативностью. Такие виды телевизионной рекламы часто используют для имиджевых кампаний и повышения узнаваемости.

Донести идею и ярко представить продукт помогают не только текст, музыка и красивые видео. Важно зацепить внимание, удивить зрителя. Пользователь должен запомнить ролик, создать ассоциацию с продуктом.

Для этого используют различные приемы:

1. Продукт – главный герой. На товар делают основной упор в рекламе. Его показывают крупным планом, без людей и сюжета. Классический пример – реклама Биг Мака от «Макдоналдс».
2. Жизненная ситуация. Ролик ярко демонстрирует сцену из повседневной жизни, знакомую каждому человеку. Благодаря приему зритель идентифицирует себя с героем.
3. Решение проблемы. Акцент в ролике на товаре, который решил проблему героя. Прием часто используют в рекламе бытовой химии: дезодорантов, стиральных порошков, средств для посуды.
4. Рекомендация знаменитостей. Очень распространенный прием для телевизионных роликов. Знаменитость рассказывает о достоинствах продукта, заявляет, что использует и любит его. Часто к съемкам привлекают звезду, которая является амбассадором бренда.
5. Анимация. Продукт оживляют и вписывают в сюжет с реальными персонажами.

Основными объектами размещения рекламы являются так называемые модели.

Модель первая – фиксированное размещение. Эта модель все еще достаточно распространена сегодня на отечественном телевидении. В этом случае рекламодатель или баинговое агентство, которое обслуживает рекламодателя, покупает у телевизионного канала или медиаселлера рекламное время.

Например, рекламодатель хочет купить 5 мин под рекламный ролик длительностью 15 с. Канал должен разместить 20 выходов данного рекламного ролика. При этом рекламодатель, опираясь на собственный опыт и интуицию, определяет, когда и в какой программе должна выходить его реклама, и ревностно следит за тем, чтобы его условия выполнялись.

Основное достоинство такого размещения рекламы – простота и прозрачность всей технологической цепочки. В данном случае рекламодатель берет на себя все успехи и неудачи размещения. Функция канала сводится к обычной продаже времени и гарантии, что рекламный спот выйдет в определенное, четко фиксированное время.

Недостаток такого размещения – слабая информационная обоснованность и, следовательно, высокая вероятность неэффективности проведенной рекламной кампании.

Модель вторая – размещение по рейтингам. Именно социологические данные лежат в основе второй модели – размещения по рейтингам, или размещения по GRP. Рейтинговая технология продаж основана на том, что канал продает не время, а аудиторию. При этой схеме продажа

базируется на широкой информационной основе.

Рекламодатель в этом случае покупает не время, необходимое для трансляции своего ролика, а конкретную целевую группу, которая этот ролик может увидеть и на него прореагировать. Расчет, основанный на знании, когда данная целевая группа смотрит телевизор, какие программы она выбирает, позволяет более точно распределить в эфире рекламу и одновременно получить заранее просчитанную эффективность рекламной кампании.

Недостаток такой технологии размещения – в ее сложности и сильной зависимости от развития информационных источников.

В качестве таковых выступают: прайс-листы, социологические данные, данные мониторинга телевизионного эфира.

Вывод: телевизионная реклама является самым массовым и самым эффективным видом рекламы, но при этом и самым дорогостоящим для рекламодателя. Кроме того, выявлено, что телереклама повышает эффективность и других видов рекламы того же товара – то есть, например, после просмотра рекламы те же зрительные образы, увиденные в печатной прессе, производят большее впечатление. С помощью телерекламы можно не только показать товар или услугу, но и продемонстрировать способ применения, объяснить особенности функционирования, передать ощущения от использования.

Список использованных источников

1. Телевизионная реклама: виды и функции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.marketch.ru/history-of-marketing/the-first-television-advertising-of-the-goods/. – Дата доступа: 01. 03. 2023.
2. Плюсы и минусы телерекламы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.formula-advert.ru/stati/plyusy-i-minusy-razmeshcheniya-reklamy-na-tv. – Дата доступа: 01. 03. 2023.
3. Приёмы телерекламы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.grandars.ru/student/marketing/televizionnaya-reklama.html. – Дата доступа: 03. 03. 2023.
4. Как создать телерекламу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://biznesplan-primer.ru/stati/reklama/televidenie. – Дата доступа: 02. 03. 2023.
5. Каннские Львы. Необычная реклама [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.canneslions.com/. – Дата доступа: 03. 03. 2023.

УДК 659.113.4

МУЛЬТИПЛИКАЦИЯ 30-Х ГОДОВ

Вахрамеева М.Е., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены основные правила анимации, разработанные командой Уолта Диснея в период 20–30-х годов прошлого столетия, и которые являются актуальными и на сегодняшний день.*

Ключевые слова: правила анимации, Уолт Дисней, классическая анимация.

Анимация – технология, позволяющая при помощи неодушевлённых неподвижных объектов создавать иллюзию движения. 30-е годы считаются рассветом классической анимации, точкой отсчёта принято считать выход первого полнометражного мультфильма «Белоснежка и семь гномов» 1937 года. Мультфильм создавался под руководством всеми известного Уолта Диснея. Белоснежка стала самым кассовым анимационным произведением того времени. С этого момента мультипликация заявила о себе как о разновидности художественного кино, показав, что является не просто «детской забавой», а новым, значимым художественным направлением. Начался «золотой век анимации».

Именно в период 20–30-х годов командой Диснея было изобретено большинство принципов анимации, некоторые больше не используются, но при этом легли в основу мультипликации в принципе. Вот некоторых из них:

1. Сжатие и растяжение (Squash and Stretch)

Так называемый «сквош и стретч» – одно из самых важных открытий Диснея. Суть его состоит в том, что живое тело при любом действии (например, ходьбе) вновь и вновь сжимается, и растягивается. Абрис (контур) такого персонажа постоянно «дышит», и это дыхание создает ощущение одушевленности и взаимосвязанности всех частей персонажа. Ощутимо сжимается присевшая фигура – в противоположность вытянутой фигуре в прыжке или в броске. Точно так же утолщается, благодаря напряженному бицепсу, согнутая рука, становящаяся тоньше, и на вид – длиннее, при распрямлении. Даже лицо при изменении мимики или во время разговора меняется, задействуются не только глаза и рот, но также форма щёк, подбородка, ушей и прочего. Наиболее важное правило при использовании сквоша стретча – неизменность общего «объема» персонажа. Вертикальная растяжка компенсируется горизонтальным сплющиванием, и наоборот. Персонаж уподобляется мешку с мукой: как его ни бросай, количество муки в нем остается постоянным. Их тела постоянно «дышат», пульсируют, по их абрисам постоянно проходят плавные волны. Без сквоша и стретча тело персонажа как бы каменеет.

2. Подготовка, или упреждение (отказное движение)

Перед тем, как сделать любое резкое движение или физическое действие, человеку обычно необходима предварительная подготовка – как бы упреждение действия. Например, перед прыжком вверх приседают, для броска руку с камнем отводят. Тем самым создается мощное инерционное движение, которое обеспечивает силу для броска, толчка, удара. Такое подготовительное движение всегда совершается в направлении, противоположном задуманному, поэтому его называют отказным движением: персонаж вроде бы сначала отказывается от своего намерения, чтобы тем вернее его осуществить. Зритель должен быть подготовлен к каждому последующему движению персонажа и ожидать его еще до того, как оно произойдет. Это достигается упреждением каждого основного движения особым жестом или движением, которое настраивает зрителя на то, что должно произойти.

Принцип отказного движения действует также и в области человеческой психики. Очень часто для того, чтобы принять, например, новую идею, ее для начала необходимо хорошенько обругать, выявить ее недостатки. Принятию предшествует отрицание, положительным эмоциям – отрицательные, душевному подъему – спад и т. д. Этот общий принцип отказного движения распространяется в диснеевской анимации на все без исключения действия персонажа и называется также упреждением.

3. Сценичность (Staging)

Наиболее общий принцип, восходящий к далеким временам в истории театра. Сценичное действие всегда рассчитано на внешнего наблюдателя, на следящего за происходящим зрителя. Поэтому оно стремится к тому, чтобы все было предельно ясным, понятным, узнаваемым. Выражение лица сценично, если оно хорошо читаемо, настроение персонажа сценично, если оно воздействует на зрителя. Характер персонажа должен быть узнаваемым, детали – хорошо заметными, реплики – разборчивыми, текст – доходчивым и т. д.

Важно, что движение персонажа не должно скрадываться одеждами, или смазываться неверным выбором угла зрения, или оттесняться на второй план чем-то другим. Иногда сценически выстроить движение можно только с помощью силуэта. Например, если грудь и рука персонажа одного цвета, то рука на груди просто теряется, лишаясь выразительности. Точно так же светлые плечи, поднятые на фоне светлой части головы, сводили на нет жест пожимания плечами. Дисней в этом случае говорил своим аниматорам: «Работайте в силуэте, чтобы все было ясно видно. Не допускайте, чтобы рука заходила на лицо и не было видно, что происходит»

4. Компоновки (Pose to Pose – от позиции к позиции) и фазованное движение (Straight Ahead Action – прямо вперед)

До изобретения технологии аниматор просто фазовал «прямо вперед», начиная с первого движения персонажа в сцене, последовательно делая рисунок за рисунком, что-то придумывая по мере продвижения, пока не закончит сцену.

Аниматору в этом случае известна сюжетная линия, но он не слишком ясно представляет себе, как все это будет выглядеть конкретно. И рисунки, и само действие приобретают при этом способе анимации, импровизационный характер, поскольку в течение всей работы сохраняется элемент неожиданности, неизвестности и новизны.

При работе с компоновками аниматор заранее продумывает, планирует, размечает действие и делает ключевые, наиболее выразительные и сложные фазы движения – компоновки. После этого сцена передается ассистенту для прорисовки промежуточных, более простых в исполнении

фаз. Впоследствии такая оценка воспринимается легко, она «срабатывает», поскольку все взаимосвязи и соотношения просчитаны прежде, чем аниматор с головой уйдет в работу. Основное внимание уделяется отработке самих компоновок и расчету времени движения.

При работе с компоновками достигается ясность действия и его напряженность, а при фазованном движении – большая спонтанность, эскизность, легкость.

Часто последний подход более эффективен, чем слишком тщательное планирование, поскольку вносит элемент неожиданности. Стоит отметить, что Дисней активно внедрял целлулоидную технологию – производственный конвейер. У мультипликаторов было разделение труда: вместо людей, которые делали все и сразу, работали узкие специалисты – фазовщики, прорисовщики, контуровщики, заливщики. Это ускоряло процесс и делало производство дешевле.

5. Сквозное движение, или доводка (Follow Through) и захлест действия (Overlapping Action)

Они используются для придания движению большей естественности, пластичности и непрерывности. Движение никогда не должно полностью прекращаться до того, как начнется следующее движение. Сквозное движение и захлёст обеспечивают непрерывность хода повествования и согласованность отдельных эпизодов.

Доводка предполагает постепенное, не одновременное начало или прекращение движения различных частей тела персонажа в зависимости от их инерционности.

Захлёст означает взаимоналожение движений или действий, их пересечение, при котором одно действие постепенно переходит в следующее.

Аниматоры Диснея различали пять основных градаций доводки и захлёста:

- хвосты, уши, длинные плащи и т. п. продолжают двигаться после того, как остальные части тела уже перестали двигаться;
- само тело не двигается сразу, целиком; оно растягивается, сжимается, перекручивается, поворачивается, поскольку все его части работают не синхронно. Если при ходьбе движение начинается с бедер, то после того, как они начинают двигаться, приходят в движение ноги. Бедра являются ведущими, ноги – ведомыми; за бедрами следует торс, затем плечи, затем рука, запястье и, наконец, пальцы. И хотя большинство крупных движений тела начинается с бедер, движение пальца – с запястья, при движении головы ведущими обычно являются глаза. Например, кисть или рука могут продолжать двигаться, когда само тело уже остановилось. После остановки руки по ней еще может скользить, скажем, браслет. Для подчеркивания остановки персонажа необходимо, чтобы его голова, грудь и плечи останавливались одновременно, поскольку именно по этим частям тела зритель прежде всего судит о движении персонажа. И лишь затем останавливаются руки и ноги;
- мягкие части тела персонажа (такие, как щеки или тело Дональда, или почти все тело Гуфи) будут двигаться медленнее, чем части, имеющие, условно говоря, скелет. Это отставание в движении называют drag – «оттяжка».

Она придает мягкость, неестественность и свободу фигуре, создает ощущение жизненности. Когда это хорошо сделано, то drag практически не заметен при просмотре фильма, воздействуя исключительно на подсознание. Фазы, которые рисует аниматор, и не предназначены для того, чтобы их рассматривали по отдельности, они создают особые динамические эффекты при проекции;

- доводка, или завершение действия – то есть тщательная отработка концовки любого действия;
- экспрессивная статика (буквально «движущаяся статика») возникает, если компоновку персонажа без изменения держать на экране на протяжении 8–16 кадров, то есть менее секунды. Но и этого времени достаточно для восприятия зрителем этой статики как реакции персонажа. Если компоновка удерживалась без движения чуть дольше, терялась иллюзия объема и картинка обнаруживала свою плоскостность. Чтобы этого не происходило, использовалась не одна, а две близкие фазы. Вторая фаза была крайней степенью первой (глаза раскрываются еще шире, уши еще больше выдвигаются вперед, щеки округляются еще больше и т. д.), хотя персонаж остается в том же самом положении). Этот прием усиливал выразительность позы и прибавлял ей живости и экспрессии.

Список использованных источников

1. Зарождение российской мультипликации: 1920–40-е годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.culture.ru/materials/118588/zarozhdenie-rossiiskoi-multiplikacii-1920-40-e-gody#tab-item-1. – Дата доступа: 23.02.2023.
2. Принципы анимации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mabuk.ru/book/export/

html/2110. – Дата доступа: 23. 02.2023.
3. История развития мультипликации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/W2BKzsVVIQCpwcfx . – Дата доступа: 23.02.2023.

УДК 659.113.4

ИСКУССТВО АЗИАТСКИХ КОМИКСОВ: МАНГА, МАНХВА, ВЕБТУН, МАНЬХУА

Волкова К.А., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены виды азиатской литературы – комиксы, их сходство и различие в специфических национальных традициях, настроении, юморе и освещении проблемных вопросов, волнующих общество.*

Ключевые слова: комиксы, манга, манхва, маньхуа.

Азиатская литература – сильный мировой тренд. Прежде всего это книги трех стран: Китая, Японии, Кореи. Читателей манят необычные сюжеты, красивые герои, запоминающиеся иллюстрации – всё это и сплетается так удачно в комиксах.

Азиатские комиксы, их еще называют «японская школа», – это манга (Япония), манхва (Корея) и маньхуа (Китай, Тайвань, Гонконг). У них схожа стилистика, раскадровка, работа с линией, динамика.

Основных отличий на самом деле не очень много. Именно они отвечают за уникальность каждого из всех видов комиксов, поэтому их стоит запомнить тем, кто хотел бы не путать «корейщину» с «японщиной».

Первое и самое очевидное отличие – это стиль:

1. Манга. В основном японский комикс рисуется только карандашом и специальными ручками на бумаге от руки, а затем полученные страницы сканируются. Обычно японские комиксы выполнены в черно-белом формате.

Многие мангаки, особенно те, кто творят в жанрах сёдзё (жанр, направленный на женскую аудиторию) и сёнэн (аналогично – на мужскую), следуют традиции, заложенной еще Осаму Тэдзуку, и рисуют эмоции персонажей гиперболизированными. Лица героев выглядят кукольными: большие глаза, в зрачках отражены чувства персонажа, аккуратный нос и маленький тонкий рот.

Если мангака рисует свое произведение, ориентируясь на взрослую аудиторию, например, в жанрах сэйнэн или дзёсэй (аналогично на взрослую), то персонажи наделяются реалистичной внешностью. Но независимо от жанра, каждый мангака стремится показать наиболее точно мимику персонажей, что порой выглядит довольно преувеличено.

В манге нередко используется ономатопея, чтобы передать звуки не только животных и неодушевленных предметов, но и психологических состояний и эмоций персонажей. Обычно ономатопеи написаны рядом с панелями.

2. Веб-манхва и веб-маньхуа обычно выполнены в цветных вариантах, а физические копии китайских и корейских комиксов печатаются в черно-белых вариантах.

Авторы манхв и маньхуа обычно изображают своих героев реалистичными и похожими на современных айдолов. В манхвах нередко можно встретить персонажей, у которых детально прорисованы внешние недостатки (лишний вес, акне, морщины и другое).

3. В манхве и маньхуа есть свой набор ономатопеи, который используется для передачи эмоций и движений. Кроме того, в веб-манхве часто используется звуковое сопровождение с целью наиболее полно погрузить читателя в историю и как можно точнее передать атмосферу происходящего.

К следующему отличию среди азаиатских комиксов необходимо отнести и **разницу в способах чтения и публикации**:

1. Манга. Страница манги состоит из нескольких панелей, внутри которых находятся изображения и текст. Каждая панель представляет собой одну сцену. Для человека, незнакомого с японской культурой, представится трудным и непонятным способ прочтения манги, поэтому перед

тем как приступить к чтению японского комикса, нужно знать несколько правил чтения:

- читается она справа налево и сверху вниз;
- если между находящимися рядом панелями виднеется значительная разница в интервалах (в виде пустого пространства), то следующей читается панель, которая расположена ближе всего к последней прочитанной панели;
- если панели пронумерованы (как бывает в некоторых ёнкома), то читайте их по предложенному порядку.

2. Манхва. В отличие от манги, манхва надо читать слева направо и сверху вниз. Если Вы читаете комикс на корейском языке, то в большинстве случаев все предложения будут расположены по горизонтали, но, конечно, иногда бывают и исключения. Вебтуны довольно просты в чтении: за счет эффекта бесконечной прокрутки они читаются сверху вниз.

3. Маньхуа. Китайские комиксы принято читать справа налево и сверху вниз. Веб-маньхуа обычно скроллятся сверху вниз, следовательно, весь текст необходимо читать в том же направлении.

Способ публикации

Манга выпускается частями в еженедельных или ежемесячных журналах. Вместе с этим японцы, чтобы не отставать от мировых тенденций, в последние годы стали публиковать свои работы в цифровом формате. Манга является наиболее популярным видом азиатских комиксов, также по ней снимаются аниме-сериалы и фильмы.

Манхва и маньхуа тоже могут быть напечатаны в журналах, но современные авторы предпочитают публиковать свои произведения на предназначенных для этого платформах. Это позволяет им не зависеть от суждений редакторов и цензуры.

Русская Азия

Творчеством азиатских художников вдохновляются многие авторы, в том числе и русскоязычные. Это достаточно молодые люди, те, чье детство или юность пришлись на расцвет аниме или манги, и этот культурный код, и способы передачи информации понятны им и близки.

Яркий пример – Джо Котляр и ее комикс «Ты мой!». Это история про четырех ребят, которых можно отнести к золотой молодежи. Их жизни легки и беззаботны: деньги, клубы, выставки, любовь… Но у всех за плечами свой эмоциональный груз, каждый страдает от личных трагедий и борется с демонами прошлого. Смогут ли они разобраться в себе и не причинить боль другому? И может ли одна случайная встреча перевернуть привычный мир?

Еще одно отличие – это дизайн персонажей.

Можно отметить разный подход к человеческой анатомии. Если в американских комиксах герои нередко бывают спортивного телосложения, с утрированно прорисованными мышцами, то в азиатских можно встретить персонажей совершенно любого телосложения.

В манге у персонажей часто большие глаза – это потому, что японцам симпатична европейская внешность и мангаки так стараются европеизировать своих персонажей. Ещё одно из важных отличий манги от западных комиксов – двухцветность. Это связано с тем, что манга издается огромным тиражом и большим количеством наименований, и чтобы прорисовать все детали, вспомните, какого цвета юбка героини была у нее в первом томе и почему она тоже вдруг поменяла цвет. Дорого и замедляет процесс рисования, кроме того, важно снизить затраты на печать двухцветной манги.

В манхве реже встречаются европеизированные персонажи. Авторы больше ориентируются на свою страну. В отличии от манги, этот комикс чаще всего цветной, так как, выкладывается в основном в интернет. Персонажи выделяются своим неестественным цветом волос и приближенностью к реальным людям, ведь, чаще всего в основу сюжета берутся студенты.

Персонажи маньхуа представляют собой смешение двух предыдущих, не слишком реалистично и мультяшно. Сам комикс встречается как в черно-белом, так и в цветном стиле – это зависит от автора. Так же, как и манхва, маньхуа выкладывается в интернет.

Выводы

Манга – это японские комиксы, и именно они более других известны во всем мире. В Стране Восходящего солнца их читают все, от мала до велика, а авторы выпускают в свет произведения на самые разные тематики (приключения, спорт, история, юмор, бизнес, романтика и даже эротика и т. д.). Манга – это не просто периодически выпускаемые журналы с комиксами, это отдельный вид изобразительного искусства, который имеет свои традиции.

Манхва – корейские комиксы, в которых обязательно присутствует национальный колорит. Из традиционных печатных вариантов именно в Корее относительно недавно родились вебтуны – от англ. Web и Cartoons – комиксы, которые выпускаются в электронном исполнении. Найти их можно на тематических интернет-сайтах, и благодаря своей доступности и оригинальности вебтуны практически сразу завоевали большую популярность не только в Корее, но и в других странах.

Маньхуа – китайские комиксы, которые включают в себя разные формы традиционного китайского изобразительного искусства и более современные направления. Сейчас они представляют собой некий «микс» из карикатур, комиксов и ляньхуаньту (китайская книга с картинками, где подписи к иллюстрации размещены без «облачков»).

Каждая из этих литературных форм по своей сути является комиксом: они выпускаются регулярно в виде эпизодов, каждое произведение имеет общий сюжет, за которым увлеченно следят поклонники. При этом в каждой стране в фокусе автора могут находиться специфические национальные традиции, настроения, юмор и проблемы.

Список использованных источников

1. Манга, Манхва, Маньхуа – что это такое и различия между ними. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pikabu.ru/story/manga_mankhva_mankhua__chto_yeto_takoe_i_razlichiya_mezhdu_nimi_7878243. – Дата доступа: 28.02.2023.
2. Почему манга черно-белая, а маньхуа и вебтуны цветные? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/XBxnlgJ3AQCuvlC4. – Дата доступа: 28.02.2023.
3. Виды комиксов азиатских стран. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/YfKeidijFQ4iNxTz. – Дата доступа: 03.03.2023.
4. Чем отличаются Манга, Манхва и Маньхуа. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://imba.shop/blog/anime/chem-otlichaetsya-manga-manhva-i-manhua. – Дата доступа: 04.03.2023.
5. Манга, манхва, маньхуа. А вебтуны куда? Разбираемся в азиатских комиксах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2022/12/16/manga-manxva-manxua-a-vebtuny-kuda-razbiraemsya-v-aziatskix-komiksax/. – Дата доступа: 04.03.2023.

УДК 659.1.012.12

ИСТОРИЯ ТОРГОВОЙ МАРКИ

Крицкая Ю.В., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена история возникновения и развития торговой марки как одного из основных атрибутов идентификации производителя товара.*

Ключевые слова: торговая марка, тамга, клеймо, вывеска, товарные знаки.

Торговая марка (торговый знак) – это обозначение, которое помогает отличать товары разных производителей: логотип, наименование, слоган, дизайн товара, форма упаковки. Одна компания может производить товары под несколькими торговыми марками. Наличие у компании торговой марки – признак надежности и стабильности компании.

Товарный знак, являясь «лицом» фирмы и представляя ее на рынке, должен быть оригинальным и обладать эстетическими качествами. Существующее в настоящее время громадное количество товарных знаков создает трудности в достижении оригинальности проектируемого знака. Тем не менее богатство цветографического языка и разнообразие приемов формообразования графического дизайнера оставляют широкое поле для творчества в области проектирования товарных знаков.

Каждый из элементов товарного знака – шрифт, цвет, изображение или его части, характер и средства изображения, особенности и приемы построения композиции, фон, рамка и другие могут быть приняты в качестве констант фирменного стиля. Это создает единый характер рекламной продукции фирмы, выделяющим фирму на рынке товаров и услуг.

Чтобы элемент торгового знака мог служить отличительным признаком фирменного стиля он должен максимально стилизован и универсально адаптирован для различных случаев применения на рекламоносителях.

1. Общий исторический аспект торговой марки

Учёные выяснили, что торговые марки появились ещё в древности. Журнал Current Anthropology опубликовал статью, в которой доказывается, что торговые марки появились намного раньше, чем принято считать. По данным журнала, ни одно общество, обладающее развитым массовым производством, было не в состоянии обходиться без узнаваемых брендов.

Традиционно считается, что первой торговой маркой был красный треугольник, запатентованный 1 января 1876 года британской пивоваренной компанией Bass Brewery. Bass Brewery является первой компанией, получившей подобный патент в Великобритании – в стране, которая первой в мире стала практиковать регистрацию брендов.

Однако журнал Current Anthropology доказывает, что торговые марки возникли задолго до эпохи Индустриальной революции. Дело в том, например, что многие образцы древней керамики, текстиля, оружия, мебели, инструментов снабжены различного рода метками. Ранее их было принято считать случайными «автографами» производителей, но журнал доказывает, что речь идёт именно о торговых марках. Благодаря наличию подобных знаков, производители могли контролировать качество и продажи своей продукции, а потребители – выбирать товары, выпускаемые наиболее респектабельными производителями. Журнал утверждает, что первые торговые марки появились ещё в Древнем Египте в городах шумеров. В конце XIX века промышленники и чиновники лишь формализовали опыт нескольких тысячелетий.

2. Тамга

Раньше, чтобы отличать свои вещи от чужих, люди изобретали специальные знаки собственности – тамги, которые выдавливали на своей посуде (из сырой, позже из обожжённой глины), выжигали на теле своих коров и лошадей, вырезали на ушах мелкого рогатого скота, высекали на камнях и чурбанах, которые ставили у границ своих земельных владений.

Тамга – знак принадлежности, знак личной или групповой собственности, которой владеют ради её накопления и по мере увеличения которой обогащаются. Тамга как особый знак собственности интересна во многих отношениях: и как образец изобразительного искусства, и как знак, потребовавший для себя специального словесного обозначения, и как один из прообразов товарного знака. Тамги могли быть индивидуальными и коллективными, то есть ими метился скот одного какого-либо человека или всего рода. Именно тамга стала одним из прообразов товарного знака. Это подтверждают и археологические находки. Гончары выдавливали на глиняной посуде свои тамги, а владельцы скота выжигали на теле своих коров и лошадей, вырезали на ушах мелкого рогатого скота клейма, чтобы не спутать их с чужими.

3. Клеймо

С развитием ремесла и торговли людям стало небезразлично, чьи товары они покупают. Мастера начинают метить свои товары особыми клеймами, во многом напоминавшим тамги. Наличие на товаре клейма играло решающую роль в спорных случаях, если принадлежность товара ставилась под сомнение. Когда между изготовителем и покупателем появился посредник – купец, порой увозивший товар далеко от места производства, клеймо стало служить определённой гарантией качества, поскольку репутация отдельных мастеров была различной. Клеймо – знак авторства, которым метится товарная собственность. Ею владеют не ради накопления, а ради продажи товара. «Автором», изготавливающим товар, может быть, как отдельное лицо или группа лиц, так и целая корпорация. На клеймо переносится репутация изготовителя, поэтому оно призвано свидетельствовать о хорошем качестве товара, вызывать доверие к нему.

4. Вывески

Еще одним прообразом товарного знака являлись всевозможные торговые вывески, а также вывески, говорящие о предоставлении платных услуг, например, ночлега и пищи. Торговая вывеска – изобразительный, словесный или комбинированный знак, информирующий о наличии товара или об оказании услуг, иногда гарантирующий их качество. Так, кузнецы ставили возле своей кузницы шест колесом наверху. Городские портные, сапожники, парикмахеры выставляли на примитивных витринах атрибуты своего ремесла, а над входной дверью вешали большие

бутафорные изображения туфель, сапог, ножниц, иголок с ниткой, имеющие объемную форму, в виде силуэтов или рисунков.

В дальнейшем на вывесках появляются слова и знаки, указывающие на профессию, характер продаваемого товара, имя хозяина и его компаньонов, и прочая информация.

5. Первые товарные знаки

Клеймо можно рассматривать как товарный знак с того момента, как только оно стало нести не только информационную функцию, но и дало право распоряжаться товаром, получать прибыль и обязывало нести убытки за поставку некачественного товара на определенной территории и в течение определенного времени.

Изначально, в частности в США, наиболее активными и требовательными к маркировке продукции были производители медикаментов. В 70–80-е гг. XIX в. начинается массовый выпуск однородных товаров, причем это происходит в условиях жесткой конкуренции. Активная законотворческая деятельность по товарным знакам началась с середины XIX века. Появляются первые законы, гарантирующие охрану товарных знаков.

В это же время заключаются первые международные соглашения: 20 марта 1883 г. была принята Парижская конвенция по охране промышленной собственности, в соответствии с которой объектами промышленной собственности становятся товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования и указания происхождения или наименование места происхождения. В документе оговариваются также меры по пресечению недобросовестной конкуренции.

Интенсивное развитие российских товарных знаков было прервано начавшейся в 1914 г. Первой мировой войной и последовавшей за ней Октябрьской революцией 1917 г.

В 1926 г. выходит постановление ЦИК Совета народных комиссаров СССР «О товарном знаке», согласно которому функция регистрации товарных знаков передавалась отделу товарных знаков и промышленных образцов Комитета по делам изобретений при ВСНХ СССР в Ленинграде. В то время советские предприятия-экспортеры сталкивались с проблемой регистрации своих товарных знаков за рубежом, так как Советский Союз не участвовал тогда ни в одной из конвенций по охране промышленной собственности. В 1962 г. Совмином СССР принимается постановление «О товарных знаках». Это постановление предписывало предприятиям помещать на выпускаемых изделиях или на их упаковке товарные знаки, зарегистрированные в Государственном комитете СССР по делам изобретений и открытий. Разрабатывать эти знаки предприятия были обязаны через творческо-производственные организации республиканских художественных фондов Союза художников СССР.

6. Товарный знак в современном мире

В последнее время в условиях глобализации и ускоряющегося научно-технического прогресса складывается ситуация, когда в калейдоскопе технических новинок стремительно возрастает количество предлагаемых массовому потребителю товаров и услуг. Потребители зачастую безуспешно пытаются выбрать среди множества товаров и услуг что-то надежное, не сиюминутное, обладающее большим «запасом прочности» и вместе с тем способное удовлетворить их индивидуальные потребности. У каждого потребителя есть свои предпочтения, но и они не сразу занимают прочную позицию в его сознании – всегда существует проблема выбора соответствующих товаров и услуг.

Для достижения наилучших результатов требуется нечто, позволяющее легко идентифицировать данную фирму, а именно ассоциирующийся с ней символ – товарный знак. Одна из основных особенностей товарных знаков – они постоянно находятся перед глазами потребителей. С каждым годом требования к товарному знаку как со стороны заказчиков, так и со стороны регистрирующих товарные знаки органов становятся все более жесткими. Однако если принять во внимание, что товарный знак может включать словесные, изобразительные и даже звуковые комбинации, то становится понятным, что возможности создания разнообразных художественных дизайнерских решений практически безграничны.

Список использованных источников

1. Чартессон Т. Торговая марка / Т. Чартессон. – СПб; М.; Харьков; Минск. – 1999.
2. Клейма столовых приборов СССР – РСФСР – Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://podstakanoff.net/kleyma-stolovykh-priborov-sssr/rsfsr-rossiya/?ysclid=leba9lpxqe276792820. – Дата доступа: 14.02.2023
4. История торговой марки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://otherreferats.

allbest.ru/marketing/00178453_0.html?ysclid=leb4d1ea86835816175. – Дата доступа: 19.02.2023
5. История возникновения торговых марок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/815095/marketing/istoriya_vozniknoveniya_torgovyh_marok?ysclid=leb3qihw25392106510. – Дата доступа: 21.02.2023

УДК 77

ЦВЕТОКОРРЕКЦИЯ В ФИЛЬМАХ И КЛИПАХ

Князева А.А., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены виды цветокоррекции фото- и видеоизображения. Как средство улучшения качества, отснятого материала, так и творческих приёмов применяемых в кино, рекламе и видеоклипах.*

Ключевые слова: цветокоррекция, Color Correcting, Color Grading.

Цветокоррекция – это изменение определенных тонов, их насыщенности и оттенков или их замена, также это работа с насыщенностью и яркостью картинки. Она используется для улучшения фото- и видеоизображения, а также в качестве творческого приема в кино, рекламе и клипах. Чаще всего редактируют экспозицию, температуру, насыщенность и другие параметры.

1. Виды цветокоррекции

Выделяют два основных вида цветокоррекции:

1.1 Color Correcting (рис. 1)

Рисунок 1 – Пример Color Correcting

Это первое, что вы делаете с любым отснятым видео. Применяется для устранения ошибок, допущенных при настройке камеры.

Первичная цветокоррекция подразумевает настройку:

- Экспозиции. Этот параметр отвечает за то, сколько света улавливает камера. Если параметр низкий, изображение будет темным, высокий – пересвеченным. Обычно экспозиция

устанавливается в камере, но можно повлиять при постобработке.

- Баланса белого. Он делает нейтральные цвета (например, серый) теплыми или холодными. Чтобы видеоряд выглядел естественно, необходимо выставить правильные значения температуры в видеоредакторе.
- Контраста. При низких значениях кадр будет выглядеть плоским, при высоких можно получить спецэффект HDR.
- Насыщенности. При обработке файла можно слегка повысить или понизить значение. Если вы хотите сделать картинку черно-белой, установите насыщенность на минимальную отметку.

1.2 Color Grading (рис. 2)

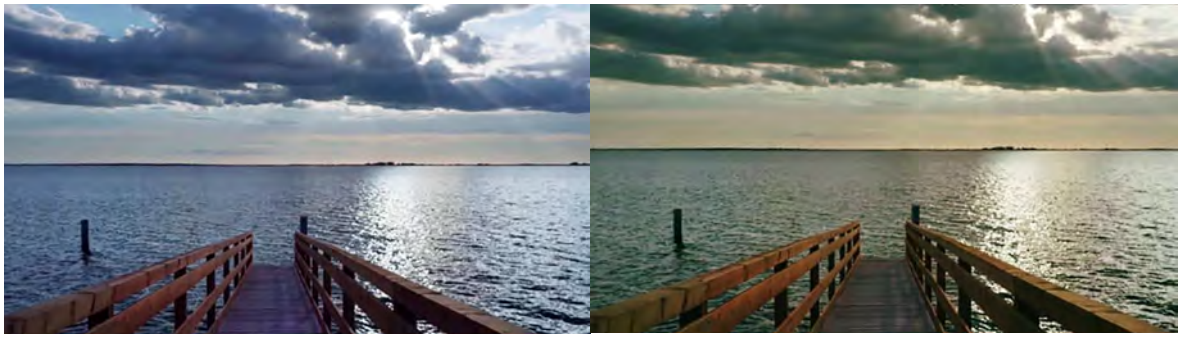


Рисунок 2 – Пример Color Grading

Художественную или выборочную цветокоррекцию обычно применяют при профессиональном редактировании отснятых видео. В данном случае можно изменить любые оттенки, создать акцентные тона, добавить засветы и текстуры, наложить динамические или статичные элементы, например, VHS-полосы.

2. Факторы, влияющие на цвет в видеоролике

На самом деле весь цвет и свет закладывается при съемках, поэтому на мониторе компьютера эти цвета улучшаются, а не создаются. Если отснятый материал был создан слабым, то даже самый профессиональный колорист не сможет ничем помочь.

2.1 Локация. Самым важным фактором в подготовке к хорошей «картинке» является красивая локация. Чем профессиональнее съемочная группа, тем точнее она сможет подчеркнуть нужное настроение. Работу над поиском локации проводит локейш-менеджер, а художник постановщик создает или преображает локацию. Наверняка вы могли наблюдать как в кино, клипах и рекламах – прорабатываются цветовые решения. От батареии со стенами до люстры в кадре, всё подгоняется под задачу.

2.2 Свет. Вторым по значимости является освещение. Благодаря освещению вы можете показать характер сцены или героя. Освещением занимается гафер с осветителями. Свет делится на искусственный, естественный и комбинированный. С появлением новых технологий так называемые варианты световых рисунков увеличились до бесконечности. Новые решения можно создавать, благодаря светодиодным подсветкам, декорируя на любой манер.

2.3 Одежда персонажей в кадре и внешний вид. Если костюмер правильно подобрал внешний вид героя, то вы получаете классный результат. Этот пункт пересекается с локацией, поэтому в зависимости от задачи герой либо сливается, либо наоборот контрастирует с декорациями и фонами.

2.4 Съемочное оборудование. Один из главных факторов, почему лучше снимать на профессиональную кинотехнику, является динамический диапазон и RAW-формат. Хороший динамический диапазон – это, фактически, способность матрицы передавать тонкие детали света и цвета. RAW-формат (сырой формат) со своими настройками позволяет на этапе работы с материалом получить гибкую возможность работы с цветом и светом. В отличии от любительских камер с их форматами, где нельзя фактически повлиять на цвет, здесь есть широкое поле для творческих воплощений.

3. Цветокоррекция в рекламе и кино

В коммерческих историях цветокоррекция должна продавать. Все, что касается рекламы, клипов и подобных проектов, – это история про то, как сделать товар дороже, привлекательнее

для потребителя. Коммерческие проекты – это обычно очень большое количество людей в одном помещении.

Клиент сражается с вами за цвет пачки, оператор сражается за сохранение красоты изображения, режиссер – за смысловую часть.

В творческих проектах цветокоррекция создает атмосферу, подчеркивает эмоцию. Часто она служит негласным разграничителем между прошлым и настоящим, между тем, что герой любит, и тем, что ненавидит.

Например, в сериале «Шпион» от Netflix цветокоррекция решает творческую задачу: разграничивает пространство. Мы видим героя в разных локациях. Дома – одна цветокоррекция, на заданиях – другая. И уже по цвету ты можешь определить не только местоположение героя, но и его отношение к этому пространству.

Список использованных источников

1. Цветокоррекция видео. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edpit.org/novosti-i-stati/tsvetokorrektsiya-video/. – Дата доступа: 28.02.2023
2. Профессия “колорист”: как заставить зрителя верить картинке. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://theoryandpractice.ru/posts/18268-professiya-kolorist-kak-s-pomoshchyu-tsveta-zastavit-zritelya-verit-kartinke/. – Дата доступа: 28.02.2023
3. Что такое цветокоррекция видео и зачем она нужна. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://video-editor.su/chto-takoe-cvetokorrekciya-video/. – Дата доступа: 1.03.2023
4. Цветокоррекция видео: базовое понимание. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://adview.ru/rabotnikitv/cvetokorrekciya-video-bazovoe-ponimanie/. – Дата доступа: 1.03.2023

УДК 77

МОНТАЖ КАК ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ПРИЕМ В КИНО

Михайлова А.М., студ., Онуфриенко С.Г., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы зарождения и развития мирового кинематографа, а также рассмотрены различные художественные приемы сьемки видеоматериала и видеомонтажа.*

Ключевые слова: видеомонтаж, кинематограф, вывеска, правила видеомонтажа.

Кино – одно из самых молодых и в тоже время одно из самых массовых искусств. Его история по сравнению другими видами искусства коротка, вместе с тем миллионы зрителей каждый день заполняют залы кинотеатров, и еще больше людей смотрят кинофильмы по телевидению.

История кино берет свое начало в 19 веке. То, что нам сегодня кажется очевидным, изобретатели и пионеры кинематографа поняли далеко не сразу. Были сделаны десятки попыток создать системы записи и воспроизведения движущихся изображений.

В результате, признанными изобретателями кинематографа стали французы, братья Луи и Огюст Люмьеры. Аппаратура Люмьеров оказалась очень удобной, с её помощью можно было легко снимать и демонстрировать фильмы на большом экране, что и предопределило успех их изобретения. «Кинематограф» (или «синематограф») – именно так называлось устройство Люмьеров. «Синематограф» представлял собой камеру, печатающее устройство на 35 мм пленку и проектор.

Братья Люмьер показывали в своих фильмах повседневные события, примером служит, снятый в 1895 году, «Завтрак младенца».

Параллельно с братьями Люмьер в новорожденном кинематографе появился Жорж Мельес, в отличие от них Мельес не старался показать реальность, он экспериментировал с фотомонтажом и комбинированными съемками, этим он добивался необычных эффектов. В ленте «Меломан» Мельес играет музыканта и забрасывает свои головы на телеграфные провода, которые впоследствии меняются на ноты. В картине «Путешествие на Луну» корабль попадает Луне в

правый глаз.

До Мельеса никто не совмещал две разные картинки в одну, поэтому он считается основателем спецэффектов в кино.

Тем не менее, значительную часть в развитии мирового кинематографа, введение в него новых приёмов и находок составило в это же время европейское кино.

Находки некоторых режиссеров, в том числе и режиссеров из СССР, сыграли важную роль в развитии кинематографа как искусства.

Немаловажную роль в кино сыграл Лев Владимирович Кулешов. Он написал исследования по теории и практике киноискусства, в том числе и знаменитую книгу-учебник «Азбука кинорежиссуры». В этой книге был описан «Эффект Кулешова», который повествует о монтаже в кино, о правильном сопоставлении кадров друг с другом.

Рассмотрим этот эффект. Мы видим тарелку супа, потом лицо актера, нам кажется, что герой голоден. Изменим обстоятельства. Тот же самый план лица актера, а потом не суп, а девушка. Смысл сразу же изменился. Получается, что режиссер манипулирует нашим сознанием.

С тех пор, практически все кинорежиссеры учились по этой книге. Труды Сергея Эйзенштейна также вошли в золотой фонд мирового киноискусства. Он разработал программу преподавания режиссуры и создал 3-томный учебник, по которому учатся и современные студенты. 1 том Эйзенштейн посвятил мизансцене, в нем он рассматривал, как передать простейшую задумку через данный прием.

Сегодня все эти находки позволяют значительно усилить выразительность изображения сцен и объектов в кино, путём использования разных приёмов, влияющих на субъективные впечатления зрителя, расширить возможности киноязыка.

В современном кинематографе множество различных художественных приемов. Одна из задач автора – добиться, чтобы зрителю было понятно, что происходит на экране и где разворачивается действие. При этом желательно, чтобы при просмотре зритель не замечал того, что эта сцена состоит из нескольких склеенных между собой кадров.

Монтаж – это процесс «сборки» фильма из отдельных элементов. Но вырезать неудачные места и склеить оставшиеся еще не значит «смонтировать». Грамотный монтаж, даже в самых простых фильмах, состоящих из одного эпизода, предполагает соблюдение целого набора правил. Правила эти основаны на некоторых физиологических законах восприятия зрительной и звуковой информации.

Понятие монтаж подразделяется на несколько видов: внутрикадровый и межкадровый. Рассмотрим их подробнее.

Внутрикадровый монтаж

«Внутрикадровый монтаж» – в основном, это панорамы и движение камеры, но это может быть и статичный кадр, в котором просто будут меняться предметы или происходить разного рода изменения. Внутрикадровый монтаж осуществляется непосредственно во время съемочного процесса от нажатия кнопки записи до завершения дубля.

Важным умением является соблюдение планов действия. Они определяют положение актеров в кадре. Чаще всего основное действие происходит на переднем плане, но нередки случаи, когда задний или средний планы играют немаловажную роль в развитии событий фильма.

Ни один фильм не обходится без мизансцены (мизансцена – это расположение актеров в кадре). Глубинная мизансцена – это способ организации пространства в кадре, когда оно разделено на ярко выраженные первый и второй планы, резко отличающиеся по крупности. Чаще всего в таком кадре имеет место активное движение вдоль оптической оси.

Межкадровый монтаж

«Межкадровый монтаж» – это более популярный вид монтажа, когда кадры режутся и вставляются в определённой последовательности, чтобы подчеркнуть или ярко выделить какую-то деталь или передать определённое настроение. Различного рода склейки и переходы от кадра к кадру бывают только у этого типа монтажа.

- Монтаж по крупности. Самый распространенный случай монтажа, когда нужно смонтировать два изображения одного и того же героя, снятого разными планами.

Существуют: дальний, общий, два средних, крупный и сверхкрупный планы. Дальний план предназначен для того, чтобы показать окружение главного героя. Общий план используется для того, чтобы зритель мог увидеть героя в полный рост, его костюм, походку или людей, которые его окружают.

Существуют 2 средних плана:

1-й средний план – человек находится по пояс в кадре.

2-й средний план – человек по колени. Этот вид монтажа чаще всего встречается в вестернах. Он обусловлен необходимостью наличия пистолета в кобуре.

Крупный план используется, чтобы показать детально предмет. Режиссер дает возможность зрителя подробнее рассмотреть предмет или человека.

Сверхкрупный план – это кадр, в котором помещается какой-нибудь небольшой предмет или его фрагмент. Сверхкрупный план используют для акцента зрителя на важности данной детали.

- Монтаж по направлению движения. Монтаж по направлению движения главного объекта в кадре используется для кадров с движущимися объектами. При помощи данного приема мы можем проследовать за объектом, увидеть его путь. Также данный прием позволяет узнать траекторию движения предмета или человека в кадре.
- Монтаж по смещению осей. Монтаж по смещению осей съемки используют при съемке объекта с разных планов. Основным правилом является то, что при съемке 2 кадров нельзя оставаться на одной прямой, нужно еще двигаться немного в сторону или смещать камеру по высоте.
- Правило 180 градусов «Восьмерка». Существует правило, что если одного человека снимать из-за правого плеча его собеседника, то второго надо показать из-за левого плеча первого. Такой прием съемки диалогов еще называют «восьмеркой» или «крестом».

Если два актера общаются между собой, нужно соединить точки, где они стоят, и продлить линию в продолжение этого соединения. Вся съемка должна происходить только по одну сторону воображаемой линии. Подсознательно зрители формируют мысленную карту расположения актеров.

Если взять крупный план одного актера с другой стороны линии, неожиданно покажется, что другой перепрыгнул на противоположную сторону. Подобный вариант изменений введет зрителя в замешательство, и на мгновение отвлечет его от хода событий. Вам нужно избегать любых вещей, которые отвлекают зрителя от восприятия в сцене.

Заключение

С момента первого киносеанса прошло не так много времени – всего 120 лет, но кино уже стало неотъемлемой частью современной культуры. Кинематограф получил огромную аудиторию, давая ей полную иллюзию реальности действия, происходящего перед глазами.

С появлением новых технологий в кинематографе появились свои собственные правила. Набор правил, накопленный за многие годы, основывается на восприятии зрителя визуального ряда. Создатели фильма просто учатся манипулировать зрительским вниманием. Режиссер легко может воспользоваться набором правил, которые на своем опыте открывали пионеры кинематографии. Но что же думают сами первооткрыватели этих основ и правил. Сергей Эйзенштейн говорил: «Мне могут возразить: со времен «монтажного» кино прошло много лет, экран обогатился словом, цветом, стереоскопией, электроникой; язык кино должен был измениться. Но не обеднеть!»

Действительно, с появлением особых художественных приемов язык кино изменился, он стал выразительнее.

Кинематограф формирует мировоззрение человека, обогащает его духовно, насыщает информацией. Существует психологическое воздействие кинематографа на человека, ведь под его воздействием может возникать разнообразная гамма неповторимых чувств. Как раз при помощи технических средств художник может заставить зрителя испытывать определенные эмоции.

Нам остается надеяться, что кинематограф будет активно продолжать развиваться, появятся новые приемы, которые упростят восприятие и понимание фильмов.

Список использованных источников

1. Энциклопедический словарь. 2009. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/es/25281/%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D1%80. – Дата доступа: 05.03.2023
2. Лексикон нонклассики. Художественно-эстетическая культура XX века. В.В.Бычков. 2003. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_culture/850#%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%BE0. – Дата доступа: 05.03.2023
3. Десять принципов гладкого монтажа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kinoshkola.org/node/1550. – Дата доступа: 07.03.2023

УДК 677.024.33(476)

ОРНАМЕНТАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СЛУЦКОГО ПОЯСА КАК ОСНОВА ДЛЯ РАППОРТНОГО РИСУНКА В СОВРЕМЕННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Пархимович Ю.Н., асс., Казарновская Г.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье отражены этапы работы над дизайном сувенирного шарфа, изготовление которого осуществляется на современном ткацком оборудовании на РУП «Слуцкие пояса». Элементы композиционной структуры исторических слуцких поясов 1778–1807 гг. легли в основу создания орнаментальной композиции для шейного аксессуара. Крупномасштабный раппорт с растительным мотивом образует центральную часть изделия, обрамляет его бордюр с повторяющимся ромбовидным элементом. Ткань по своей структуре – уточный гобелен, в строении которого принимают участие два утка, образуя на поверхности изделия двухцветный рисунок с четырьмя ткацкими эффектами. Для получения тонкой четкой линии в узоре, на определенных участках рисунка используется полая структура. Выполнен технический рисунок, созданы модельные переплетения для изготовления шарфа в материале.*

Ключевые слова: слуцкие пояса, текстиль, раппорт, растительный мотив, уточный гобелен.

Целью данной работы является создание дизайна шелкового шарфа с раппортным рисунком по мотивам слуцких поясов на современном шестичелночном ткацком станке фирмы Mageba на РУП «Слуцкие пояса». Сегодня на предприятии выпускаются копии исторических поясов, а также коллекция текстильных сувениров, в которой орнамент поясов переосмыслен и адаптирован для современных изделий. В связи со спросом на сувенирный текстиль, коллекция требует постоянного обновления.

Образцом для разработки орнаментальной композиции для шейного аксессуара являются два исторических слуцких пояса, произведенные на Слуцкой мануфактуре около 1778–1807 гг. [1]. Основной визуальный эффект построен на сочетании растительного и геометрического узоров.

Шелковые пояса, производимые в Слуцке, имели четкую статичную орнаментальную структуру, она включает три основных блока: середник, голова, бордюр. За основу взят мотив головы одного из вышеупомянутых поясов – симметричный стилизованный цветочный букет, который имеет орнаментальное обрамление. Конструкция букета является каркасом для новой упрощенной вытянутой и наполненной ритмично повторяющимися элементами (листьями и бутонами цветов) формы. Букет окружен резной рамой с геометрическими деталями и дублированием растительного элемента букета. В изделии использовано раппортное повторение мотива по всей длине. Вертикальный бордюр обрамляет насыщенную декором центральную часть, он включает ритмичную структуру с ромбовидной основой. В отличие от классического пояса, шарф имеет однородное орнаментальное заполнение по всей длине, в связи с тем, что в нем отсутствует доминантная структурная часть – голова.

Важной отличительной чертой слуцких поясов являлась также сигнатура, указывающая на место производства пояса, ее решено сохранить. На концах изделия вытканы метки SLUCK в прямом и зеркальном изображении. Фрагмент эскиза шелкового шарфа представлен на рисунке 1

При проектировании изделия учтено использование при ткачестве заправки станка шириной 35 см, предназначенной для выработки копий слуцких поясов [2]. По своей структуре шарф, как и пояса слуцкого типа, это уточный гобелен, однако в образовании ткани участвуют только два утка (зеленый и розовый). Уменьшение количества уточных нитей позволило снизить себестоимость изделия по сравнению с копиями слуцких поясов. На внешних сторонах ткани присутствуют два цветовых эффекта, одна сторона является негативным изображением другой. Для воспроизведения орнамента шарфа разработан технический рисунок (сокращенный патрон), в котором заложено четыре ткацких эффекта, каждый из которых обозначен условным цветом: розовым, салатовым, зеленым, оранжевым (рис. 2).

Одному цвету в готовом изделии соответствует два ткацких эффекта в различных элементах орнамента. Разработаны модельные переплетения (рис. 3) для изготовления ткани на станке. Важно отметить, что в отличие от ранее производимых на предприятии текстильных сувениров,

в данном изделии для получения тонкой линии в узоре добавлена полая структура ткани. На внешней стороне верхнего слоя прижимная основа (П1, П2) переплетается с зеленым утком (1', 2') репсом основным 2/2; на внешней стороне нижнего слоя – настилочная основа (Н1, Н2) с розовым утком (1,2) репсом основным 2/2.

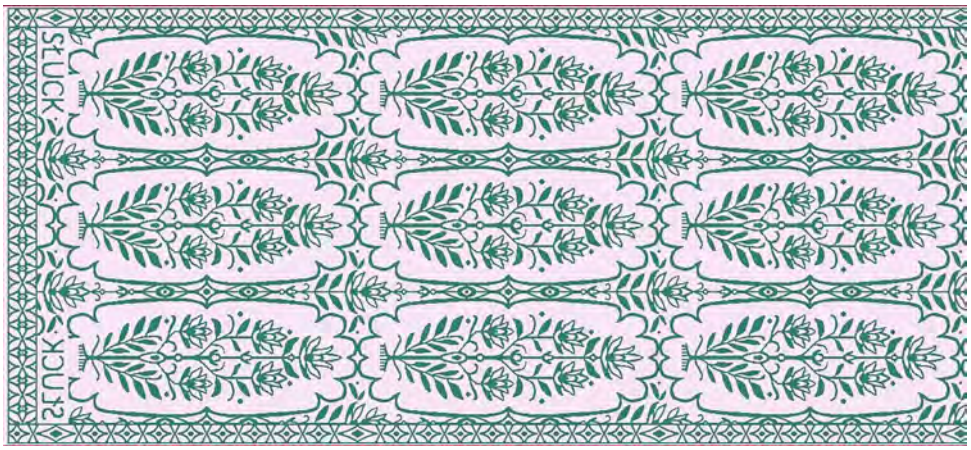


Рисунок 1 – Использование раппортной структуры в дизайне штучного текстильного изделия

Рисунок 2 – Фрагмент технического рисунка для изготовления ткани на ткацком станке

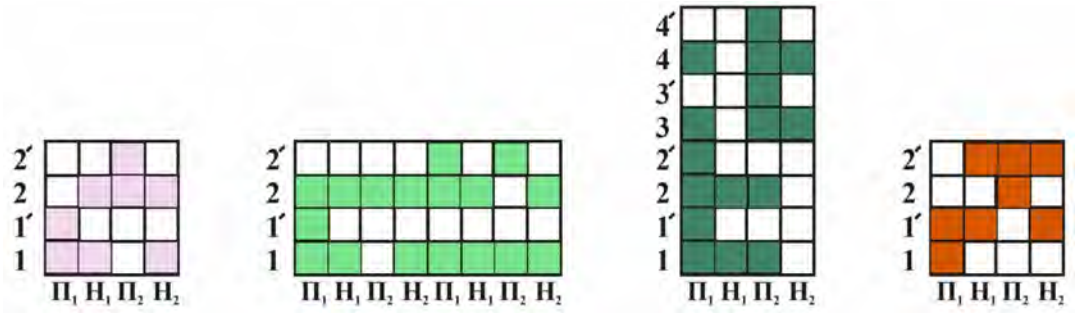


Рисунок 3 – Модельные переплетения для изготовления шарфа на ткацком станке:
а – элементы фона для розового; б – элементы фона для салатового ;
в – линейные элементы рисунка для зеленого; г – крупные элементы рисунка для оранжевого

Таким образом, в шелковых шарфах применена смешанная структура ткани: уточный гобелен с элементами полого строения в тонких контурных элементах рисунка. Это позволяет разнообразить ассортимент сувенирных аксессуаров с использованием орнаментальных мотивов слуцких поясов и различных вариаций их раппортного повторения. Изделия могут применяться как в современном костюме, так и служить декоративным элементом интерьера.

Список использованных источников

1. Яніцкая, М. М. В граде Слуцке: фотаальбом. Фота А. Р. Булвы, В. І. Ждановіча, Г. Л. Ліхтаровіча, М. П. Мельнікава – Мінск : Асобны, 2006 – 136 с.
2. Казарновская, Г. В. Технология изготовления копий исторических поясов, произведенных на слуцкой мануфактуре / Г. В. Казарновская, Н. А. Абрамович. – Вестник Витебского государственного технологического университета. 2014. № 26. – С. 44.

УДК 72.034

КОЛОНИАЛЬНЫЙ СТИЛЬ В ИНТЕРЬЕРЕ

Ананченко А.В., студ., Минин С.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Колониальный стиль – это синтез восточной и европейской культур. Он впитал в себя их лучшие черты и сумел воссоединить восточный колорит с европейской практичностью. Колониальный стиль – это одно из немногих направлений, которое «живет» не только во внутреннем убранстве домов, но и в их архитектуре. Такие строения всегда привлекают внимание необычностью экстерьера. Восторг вызывают огромные окна, которые по традиции выходят в сад или открывают вид на другой захватывающий природный ландшафт.*

Ключевые слова: интерьер, стиль, дизайн-проект, колониальный стиль.

Колониальный стиль в интерьере – это направление дизайна, для которого характерно гармоничное сочетание классических европейских традиций и экзотических мотивов в обстановке помещений. Колониальный стиль идеально подходит для просторных загородных домов, где с избытком хватает места и для мебели, и для многочисленного декора. Этот дизайн интерьера чаще всего выбирают люди с хорошим достатком, привыкшие жить в комфортных условиях. История возникновения колониального стиля в интерьере. На формирование базовых признаков любого стиля накладывает отпечаток реально возникающая потребность либо образ жизни людей в определенные исторические периоды. Каноны колониального стиля зародились еще во времена дальних морских путешествий и перекраивания карты мира [1].

В основу определения «колониальный» легло латинское слово «colonus», которым называли лиц, арендовавших территории на окраине империи. Иными словами, «колониальный» – это «провинциальный», «периферийный». В XVII столетии сильные европейские государства начали увеличивать территории своих владений. Осваивание людьми новых земель стало причиной смешивания культур: колонисты возводили свои дома так, как это делали их предки, но со временем их интерьеры обогащались традициями местного населения. Наибольшее количество иммигрантов останавливалось в Новом Свете, реже европейцы выбирали для постоянной жизни тропические острова и прочие экзотические уголки. Жилье колонистов-первопроходцев представляло собой незамысловатые и надежные дома. Главными для переселенцев были практичность и длительный срок службы, а эстетичность имела второстепенное значение. Поэтому первые образцы колониального стиля представляли собой неуклюжие копии популярного в Европе георгианского стиля. (рис. 1)

Рисунок 1 – Колониальный стиль

С ростом благосостояния колонистов их жилища стали гораздо наряднее, а их внутреннее убранство значительно обогатилось. Зажиточные жители Нового Света заимствовали модные в Европе традиции ампира, приспосабливая пышные идеи под свои потребности. Колонисты, покупая на континенте за баснословные суммы только появившиеся краски, расходовали их весьма экономно, наделяя тот же ампир чертами прагматизма. Американское направление колониального стиля своим появлением обязано Гражданской войне в Соединенных Штатах.

Именно это событие коренным образом изменило вкусы американцев. Дело в том, что в послевоенный период английское наследие стало искореняться, а на смену ему пришли новые традиции в оформлении жилья. Например, американцы начали использовать индивидуальную цветовую гамму при отделке каждой отдельной комнаты и в выборе убранства для неё. На становление колониального стиля оказало некоторое влияние и использование завоевателями этнических традиций коренных жителей. Ярче всего это проявилось в южноамериканских колониях, где для отделки жилья стали все чаще применяться такие материалы, как глина, местные пестрые ткани, шкуры диких животных. Заимствовались и кулинарные традиции жителей Африки, подразумевающие наличие особой кухонной утвари и очага. Если сказать обобщенно, то произошло слияние европейских правил создания интерьера жилища с национальными традициями завоеванных и колонизированных территорий, что привело к появлению образов, присущих новому стилю, названному колониальным [2].

Учитывая масштабы освоения и заселения новых территорий того времени, неудивительно, что колониальный стиль интерьера имеет несколько направлений. К ним относятся английский, американский, французский, испанский, африканский и индийский варианты (рис. 2). Основные особенности колониального стиля: гармоничное сочетание европейской классики и восточного колорита, использование натуральных материалов, естественная цветовая гамма + яркие акценты, экзотические предметы декора, спокойная цветовая гамма стен, пола и потолка, обилие оригинальных предметов декора, большое количество экзотических комнатных растений, плетеная мебель из ротанга и бамбука. Массивная кровать с балдахином в спальне, циновки, ковры и звериные шкуры на деревянном полу, более темный цвет пола по сравнению со стенами и потолком.

Рисунок 2 – Цветовое решение

В качестве декора используют самые разнообразные предметы, в том числе: маски африканских дикарей и старинные зеркала; картины в резных рамах и китайские вазы; глобусы и географические карты; восточные бумажные фонарики и пальмы в деревянных кадках; бронзовые и гипсовые статуэтки; тканевые ширмы и мягкие подушки.

Колониальный стиль можно привнести в любую комнату, но лучше всего он работает в просторных домах. Маленькие интерьеры могут быть немного перегруженными. Если вы выберете такой вариант оформления интерьера, вам понадобится деревянная, тяжелая, массивная мебель. Подчеркнуть колониальный стиль можно с помощью мебели глубокого коричневого оттенка, а также более мягкой мебели с богато декорированными фасадами.

Колониальный дом должен быть полон туристических сувениров. Попробуйте собрать побрякушки из экзотических мест, и вы увидите, как любая комната начинает приобретать характер. Если у вас нет времени на доработку интерьера, вы также можете сделать это и подчеркнуть колониальный стиль. Приобрести аксессуары можно у мастера, изделия которого доставили вам особое удовольствие. Фигурки людей и животных, а также маски прекрасно подходят в качестве украшений. Интерьеры в колониальном стиле можно дополнить керамическими вазами, которые отличаются насыщенным цветом или интересным орнаментом. Подойдут и деревянные аксессуары, например, фоторамки. Подчеркнуть колониальный стиль можно благодаря плетеным элементам [3].

Аксессуары, которые выделят этот стиль: сувениры из экзотических мест, оригинальные изделия от мастеров, фигурки животных и людей и маски, керамические вазы и медные чаши, деревянные фоторамки и подсвечники, плетеные изделия (рис. 3).

Рисунок 3 – Примеры декора

Колониальный стиль идеально подходит для тех, кто чувствует себя комфортно в элегантных (но не слишком) классических интерьерах и любит натуральные материалы с большим количеством экзотических пород дерева и аксессуаров. Колониальная эстетика лучше всего подойдет для большего пространства, где будет легко расположить доминирующий интерьер, тяжелую мебель. Но вы также можете придать небольшой квартире колониальную атмосферу, украсив ее экзотическими аксессуарами, привезенными из дальних путешествий или найденными на блошиных рынках.

Список использованных источников

1. interior3d.su [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://interior3d.su/kolonialnyj-stil-v-interjere.php?ysclid=lblyovi2kl153708997 – Дата доступа: 30.10.2022
2. rehouz.info [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://rehouz.info/kolonialnyj-stil-v-interere/?ysclid=lblyhslct8720941512 – Дата доступа: 18.10.2022
3. m-strana.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://m-strana.ru/design/kolonialnyy-stil-v-interere/ – Дата доступа: 06.11.2022

УДК 004.946

AR- И VR-ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ МОДЫ

Белгородский В.С., д.с.н., проф., Алибекова М.И., 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. *Сегодня наш повседневный быт уже не отделим от цифрового пространства. Каждый из нас ведет социальные сети, мы приобретаем товары, общаемся в онлайн пространстве. Появилась возможность многие бытовые проблемы решать в приложениях смартфонов. Виртуальная и физическая реальность соединились в единое целое и образовали дополненную, которую уже по праву можно считать настоящей.*

Ключевые слова: технологии, виртуальная и дополненная реальность, цифровизация, мода, коллекция.

В технологии дополненной реальности, AR (Augmentedreality), совмещаются действительность и объекты компьютерной графики. Действие происходит на экране смартфона, телевизора, либо в специализированных шлемах и очках. А в технологии виртуальной реальности, VR (Virtualreality), мы видим мир смоделированный, похожий на реальный или, наоборот, отличающийся от него. Примеряя на себя шлем, наушники или очки, мы целиком телепортируемся в новую действительность – это может быть любое место, которое только вообразит себе разработчик, перемещаясь и взаимодействуя с виртуальными объектами и функциями. Происходит это с помощью контроллеров или же специальных перчаток. Более полное погружение можно получить

с помощьюVR-костюма [1].

Первой заметной точкой соприкосновения моды и VR – компьютерные игры. Пока бумеры считают игры детским развлечением и забавой, мировые модные бренды и дома осваивают эту нишу. Тем временем поколение Z имеют быстрорастущую покупательскую способность и виртуальная виртуальность для них не менее значима, чем физическая. Так, Gucci и The North Face представили коллаборацию с Pokémon Go, персонажи игры Leagueof Legends облачились Louis Vuitton, а Moschino и Diesel выпускали специальные коллекции для игры Sims. Для понятия масштаба, первое в мире кутюрное digital-платье от бренда The Fabricant созданное при помощи блокчейн-технологий и проданное за рекордные 9500$ [2]. Как пример такого сотрудничества, Британский дом моды Burrbery объединился с одной из самых популярных игр в мире для создания цифровой и физической коллаборации. Помимо этого, в продажу поступит небольшая капсульная коллекция [3].

Толчком к цифровизации стала пандемия. При невозможности IRL-показов модных брендов, примерки одежды в магазине, съемки лукбука новой коллекции, технологии AR и VR стали востребованы и смогли решить многие проблемы. Возможность виртуально померить вещь уменьшила количество возвратов. Сложность возникает с примеркой одежды, но сумки, обувь и аксессуары в виртуальной примерочной выглядят практически как в реальной. Так, например, осеннюю коллекцию 2022 года Balenciaga представили в формате видеоигры. Afterworld: The Ageof Tomorrow («Мир после мира: грань будущего»).

Пользователи узнают о возможностях будущего мира. Им доступны: путешествия, покупки и приключения в реальности будущего. Dimension Studio во время карантинных мер использовали мобильную студию для съемки объектов в 3D формате – Polymotion (грузовик, с 106 камерами) для того, чтобы снять объемно 50 моделей, а позже превратить их в аватары для видео игры.

Somnium Space – является открытой платформой виртуальной реальности, построенная на блокчейне, где каждый, используя смартфон, VR-гарнитуру, браузер может окунуться в метавселенную. В этой вселенной проводили модный показ, в котором пользователи презентовали свои костюмы. Попасть на показ можно было только по приглашению. Присутствовали реальные модели (не профессиональные), которые находились в Праге, на которых были надеты VR-костюмы Tesla Suit и VR-шлемы. Также на сцене были расположены лазерные трекеры. Все действия, которые проделывали модели на подиуме, с точностью переносилось в Somnium Space, только на «экранном» аватаре была одежда. И цифровым дизайнером теперь может стать любой человек, который хочет создать действительно интересный цифровой объект и осмелится его продемонстрировать миру. С учётом тех инструментов, которые для этого доступны, не обязательно быть самородком-айтишником, нужно, в первую очередь иметь желание и фантазию.

Российский рынок в этом направлении тоже развивается. Можно отметить, как один из заметных проектов – Replicant. Первый онлайн магазин виртуальной одежды, на платформе которого каждый может примерить digital-образ, а дизайнеры могут представить свои коллекции в цифровом формате.

Виртуальные образы дают полную свободу для самовыражения как покупателю, так и дизайнеру. Виртуальная одежда, обувь и аксессуары делаются из несуществующих материалов, и не всегда поддаются законам физики. Для производства цифровой одежды не нужны физические ресурсы, поэтому digital-одежда экологична и перерабатываема. Все вещи делаются по реальным лекалам, и по предпочтениям покупателей, некоторые из них можно воплотить в реальном мире [4].

В повседневной жизни новые технологии тоже нашли свое применение. Например, у магазина Asos (работает только на доставку) есть виртуальный помощник подбора размеров. Он анализирует все предыдущие покупки клиентов, анализирует какие вещи были отправлены на возврат, какие были куплены. Все эти данные он совмещает и подсказывает нужный размер покупателю. Если у покупателя фигура имеет стандартные габариты, то предложенный размер пойдет покупателю более точно. Далее, с помощью технологии See My Fit («Посмотри мою форму») можно посмотреть, как будет сидеть вещь.

Тренды зарождаются у визионеров, имеющих четкое представление о будущем, ориентирующихся на рынке, предвидящие тенденции, и в итоге доходят до широких слоев – в случае с физической модой – до масс-маркета. Эксперименты с виртуальной реальностью стоит ожидать от всех повседневный брендов, которые хотят остаться актуальными. Например, можно добавлять к своим моделям эффекты в дополнительной реальности, чтобы продавать еще больше вещей, а можно продавать только цифровые продукты и зарабатывать на них. К

примеру, представил в Москве технологию дополненной реальности бренд Zara, которую готовы протестировать в 120 магазинах в мире и онлайн.

Силуэты, созданные с помощью 3D, состоят из виртуальных тканей, которые не поддаются физическим законам. Многие детали мелкие и сложной формы, поэтому их невозможно воссоздать в реальной жизни. Голландский бренд Irisvan Herpen выпускают кутюрные коллекции, где костюмы не похожи на физические. Ирис придумывала эффектный крой и воплощала его с помощью различных материалов и техник, в том числе прибегая к использованию 3D-принтеров [4], лазерному обрамлению и рисованию от руки.

Становится необходимостью, чтобы мы уже сегодня задумывались о том, какое же влияние имеют и оказывают технологии на наш Новый мир [5, 6, 7]. Очевидно, что все меньше и меньше начинает значить физическая материальность. Для нас компьютерная графика и цифровое искусство делаются более привлекательными, стремясь показать еще одну перспективу нашей реальной жизни [8]. То есть создаются пространства, которые, как в зеркале отражают реальный мир. И в этом отражении мы видим себя в новом перспективном будущем. Большие компании вынуждены постоянно экспериментировать с новыми разработками. Внедрение технологий дополнительной и виртуальной реальности сегодня отлично справляется с развитием личного бренда для выхода на всеобщее обозрение через масс-медиа [9].

Список использованных источников

1. Журнал Beinopen. Digital-мода: Цены и ценности, правила и будущее. [Электронный ресурс]. – URL:https://beinopen.ru/article/zero10
2. Vogue Russia. Чего ждать от модных показов будущего? [Электронный ресурс]. – URL:https://www.vogue.ru/fashion/chego-zhdat-ot-modnyh-pokazov-budushego-rasskazyvayut-5-perspektivnyh-digital-hudozhnikov#intcid=_vogue-ru-bottom-recirc_2f7e7782-35ea-46c0-9bda-8db94d84054c_entity-topic-similarity-v2
3. Журнал Beinopen. Digital-мода: Цены и ценности, правила и будущее. [Электронный ресурс]. – URL:https://beinopen.ru/article/zero10
4. Алибекова, М. И. Архитектоника формы в композиции костюма / М. И. Алибекова, В.С. Белгородский, Е.Г. Андреева. – Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2020. – 221 с.
5. Алибекова, М. И. Инновационные технологии в эскизном и художественном проектировании объёмных форм костюма / М. И. Алибекова, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2021. – Т. 52, № 2. – С. 115-118. – DOI 10.46418/0021-3489_2021_52_02_23. – EDN ORNMNI.
6. Алибекова, М. И. Современные технологии воплощения замысла дизайнера / М. И. Алибекова, Е. Г. Андреева // Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления : Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума; III Международного Косыгинского Форума, Москва, 20–21 октября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2021. – С. 252-255. – EDN IUOPBL.
7. Метод кастомизации в художественном оформлении обуви / М. И. Алибекова, [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 3(399). – С. 242–247.
8. Кисько, А. А. Инновационные технологии и материалы в легкой промышленности / А. А. Кисько, М. И. Алибекова // Инновации и Технологии к развитию теории современной моды «мода (материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)»: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, посвященной Фёдору Максимовичу Пармону, Москва, 05–07 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2021. – С. 191-197.
9. Vc.ru. Кибер-одежда, виртуальное ателье и AR-примерочная. Как развивается цифровая индустрия моды. [Электронный ресурс]. – URL:https://vc.ru/design/140348-kiber-odezhda-virtualnoe-atele-i-ar-primerochnaya-kak-razvivaetsya-cifrovaya-industriya-mody?ysclid=l91rbuop3x852632889

УДК 685.34

ИНТЕРАКТИВ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ – ОБЪЕКТИВНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Никулина К.С., студ., 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. *Сегодня с увеличением темпа производства товаров, даже из самых изысканных, инновационных материалов, изделия лёгкой промышленности стали дешевле и доступнее для широких масс населения. Так в двадцатых годах двадцатого века появился вычурный стиль ар-деко, ознаменовавший эпоху слияния моды и технического прогресса.*

Ключевые слова: коллекция, интерактив, экология, быстрая мода, дизайн.

Трудно представить себе время, когда обуви не существовало [1]. Обувь выполняет сразу несколько функций. Она защищает ноги от неблагоприятных воздействий окружающей среды: перегрева, переохлаждения и травмирующих факторов. Когда-то обувь, выполненная из натуральной кожи, была показателем статуса, особого общественного положения. Так, русские крестьяне носили сплетенные из лыка лапти, а сапоги из-за своей дороговизны считались парадной обувью. И если самой знаковой фигурой в промышленности первой половины двадцатого века является Генри Форд, то новатором в области моды – Сальваторе Феррагамо, итальянский сапожник королей. И если у великого создателя автомобиля сто шестьдесят один патент, то у обувного мастера около трехсот, ведь он мечтал создавать не только красивую, но и удобную обувь. Для этого было необходимым обладать математическими знаниями, изучать анатомию и инженерное дело.

Конечно, обувь на каблуке появилась давно, ещё до рождения С. Феррагамо, но так как был большим экспериментатором, он изобрёл клиновидной формы квадратный каблук. Но только после изобретения высокой шпильки пришло к нему всеобщее признание. Спасибо должны сказать именно Фергамо все любительницы обуви на танкетке. Такую обувь он разработал для модницы из Нью-Йорка П. Гуггенхайм. Премию Neiman Marcus в 1947 году получили его туфли на F-образной танкетке, именуемая в мире моды в то время «Оскаром». А уже в 1951 году Сальваторе Феррагамо на суд публики представил туфли Kimo. Обувь выглядела всегда по-разному за счёт сменного носка. Творческим вдохновением дизайнера на их создание стали японские таби. Модницы были в восхищении, а итальянец предвосхитил модную индустрию на изделия-трансформеры [2].

Однако титула обувного короля удостоился совсем другой человек, польский промышленник Томаш Батя. Томаш Батя вначале был одним из известных предпринимателей, а с 1930-х годов – это крупный европейский бизнесмен. В начале его производство специализировалось на обуви из войлока, а в 1847 году Батя создал необычную модель туфель. Новые полуботинки практически полностью были сделаны из парусины, кроме кожаных мысков. Это способствовало снижению цены сравнительно с кожаной обувью и успех не заставил себя ждать. Спрос на «батевки» (название туфель) был огромным. Секретом популярности была не только низкая цена, но и вес – их лёгкость [3]. В Первую мировую войну фирма Бати выпускала не только солдатскую обувь, но и крестьянскую обувь. Это была обувь в виде сабо, на деревянной подошве, где верх был из обрезков, остатков от производства обуви для солдат.

По окончании войны предприятие Бати стало выпускать женскую и мужскую обувь. Обувь в те годы делали полностью из кожи и замши. Томаш Батя выпускал доступную для населения обувь в связи с тем, что из-за снижения продаж в 1922 году в 2 раза была снижена стоимость. Такое решение встряхнуло всю обувную промышленность, и в итоге повысились производительность и произошёл рост продаж.

На наш взгляд, именно эти два человека заложили предпосылки для понимания инноваций в обувной промышленности двадцать первого века. Ведь обувное производство сегодня – это слияние дизайна и коммерции.

Что знаменует эпоху двадцать первого века? Прежде всего, появление термина «этичное производство». Такой вид активизма является в подборе изделий, производство которых оказывает неблагоприятное влияние на окружающую среду. Сегодня под этичным потреблением понимаем приобретение изделий лёгкой промышленности, услуг, создание и потребление которых не наносит вреда людям [4].

Следующим важным моментом является увеличение доли наукоемкого производства. Наукоемкие производства – группа производств с высокими абсолютными и относительными (по отношению к общим издержкам производства) затратами на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы [5]. А третей опорной точкой является, можно сказать кошмар, созданный эпохой потребления – быстрая мода [6]. Бы́страя мо́да (англ. fast fashion, также используется термин англ. ultra fast fashion,) – термин, используется ритейлерами, который обозначает частое обновление ассортимента марок несколько раз за сезон, противостоит идее устойчивой моды. Изделия категории «быстрой моды» основаны на последних модных трендах, которые каждый год показываются на неделях моды. Акцент направлен на актуализацию конкретных этапов цепи поставок для того, чтобы эти тренды создавались и разрабатывались недорого и быстро, что даст возможность целевому покупателю приобрести последние модные изделия, коллекции по невысокой стоимости. Именно на борьбе и единстве вышеупомянутых тенденций и построено то, что можно считать инновациями двадцать первого века [7]. Рассмотрим наиболее интересные проекты 21 века.

Native Shoes. Этот проект интересен тем, что затрагивает полный жизненный цикл обуви от производства до утилизации. Основу бренда составляет обувь, изготовленная из особого полимера, включающего в себя биомассу из водорослей или полимера на основе кукурузного крахмала. По истечению срока службы производитель рекомендует отправить обувь в сортировочный центр, где ее измельчат, чтобы создать детские площадки для неблагополучных районов. Такую обувь называют этичной, а про бренд говорят «бренд с высокой социальной ответственностью».

Не менее инновационными являются разработки бренда Vivobarefoot. Процитируем официальный сайт компании: «Стопа человека – это биомеханический шедевр: она преуспевает во всем, от ходьбы и бега до прыжков и танцев, но втискивание в современную обувь, мягкую, узкую и жесткую – сводит на нет ее естественную силу и функцию. Наши ноги – это наша основа, соединяющая нас с землей, они не должны подвергаться риску. Вся обувь Vivobarefoot должна быть широкой, тонкой и гибкой: максимально приближенной к ходьбе босиком. Она способствует естественным движениям вашей стопы, позволяя почувствовать землю под ногами. Между ступнями и мозгом существует мощная сенсорная связь, а значит, существует связь и между нашим движением, и местом в мире. Обувь Vivobarefoot воссоединяет вас с окружающим миром, буквально приближая вас к природе» [8, 9]. Тонкая, прочная и абсолютно гибкая подошва, по мнению создателей, является неотъемлемой частью современной обуви.

Rothy's. Этот бренд специализируется на создании обуви из переработанного пластика. Уникальным является то, что все модели не раскраиваются, а вывязываются на специальных машинах, чтобы избежать ненужных отходов. Так же компания принимает конкретные меры по повышению уровня жизни и образования своих работников.

Для изделий собственного бренда подготовлен целый комплекс инновационных мер, обусловленный целевой аудиторией, которой являются девушки от 18 до 30 лет: студенты университетов – 50 %, офисные работники – 50 %. Активные пользователи социальных сетей, в силу возраста уже меньше зависящие от мнения инфлюенсеров, и учитывающие необходимости собственного гардероба и модные тенденции, имеют несколько пар обуви для каждого сезона. Они заботятся о своем имидже и любят привлекать внимание. Живут насыщенной социальной жизнью, интересуются искусством и поддерживают экологические инициативы. Приобретают одно изделие на 2–3 сезона, поэтому обувь должна оставаться актуальной в течение всего этого времени. Предположительно, верх кроссовок будет выполнен из экологичного материала Pinatex, представляющего собой переработанные волокна листьев ананаса. Такой материал является веганским и обладает хорошими гигиеническими свойствами. Ключевой идеей является создание приложения и встраивание в подошву светодиодов, заряжающихся от ударной нагрузки подошвы. Уникальность такой подсветки заключается в том, что цвет и время свечения настраиваются через Bluetooth. Это делает возможным применение множества режимов. Например, подсветка может включаться, когда два подтвердивших друг друга обладателя кроссовок окажутся рядом или группа людей, может настроить свой уникальный цвет. Такая подсветка будет подстраиваться под разнообразные нужды, а значит помогать людям удовлетворять их потребности.

Список использованных источников

1. Алибекова, М. И. Архитектоника формы в композиции костюма / М. И. Алибекова, В.С. Белгородский, Е.Г. Андреева. – Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)», 2020. – 221 с.
2. Wanda Ferragamo. Salvatore Ferragamo (Сальваторе Феррагамо-рождение легенды 1928–2008; Thames&Hudson, 2009. 192 с.
3. Удар за ударом. Удар второй. Литературный альманах / под редакцией А.Безыменского. М.; Л.: Государственное издательство, 1930. 346, [6] с.
4. Алибекова, М. И. Симбиоз экосистемы и индустрии моды / М.И. Алибекова, С.В. Третьякова, В.А. Липилина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 12-1(63). – С. 86-89.
5. Алибекова, М. И. Метод кастомизации в художественном оформлении обуви / М. И. Алибекова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 3(399). – С. 242–247.
6. Осипова, А. А. Экономика и экология как результат понятия «быстрой моды» / А. А. Осипова, М. И. Алибекова//Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития (Вектор-2020): Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с межд. участием, посвящённая Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУим. А.Н. Косыгина», Москва, 27 мая 2020 года. Том Часть 2. – М.: «РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2020. – С. 226–229.
7. Алибекова, М. И. Апсайклинг и ресайклинг как способ реализации дизайнерской концепции в художественном проектировании костюма / М. И. Алибекова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технологиятекстильной промышленности. – 2022. – № 1(397). – С. 305-310. – DOI 10.47367/0021-3497_2022_1_305. – EDN YYBILI.
8. Vivobarefoot [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vivo4you.ru/?ysclid=le496avz9b766736856 – Дата доступа: 02.04.2023.
9. Вестник Академии Русского балета им. А. Я. Вагановой. № 5 (40) 2015. – С. 102–112

УДК 687:004.92

МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА АЛГОРИТМИЗАЦИИ ФОРМЫ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦИФРОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОСТЮМА

Бастов Г.А., д.т.н., проф., Усачева О.В., асп.
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассматриваются алгоритмизированные этапы создания модной коллекции аксессуаров костюма на стадии структурно-графической трансформации и комбинации форм творческого источника с целью определения базовой конструктивной основы для построения нового ассортимента изделий с последующим переносом в высокотехнологичные компьютерные программы для 2D- и 3D-моделирования. Описаны способы структурно-графических преобразований трансформации бионической структуры творческого источника, где рассматриваются фрактальные структуры с различными конструктивными решениями, что обеспечивает эффективную работу дизайнера при разработке новых моделей костюма и аксессуаров.*

Ключевые слова: графические преобразования, творческий источник, цифровая мода, цифровое искусство, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, дизайн костюма, ювелирные украшения, базовая конструктивная основа, компьютерно-графическая трансформация.

Основной принцип дизайна заключается в поиске новых форм на основе различных комбинаторных решений конструктивных элементов. Это возможно сделать методом функциональной аналогии, сравнения и сопоставления принципов конструкции и формы живой природы с объектами дизайна. Одним из главных этапов в бионическом дизайне является анализ конструктивных элементов живой природы. Неотъемлемой частью бионической формы является конструкция, ритмика и композиция элементов внутри целого объекта. В художественном проектировании биоморфное формообразование является синтезом науки и

искусства, поиска и анализа. Исследования природных объектов помогают дизайнеру увидеть гармонию функционального и эстетического начал, найти наиболее выразительные и гармоничные пропорции, формы, ритмы, цветовые решения и пластику[1].

Активное развитие информационных технологий приводит к изменениям в мире науки, техники, искусства и проектной культуры. Центром сосредоточения жизни, информационных потоков становится виртуальное пространство и эфемерный экран. Предметный мир утрачивает свою материальную весомость благодаря миниатюризации, а живописные холсты сменяются проецируемыми на стены и в пространство изображениями видеоинсталляциями. Существенно изменяются функции дизайна, принципы формообразования и характер морфологии изделий [2]. Современные дизайнеры часто обращаются к компьютерной помощи. Так же это и затронуло ювелирную промышленность. Для разработки ювелирных украшений используется высокотехнологичные компьютерные 2D- и 3D-программы. На примере разработки и проектирования авторского дизайн-проекта, разберем несколько методов использования компьютерных программ, таких как Adobe Photoshop, Adobe Illustrator. В качестве творческого источника и проектирования дизайна, выбраны терновник и птица. Был осуществлен структурный и графический анализ форм терновника и птицы. Главная задача была в передаче их характерных черт и образов. Общий вид источников представлен на фотографии, также это может быть подробная зарисовка любыми графическими средствами (рис.1).

Рисунок 1 – Общий вид источника. Терновник и птица

С помощью графической программы Adobe Illustrator был проведен графический анализ выбранного источника, отрисовано общее определение формы, а также обозначены элементы конструкции с помощью разной характеристики, в частности толщины, линии (рис.2).

На следующем этапе работы графический источник подвергался трансформационным изменениям, таким как изменение толщины контура, заливка, зеркальное отражение, изменение размера, копирование, вытягивание, свободное искажение (рис. 3). Трансформация представляется как средство, прием, способ изменения реальной формы предмета через преобразования: вытягивания или сжатия, округления или геометризации, увеличения или уменьшения и т. д. В практической деятельности дизайнера одновременно могут использоваться и стилизация, и трансформации [2].

Рисунок 2 – Определение формы и контурное изображение творческих источников

Бионика в ювелирном искусстве способствует многогранному изучению творческого источника. Дизайнеры стремятся понять не столько очевидные свойства объектов, сколько их структуру строения, определённую фактуру поверхности, форму, эмоции, способствующие вызывать само содержание образа [4].

Далее, в алгоритме построения ювелирного изделия, определялась наиболее оптимальная и выразительная графическая форма из представленных выше, которая в дальнейшем будет использоваться как основа для конструкции ювелирного украшения (рис.4).

Таким образом, в заключении следует отметить, что биоморфный дизайн играет важнейшую роль во всех промышленных дизайн-профилях современного обществе, так как он увеличивает возможности рационального и экономического решения в разработке изделий. Результаты исследований, проводимых во время структурно-графического анализа творческого источника, могут быть использованы как база данных для создания коллекций элементов костюма. Важнейшее место в анализе творческого источника занимает поиск формообразующих

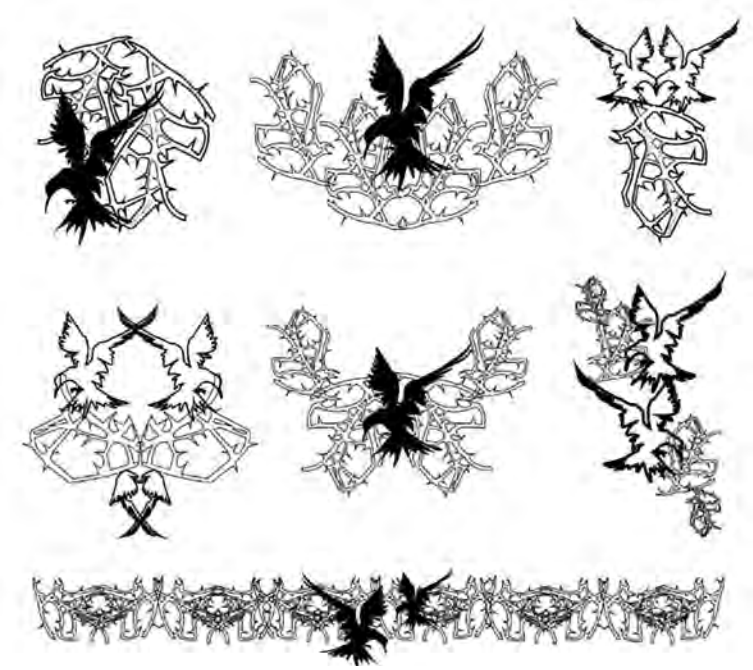


Рисунок 3 – Фрактальный ряд моделей с различными художественно-композиционными решениями формы. Автор Маничева Е.В.

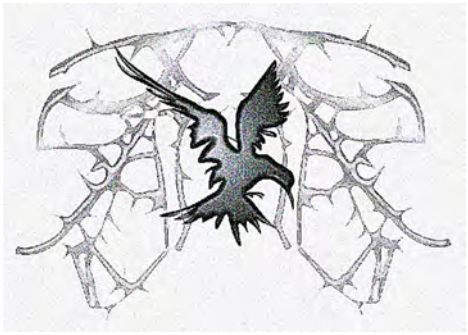


Рисунок 4 – Финальный вариант эскиза. Автор Маничева Е.В.

возможностей новых конструктивных систем, которые можно сделать как в ручными графическими средствами такими как тушь, перо, ручка, карандаш, уголь, сангина так и с помощью компьютерных программ таких как Adobe Illustrator и Adobe Photoshop.

Список использованных источников

1. Бастов, Г. А. Алгоритмизация процесса художественного проектирования аксессуаров костюма с использованием принципов трансформации структуры бионического источника / Г. А. Бастов, К. К. Васильева // Научный журнал «Костюмология», 2018. – № 3.
2. Усачева, О. В. Исследование факторов, определяющих научно-методическую концепцию проектирования современного костюмана основе цифровых технологий / О. В. Усачева [и др.] // Издательство «Мир Науки», научный журнал«Костюмология». Выпуск № 4, Том 6, 2021.
3. Неучева, А. С. Основы взаимодействия бионического и цифрового проектирования виртуального ассортимента моделей ювелирных украшений / А. С. Неучева, Г. А. Бастов // Материалы XXIX международной научно-практической конференции «21век: фундаментальная наука и технологии»11–12 мая 2022 г. Сборник докладов 11–12. 05. 2022 г., Bengaluru, Karnataka,India. Том 1. с. 6-14. Научно-издательский центр «Академический». 12.05. 2022 г.
4. Усачева, О. В.Цифровой дизайн в искусстве костюма. Всероссийский форум молодых исследователей / О. В. Усачева, Г. А. Бастов // Сборник научных трудов. «Дизайн и искусство – стратегия проектной структуры 21 века» (Диск – 2021).

УДК 74.01/.09

КОСТЮМ В СТИЛЕ «ГРАНЖ» КАК ФИЛОСОФИЯ И ОБРАЗ ЖИЗНИ

Беленкова М.В. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц.
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Основой имиджа человека принято считать стиль. Отдельные предметы одежды, а также целые комплекты, которые объединяют определенные признаки, характеристики, можно причислить к определенной категории, которая и будет называться стилем. В современном мире существует множество стилей, которые имеют свою многообразную историю: классический, спортивный, романтический, этнический.*

Ключевые слова: стиль «гранж», одежда, ассортимент, мода.

Ни один из стилей кроме стиля гранж не может похвастать тем, что появился благодаря протесту самой моде. Слово grunge (англ. – «пренебрежение», «грязь», «надрыв») – это сленг в американской речи. Именно прямой перевод этого слова наиболее четко раскрывает концепцию стиля, как в музыке, так и в моде.

Гранж в одежде – это направление, появившееся как протест устоявшимся эстетическим нормам конца 80-х. В этот период в США начали набирать популярность такие группы, как Nirvana, Soundgarden, Pearl Jam, они привлекали молодежь своими дерзкими, бунтарскими песнями и образом. Их философия, выражающая непокорность, отрицание, протест быстро нашла своих фанатов, перенимающих их привычки и одежду.

Но гранж был не про бесконечную свободу и бунтарство, в его идеологию была заложена мысль о господстве духовного над материальным. Поэтому одежду «с подиумов» приверженцы стиля воспринимали как нечто абсолютно бесполезное. Основные требования, соблюдаемые гранжем, – комфорт и удобство, а неряшливый вид вещей стал основой гардероба последователей этого направления.

Модные дизайнеры долго не обращали внимания на странный, агрессивный стиль в одежде. Однако и этот стиль вскоре оказался на подиуме. Марк Джейкобс стал первооткрывателем гранжа для высокой моды. Несколько лет этот дизайнер наблюдал за развитием стиля – он посещал места, где собиралась молодежь, следил за музыкантами и их фанатами. Первую коллекцию в духе времени он выпустил в 1993 и, конечно же, столкнулся с непринятием подобного в модном мире, несмотря на то что молодежь была в восторге.

В коллекции весна/лето 1993 дизайнер использовал клетчатый принт как основу, но были и другие узоры: цветочный, полоска, горох. Все эти принты смешивались в образах, они были на всевозможных элементах одежды: от шарфов и топов до рубашек с различными рукавами и юбок длины миди. Обувь дизайнер выбрал также нетипичную для модных показов: кеды Converse и кожаные ботинки Dr. Martens. Такое сочетание грубой обуви с платьями стало удобным стилевым решением, которое до сих пор пользуется популярностью [1]. Также в коллекцию вошли различные тренчи, куртки, свитеры и кардиганы, вязаные трикотажные изделия, иногда надорванные и растянутые, которые все еще являются визитной карточкой гранжа.

Сейчас гранж снова популярен, поскольку молодежь восхищается культурой 90-х, свободой и новаторством того времени [2]. Среди основных особенностей стиля можно назвать следующие: многослойность, потертости, необработанные края и заплатки в одежде, «сочетание несочетаемого». Протест «высокой» моде и комфорт – характерные черты стиля, которые до сих пор вызывают восхищение и расширяют аудиторию поклонников.

Анализ силуэтных форм предметов одежды [3] (рис. 1) выявил, что гранж не потерял со временем объем в образах.

Форма костюма постепенно переходит от прямоугольной к овальной, круглой, полностью скрывая форму фигуры [4]. Свитера и кардиганы остались в гардеробе, но к ним добавились свитшоты и худи.

Влияние модного спортивного стиля прослеживается и в разнообразии курток: в 2020-х объемные бомберы составляют конкуренцию кожаным курткам. Футболки и джинсы стали еще объемнее и длиннее, подчиняясь моде на оверсайз. Но многое в гранже неизменно: неряшливость образов и универсальность. Легкие платья-миди с мелким цветочным принтом носят как

женщины, так и мужчины, а пиджаки с мужского плеча для современных модниц уже давно не считаются чем-то необычным. Кеды и грубые ботинки навсегда остались в образах как у добная и практичная обувь (рис. 2).

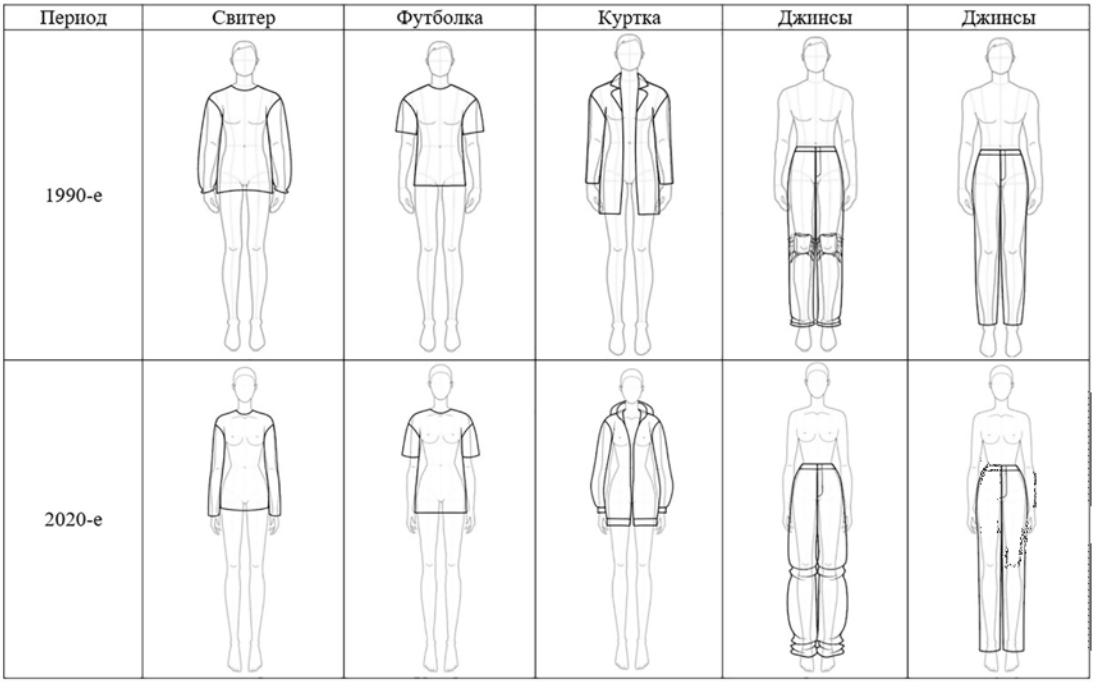


Рисунок 1 – Матрица изменения силуэтных форм одежды

Рисунок 2 – Эскизы женской одежды в стиле гранж из авторской коллекцияи Беленковой Анастасии

Гранж сохраняет свою пеструю, смешанную, но не броскую цветовую палитру, однако в 2020-х годах все больше в образах встречается красный цвет. Аксессуары остаются неизменными для этого стиля: цепи, шапки-бини, шарфы, классические черные ремни.

На основе проведенного исследования была создана эскизная коллекция «COME AS YOU ARE», воплощающая современное прочтение стиля гранж.

Список использованных источников

1. Фирсова, Ю. Ю. Российские культурные традиции в современных модных тенденциях / Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Костюмология. – 2022. – Т. 7, № 3. – EDN GUPCXW.
2. «Медленная мода» – время действовать немедленно / Е. Д. Ворошилова, М. И. Алибекова, Ю. Ю. Фирсова, С. Г. Дембицкий // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвящённая Ф.М. Пармону:

Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 года. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С. 209–212.
3. Шутова, Е. А. Художественный эскиз как образ эпохи / Е. А. Шутова, Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвящённая Ф.М. Пармону: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 года. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С. 171–175.
4. Алибекова, М. И. Форма костюма как система динамическая и развивающаяся во времени / М. И. Алибекова, Е. Г. Андреева // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвящённая Фёдору Максимовичу Пармону: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 года. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2022. – С. 13–18.

УДК 74.01/.09

АПСАЙКЛИНГ В УСЛОВИЯХ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Благова П.А. маг., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Российская Федерация

Реферат. *Современная мода стоит на пороге перемен. Технологии стремительно занимают лидирующие позиции во многих сферах. Появляется вопрос: что ждет швейную промышленность в будущем, какие перспективы и этапы развития ей придется преодолеть?*

Ключевые слова: апсайклинг, тренд, одежда, ассортимент, технологии.

Мода достаточно обширна, изменчива и скоротечна. И это связано с тем, что данное понятие не только про одежду, обувь и аксессуары. Оно захватывает общественные интересы, меняется вместе с человеком, его потребностями, стремлениями и конечно же уровнем развития. Например, как только экологические проблемы заинтересовали общество, появилась мода на вторичное использование вещей, которое наиболее популярно выражать термином апсайклинг. Люди стали бережнее относиться к вещам, следить за количеством купленной одежды, уметь правильно экономить становится не только экологично, но и модно. Среди люксовых брендов популярным стало использовать ткани и изделия с прошлых коллекций в новых. Таким образом, мировая промышленность делает шаги навстречу более экологичному пути развития швейной промышленности [1]. Но мир не стоит на месте и появляются инновационные материалы, технологии, а также искусственный интеллект, которые внедряются в сферу моды.

В настоящее время происходит рост развития инноваций. Появляется одежда, которая меняет цвет под ультрафиолетовыми лучами, постепенно молодые 3D-дизайнеры разрабатывают модели одежды и обуви, которые можно «примерить» онлайн. В интернете все больше ресурсов, которые рассказывают про внедрение онлайн-примерочных при помощи обычного сканера на телефоне в ближайшие годы, помогающего сделать виртуальный аватар и выполнить подбор одежды [2]. В фирменном приложении Nike давно встроена функция виртуальной примерки. Приложение по фотографии способно измерить размер ноги и подобрать подходящие товары, которые есть в продаже. Но все эти функции не появились бы без потребности общества и возможности их осуществления, то есть внедрения инноваций в повседневную жизнь человека. Таким образом, стоит предположить, что будут появляться инновационные материалы, которые станут доступны каждому. Например, это может быть одежда, меняющая цвет, форму, размер или обувь с встроенными гаджетами, аксессуары-трансформеры и многие другие элементы, будоражащие воображение.

Что же будет с апсайклингом, если технологии так стремительно врываются в нашу жизнь? Определенно беспокойство человечества об экологии, чрезмерном потреблении и быстрой моде будет только увеличиваться. Соответственно переделка старых вещей останется популярна,

но появится возможность дополнять ее инновационными элементами. Возможно появление новых подходов апсайклинга. Использование базы из старых тканей или предметов одежды, которая будет дополняться технологичными элементами. Впрочем, как и сейчас, берется старая вещь и адаптируется под современные реалии: меняется фасон, пришивается современная фурнитура и т. д.

Также виртуальная примерочная очень упростит покупку апсайкл-вещей, ведь не всегда переделанная вещь может соответствовать определенному размеру и хорошей помощью станет возможность примерить товар, не выходя из дома. В ходе исследования проведен опрос на тему апсайклинга и его роли в жизни человека, результаты которого будут представлены ниже.

Опрос проходили молодые женщины, преимущественно со средним уровнем дохода. Большинство респондентов занимаются творческой деятельностью (47,1 %), тем не менее, опрос показал, что они не следят за модными тенденциями целенаправленно, но стараются не отставать от моды (70,6 %). Опрашиваемая аудитория положительно относится к одежде из переработанных материалов (94,1 %), 70,6 % считают наиболее применимым способ апсайклинга, который подразумевает изготовление одежды из остатков тканей на складах магазинов и 70,6 % хотели бы, чтобы изделия выполнялись из частей старой одежды или других предметов. Большинство респондентов (94,1 %) хотели бы иметь в своем гардеробе изделия в стиле апсайклинг и готовы приобрести вещи старых коллекций, которые будут дополнены апсайкл-элементами (88,2 %). Опрос проводился среди жителей России и молодые женщины хотели, чтобы в качестве акцентных цветов выступали яркие (70,6 %) и пастельные оттенки (35,3 %). Последний вопрос опроса выявил, что 52,9 % женщин готовы потратить от 3 до 5 тыс. руб., а 47,1 % от 8 до 15 тыс. руб. на покупку уникального изделия в стиле апсайклинг. Диаграммы некоторых вопросов и ответов приведены ниже (рис. 1).

Рисунок 1 – Диаграммы результатов по итогам опроса

Следует отметить, что данный опрос показал, что люди интересуются течением апсайклинга и хотели бы иметь в своем гардеробе подобную одежду, выполненную различными способами. Ведь на первый план выходят ощущения, а не стремление выглядеть дороже. Отношение к одежде упрощается и вместе с тем упрощается ее выбор. Создание виртуальных магазинов привнесет в жизнь людей больше времени на себя, возможность тратить время с пользой, которое могло бы уйти на многочасовую поездку по магазинам в погоне за идеальной кофточкой. За несколько минут загрузить свои параметры в приложение, просмотреть подходящие варианты и сделать выбор, такой «поход по магазинам» поможет людям сократить чрезмерное потребление и необдуманные покупки. Для того, чтобы апсайклинг оставался популярным его можно дополнять актуальными элементами. Таким образом стоит обращать внимание на микротренды.

Микротренды – это небольшие тренды, которые необязательно появляются в гардеробах всех фешн-инсайдеров. Но это тенденции, которые помогают по-новому посмотреть на свой стиль, вдохнуть новую жизнь в отложенные на потом вещи и просто поэкспериментировать [3]. Возникает разумный вопрос: «Стоит ли обращать внимание на незаметные с точки зрения человечества изменения?» Ответ прост: любой микротренд с течением времени может приобрести более крупные масштабы и стать полноценным мегатрендом. Все это лишь вопрос времени. Стоит только задуматься, и вы заметите, что окружены микротрендами. Возможно сегодня именно под

их влиянием вы купили шоколадку, которую видели у нескольких своих коллег или кофточку с крупным принтом. Микротренды нельзя игнорировать, возможно один из них через какое-то время изменит все человечество [4].

Был проведен анализ новых коллекций брендов, фотографии которых были размещены в мировом журнале Vogue. Ведь как известно многие неносибельные идеи с подиумов преобразуясь становятся повседневными. Таким образом были выявлены следующие микротенды. В коллекциях многих брендов встречаются капюшоны и воротники различных фасонов, которые даже перестают быть функциональными элементами образа, а становятся отдельными самостоятельными аксессуарами. Следующая повторяющаяся тенденция – карманы разных форм, объемов и конфигураций. Даже повседневная одежда не обходится без хотя бы одного декоративного кармашка. Но сейчас этот элемент становится чуть ли ни главным в образе, выделяясь за счет гигантских размеров или интересной фурнитуры. Несмотря на преобладание безразмерных изделий прямого кроя, ремни не сдают своих позиций и активно используются модельерами в коллекциях. Соответственно данные микротренды стали частью авторской апсайкл-коллекции (рис.2).

Рисунок 2 – Примеры изделий из авторской апсайкл-коллекции

В заключении хотелось бы отметить, что швейную промышленность определенно ждет прорыв, и инновации будут только преумножаться и упрощать технологические процессы с одной стороны [4, 5]. Но также усложнять их с другой, привнося множество новых технологий и способов сборки изделий. Все изменения будут протекать постепенно, поэтому нельзя забывать о настоящем, стоит обращать внимание на тенденции моды [6] и следить за настроениями общества, ведь мы сами устанавливаем тренды и можем их замечать, видоизменять и продвигать в будущее.

Список использованных источников

1. Благова, П. А. Экологичные материалы в концепции апсайкл-коллекции / П. А. Благова, Ю. Ю. Фирсова // Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры XXI века: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума молодых исследователей, Москва, 14–17 ноября 2022 года. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С. 167–171.
2. Алибекова, М. И. Апсайклинг и ресайклинг как способ реализации дизайнерской концепции в художественном проектировании костюма / М. И. Алибекова, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева, В. В. Гетманцева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 1(397). – С. 305–310.
3. 7 микрорендов [Электронный ресурс]/ URL: https://fw-daily.com/7-mikrotrendov-kotorye-budut-aktualny-v-2020-godu/
4. Алибекова, М. И. Инновационные технологии в эскизном и художественном проектировании объемных форм костюма / М. И. Алибекова, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2021. – № 3(393). – С. 102–106.

5. Алибекова, М. И.Аддитивные технологии в модной индустрии / М. И. Алибекова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технологиятекстильной промышленности. – 2019. – № 3(381). – С. 237–241.
6. Фирсова, Ю. Ю. Эволюция мышления. Симбиоз культурного и технического прогресса / Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Костюмология. – 2022. – Т. 7, № 1.

УДК 74.01/.09

ПОИСК ДИЗАЙНЕРСКОГО РЕШЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИЙ НЕЙРОСЕТИ

Зиатдинова Е.Р. студ., Голованева А.В. преп., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),*г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрен современный способ разработки дизайнерской идеи коллекции авангардной женской одежды. Для получения оригинального визуального эффекта современные дизайнеры и художники используют нейросети. Благодаря возможностям искусственного интеллекта, для визуализации идеи дизайнера затрачивается значительно меньше времени на подготовительном и аналитическом этапах разработки, чем при традиционном подходе.*

Ключевые слова: нейросеть, дизайн, костюм, мода, спорт-шик, искусственный интеллект.

Технологии в современном мире являются незаменимой частью жизни человека. Они воздействуют на все сферы жизнедеятельности каждого из нас, помогая облегчить физический и интеллектуальный труд, а также сделать жизнь комфортнее.

В последние несколько лет виртуальные технологии глубоко проникли в наше сознание и перевернули его «с ног на голову»: с появлением компьютеров и интернета, а вместе с ними игр, соцсетей и прочего, мы стали воспринимать мир под новым углом. Реальный мир теперь плотно переплетается с виртуальным, зачастую наше восприятие почти не отделяет одно от другого. Влияние технологического прогресса изменяет наше отношение ко многим категория, в том числе к красоте, гармонии и стилю [1,2].

Поэтому для разработки данной авангардной коллекции женской одежды в стиле спорт-шик был выбран нео-футуристический творческий источник – фильм компании Disney «Трон наследие», а точнее – анимационная компьютерная графика виртуальной вселенной, ее футуристическая архитектура, интерьеры, транспорт и костюмы героев, дизайн которых представляет собой некий симбиоз виртуальности и реального образа человека будущего (рис. 1) [3].

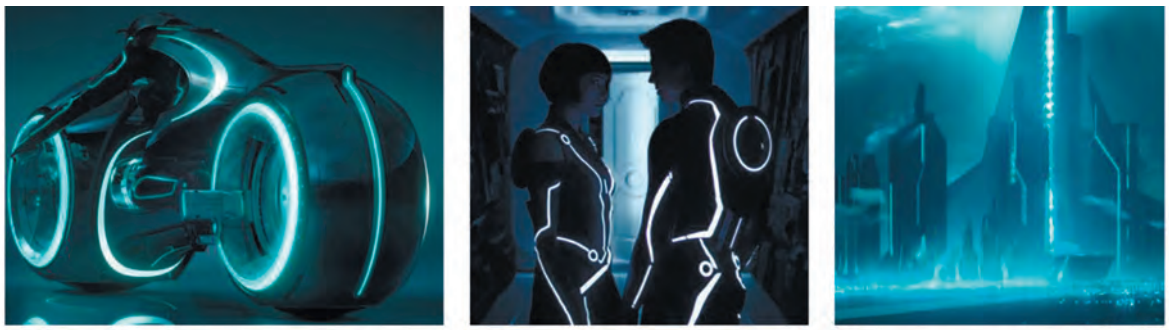


Рисунок 1 – Творческий источник из фильма «Трон» (2010)

Эффектная иллюминация элементов архитектуры и транспорта вкупе с обтекаемыми силуэтами костюмов героев легла в основу идеи будущей коллекции. Особое внимание обращено на единство и целостность образов в сочетании с тоновым и фактурным контрастом.

Для создания форэскизного ряда коллекции в авангардно-спортивном стиле были использованы функции генерации изображений в нейросети Midjourney.

Midjourney – один из ярких примеров сверточных нейросетей, использующихся дизайнерами и художниками, а также простыми интернет-пользователями по всему миру. Данная нейросеть создаёт изображения по текстовому описанию или даже объединяет несколько картинок в одну. Функционирует Midjourney через чат-бот в мессенджере Discord. После перехода по ссылке происходит попадание в публичный чат, где ежеминутно появляются десятки работ других пользователей, с возможностью ознакомиться с их текстовым запросом на генерацию. Каналы подразделяются на несколько видов: к примеру, newbies для новых и пока неопытных пользователей, и general для людей с опытом запросов. Помимо этого есть тематические каналы, направленные на создание дизайна персонажей, локаций, фото и т. д.

Для получения готового результата генерации необходимо через «слеш» ввести текстовый запрос из слов в команду promt, описывающих характер и визуальные особенности будущего изображения, обязательно на английском языке.

Так как в качестве творческого источника для создания коллекции были взяты образы героев, предметы интерьера и архитектуры из фильма, снятого компанией Disney «Трон наследие», то и запрос для генерации изображения будет базироваться на словосочетании: movie Tron Legacy Disney. Далее через запятую необходимо перечислить уточняющие характеристики желаемого результата генерации: фэшн-иллюстрация (Fashion illustration), пять фигур в полный рост (5 figures), мода пред-а-порте (pret-a-porte), спортивный стиль (sport style), а для художественной подачи форэскизов был выбран стиль художника и фешн-иллюстратора Антонио Лопеса (by Antonio Lopes). Так же важно задать ориентацию формата генерации, которая записывается в виде пропорции сторон изображения, так как дефолтная генерация настроена на квадратный формат: ar 2:3 – горизонтальная ориентация, ar 3:2 – вертикальная ориентация [4].

После введения запроса нейросеть генерирует 4 изображения (рис. 2 а), для выбора наиболее удачного, которое в дальнейшем будет возможно доработать. Искусственный интеллект четко считывает и передает стиль художественной подачи Антонио Лопеса, подчеркнув объемность мазков его техники и введя контрастный красно-оранжевый цвет. На генерациях прослеживается ассортимент коллекции в стиле спорт-шик и тенденции далекого будущего. Важно отметить, что генерации по одному запросу можно повторять бесконечное число раз.

В сети Midjorney так же существуют функции «улучшение качества изображения» (генерирует полученное изображение в высоком разрешении с доработкой мелких деталей) и «вариативность изображения» (генерирует новые варианты с учетом прошлого результата). На основе созданной ранее картинки (рис. 2 б), было принято решение воспользоваться функцией «вариативность», что дало возможность получить большое количество идей в заданном ключе. Самые удачные из них были доработаны через команду «улучшение качества изображения», которые лягут в основу разрабатываемой коллекции одежды.

а б

Рисунок 2 – Генерация изображения
а – варианты генерации по 1-му запросу; б – улучшенная генерация 1-го запроса

Во второй запрос были добавлены термины: высокая детализация (hight detail) и 3D, что позволило получить генерации по стилю исполнения больше похожие на настоящие фотографии. Такой запрос позволяет генерировать максимально реалистичные фактуры изделия, оставляя за художником свободу трактовать покрой костюмов, который нейросеть интересно демонстрирует с нескольких ракурсов (рис. 3).

Так на рисунке 3 б получилось весьма наглядное и реалистичное изображение модели куртки, предположительно сшитой из ткани с пропиткой или кожзаменителя с добавлением прозрачных материалов в качестве декоративных дополняющих элементов [5].

а б

Рисунок 2 – Полученное изображение после улучшения качества + hight detail+3D

Разбирая полученные форэскизы, дизайнер способен выявить характер материалов, цветовые сочетания, примерный ассортимент изделий, особенности кроя, опираясь на свою идею будущей коллекции, а также трендовые направления в мире моды.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что нейросеть во многом упрощает работу дизайнера, выступая как отличный вспомогательный инструмент на подготовительном этапе создания различных объектов дизайна. Поэтому необходимо интегрировать использование нейросети в многообразные процессы индустрии моды. С помощью искусственного интеллекта можно создавать проекты, отличающиеся большей оригинальностью, интенсифицируя творческий процесс художника [6, 7].

Список использованных источников

1. Зиатдинова, Е. Р. Образная трансформация виртуальных технологий в современный костюм в стиле спорт-шик / Е. Р. Зиатдинова, Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2022»: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, в рамках Всероссийского форума молодых исследователей «Дизайн и искусство – стратегия проектной культуры XXI века», Москва, 14–17 ноября 2022 года. Том Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2022. – С. 178–180.
2. Голованева, А. В. Нейромода: использование нейросетей в эскизировании и создании модных изделий / А. В. Голованева, М. И. Алибекова // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвящённая Ф.М. Пармону: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 года. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2022. – С. 318–321.
3. Роль современных технологий в жизни человека [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://infourok.ru/rol-sovremennih-tehnologiy-v-zhizni-cheloveka-3799258.html
4. Midjourney – нейросеть генерирующая картинки по текстовому описанию [Электронный ресурс] Режим доступа: https://vc.ru/u/1075657-denis-zelenykh/490079-midjourney-neyroset-generiruyushchaya-kartinki-po-tekstovomu-opisaniyu
5. Как пользоваться нейросетью Midjourney статья [Электронный ресурс] Режим доступа: https://journal.tinkoff.ru/midjourney-tips/
6. Голованева, А. В. Направление digital-art в современном проектировании моделей одежды / А. В. Голованева, М. И. Алибекова // Актуальные проблемы подготовки кадров для швейной промышленности: сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году культурного наследия народов России, Чебоксары, 14 октября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2022. – С. 60-65.
7. Слабоусова, Д. А. Работа с мудбордом при разработке современной женской коллекции одежды из инновационных материалов / Д. А. Слабоусова, М. И. Алибекова, А. В. Голованева // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посв. Ф.М. Пармону: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 г. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2022.– С. 343–348.

УДК 687.21

ОБ ИЛЛЮЗОРНЫХ ЭФФЕКТАХ В ОДЕЖДЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ПРИОБРЕТЕННОЙ АСИММЕТРИЕЙ ФОРМЫ ТЕЛА

Гусева М.А., к.т.н., доц., Шаршова А.С., маг.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Многочисленную потребительскую группу составляют женщины с приобретенной новой морфологией тела после операции мастэктомии. Помимо утраты грудной железы, неэстетичным осложнением, подчеркивающим асимметрию, является лимфедерма рук. В статье представлен обзор зрительных иллюзий, приемлемых для коррекции одеждой несимметричности формы мягких тканей верхних конечностей.*

Ключевые слова: морфология, предметы одежды, зрительные иллюзии.

«Необходимость в зрительных иллюзиях возникает тогда, когда физически невозможно изменить форму».
С.Н. Беляева-Экземплярская

По данным ВОЗ, онкологические заболевания молочной железы у женщин занимают первое место в совокупности выявленных злокачественных новообразований [1]. В зависимости от размеров опухолевых узлов хирурги выбирают методику оперативного вмешательства и последующего лечения. Неэстетичными последствиями онкотерапии становится приобретенная асимметрия в морфологии женского тела: полная или частичная потеря молочной железы [2], функциональная патология мышечного корсета в плече-лопаточной области, нарушение осанки, лимфатические отеки [3 с. 52] и др. Новая конфигурация тела становится весомым психотравмирующим фактором [4]. Поменять негативное поведение онкобольных женщин, помогает психологическая установка на совершенствование внешнего облика одеждой, корректирующей приобретенные морфологические недостатки [5].

Цель представляемого исследования – выбор зрительных иллюзий для принтирования материалов одежды, визуально скрывающей недостатки новой морфологии и несимметричности формы мягких тканей рук с лимфедермой.

Лимфатические отеки (лимфедерма) классифицируют на: ранние (проявляются в первые 6 месяцев после операции мастэктомии) и поздние (по прошествии 6 месяцев после операции). Первоначально отеки охватывают плечо, затем предплечье и кисть [3, с 52]. Степень развития лимфедермы оценивают на объективных измерениях конечностей и их форме (рис. 1).

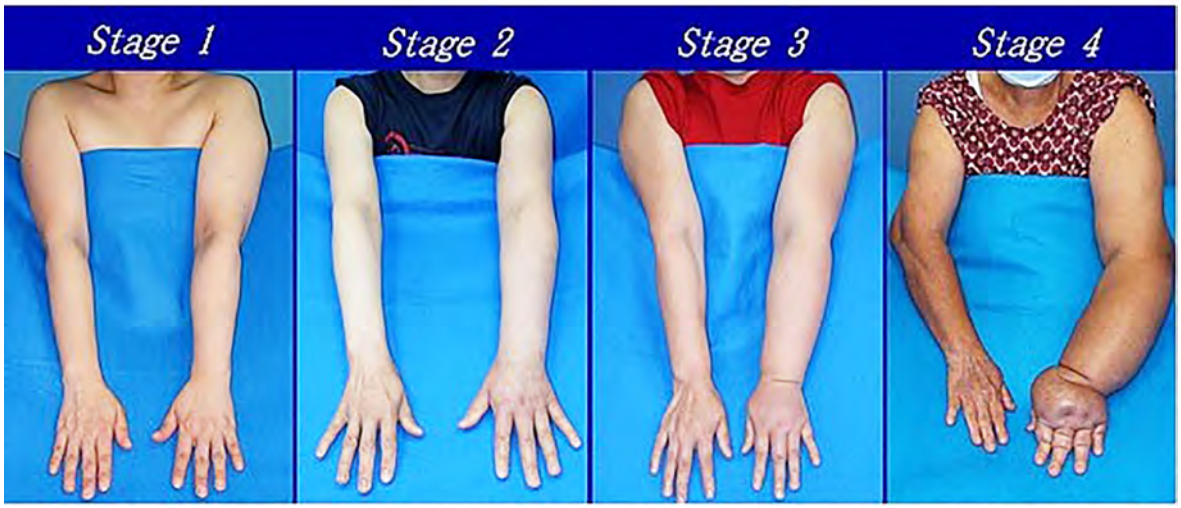


Рисунок 1 – Визуальная оценка степени развития лимфедермы рук [6]

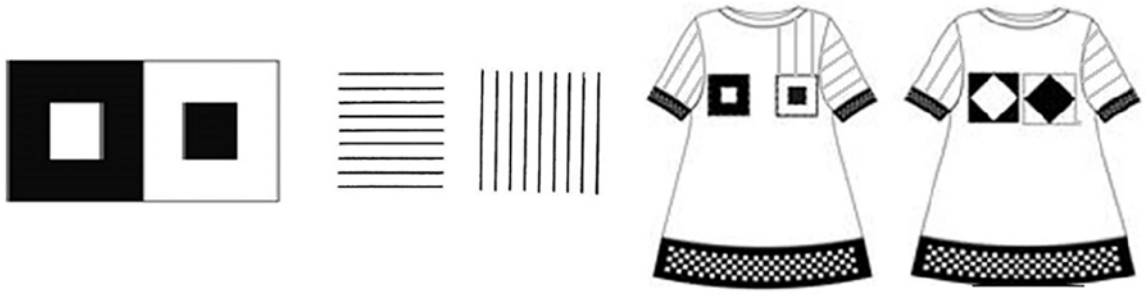
Для выравнивания топографии поверхности тела и профилактики развития отеков врачи рекомендуют пациенткам ношение компрессионных рукавов (рис. 2) и специальных бюстгальтеров [7], в том числе с эффектом компрессии в подмышечной зоне, области ключиц и спины [8].

Рисунок 2 – Модели компрессионных рукавов

Однако, не смотря на профилактику, лимфодерма рук развивается в 13 % случаев сразу после операции радикальной мастэктомии (РМЭ), через 2–6 недель – у 47 % женщин, а в более поздний период 13 % прооперированных заболевают ею «из-за медленно нарастающей недостаточности регионарного лимфообращения» [3]. Степень тяжести отеков проявляется в характере плотности мягких тканей конечностей и изменении обхватов рук по уровням (плечо, предплечье, запястье, кисть). Разница в обхватах здоровой и больной рук может быть от 1–2 см (I стадия заболевания) до 6 см и более (IV стадия).

Приведенные исследования указывают на многочисленность целевой потребительской группы, и востребованность одежды, визуально маскирующей недостатки морфологии. Визуальная информация поступает к человеку посредством зрения и ее обработки мозгом. Оптические дефекты глаза (абберации) часто искажают изображения на сетчатке и могут привести к иллюзиям восприятия образов. С конца 19 века в научном мире публикуют интересные примеры оптических иллюзий графических изображений [9], толкование которых связано с психологическими особенностями восприятия человеком увиденного. В практике моделирования швейных изделий известно применение зрительных иллюзий в одежде для коррекции физических недостатков фигуры [10].

Для исследования выбрана группа «геометрико-оптических иллюзий», связанная с восприятием длин и конфигурации линий, переоценки углов, проявляющаяся в искажении исходных изображений (рис. 3).



а б в г

Рисунок 3 – Примеры зрительных иллюзии
а – иррадиация, б – переоценка заполненного промежутка [10], в, г – примеры моделей одежды с визуальными эффектами (рисунок Арсеньевой Е.П.)

Иллюзия иррадиации (рис. 3 а) является ярким примером количественной переоценки параметров равноразмерных геометрических фигур на белом и черном фонах. Иллюзии переоценки заполненных промежутков помогают зрительно увеличить отдельные участки, например, при чередовании темных и светлых полос, прямоугольник с поперечной штриховкой воспринимается выше и уже, чем прямоугольник с продольной штриховкой (рис. 3 б). Выделенные закономерности использованы нами в разработке принтов для моделей одежды. Иллюзии восприятия размеров квадратов/ромбов в черном и белом вариантах позволяют «выровнять» асимметрию тела – с прооперированной стороны целесообразно позиционировать «темное на светлом», а со стороны здоровой груди как «светлое на темном» [5]. Кроме того, «нагромождением» линий графического рисунка (или декора) придается массивность переду

изделия в верхней части в сравнении с незаполненной левой стороной (рис. 3 в), чем отвлекается внимание окружающих от недостаточной выпуклости поверхности тела с удаленной грудной железой. Если с прооперированной стороны развивается лимфедерма руки, то визуально скорректировать этот недостаток можно разным расположением полос на левом и правом рукавах (рис 3 в, г).

Заключение

Современное проектирование швейных изделий должно включать интеллектуальную составляющую [11]. Гардероб женщин после мастэктомии, несомненно, должен отличаться от одежды категории «широкого потребления». Основное отличие – более высокие эстетические и эргономические требования к формообразованию и композиции моделей.

Список использованных источников

1. World health organization World health statistics 2020/ World health organization. – 2020. – p.77.
2. Невожай, В. И. Хирургическое лечение рака молочной железы: история и современные тренды / В. И. Невожай, В. И. Апанасевич // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2016, № 4. – С.11–13.
3. Вавилов, М. П. Кинические формы лимфедерма после мастэктомии / М. П. Вавилов // Национальный конгресс «Онкология репродуктивных органов: от профилактики и раннего выявления к эффективному лечению». 19–21 мая 2016, Москва. – 194 с.
4. Максимов, Д. А. Психологический статус женщин после онкопластических операций по поводу рака молочной железы / Д. А. Максимов, Н. В. Веселова, А. В. Асеев // Верхневолжский медицинский журнал. – 2018, Т.17, № 3. – С.12–18.
5. Гусева, М. А. Применение зрительных иллюзий в проектировании одежды для женщин после мастэктомии / М. А. Гусева [и др.] // Дизайн и Технологии. 2021. № 85–86, – с. 65–77.
6. Википедия. Лимфедерма. [Интернет-источник] URL.: https: en.wikipedia.org/wiki/Hereditary_lymphoedema. (дата обращения 15.10.2021)
7. Гусева, М. А. Персонификация конструктивно-технологического решения корректирующих ортопедических бюстгальтеров / М. А. Гусева, Е. Г. Андреева, Е. П. Арсеньева// Дизайн и технологии, 2022., № 90. С 34–45.
8. Загурская, Ю. А., Арсеньева, Е. П., Гусева, М. А. Лечебно-бандажное изделие для экзопротезирования женщин после мастэктомии / Свидетельство на полезную модель № 214659 RU, опубл. 09.11.2022, бюл. № 31.
9. Толанский С. Оптические иллюзии. [Интернет-источник] – Режим доступа: https://bookap.info/book/tolanskiy_opticheskie_illyuzii_1967/bypage/?ysclid=lbtflzwjzo872908907. – Дата обращения: 11.09.2021.
10. Беляева-Экземплярская, С. Н. Моделирование одежды по законам зрительного восприятия. Репринтное издание / С. Н. Беляева-Экземплярская. – М.: Академия моды. 1996. – 117 с.
11. Гетманцева, В. В. Концепция интеллектуализации проектирования в индустрии моды / В. В. Гетманцева, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 2 (398). С. 140–146.

УДК 74.01/.09

ДЕНДИЗМ КАК ИСТОЧНИК ВДОХНОВЕНИЯ

Инкина А.К. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Стиль «денди» (dandy в англ.) зародился в конце XIX века в Великобритании. По одной из версий слово «денди» произошло от шотландского jack-a-dandy, что означает «красавчик». Считается, что первым денди был англичанин Джордж Брайан Браммелл (1788–1840 г). Браммелл не обладал аристократическим происхождением, его отец был простым секретарём, но, несмотря на это, он получил образование, прошёл военную службу и смог пробиться в высшее общество, благодаря связям и личностным качествам.*

Ключевые слова: классический стиль, дендизм, мода, одежда, ассортимент.

Первыми представителями дендизма в начале XIX века являлись выходцы из среднего класса, вдохновившиеся примером Джорджа Браммелла. По сравнению с высшим классом, они не обладали крупным состоянием, что могло бы сказаться на их внешнем виде. Поэтому денди уделяли особое внимание костюму, идеально сидящему по фигуре, и знанию светских манер. Именно тогда впервые была озвучена мысль «неважно, кто в твоей родословной, важно, кем являешься ты сам».

Стиль денди ярко ассоциируется с «лондонской» элегантностью и сдержанностью, контрастирующей с французской роскошью. Денди предпочитали лаконичные элементы гардероба, отличающиеся своей скромностью и утонченностью, большому количеству драгоценных камней, кружеву и парикам. Аксессуары подбирали по принципу минимализма, к ним относились, например, карманные часы с цепочкой на жилете, золотое кольцо, трость.

Основным элементом стиля денди являлся фрак, который до этого момента носили исключительно в качестве формы для верховой езды. Неотъемлемой частью также являлись жилеты, поверх которых носили фрак. Жилет должен быть идеально подходящим к фраку как по цвету, так и по фактуре. Под жилет надевали кипельно-белую сорочку с жестким широким воротником. Муслиновый шейный платок – элемент, по которому сразу можно узнать истинного денди, способного завязать его десятками вариантов. Также представители денди носили белоснежные перчатки, меняя их несколько раз в день. Протянуть для приветствия руку в грязной перчатке считалось верхом неприличия.

Влияние Джорджа Брайана Браммелла на модников XIX века действительно было велико. Он задал тон не только внешнему виду аристократии, но и манере поведения. Таким образом дендизм стал характеризоваться элегантностью и сдержанностью не только в одежде, но стиле речи. Настоящий денди умел сохранять хладнокровие и невозмутимость, держать лицо в абсолютно любой ситуации. Он вёл непринужденные разговоры с долей здорового цинизма. Речь и движения денди холодны и отточены. Со временем сформировались три основных принципа дендизма:

1. Ничему не удивляться.
2. Сохранять бесстрастие, удивлять неожиданностью.
3. Удаляться, как только достигнуто впечатление.

Минимализм – это главный принцип в стиле денди. Ожидаемо, он имеет влияние не только на внешний вид, но и на манеру поведения и даже образ жизни. Истинные денди одевались сдержанно, предпочитали небольшое количество дорогих аксессуаров, их речь была немногословна.

Предполагается, что настоящие представители данного стиля являются частыми гостями светских мероприятий, таких как балы, театры, оперы; также они являются ценителями музыки и литературы. Нередко денди увлекались коллекционированием (часов, вин, произведений искусства и т. д.). Очевидно, что подобному образу жизни могли придерживаться в большинстве случаев аристократы.

Стиль денди в современной моде

В настоящее время мода и тренды очень разносторонни [1], и буквально каждый человек способен найти что-то для себя. В последнее время появилось достаточно много различных стилей,

однако стили, берущие своё начало из прошлого [2], так же продолжают успешно существовать.

Главная особенность современного стиля денди – это использование одежды «с мужского плеча». Так же, как и в прошлом, характеризуется сдержанностью и элегантностью (рис. 1).

Рисунок 1 – Коллекция женской одежды в стиле денди

Современный стиль денди, как правило, содержит следующие элементы:

- использование одежды, присутствующей в мужском гардеробе, идеально сидящей по фигуре;
- использование аксессуаров: шляп, брошей, а также «типично мужских» аксессуаров;
- простые фасоны;
- дорогие материалы: твид, кашемир, шелк.

В классическом понимании стилю денди характерны естественная и лаконичная цветовая гамма, однако при сочетании данного стиля с другими (что актуально в наше время), можно прийти к интересным решениям, подходящих для различных мероприятий и событий.

В настоящее время существует довольно много брендов и производителей, работающих в данном стиле. Проанализировав ассортимент, предлагаемый ими, можно сделать вывод, что многие костюмы представлены в классическом решении: неяркие цвета и рисунки, конструкции, приближенные к базовым и т. д. Данные предложения соответствуют запросам большей части потребителей.

При разработке авторской коллекции женской одежды в стиле денди особое внимание направлено на использование принтов, при этом сохраняя элементы одежды и аксессуары [3], присущие выбранному стилю [4]. Коллекция ориентирована на осенне-весенний период, включает в себя пальто, жакеты, брюки, рубашки и др.

Ассортимент коллекции рассчитана женщин, предпочитающих всячески подчеркивать свой статус (в том числе с помощью своего образа), а также уверенность и элегантность. Они не ищут одобрения, действуют по своему строгому плану. Их образ жизни и мышления отображается на их стиле [5].

Список использованных источников

1. Фирсова, Ю. Ю. Эволюция мышления. Симбиоз культурного и технического прогресса / Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Костюмология. – 2022. – Т. 7, № 1.
2. Analysis of the impact of second World War on fashion and consumer practices / D. Y. Ermilova, N. B. Lyakhova, M. I. Alibekova [et al.] // New Design Ideas. – 2022. – Vol. 6, No. 1. – P. 71-85.
3. Метод кастомизации в художественном оформлении обуви / М. И. Алибекова, А. Н. Серикова, А. В. Голованева [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 3(399). – С. 242-247.
4. Фирсова, Ю. Ю. Российские культурные традиции в современных модных тенденциях / Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Костюмология. – 2022. – Т. 7, № 3.

5. Семина, Т. С. Образ авангарда в костюме / Т. С. Семина, Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Russian Studies in Culture and Society. – 2019. – Т. 3, № 1. – С. 28–33.
6. Фирсова, Ю. Ю. Средства выразительности художественного образа / Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018) : Сборник материалов Международной научно-технической конференции, Москва, 11–15 ноября 2018 года. Том Часть 4. – М. ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2018. – С. 183–187.

УДК 74.01/.09

СТИЛЬ «СТРИТСТАЙЛ». АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ СТИЛЯ В КОСТЮМЕ

Инкина А.К. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Российская Федерация

Реферат. *В современном мире существует множество стилистических направлений: классический, спортивный, романтический, этнический и др. Одним из распространенных является «стритстайл», что в переводе означает «уличный стиль».*

Ключевые слова: городская мода, тренд, одежда, ассортимент.

Уличный стиль движется в ногу с трендами, поэтому все время меняется, развивается и совершенствуется. С того момента появления направления, стиль пережил немало изменений. К нему постоянно добавлялись элементы различных новых молодежных культур. Высокая мода также постоянно влияет на изменения образа костюма в стиле «стритстайл» [1].

Несмотря на то, что уличный стиль относится к свободному, творческому направлению в одежде, он имеет несколько своих отличительных признаков:

1. Отсутствие рамок. Уличная мода не диктует правила, а, наоборот, их разрушает: чем больше свободы и оригинальности, тем лучше.
2. Отрицание роскоши. С самого зарождения стиля, когда все носили утонченные наряды в духе New Look, молодежь противостояла показной роскоши и элегантности. Образы были комфортными, в меру расслабленными и совсем не кричали о шике.
3. Отсутствие зацикленности на брендах. Приверженцам уличного стиля не важно, кто производитель. Часто встречается сочетание дорогих и дешевых вещей.

Основной задачей данного стиля является сочетание комфорта и свободы выбора. Предпочтение этому направлению отдают, как правило, молодые люди, в возрасте от 20 до 35 лет. Однако сегодня представители и старшего поколения удачно сочетают уличный стиль со своим гардеробом.

В течение нескольких десятилетий «стритстайл» впитывал в себя особенности всех культурных эпох, поэтому сейчас имеет схожесть с другими современными стилями. Много общих черт он имеет со стилем «спорт-шик», например, комфорт с сохранением элегантности. Но если «спорт-шик» строится на сочетания одежды и обуви из различных спортивных направлений, то «стритстайл» может включать в себя как спортивные, так и классические элементы. В уличный стиль органично вписываются элементы костюма разных направлений – бохо, хиппи, хип-хоп и др., и даже в таких оригинальных комбинациях «стритстайл» остается узнаваемым, самобытным, ярким, практичным, элегантным [2, 3, 4]. В процессе изучения конструктивных особенностей и композиционных решений гардеробов в стиле «стритстайл» 20-го и 21-го веков выявлено, что несмотря на консерватизм в предпочтении ассортиментных групп, заметны временные изменения формы одежды. Результаты исследования представлены в таблице 1.

При сохранении оптимальной комфортной длины, пиджаки и пальто стали более объемными. Пиджак приобрел более жесткую форму. В обновленном образе пальто имеет больший воротник, а рукава больший объем. В отличие от них, свитшоты имеют обратную тенденцию: их крой стал спокойнее, рукава свободные, резинка по низу изделия расслабленная. Джинсы обрели большее прилегание по сравнению с 20 веком. Резкое изменение произошло в образах курток «стритстайл». Если в прошлом веке длина была ниже линии бедер, сейчас – чуть ниже линии талии. Объем куртки не изменился.

Таблица 1 – Матрицы стилевых ретроспективных закономерностей

Год / век	Жакет	Свитшот	Пальто	Джинсы	Куртка
1990 г. 20 век					
2020 г. 21 век					

Выводы, полученные в процессе исследования, позволяют предположить, что стиль «стритстайл» в ближайшем будущем по-прежнему сохранит лидирующее место среди популярных стилей городской моды (рис. 1). При разработке женской одежды в стиле «стритстайл», следует особо обратить внимание на следующие ассортиментные группы: жакеты, пальто, брюки, свитеры, юбки, платья. В перспективную коллекцию необходимо интегрировать элементы таких популярных стилей, как спортивный, классический и романтический. В качестве материалов использовать однотонные костюмные, пальтовые, плательные ткани различных фактур, а также джинсу и трикотаж.

Рисунок 1 – Эскизы женской одежды в стиле «стритстайл» из авторской коллекции Инкиной Анастасии

В отличие от молодежных коллекций, предлагаемых современным рынком, в перспективной авторской коллекции [5] в стиле «стритстайл» особое внимание уделяется классическому стилю. Именно к нему, как некой базовой основе, добавляются элементы других направлений. Тенденции стремления к простоте и лаконичности выразилась в отказе от ярких орнаментов и рисунков. Акцентом коллекции станут сочетания цвета и фактуры [6]. Цветовые образы построены на родственных, родственно-контрастных и контрастные сочетания оттенков (рис. 1) [7].

Список использованных источников

1. Хлопонина, А. А. Основные вопросы и практики развития современного стритстайла / А. А. Хлопонина // Молодежный вестник Санкт-ПбГИК. – 2015. – № 1 (4).
2. Ромашова, В. С. Феномен стритстайла в формировании модных тенденций XXI века / В. С. Ромашова // Молодежный вестник Санкт-ПбГИК. – 2015. – № 1 (4). – С. 107–110.
3. Бикчурина, С. К. Художественное проектирование молодежной одежды по мотивам Стрит-арт / С. К. Бикчурина, Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Дизайн и искусство – стратегия проектной культуры XXI века : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума молодых исследователей, Москва, 14–17 ноября 2022 года. – Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С. 155–157.
4. Фирсова, Ю. Ю. Российские культурные традиции в современных модных тенденциях / Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Костюмология. – 2022. – Т. 7, № 3.
5. Шутова, Е. А. Художественный эскиз как образ эпохи / Е. А. Шутова, Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посв. Ф.М. Пармону: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 года. – Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – 2022. – С. 171–175.
6. Алибекова, М. И. Цвет и форма. Типология приёмов эскизного проектирования в работе над образом: Электронное учебное пособие по направлениям 29.03/04.05, 29.03.01, 29.03.02, 29.03.04, 54.03.03, 39.03.01, 54.04.01 и по специальностям СПО 29.02.04, 29.02.01, 54.02.01, 54.02.03 / М. И. Алибекова, Ю. Ю. Фирсова. – Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2021. – 132 с.
7. Алибекова, М. И. Композиция костюма. Методика разработки творческой коллекции: Электронное учебное пособие / М. И. Алибекова, Ю. Ю. Фирсова. – Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 151 с.

УДК 7.05

КЛАССИЧЕСКИЙ ОБРАЗ – СТРОГОСТЬ ЛИНИЙ И ФОРМ

Колташова Л.Ю., доц., Власова Ю.С., ст. преп.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассматриваются основные характерные черты классического стиля и разработка новых оригинальных образов на основе выполненных копий по проанализированному материалу.*

Ключевые слова: классический стиль, костюм, модель, аксессуар, линии членения, образ

При упоминании выражения «классический стиль» сразу представляется строгий мужской костюм черного цвета. Рассмотрим характерные черты этого стиля, какие предметы одежды и с какими параметрами относятся к нему, какая цветовая гамма его характеризует.

Для костюма, относящегося к классическому стилю, характерна строгость линий и форм, элегантность, минимальное количество деталей. Все элементы костюма существуют, исходя из своего конкретного назначения. Рациональность – его важная отличительная черта. Линии членений лаконичны. Они проходят в местах естественных переходов форм фигуры человека. Линия соединения торсовой части изделия и рукава располагается в месте соединения туловища

и руки. Конструктивные уровни изделия соответствуют антропологическим уровням фигуры человека. Пропорции одежды основываются на естественных пропорциях фигуры [1].

Не только пиджаки и жакеты относятся к одежде классического стиля. Платья, пальто, плащи также выполняются в классическом стиле. Вид силуэта – полуприлегающий. Он выигрышно преподносит фигуру любого телосложения человека любого возраста.

Конечно же, главным представителем одежды классического стиля является английский мужской костюм. Его внешний вид и конструкция формировались постепенно, еще с периода раннего средневековья, когда костюм состоял из одной-двух туник и плаща. Постепенно, с ходом веков, усиливалась степень прилегания предметов одежды к туловищу. В период позднего средневековья его обеспечивали вытачки и отрезная линия талии. Эпоха Возрождения внесла свои коррективы в мужской облик: появляется небольшой отложной воротник, широкие и короткие штаны с буфами, чулки и туфли. Верхняя одежда по-прежнему остается свободных форм [1].

Прилегание силуэта мужского кафтана в XVII–XVIII веках обеспечивается сложным кроем и значительным количеством вертикальных членений. Застежка была навесной. Рукава имели форму усеченного конуса, расширяющегося книзу. В нижней части они имели отвороты довольно большого размера. Эти отвороты, как и клапаны карманов, фалды и края пол, богато украшались. Воротник мог отсутствовать или быть совсем небольшим из-за перекрытия линии плеч объемными париками. Под кафтаном носили камзол. При расстегнутом кафтане камзол полностью застегивался. Штаны располагались на бедрах, заужались к линии колен, где и застегивались на пуговицы. Туфли в тот период были с выразительными пряжками, а пяточная часть приподнималась на каблуке [1].

В то время представители аристократии проводили много времени на охотах, верхом на лошадях, поэтому полы кафтана для удобства пристегивали к спинке, так и появился современный фрак. Так как основой для фрака послужил охотничий кафтан, у которого пуговицы располагались в два ряда, фрак был двубортным, прилегающего силуэта. Его носили застегнутым, поэтому камзол, уже трансформировавшийся в жилет, не был виден [1, 2].

Английский стиль в костюме окончательно сложился в конце XVIII века и сохранился до наших дней благодаря удобству и деловому виду. С наступлением XIX века костюм становится всё более сдержанным. Особое внимание уделяется портновскому мастерству, важны конструктивные решения и чистота исполнения. Главным акцентом являлись лацканы, различалась их форма, материал, из которого они выполнялись, отделка. Внимание уделялось мелочам, подчеркивающим элегантность. Одной из таких важных деталей был галстук. Он представлял из себя либо платок, сложенный по диагонали, либо ленту из ткани, выкроенную по косой. Галстук надевался поверх сорочки, его оборачивали вокруг шеи и завязывали спереди на бант, уголки же воротника сорочки едва виднелись [1, 2].

Другим элегантным аксессуаром, дополняющим костюм, была шляпа. Тулья ее была высокой, поля отогнуты по бокам. Украшениями мужского костюма можно было считать булавку в галстуке и карманные часы на цепочке. Со временем денди – модные представители аристократии Англии – изобрели еще один дополняющий образ аксессуар – перчатки. Они становятся неотъемлемой частью каждого джентльмена наряду с тростью и шляпой [1, 2].

В XIX же веке зарождается и женский классический костюм, он строится по подобию с мужским. Он состоит из жакета, платья, плаща от дождя и пыльника. В предметах одежды превалируют четкие, строгие линии. В моде лаконичность и совершенство. Постепенно элементы мужского костюма всё больше внедряются в женскую моду [1].

В конце XIX – начале XX века и в мужском, и в женском костюме утверждается английский стиль. В XX веке стабилизируется ассортимент одежды, а изменения если и происходят, то незначительные, такие как небольшое колебание ширины лацкана.

Применение материалов в клетку и складок – также характеристики классического стиля.

Популярные цвета для костюмов: черный, серый, белый, темно-синий, темно-зеленый, бордовый, синий. Черный цвет преобладает [2, 1].

Разобравшись окончательно, что же такое классический стиль и каковы его основные черты, переходим к графической части анализа. Выбраны наиболее интересные элементы костюмов классического стиля. Выбор производился с точки зрения возможности применения черт, их составляющих, а именно: линий, деталей, орнаментов, цветовых сочетаний, – при разработке современных образов [3]. Выполнены копии фрагментов костюмов классического стиля (рис. 1 а). В первом акцент сделан на форме лацкана. Он достаточно крупный, форма его с одной стороны лаконична, с другой же стороны интересна для дальнейшей работы с ней, применения ее в современных образах. Двубортная застежка позволяет лацкану занять достаточно большое

пространство на передней части костюма. Линия перегиба расположена на уровне талии, что позволило достичь большей протяженности формы. При симметричном конструктивном решении, асимметрия выражена в контрастном расположении тонов на лацканах изделия.

Вторая копия передает довольно интересный сложный клетчатый орнамент, выполненный в монохромной гамме: коричневый и его оттенки от введения белого, серого, черного. Форма клапана бокового кармана сочетается с формой нижнего угла полочки. Цепочка часов крепится на одной из пуговиц и направляется вниз.

Третья и четвертая копии представляет нашему вниманию сочетание черного и серого в различных пропорциях. Членения в этих моделях проходят по модельным линиям, представляющим особый интерес: диагональные пересечения полос, переходящие с торсовой части на рукава, располагающиеся под прямым углом друг к другу; горизонталь, обозначающая одновременно и линию талии, и линию локтя.

Такие интересные моменты, выделенные из массы других модельных особенностей, обычно столь сдержанных в своем проявлении в рамках классического стиля, дали ход творческой мысли при поиске новых современных решений макияжа [4]. Классический стиль передает образам свою лаконичность, четкость. Детали не перегружают композицию, строго подчеркивают определенные части лица, проходя по естественным линиям формы (рис. 1 б). Форма лацкана оригинально подчеркивает линию скулы в первой модели. Во второй также задействована круглая форма пуговицы, на уровне которой располагался перегиб лацкана. И круглая форма, и линия перегиба оптимально вписаны в естественные изгибы черт лица – в области крыла носа и глазницы. Цветовая гамма этих двух моделей также двухтоновая, как и в источнике, также присутствует асимметрия. Подобно контрастной линии абриса, идущей из-под клапана кармана, макияж третьей модели отличает уверенная вертикаль, идущая из-под глаза модели, который как бы выглядывает из-под серого «клапана кармана. Углы клапанов дали решение конфигурации оригинальных стрелок третьей и четвертой модели, серый среднего тона еще не приелся глазу в решении макияжа, чередование клетки применено в оформлении губ третьей модели. Конгруэнтные уголки стрелок четвертой модели поддерживает аналогичное решение в области скулы. Асимметрия присуща всем четырем образам, освежая, придавая некую динамику таким строгим формам и сдержанным лаконичным гаммам [5].

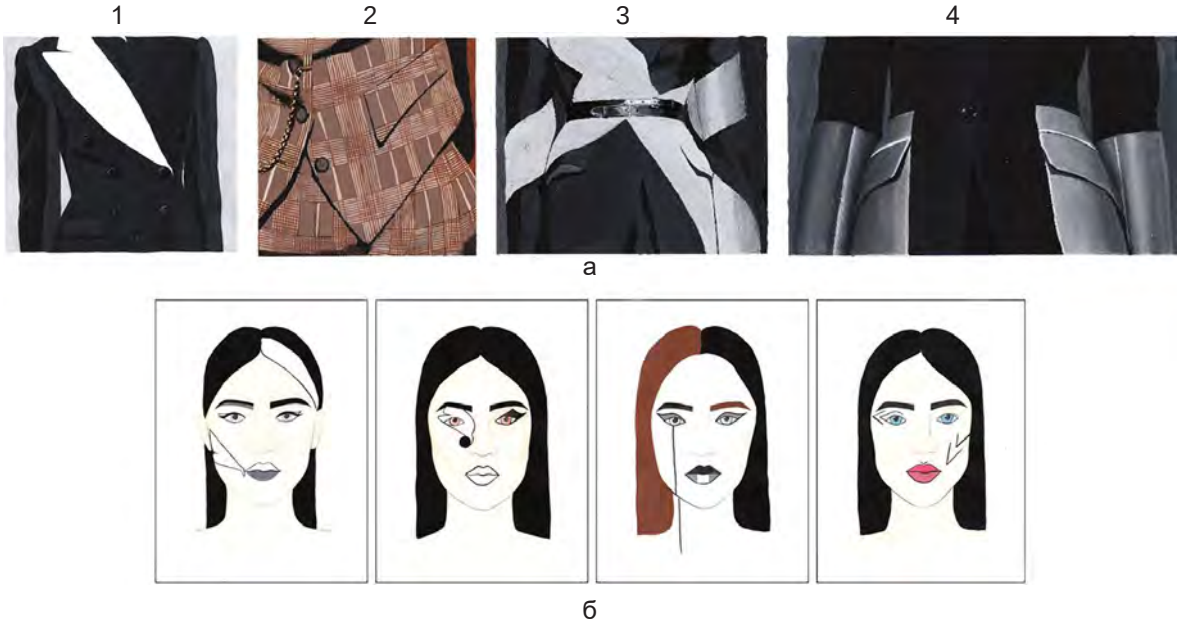


Рисунок 1 – Классический образ
а – копии элементов костюмов классического стиля, б – разработанные эскизы современных образов с применением элементов костюмов классического стиля
(работы, выполненные студентами кафедры «Спецкомпозиция» РГУ им. А.Н. Косыгина

Получившиеся образы необычны и в то же время сдержанны, подходят для тематических мероприятий, таких как фотосессии, съемки клипов, сценические выступления, презентации, выставки, свадьбы, дни рождения, показы.

Список использованных источников
1. Пармон, Ф. М., Композиция костюма. Одежда, обувь, аксессуары: учебник для вузов 3-е изд. перер. и доп. – М., «Триада Плюс», 2002. – 312 с.
2. Салон проката костюмов S-XXL.RU [Электронный ресурс] / История мужского костюма – Режим доступа: http://s-xxl.ru/articles/230337. – Дата доступа: 20.03.2023.
3. Овсянникова, А. А. Роль пластики линий при передаче пространственных форм / А. А. Овсянникова, Л. Ю. Колташова, Ю. С. Власова // В сборнике: Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2020) Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, посвященной Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». 2020. С. 34–37.
4. Колташова, Л. Ю. Эпатаж и мода – способ поиска новых дизайнерских решений / Л. Ю. Колташова, Ю. С. Власова // В сборнике: Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвящённая Фёдору Максимовичу Пармону. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции.Москва, 2022. С. 96–103.
5. Колташова, Л. Ю. Скифские мотивы и их трансформация в современный образ / Л. Ю. Колташова, Ю. С. Власова // В сборнике: Инновации и технологии к развитию теории современной моды «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)». Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, посвященной Фёдору Максимовичу Пармону. Москва, 2021. С. 141–145.

УДК 685.22(091)

ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ РЕМНЯ И ЕГО ФУНКЦИИ

Культина А.А., студ., Конарева Ю.С., к.т.н., доц.
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрена история появления ремней, их утилитарное назначение, разнообразие материалов, развитие конструкций со временем и превращение аксессуара в декоративный элемент костюма.*

Ключевые слова: ремень, пояс, аксессуар, корсет, строфионы, портупея, панталер, темляк.

Бытует мнение, что ремень – в числе первых аксессуаров появился в гардеробе человека, так как изначально выполнял ряд утилитарных свойств: перенос инструментов, оружия, оберегов, поддержка элементов одежды. Первые находки этого атрибута одежды приписывают ещё к Медному веку (IV–III тыс. до н.э.). Но часть археологов предполагает, что пояс появился ещё раньше и использовался для переноски амулетов. Такие ремни выполнялись из простых, природных материалов, поэтому проверку временем они не прошли и не сохранились до наших дней. Изначально, ремни представляли собой простой кусок лианы или другого схожего растения, который можно было обвязать вокруг торса. Похожие перевязи были через плечо. К ним, как правило, крепился колчан со стрелами и копьями, также такие ремни служили крепежом для шкур, чтобы те прикрывали плечи и не сползали во время охоты.В большинстве наглядных статуй людей Бронзового века, выставляемых в разных музеях мира, изображаются уже с ремнями и поясными аксессуарами. Ярким представителем является натуралистично воссозданный образ Этци – ледяной мумии мужчины эпохи палеолита в археологическом музее южного Тироля. В музее Метрополитен в Нью-Йорке хранятся и более старые ременные артефакты. Например, пояс, датируемый 4000–3800 гг. до н.э., относящийся к Бадарийской культуре (жители территорий, в последствии ставших Древним Египтом). Этот пояс состоит из множества цилиндрических бусин, больше похожих на привычный сейчас бисер. Такой атрибут одежды был позволителен исключительно мужчинам. Первое задокументированное описание ремней относиться к эпохе Древнего Египта. На гробницах сохранились фрески, с изображениями одеяний фараонов, например, Лувр в своих архивах имеет кусок стены с изображением Богини Хатор и фараона Сети I из долины царей, гробницы Сети I. Сами ремни, благодаря мумиям фараонов, сохранились

до наших дней. К таким относится пояс Сенебсити – плетёный тканевый ремень с пряжкой, спадающими вниз нитями бусин и декоративным хвостом (рис. 1 а). Это исключительно ритуальная одежда, предназначенная для захоронений, именно поэтому ремень в талии уже, чем пояса, которые носили живые египтяне. Его длина без пряжки – всего 51 см.

а б в г

Рисунок 1 – Разновидности ремней
а – ритуальный пояс, б – кованный металлический пояс,
г – мозаика с изображением дамы в строфионе (в), корсет XVIII века

Кожаные пояса стали делать уже после того, как были изобретены специальные технологии обработки кожи, давшие толчок к развитию кожевенного мастерства. Но изначально ремень был скорее продуктом отходного производства. Это сейчас, чтобы сделать себе статусный аксессуар используются лучшие части отрезов шкур. В древние же времена на ремни шли обрезки, которые не получалось использовать при создании доспехов, одежды или обуви.

Первые рукописные упоминания изготовления пояса из кожи датированы примерно 2000 г. до н.э., и представляют глиняные клинописные таблички. Они повествуют о жизни, правящей на тот момент династии древнего Вавилона – Хаммурапи. И именно они содержат в себе подробное описание процесса дубления кожи и изготовления из нее различных изделий, в том числе и ремней.

А вот в Древней Греции и Риме ремни почти приравнивались к нижнему белью, так как носили их не напоказ, а прятали под складками одежды. Исключением можно назвать только воинские подразделения. Легионеры носили ремни открыто, как часть доспехов. У римских гладиаторов ремень скорее напоминал корсет – широкий, с нашитыми металлическими пластинами, он выполнял функцию защиты. Гладиатор, победивший соперника, после поединка в качестве трофея мог забрать пластину с ремня или даже весь пояс. Эта традиция нашла отражение и в современной жизни. Так спортсмены и борцы разных видов единоборств, зачастую получают именно пояс, как награду за свою победу, и отдают свой пояс вместе с титулом в случае проигрыша.

В истории известны ремни из кованных материалов – как пояс ассирийского правителя из бронзы с элементами художественной ковки, выкованный в честь его победы в затяжной войне (рис. 1 б).

Во времена Средневековья пояс был олицетворением целомудрия и получил популярность среди представителей знати. Специальные «пояса верности» надевали на своих жен, предотвращая любое посягательство на женщину. Самое старое такое приспособление, найденное во время раскопок, датируется XVI веком.

В обыденной жизни женские пояса чаще всего были ткаными, наборными из бисера или плетеными из цветных нитей, шёлка. Особенно важную роль шелковый пояс играл в гардеробе японок. Широкая полоса ткани под названием «оби» используется в традиционном японском женском костюме до сих пор. Широкие куски ткани носили в Европе в XVII веке. Подобный пояс, как правило, завязывался на большой бант, и носили такие ремни, как женщины, так и мужчины. В истории женские ремни чаще всего были уже, и чаще выполняли декоративные, нежели практические функции. Девушки всегда старались подчеркнуть свои достоинства фигуры. В XVII веке популярность набирает широкий утягивающий пояс, называемый корсетом.

Корсет – предмет одежды в виде широкого пояса с вшитыми упругими пластинками, туго охватывающий нижнюю часть грудной клетки и живот для придания фигуре изящной осанки и стройной талии [1, 2].

Носить корсеты начали гораздо раньше. Первые прототипы, найденные при раскопках на острове Крит, датируются периодом между 2700–1100 г.г. до н.э. и принадлежали мужчинам. В женском гардеробе корсет начал шествие с Древней Греции, и крепился совсем не на талию, он утягивал грудь гречанок. Делалось это для того, чтобы грудь не мешала во время танцев и занятий спортом, а также с целью остановить ее рост – большой бюст не вписывался в существовавшие тогда идеалы красоты. Такие ленты древние греки называли строфионы (рис. 1 в). Модными

историками принято считать такие пояса – прототипами первых бюстгальтеров.

В XVI веке в период пуританства и высокой религиозности, корсет помогал скрывать достоинства фигуры, а не подчёркивать. Он представлял собой жёсткие тяжёлые конструкции, призванные сдержать естественное формирование женской фигуры в угоду модным веяниям того времени. Негативные исходы ношения корсетов известны и в более поздних периодах. Но там, ради новой моды, женщины не скрывали, а наоборот, во всю подчеркивали свои формы. В XVII веке с появлением материала «китовый ус», делающим аксессуар более пластичным и податливым в моду вошли бесчеловечные стандарты красоты, так, Екатерина Медичи утянула свою талию до 33 см в обхвате. В XVIII веке в связи с изменением стиля моды на «барокко», корсет признан широким поясом, подчеркивающим изгибы талии (рис. 1 г). В течение всего XIX века в новом стиле «ампир» корсет является только имитацией в крое платья. К началу XX века появляются первые модели платьев, которые можно было носить без корсета, но его имитация, всё ещё сохраняется в моде. В XXI веке корсет не носят как обязательный элемент нижнего белья. Тем не менее он представлен на показах, но уже как декоративный элемент, надеваемый поверх одежды. В современной моде не только корсеты носят на показ, но и ряд других ременных изделий, например, портупеи – плечевой ремень, перевязь или поясной ремень, предназначенные, изначально, для ношения оружия [2]. Ныне этот термин распространён в понимании украшения, несущего больше декоративную, чем утилитарную функцию.

Впервые переплетение кожаных ремней для ношения оружия были использованы в период Античности. Тогда они назывались «балтеус» или «балдрик». В античную эпоху такой пояс был принадлежностью центурионов – командиров войсковых формирований, и чем выше должность занимал носитель балтеуса, тем дороже выглядел его плечевой ремень. В период раннего Средневековья наплечные и поясные ремни для оружия остались в ходу у воинов древнегерманских племён – варваров.

В XVII–XVIII веках европейские вельможи носили шпагу в лакированных кожаных ножнах на плечевой ленте, которая, по сути, являлась облегчённой разновидностью портупеи, получившая название – панталер (бандальер) в конце XVIII века (рис. 2 а). От немецкого Band – «лента, тесьма» – перевязь через плечо, которая чаще всего предназначалась для ношения знамени, и являлась частью обмундирования знаменосца или его помощника. Изначально панталер заправлялся под ремень, за счёт чего и держался, но позже, ленту стали скреплять внизу яркой брошью. Именно отголоски панталер можно увидеть на выпускниках школ и вузов, свидетелях на свадьбе, а также победителях различных конкурсов.

а

б

в

Рисунок 2 – Ременные изделия
а – исторический панталер; б – И.Н. Крамской «Портрет Александра III» в полном обмундировании: портупея и темляк шашки; в – портупеи Красной армии

В обмундировании русской армии популярными атрибутами значились портупея и панталер с темляком. Темляк – это ремень, сложенный в виде петли. Он надевается на кисть руки и позволяет не потерять оружие, если случайно выпустить его из рук. Пример темляка можно увидеть на портрете Александра III кисти Крамского, повязанным на эфесе шашки, а портупея поддерживается погоном, который застегивается сверху ремня (рис. 2 б). Во времена Гражданской войны кожаные ремни стали обязательным реквизитом офицеров Красной армии. Их носили

поверх гимнастерок, тулупов и шинелей (рис. 2 в).

Почти всю историю своего существования портупея была исключительно мужским аксессуаром. Но в XX веке этот мужской аксессуар из военного гардероба плавно перекочевал в женский.

Таким образом, разновидности ремней в разные исторические периоды имели различное предназначение, в связи с чем отличались названием и способом носки (пояс, корсет, портупея и др.). Со временем ремни развиваются как аксессуар, становятся декоративным элементом гардероба как у мужчин, так и у женщин.

Список использованных источников

1. Конарева, Ю. С. Трансформационный подход к разработкеконструкций современных аксессуаров / Ю. С. Конарева, О. А. Белицкая, О. А. Царицына // Дизайн и технологии. 2015. № 46 (88). С. 29–32.

УДК 677. 024.074.5

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА И КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ЖЕНСКОГО АССОРТИМЕНТА

Муродходжаева К., докторант, Садикова Н.Р., к.т.н., доц., Джалилова М.С., ст.преп
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье рассмотрен новый дизайн женского ассортимента плательных таней. Для этого были разработаны новые орнаментальные композиции и подобраны цветовые решения, соответсвующие назначению данных тканей. Они разработанны в гармоничном соответствии символических значений между собой, составлено подробное описание орнаментальных композиции части их цветов и элементов.*

Ключевые слова: геометрические узоры, шаблон, метод получения переплетения рисунка, современные ткацкие станки, этапы получения базовых переплетений.

В настоящее время развитие и либерализация экономики, направленные на укрепления макроэкономической стабильности и сохранение высоких темпов роста экономики, повышение ее конкурентоспособности, модернизацию, интенсивное развитие сельского хозяйства, продолжение институциональных и структурных реформ по сокращению присутствия государства в экономике, усиление защиты прав и приоритетное развитие частной собственности, стимулирование развития малого бизнеса и частного предпринимательства, комплексное и сбалансированное социально-экономическое развитие регионов, районов и городов, активное привлечение иностранных инвестиций в отрасли экономики и регионы страны путем улучшения инвестиционного климата.

Сегодня современная мода предлагает нам огромное количество вечерних платьев самых разнообразных фасонов. Мы можем отдать предпочтение нестареющей классике и создать изящный женственный образ, который уже на протяжении многих лет не выходит из моды. Плательные ткани должны отвечать многим показателям качества, в частности, обладать гигиеническим и отличными эстетическими свойствами, современностью фактуры и дизайна, соответствием стандартам по физико-механическим свойствам.

Разработка плательных тканей женского ассортимента требует серьезного подхода не только к технологической части этого процесса, но и в большей мере к художественно-дессинаторской деятельности. От того, на сколько удачным будет художественное оформление ткани, зависит станет ли ткань популярной или бесперспективно осядет на складах и прилавках. Для покупателя плательных тканей первичным является все же эстетический критерий, а затем уже другие показатели (сырьевой состав, к примеру). При выборе плательных тканей, потребитель определяется прежде всего с дилеммой «нравится – не нравится» (сюда входит «современно – не современно» или «модно – не модно» и «оригинально – не оригинально» и т. п.); в этот момент ему в голову не приходит мысль о стойкости ткани к истиранию, к разрыву и т. п., необходимость этих оценок возникает потом, после мысли о экологичности материала, которая для группы нарядных тканей, выбранных для создания нового ассортимента, опять же, стоит тоже далеко

не на первом плане. Женский ассортимент плательных тканей очень разнообразен и отдельные его группы требуют очень разного к себе подхода от дессинатора. Это, конечно, объясняется назначением этих тканей. За рубежом подразделять ткани принято согласно установленных дресс-кодов, которые в целом схожи с принятым отечественным классифицированием. Изучив представленную таблицу дресс-кодов можно сделать вывод, что последние три пункта представляют собой группу нарядной ткани с некоторыми особенностями внутри каждой из них.

В нашем случае для разработки было взята именно эта группа, то есть группа тканей для нарядной ткани. Наиболее предпочтительным сырьем для выработки нарядных тканей является шелк как натурального, так и искусственного происхождения.

За последние годы изменилась сырьевая база шелковой промышленности. Наряду с натуральными волокнами прочно место заняли химические, применение которых позволило не только получить ткани, близкие по свойствам к тканям из натурального шелка, но и превзойти их по внешнему виду и прочности. В результате постоянного роста производства химических волокон очень важным становится приближение тканей из химических волокон по внешнему виду и свойствам к тканям из натурального сырья, создание мягких, пластичных и устойчивых форм тканей. Безусловно, нет ничего лучше натурального сырья, но и смесовые и искусственные ткани также имеют прекрасные эстетические и физико-механические показатели.

Благодаря прекрасному внешнему виду и высоким потребительским свойствам шелковые ткани широко применяются в нарядной одежде. Для их художественного оформления используется все многообразия орнаментики, композиционно-колористических решений, различных приемов и эффектов печати. Назначение одежды обусловливает характер оформления тканей, то есть степень орнаментации, многоцветности, яркости, пределы масштабов.

В тканях в большой степени важны художественные достоинства. Для них характерна большая цветовая экспрессивность, более сложная ритмико-пластическая организация рисунка, эффективность фактуры. Нарядная ткань предъявляет к художникам-модельерам определённые требования в отношении поиска нового в линиях кроя, пропорциях, отделках, цветовых сочетаниях и т. д., здесь в полной мере проявляются его художественная фантазия, творческая индивидуальность, вкус. Рисунки для шелковых тканей всегда особенно поэтичны и лишены сухости. Их образность достигается и своеобразием тематики, и обостренной трактовкой. Почти невозможно достичь выразительности образа без интересного цвета, который, по существу, является одним из главных средств выражения художественной идеи и должен отличаться особым благородством и изысканностью.

Творческий процесс создания орнаментальной композиции в текстиле способами ткачества и печати – сложное многоаспектное явление. Здесь тесно переплетаются и обусловливают друг друга два начала творческой деятельности человека: эмоционально-интуитивное и интеллектуально-логическое. Художественная идея, первоначальный художественный образ, хотя и основанные на определенных функциональных предпосылках, – прежде всего результат эмоций, интуиции, фантазии и личных представлений художника.

Стиль в искусстве – исторически сложившейся система художественных средств, обусловленная единством идейных взглядов общества. Таким образом, речь в данном случае идет о явлении социальном, идеологическом и исторически конкретном.

Основными классификационными признаками орнамента служат его происхождение, назначение и содержание. С учетом этого все орнаментальные формы могут быть объединены в несколько групп или видов: технический орнамент; символический орнамент; геометрический орнамент; растительный орнамент; каллиграфический орнамент; фантастический орнамент; астральный орнамент; пейзажный орнамент; животный орнамент; предметный (и сюжетный) орнамент.

Каждому виду орнамента свойственна символичность, которая связывается с различными его элементами и кроме того, цветовой гаммой.

Например, в растительных цветочных орнаментах символика складывается из значений цветка и цвета, которым он выполнен, то же применимо и к животным орнаментам, и т. д. При этом фоновый цвет ткани тоже участвует в общей смысловой нагрузке всей композиции (рис. 1).

Композиции (от лат. composition) – это составление, построение, структура художественного произведения, обусловленная его содержанием, характером и назначением. Соответственно, орнаментальная композиция, с точки зрения текстильного рисунка, означает составление, построение, структуру узора, пластически завершенную, определяемую образным содержанием, характером и назначением текстильного изделия.

Рисунок 1 – «Одуванчик»

Орнаментальные композиции нарядных тканей должны быть выполнены из элементов и цветов, обогащающих ткань, вызывающих чувство праздничности и торжественности. Разработанная в ходе работы орнаментальная композиция для эксклюзивно нарядных тканей отвечает таким условиям и, кроме того, отлично подходит для выбранного технологического способа выработки – жаккардового ткачества.

Дессинаторская интерпретация ткани ткани «Небесные одуванчики» построенная на основании теории о знаках и смысловых значениях – семиотики. Которая гласит: «Голубой цвет означает величие, спокойствие и благородство. Белый цвет символизирует чистоту и порядок». В соответствии со смысловыми значениями дизайн представлен растительным орнаментом, одуванчик трактуется как воздушный, чистый орнаментальный мотив.

Композиция построена в динамическом равновесии, согласно закону пропорциональности рисунка. Тождеством композиции являются сами цветы, нюансом знаменуется белый цвет. Характеризуется наличием мотивов и элементов соподчинения. Композиция построена с помощью автоматизированного проектирования с использованием полного ввода параметров.

Вывод

В ходе работы был выполнен заправочный расчет для разработанной мелкоузорчатой жаккардовой эксклюзивной плательной ткани женского ассортимента, составлена технологическая цепочка и выбрано оборудование, наиболее подходящее для эффективной выработки тканей данного ассортимента. Это оборудование является высокопроизводительным и имеет высокую степень автоматизации, что позволяет увеличить скорость производственного процесса и снизить отходность на производстве.

Список использованных источников

1. Каримов, И. А. Узбекистан по пути углубления экономических реформ. – Т.: Издательство «Узбекистон», 1995. – 246 с.условия и гарантии прогресса. – М: Издательский дом «Дрофа», 1997. – 316 с.
2. Малахова, С. А. Художественное оформление текстильных изделий / С. А. Малахова [и др.] – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 304 с.
3. Козлов, В. Н. Основы художественного оформления текстильных изделий: учебник для вузов / В. Н. Козлов – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 264 с.

УДК 7.036

СТИЛЬ «МИЛИТАРИ» КАК ОТРАЖЕНИЕ РЕАЛИЙ СОВРЕМЕННОСТИ

Плынова В.Д., студ., Колташова Л.Ю., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Для проектирования одежды в стиле «Милитари» был проведен предпроектный анализ ассортимента изделий данного стиля. Просмотрены последние перспективные коллекции дизайнеров. Сезон весна-лето 2022 г., зима 2023 г. наполнен различными модными приемами, которые иногда даже противоречат друг другу. Благодаря такому разнообразию, всегда можно создать актуальный образ под свой личный вкус. Поэтому эскизная коллекция Military style, будет удачно сочетать наиболее подходящие тренды и лучшие части современной военной формы.*

Ключевые слова: стиль «Милитари», ассортимент, камуфляж, принты, нашивки, колорит.

На данном этапе работы – исследовательском хочется провести параллели. Современная мода не стоит на месте, с каждым годом пополняется ассортимент модных изделий и аксессуаров, многие из них имеют названия иностранного происхождения. Рассмотрим те, которые принадлежат к стилю «Милитари», ту одежду, которая перекочевала из военного костюма, но трансформировалась в современные модели одежды [1, 47]. Так, в предстоящем сезоне большую популярность получили «Кэтсьюты» – комбинезоны (рис.1 а), обтягивающих силуэтов, с огромным количеством всевозможных овальных вырезов (рис.1 б). Такие комбинезоны могут служить базовой вещью для составления гардероба и удачно сочетаться со свободными куртками и тренчами [2].

а б в г д е ж

Рисунок 1 – Одежда в стиле «Милитари»
а – Кэтсьюты от Burberry; б – Stella Mccartney; в – Emilio Pucci; г – Fendi;
д – moncler 6 1017 alyx 9sm; е – miu miu; ж – KNWLS

Многие дизайнеры предлагают в своих коллекциях всевозможные аксессуары – браслеты на плечо. В Military style такими браслетами могут служить шевроны с родом войск или даже собственной фамилией (рис.1 в). Анализируя коллекции дизайнеров, невозможно не заметить увеличенные плечи, ширина которых подчеркивается кожаными куртками, косухами из грубой, толстой, жесткой кожи (рис.1 г). Сочетание их с камуфляжем, берцами и высокими сапогами ботфортами еще больше усиливает контраст форм и фактур (рис.1 д). Самым провокационным в стиле «Милитари» являются юбки, слишком маленькие и слишком короткие, со множеством накладных карманов (рис.1 е). Запоминающимся трендом новых коллекций является «Тотал лук» – монохромный ансамбль, что делает многослойные образы еще более эффектными и стильными (рис.1 ж). Для создания актуальной коллекции на заданную тему стоит использовать все вышеперечисленные приемы одежды 2022 г. в стиле «Милитари». В основе стиля лежат следующие материалы и цветовые решения: все оттенки цвета хаки и варианты камуфляжа, простой и объемный крой, строгие линии, детализация в виде пуговиц, молний и большого

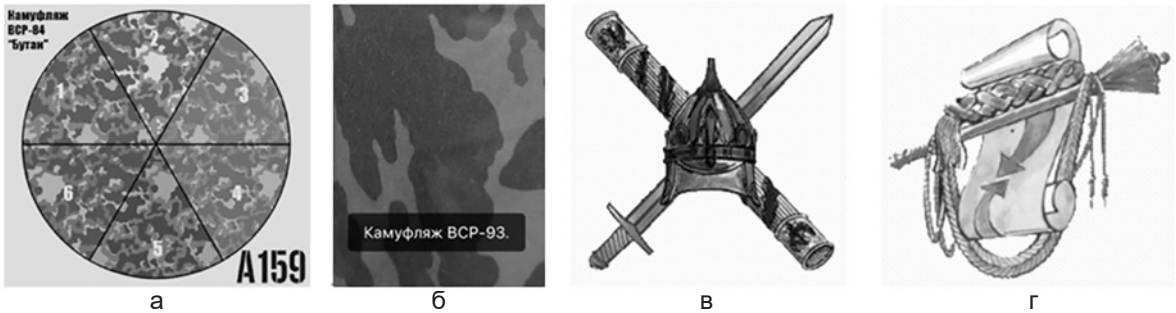
количества карманов, возможное использование дополнительных аксессуаров, которые будут отвечать военной тематике.

а б в г д

Рисунок 2 – Образы 2022 г. в стиле «Милитари»
а – Maison Margiela; б – Helmut Lang; в – Richard Malone; г – Hermes; д – Coach

Для создания современных образов в военизированном стиле художники не всегда используют камуфляжный рисунок цвета хаки как образец военной формы родов войск (армейский принт) в прямом виде [2] (рис. 3 а, б), а создают интерпретации, меняя колористическое решение, вводят другие цветовые сочетания как розовый, желтый, красный. Усложняют принты: насыщают вышивкой, нашивками, кантами, лентами, поетками, разными рисунками и изображениями; фото-принтами, аппликациями из других материалов, добиваясь многослойности и наполненности. Часто поверх камуфляжного принта располагают шрифтовую графику и т. п.

В качестве дополнительного декора и акцента в современном костюме «Милитари», активно используется военная атрибутика: шевроны и эмблемы, аксельбанты, лампасы, блестящие пуговицы, пряжки, кокарды (рис.3 в, г) [1, 47]. В современном образе происходит трансформация этих элементов в значки, браслеты, кулоны, брошки, ими украшаются накладные нагрудные карманы и карманы на рукавах, брюках, юбках. Такие изображения используются как принт или вышивка на ткани с повторяющимся, мелко раппортным или крупно раппортным орнаментом.



а б в г

Рисунок 3 – Варианты камуфляжа и эмблем
а – Камуфляж ВСР-84 «Бутан»; б – Камуфляж ВСР-9 («Барвиха», «Вертикалка», «Берёзка»); в – Эмблема у Генерального штаба ВС; г – Эмблема Главного ракетно-артиллерийского управления МО

Благодаря использованию актуальных трендов костюма и самых интересных деталей военной формы может получиться свой, ни на что не похожий образ, как раз последнее веяние моды устремляет нас к идентичности – быть самим собой, быть индивидуальным и уникальным. Использование комбинаторного метода проектирования позволяет расширять вариативность изделий коллекции, что дает большие возможности для художника [3, 237]. Эскизная коллекция выполнена в сдержанной приглушенной природной палитре землистых и травяных цветах, что позволяет ярче акцентировать внимание на небольших деталях костюма:

пуговицах, петлицах, аксельбантах. Ассиметричные членения и крой коллекции, позволяют внести больше движения и динамизма, подчеркивая при этом активный образ жизни молодой девушки – носителя костюма (рис. 4). Сегодня все больше девушек следуют зову феминизма – независимости. И такие костюмы помогут им выразить свою позицию равноправия во внешнем облике, а также позволят отдать дань уважения солдатам, которые защищают наше благополучие в такие непростые времена.

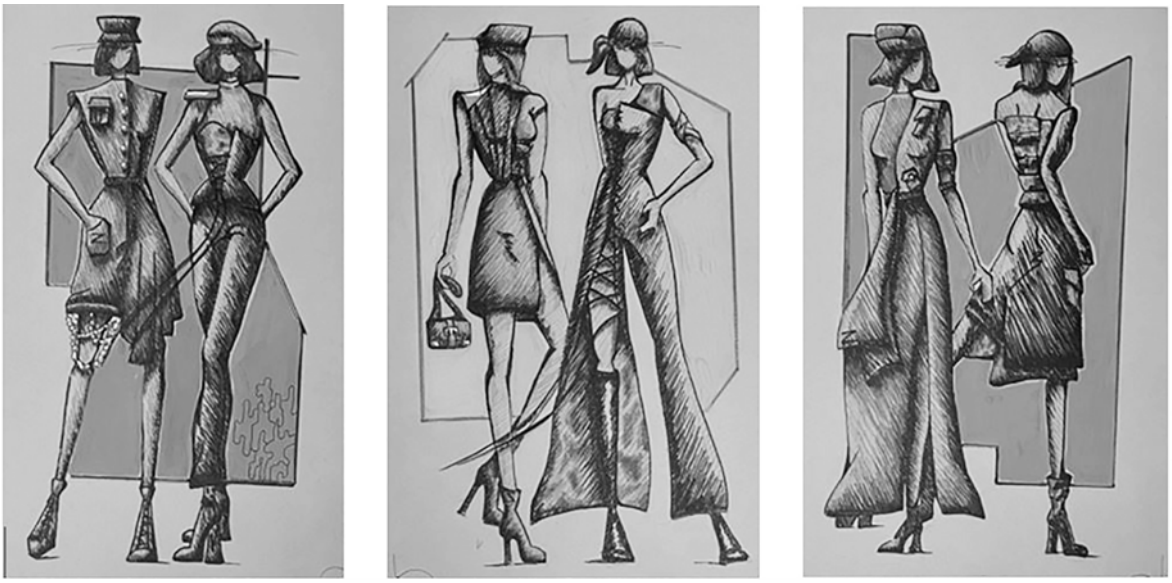


Рисунок 4 – Коллекция в стиле «Милитари», автор Плынова Варвара

Список использованных источников

1. Горелова, Н. В. Методы проектирования коллекции женской одежды с элементами военной формы и оснастки. В сборнике: ДИСК-2021 / Н. В. Горелова, Л. Ю. Колташова, Ю. Ю. Фирсова // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума молодых исследователей «Дизайн и искусство-стратегия проектной культуры XXI века». ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). – Москва, 2021. – С.46–50.
2. Хакирова, Э. З. Комбинаторика-метод проектирования современной промышленной коллекции. В Сборнике «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (Интекс-2019) / Э. З. Хакирова, Л. Ю. Колташова // Сборник материалов Международной научной студенческой конференции. ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). – Москва 2019. – С.237–239.
3. Алибекова, М. И. Графика модного эскиза: учебное пособие / М. И. Алибекова, Л. Ю. Колташова. – ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). – Москва, 2018. – С.110.

УДК 74.01/.09

РЕТРОСПЕКТИВА КЛАССИЧЕСКОГО СТИЛЯ НА ОСНОВЕ ГАРДЕРОБА ЯРКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЭПОХ

Рыжова Ю.И. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

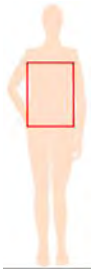
Реферат. *Чтобы создать актуальную коллекцию, необходимо проанализировать многие факторы, одним из которых является выбор приоритетного стиля. Одним из «вечных», нестареющих стилей является классика. Но какие черты костюма были характерны для костюма в прошлом веке, и какие соответствуют классическому стилю в костюме сегодня? Меняется ли «лицо» классического костюма с ходом времени? Чтобы ответить на эти и другие вопросы, было принято решение проанализировать гардероб в классическом стиле двух популярных представительниц, которых разделяет время, длиной в полвека, однако одежда имеет удивительное сходство и массу отличий.*

Ключевые слова: классический стиль, одежда, ассортимент.

Классический стиль считается одним из старейших стилевых направлений. Классический стиль актуален всегда: в любое время и при любой ситуации. Кроме того, он прекрасно подходит для женщин и мужчин разных возрастов, имеющих разную фигуру и предпочтения в одежде. Яркими представительницами данного стиля являются Кэтрин Хепберн и Кейт Бланшетт.

Стиль Кэтрин Хепберн и Кейт Бланшетт очень похож, хоть их разделяет полвека (табл. 1). Обе кинодивы сочетали в своём гардеробе классические костюмы и элегантные платья. Крой предметов гардероба актрис особо не изменился: модели и их длина схожи. Элементы одежды Кэтрин Хепберн отличаются объёмными формами в костюмах, рубашках и брюках, делающими образ более маскулинным, непосредственным и расслабленным. На Кейт Бланшетт те же элементы одежды смотрятся более женственно.

Таблица 1 – Классификация образно-поведенческих признаков исследуемых персонажей

Стиль Классический	Признак	Возрастная группа	Тип фигуры	Причёска	Цветовая палитра	Модная графика эскиза
Кэтрин Хепберн 1940-е	- маскулинный - непосредственный - изящный - строгий - женственный - сдержанный	30+	прямоугольник 	кудри, распущенные волосы	осень	
Кейт Бланшетт 2000-е	- строгий - яркий - женственный - элегантный - деловой - расслабленный	30+	песочные часы	короткая стрижка, локоны, волосы распущены	весна	

Кэтрин Хепберн являлась воплощением современной женщины XX века и важным культурным деятелем своего времени. Она не боялась бросать всем вызов своим особенным стилем с уклоном в маскулинность. Излюбленным предметом гардероба Хепберн были широкие прямые брюки со стрелками и завышенной талией. Кроме брюк в ее гардеробе можно было найти бесчисленное количество жакетов и жилеток в мужском стиле. Маскулинность стиля голливудской звезды выражалась и в обуви. Хепберн не боялась дополнять свой образ исконно мужскими моделями туфель. Кэтрин Хепберн умела перевоплощаться в любого персонажа и часто появлялась в воздушных романтичных платьях, которые очаровательно подчеркивали ее красоту и утонченность. Кэтрин Хепберн не шла на поводу у моды, а сама создавала ее. Излюбленный мужской стиль актриса разбавляла элегантными деталями и аксессуарами. Кэтрин Хепберн часто использовала в своем образе нарочито крупные детали одежды (пуговицы, ремни, платки и другие аксессуары) и всячески играла с объемом в образе.

Кейт Бланшетт – большая поклонница классики. Её наряды сложно назвать скучными, даже самый простой образ кинодива разбавляет яркими оригинальными деталями. Актриса неравнодушна к пиджакам, которые она сочетает со свободными брюками и юбками – получается изысканно и элегантно. Актрисе всегда удаётся быть интересной. Она не боится экстравагантных решений и смело надевает оригинальный фасон, экспериментирует с футуристическими мотивами или добавляет креативные аксессуары. Она всегда чувствует меру, и её наряды никогда не выглядят как что-то на грани, наоборот, в них есть лёгкость и гармония.

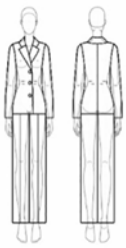
Излюбленным предметом гардероба Кэтрин Хепберн были широкие прямые брюки со стрелками и завышенной талией, которые она сочетала с жакетом или жилетом прямого силуэта в мужском стиле или с небрежной объёмной рубашкой с широкими закатанными манжетами. Такие предметы гардероба подчеркивая ее хрупкость и изящество. Кэтрин Хепберн была очень привязана к рубашкам свободного кроя, однотонным или в полоску, с длинными рукавами и короткими. В этом предмете гардероба ей удавалось быть не менее изящной, чем в платье.

Излюбленный мужской стиль актриса щедро сдабривала элегантными деталями и аксессуарами. Она часто использовала в своем образе нарочито крупные детали одежды (пуговицы, ремни, платки и другие аксессуары) и всячески играла с объемом в образе. Изящные и качественные монки (ботинки или туфли без шнуровки, но с одной или двумя пряжками), лоферы (туфли без шнурков, мыски которых украшены приподнятым полукруговым швом) и оксфорды (обувь с закрытой шнуровкой) добавляли актрисе пикантности и привлекательности. Для повседневных выходов артистка иногда облачалась в платья-рубашки, а также носила элегантную удлиненную юбку с заправленной рубашкой или водолазкой.

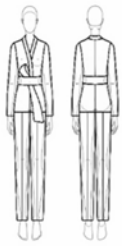
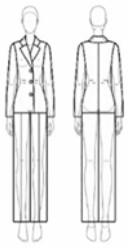
Кейт Бланшетт испытывает особую любовь к идеальным костюмам, чаще всего состоящим из жакета и брюк. Белые или пастельные костюмы в сочетании со сдержанными повседневными аксессуарами делают ее образ более неформальным. Кейт Бланшетт привлекают необычные силуэты, гипертрофированно огромные рукава или акцентный декор в виде широкого пояса или объёмной сумки. В любом образе актриса делает акцент на талию или облегающие силуэты и свою излюбленную палитру оттенков: пастель или драматический черный. Актриса не боится экспериментировать с аксессуарами, принтами или конфетной гаммой оттенков.

Свой фарфоровый цвет лица актриса подчёркивает прохладными пастельными тонами. Но когда актриса выбирает более смелый яркий оттенок, она дополняет образ яркой помадой или насыщенным макияжем глаз. В качестве обуви Кейт отдаёт предпочтение классическим туфлям с острым носом на каблуке, вытягивающим визуально её силуэт (табл. 2).

Таблица 2 – Ассортиментная матрица гардероба исследуемых персонажей

Персона	Костюм	Платье	Рубашка, брюки	Жакет	Платье-рубашка
1	2	3	4	5	6
Кэтрин Хепберн 1940 е					

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Кейт Бланшетт 2000 е					

Исследование приводит к выводу, что на внешние черты стиля время накладывает свой отпечаток [1]. Глядя на изображение человека в классическом костюме, можно практически безошибочно определить его время [2]. Стиль, сохраняя общие черты, меняется [3] во времени. Такая разница в восприятии образов, в первую очередь, связана с развитием технологий [3] и появлением новых материалов, а значит и новых силуэтов и форм [4, 5].

На основании анализа классического костюма 20 и 21 веков разработана коллекция женской одежды в классическом стиле. Модели разработаны с учетом особенностей современных материалов, трендовых цветовых цветов в рамках классического ассортимента (рис. 1).

Рисунок 1 – Коллекция женской одежды в классическом стиле

Список использованных источников

1. Фирсова, Ю. Ю. Эволюция мышления. Симбиоз культурного и технического прогресса / Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Костюмология. – 2022. – Т. 7, № 1.
2. Алибекова, М. И. Сюрреализм и мода / М. И. Алибекова, Ю. Ю. Фирсова // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х частях, Кострома, 24–25 марта 2022 года. Том Часть 1. – Кострома: Костромской государственный университет, 2022. – С. 8–11.
3. Аддитивные технологии в модной индустрии / М. И. Алибекова, Ю. Ю. Фирсова, О. В. Кащеев, Л. Ю. Колташова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2019. – № 3(381). – С. 237–241.
4. Алибекова, М. И. Инновационные технологии в эскизном и художественном проектировании объемных форм костюма / М. И. Алибекова, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2021. – № 3(393). – С. 102–106.
5. Алибекова, М. И. Форма костюма как система динамическая и развивающаяся во времени / М. И. Алибекова, Е. Г. Андреева // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвящённая Ф. М. Пармону: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 года. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С. 13–18.

УДК 685.6

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АКСЕССУАРОВ ДЛЯ ТАНЦОРОВ

Сапунова М.А., студ., Максимова И.А., к.т.н., доц.
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Работа посвящена созданию коллекции многофункциональных аксессуаров для танцоров, предназначенных для транспортировки экипировки и иных необходимых во время тренировок и выступлений предметов. Для этого в статье рассмотрены модели рюкзаков, наиболее часто используемые для этой цели на сегодняшний день, сформулированы требования к разрабатываемым изделиям, проанализирована конструкция модели-аналога компании Inoxto.*

Ключевые слова: танцы, спортивный рюкзак, многофункциональный рюкзак, экипировка танцора.

Один из древнейших видов искусства – танец – сегодня стал не только способом проведения свободного времени, но, для определенной категории людей, профессией. Огромное количество танцевальных коллективов, как профессиональных, так и любительских демонстрируют свое мастерство на различных площадках, украшая наш досуг, пропагандируя правильный образ жизни и привлекая в свои ряды все больше мужчин, женщин, детей. Занятия танцами – это и спорт, и искусство, требующие постоянных тренировок и определенной экипировки.

Большинство танцоров, вне зависимости от уровня подготовки, используют для переноса необходимых во время тренировки и выступлений предметов стандартные спортивные сумки, а чаще, рюкзаки. Данный вид аксессуаров давно снискал себе популярность у активного населения благодаря эргономичности и возможности освободить руки при транспортировке поклажи. Ассортимент современных рюкзаков очень широк, но, если проанализировать его внимательно, можно констатировать, что изделия отличаются, в основном, размерами, материалами из которых выполняются и внешним оформлением. Конструкции рюкзаков варьируются незначительно.

Рюкзаки, используемые танцорами (рис. 1), чаще всего, имеют корпус и карман, корпус может быть разделен перегородкой на два и более отделений, возможно наличие внутри корпуса дополнительных карманов. Также, конструкцией может быть предусмотрено отделение для ноутбука, однако при переноске танцевальной экипировки, оно нередко остается незадействованным [1]. Сама занимаясь танцами и наблюдая за танцорами, я отметила, что в большинстве случаев места в рюкзаке для размещения всего необходимого не хватает. Если решать эту проблему, покупая рюкзаки большего объема, нередко предметы в них оказываются перемешанными. Задача оперативно найти необходимое существенно осложняется, что неприемлемо при современном темпе жизни.

Рисунок 1 – Конструкция типового рюкзака, используемого танцорами для переноса экипировки

«На выступления собираться, все равно, что в поход», – так утверждают танцоры, планирующие демонстрировать свое искусство зрителям. Вещей бывает очень много, даже если номер всего один. Если номеров несколько, задача усложняется, так как, возможно, необходимо брать с собой уже две и более пар обуви, дополнительную одежду и прочее.

Таким образом, экипировка танцора, как и спортсмена, очень многогранна и занимает много места. Для представителей некоторых видов спорта разработаны специальные сумки и рюкзаки, позволяющие максимально удобно складывать и перемещать необходимое. По аналогии, целью настоящих исследований является создание коллекции многофункциональных аксессуаров, предназначенных для рационального размещения и переноса предметов, в которых нуждаются именно танцоры во время тренировок и выступлений.

Опираясь на результаты проведенного нами опроса представителей данного вида спорта, личный опыт и анализ современных спортивных сумок и рюкзаков, были сформулированы следующие требования к разрабатываемым изделиям:

1. Так как вес перемещаемых предметов (особенно, обуви, косметики) и так велик, вес самой сумки или рюкзака должен быть минимален.
2. В дополнение к первому требованию, вес внутри сумки или рюкзака следует распределить равномерно, а нагрузку при транспортировке целесообразно возложить на плечи (предпочтительна конструкция с двумя заплечными ремнями).
3. Внутреннее пространство должно быть детально продумано – необходимо предусмотреть отделение для обуви, для воды, косметики, одежды, в том числе, влажной и загрязненной после тренировки, плеера, лекарств и иных атрибутов.
4. Застежки на отделениях должны надежно фиксировать содержимое, но обеспечивать быстрый доступ к нему.
5. Так как наполняемость рюкзака во время тренировок и выступлений разная, следует учитывать этот факт, планируя объем отделений и подбирая материалы.
6. Целесообразно предусмотреть съемные элементы (конструкция-трансформер), которые повысят функциональность изделия и помогут танцору, например, взять в тренировочный зал ценные вещи.
7. Внешний вид, цветовая гамма аксессуаров должна соответствовать активному, позитивному образу жизни человека. Учитывая большое количество перемещений, материал наружных деталей не должен быть марким, должен обеспечивать легкий уход за изделием.

В дополнение к разработанным требованиям, нами были проанализированы модели-аналоги спортивных сумок-трансформеров различного назначения. Пример такого изделия представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Спортивная сумка-рюкзак для тренажерного зала, бассейна, йоги [2].

Рассматриваемая конструкция позволяет переносить предметы как в руке (сумка), так и на плечах (рюкзак). На иллюстрации мы видим, каким образом может быть организовано внутреннее пространство аксессуара. Функциональность повышается за счет встроенной компактной аптечки или косметички, небольшой сумки-шопера, которую при желании можно убрать в специальное для этого отделение, ключницы, кошелька или бумажника. Все дополнительные съемные элементы выполнены в одном стиле с основным изделием и составляют единый ансамбль.

Сформулированные требования были реализованы в коллекции аксессуаров, включающей пять изделий. На рисунке 3 представлен эскиз одной из моделей – вместительного рюкзака-трансформера.

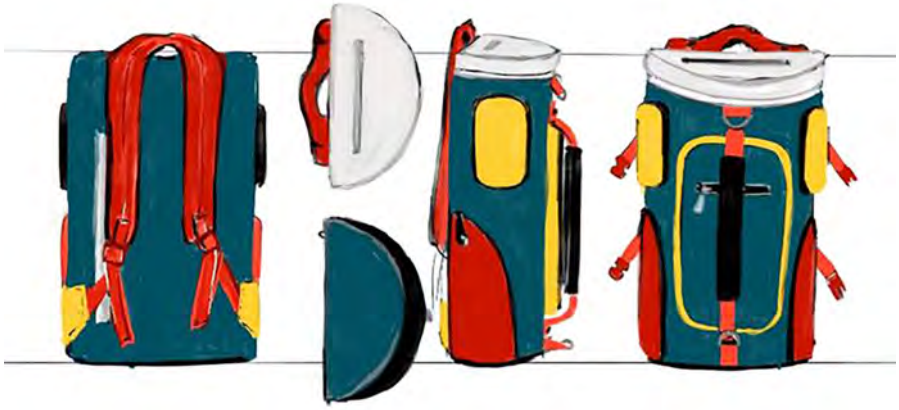


Рисунок 3 – Многофункциональный рюкзак-трансформер

В заключении, модель рюкзака была выполнена в материале, что позволило наглядно продемонстрировать его функциональность и возможности видоизменения.

Список использованных источников

1. Каких форм чаще всего люди выбирают женские рюкзаки в Москве. [Электронный ресурс]. Дэвид Джонс оптом в интернет-магазине DavidJones-Opt.ru, 2015-2021. URL: https://davidjones-opt.ru/clauses/kakikh-form-chasche-vsego-lyudi-vybirayut-zhenskie/
2. Спортивная сумка-трансформер для тренажерного зала, бассейна, йоги Inoxto. [Электронный ресурс]. Купи рюкзак.рф, 2009. URL: https://купи-рюкзак.рф/shop/водостойкая-сумка-для-спортзала-спор/6. Интернет магазин «Kwinto» [Электронный ресурс]. URL: https://fineshoes.ru/.

УДК 74.01/.09

ЛАЙФСТАЙЛ ЛИЗЫ БОНЕ И ЗОИ КРАВИЦ ИЛИ КАК РАЗВИВАЛСЯ «ГРАНЖ»

Смирнова М.В. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Российская Федерация

Реферат. *Мода – изменчивое явление. Это определенный вкус в одежде и других отраслях, который популярен в конкретное время. Модным может стать крой, расцветка, фасон и даже цвет. Тренды менялись и продолжают меняться под влиянием культурных и политических факторов. Мода меняется вместе с людьми. Происходит постепенный отказ от штампов. Одежда становится универсальной и адаптивной. Женская мода обретает комфорт. Таким образом женские образы начала XX века от лаконичных, строгих и элегантных постепенно начинают сменяться на более смелые, комфортные, удобные и оригинальные образы. В конце XX века на фоне распространения субкультур зарождаются различные стили в одежде.*

Ключевые слова: городская мода, одежда, тренд, стиль «гранж».

В моде 80-х переплелись ретрообразы, переосмысленные дизайнерами, а также, рожденные молодежными субкультурами, музыкальными и танцевальными направлениями. Одним из стилей, зародившихся в 80–90-х годах является стиль «Гранж» . Бунт против гламура. «Гранж» (от англ. – grunge, буквально «грязь», «надрыв», «пренебрежение») – подстиль в альтернативном роке, развившийся из хардкор-панка и хэви-метала в середине 1980-х годов [1].

Интерес городских жителей к буквально бомжеватому виду привлек внимание модельера Марка Джейкобса. Именно он ввел гранж в высокую моду. Дизайнер много наблюдал за уличной модой, ходил в ночные клубы, рассматривал бродяг. А в 1993 г. он выпустил коллекцию в бунтарском стиле, которая, разумеется, вызвала неоднозначную реакцию. Основу коллекции Джейкобса составили легкие сарафаны в мелкий цветочный принт. Но на ногах у них были массивные ботинки на шнуровке, которые придали образу агрессивный вид. Также в коллекции были представлены мешковатые тренчи, рубашки и вытянуты. Критики шутили, что Джейкобс представил коллекцию из секонд-хенда. Особенности направления «гранж». Поклонники этого направления напоминали одновременно панков и хипп. Основу их гардероба составляли:

- рваные или бесформенные джинсы;
- выцветшие растянутые свитеры;
- футболки с названием рок-групп;
- шорты с необработанными краями;
- косухи;
- фланелевые клетчатые рубашки;
- рваные платья;
- бейсболки, шапки бини;
- массивные ботинки или кеды.

В гранже, как и в стиле бохо, много слоев. Можно спокойно надеть две рубашки разной длины и свитер наверх. Не важно, с какой целью: для тепла, придания больших форм или просто потому, что нравится. Нестандартные сочетания – одно из правил гранжа. Ситцевое платье может спокойно сочетаться с шерстяным жилетом, а рваные старые джинсы с органзой. Приверженцы гранжа не заморачиваются на тему, что сочетается, а что нет. Главное, чтобы было комфортно. Гранж проявляется не только в одежде, это еще и отношение к жизни. Представители этого направления ратуют за свободу личности, развитие духовности и проявление искренних чувств.

Одна из самых ярких представительниц гранжа 80–90-х годов американская актриса – Лиза Боне [2]. Есть ли кто-нибудь, кто носит шляпы круче, чем фактурная красотка Лиза Боне? Ей удавалось классно выглядеть и в мужских бейсболках, и в эксцентричных котелках, и в легких шифоновых платьях с надетыми поверх грубыми жакетами из замши или кожи. Молодая Лиза Боне воплотила образ гранж-иконы, продемонстрировав свободный стиль без границ в конце 80-х начала 90-х годов. В стиле Лизы можно заметить характерные для гранжа осбенности – сочатание несочетаемого, присущая ему мешковатость, состаренность элементов одежды, рваные и бесформенные вещи. Тем не менее, все это придает стилю Лизы Боне неповторимость и индивидуальность, которая дошла и до наших дней. Стоит отметить, что гранж нашего времени стал менее бунтарским и усмирил свой дух протеста, но по-прежнему остается самым неоднозначным и раскованным стилем эпохи (рис. 1).

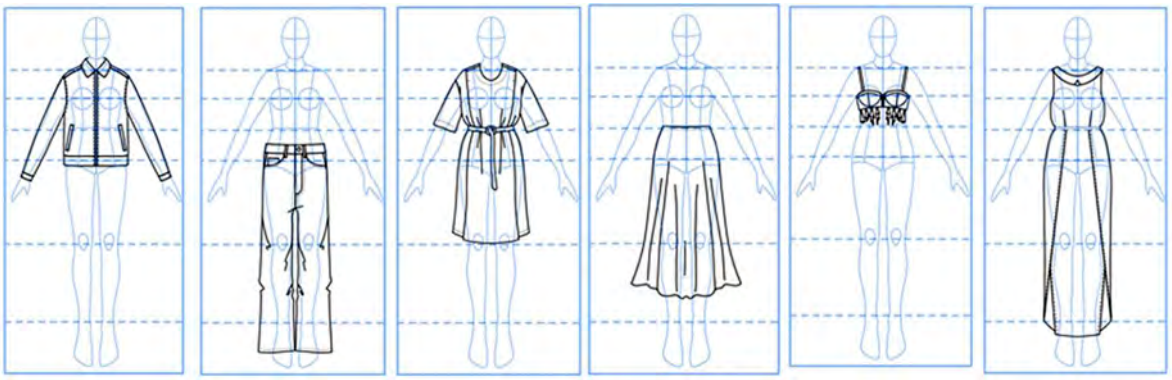


Рисунок 1 – Матрица типовых изделий из гардероба Лизы Боне

Смягчение позиций. Сегодня модная концепция стиля гранж в женской одежде изменилась – она не столь ярко демонстрирует бунтарское отрицание и протестные настроения. Некоторые из них допускают тандемы с элементами модных трендов. Гранж сегодня предлагает рафинированные и чуточку богемные образы. В них принято включать яркие и удобные самодостаточные элементы, формирующие немного вызывающий и провокационный внешний вид.

Ярким примером гранжа нашего времени является Зои Кравиц – дочь знаменитой пары рок-музыканта Ленни Кравица и актрисы Лизы Боне. Стиль Кравиц младшей и не мог стать другим:

только бунтарским, свободным и самобытным. Каждый ее выход – игра на контрастах. Врожденное чувство стиля – это точно про Зои Кравиц. У нее собственный, неповторимый и оригинальный гранж-образ, который не встретишь больше ни у кого из известных селебрити. В стиле Зои можно выделить несколько неотъемлемых элементов ее гардероба, которые лучше всего отражают современную философию гранжа. Рассмотрим несколько из них (рис. 2).

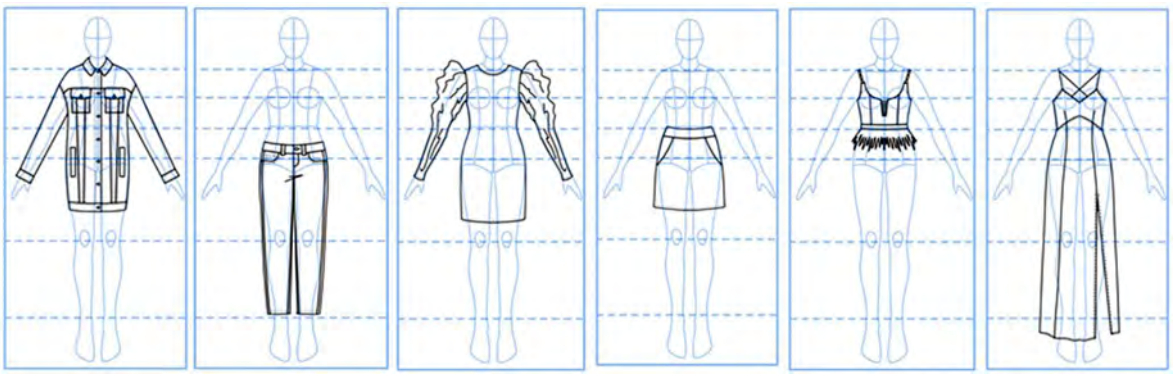


Рисунок 2 – Матрица типовых изделий из гардероба Зои Кравиц

Одна из важнейших составляющих гардероба – одежда из денима. Актриса носит ее в повседневной жизни, комбинируя джинсовые куртки с рубашками и платьями, а также классические джинсы, надевая их на светские мероприятия в комплекте с нарядными топами и обувью на каблуке.

Если бы повседневный стиль Зои Кравиц нужно было описать одним словом, то это было бы слово «непринужденность». Актриса обожает oversize и постоянно собирает стильные многослойные луки. Осенью и зимой она кутается в уютные пальто свободного кроя [3], объемные шарфы, а в теплое время – в мешковатые джинсы, клетчатые рубашки и винтажные футболки.

Младшей Кравиц удается миксовать элементы бохо, гранжа и нормкора, а также показывать повседневные и выходные образы в стиле минималистичных 1990-х. В арсенале актрисы – простые майки и топы на тонких бретелях, черные брюки с широкими штанинами, прямые джинсы и короткие юбки из вельвета, денима, шелка и бархата. Зои выглядит эффектно в белой футболке, черной юбке и на каблуках, а также в клетчатых брюках, простой майке, надетой на голое тело, и грубых ботинках [4].

На основе подробного анализа, в котором выполнен разбор гардероба ярких и провокационных персонажей, индивидуальности их стиля и особенностей их гардероба, а также изменения стиля «Гранж» во времени была разработанная авторская коллекция [6] современной женской одежды в стиле «Гранж» (рис. 3).

Рисунок 3 – Эскизы женской одежды в стиле «Стритстайл» из авторской коллекция Смирновой Марии

Список использованных источников
1. Elyts.ru «30 главных стилей одежды» [Электронный ресурс] - https://elyts.ru/blog/30-glavnykh-stiley-odezhdy-polnyy-obzor-opisanie-i-117-foto/?ysclid=lbv5u5h3zs487872967
2. Узнай всё! [Электронный ресурс]/ Лиза Боне – Режим доступа: https://uznayvse.ru/znamenitosti/biografiya-liza-bone.html – Дата доступа: 19.03.2023.
3. Алибекова, М. И. Форма костюма как система динамическая и развивающаяся во времени / М. И. Алибекова, Е. Г. Андреева // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвящённая Ф. М. Пармону: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 года. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С. 13-18.
4. Метод кастомизации в художественном оформлении обуви / М. И. Алибекова, А. Н. Серикова, А. В. Голованева [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 3(399). – С. 242–247.
5. Алибекова, М. И. Особенности проектирования нейтральной по гендеру модной коллекции / М. И. Алибекова, Ю. Ю. Фирсова, Л. Ю. Колташова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 10-2(73). – С. 69–72.
6. Мохова, Д. А. Художественный эскиз. Набор художественных средств для работы над художественным образом / Д. А. Мохова, Ю. Ю. Фирсова, М. И. Алибекова // Инновации и технологии к развитию теории современной моды, «Мода (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)», посвящённая Ф. М. Пармону: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2022 года. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С. 120–122.

УДК 687.1

СПОСОБЫ ВНЕДРЕНИЯ ТРАДИЦИОННОГО НАРОДНОГО ИСКУССТВА В АКТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН-КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Суршкова А.А., студ., Григорьева З.Р., к.т.н., доц.
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация

Реферат. *В статье проведен краткий обзор применения элементов традиционного искусства в процессах проектирования объектов легкой промышленности, произведен анализ влияния народных промыслов на современных дизайн и частоты применения русских мотивов в масмаркетной одежде иностранных модельеров и производителей.*

Ключевые слова: традиционный мотив, народное искусство, одежда, изделия легкой промышленности, конструирование, дизайн одежды, современная мода, промысел.

Рассматривая текущее воздействие традиционного искусства народов России на нынешний дизайн и моду, ярко выделяется факт увеличения заинтересованности российских и европейским производителей изделий легкой промышленности в первоначальном народном промысле. Активно применяют традиционные национальные восточно-европейские орнаменты и образы с начала XX века, русские сезоны Дягилева в 1909 году оказали существенное влияние на данную ситуацию, иностранцы восхищались колоритом балета и декорациями русских, стали воссоздавать одежду, украшения и обувь на украинский и русский народный мотив, активно внедряя вышивку.

Ив Сен-Лоран, парижский дизайнер, воссоздавал в своих работах русский стиль, применяя многослойные юбки, шапки из меха, казачки и сапожки, расшитые блузки в своих коллекциях, ссылаясь на традиционный промысел фактуры России с помощью специфической отделки и декора.

Впоследствии все элементы и приемы в создании образа соединились в стиль «а-ля рюс». Вместе с этим увеличилась частота и количество обращений к стилю аля рюс среди дизайнеров всего мира. Павлопасадский платок активно используется в стилизациях образов, он положен

в основу такого стиля, как «Матрёшка», а также декора ширм и абажуров, шкатулок, обивок и других интерьерных элементов. Следующий мотив из России, который был введён в Европу и США – гжель, синий кобальт на чистом белом фоне, нашёл своего зрителя среди производителей массмаркетной одежды, дизайнеров высокой моды и интерьерных дизайнеров.

На сегодняшний день прослеживаются новые направления дизайна одежды, декора, аксессуаров, арт-объектов, интерьера. Отвечая на запрос о возвращении к истокам и родной культуре, традиции активно возрождаются и делают упор на национальный колорит.

Современные технологии способствуют улучшению ситуации, создателям изделий легкой промышленности становится доступна работа с различными фактурами, техниками и материалами. В частности, принт с традиционными мотивами и орнаментом сейчас наносят практически на все поверхности, тем самым расширяя его распространенность и доступность.

Зимние вещи – это первая категория вещей, на которой отражаются народные мотивы, это обуславливается фактом сурового климата и шаблонного представления в отношении традиционного искусства народов. Привычные валенки вернулись в моду, но уже украшенные вышивкой, с подошвой и другими декоративно-функциональными элементами. Нынешняя шапка-ушанка обрела высокую популярность, предварительно претерпев ряд изменений, оставив от первоначального традиционного варианта лишь уши-отвороты, цвет же меха вариативен: от привычных натуральных оттенков до ярких неоновых цветов.

Крой народных костюмов тоже многочисленное количество раз пересматривается и осмысливается, тем самым создается уникальное творение. Таким изделиям присуща лаконичность и простота кроя, совмещенные с функциональностью и орнаментов. Дизайнер Алёна Ахмадуллина в 2017 году представила коллекцию, вдохновленная лейтмотивом сказки «Три царевны подземного царства». В своих изделия Алёна произвела синтез традиционного костюма и продвинутых путей проектирования одежды: изделия декорировались с помощью традиционной техники плетения жемчугом и золотой нити, сам же принт материалов создавался цифровой печатью.

Список использованных источников

1. Арутюнов, С. А. Народы и культура. Развитие и взаимодействие / С. А. Арутюнов. – М.: Наука, 1989. – 247 с.
2. Баллер, Э. А. Социальный вопрос и культурное наследие / Э. А. Баллер. – М.: Наука, 2017. – 52 с.
3. Ермилова, В. В. Моделирование и художественное оформление одежды / В. В. Ермилова, Д. Ю. Ермилова. – М.: Академия, 2000.
4. Калашникова, Н. М. Народный костюм / Н. М. Калашникова. – М.: Сварог и К, 2002. – 374с.
5. Куценко, Е. В. Народные художественные промыслы Подмосковья. – М.: Мелихово, 2016. – 196 с.
6. Лужков, Ю. М. Искусство, которое нельзя потерять. Народные художественные промыслы России: расцвет, упадок, перспективы возрождения / Ю. М. Лужков, С. М. Линович. – М.: ОАО «Московские учебники и Картолитография». – 2009. – 176 с.
7. Медведев, В. Ю. Сущность дизайна: теоретические основы дизайна: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: СПГУТД, 2019. –110 с., с. 17, с. 36.
8. Тощева, С. Ю. История художественного оформления текстильных материалов / С. Ю. Тощева, О. Н. Будеева // В сборнике: Наука сегодня: теория и практика. Сборник научных статей VIII Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2020. – С. 281–284.

УДК 687.016.6

КУЛЬТУРНЫЙ КОД, МОДА И ДИЗАЙН

Штейникова С.Л., студ., Сайфутдинова О.П., асс.
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассматривается влияние последних мировых изменений и возвращение современных дизайнерских решений к культурным традициям, народным символам, локальной культуре. Ведь через одежду мы несем информацию нашему окружению и хотим быть понятыми, если даже молчим.*

Ключевые слова: культурный код, локальный бренд, традиции, народные символы одежда, дизайн, тренд.

Начиная с момента пандемии многие изменили свое отношение к моде еще больше. Эти изменения, как будто опустили нас с небес на землю, заставили задуматься об удобстве, комфорте, они заставили нас задуматься о том, что у нас тоже есть свои производства, свои дизайнеры, своя культура. Последние два года показали, что интерес к национальному культурному наследию стал еще больше. Молодежь больше не гонится за быстрыми трендами. Покупатели все больше обращают внимание на культурные, национальные ценности, ручную работу, аутентичные вещи и локальные марки.

На территории России проживает большое количество народностей. Они могут быть малочисленными, но их колорит, их традиции, их национальные костюмы влияют на современные модные предпочтения и несут в себе информацию прошлого, распространяя ее как на локальные коды, так и перенося их на сотни километров от места происхождения.

Таким образом появляются новые прочтения локальных и культурных кодов, их смешение и они так разнообразны и глубоки, что нельзя недооценивать их влияние на современность. Создаваемая современная одежда несет в себе информацию, являясь одним из способов невербальной коммуникации. Модельеры и дизайнеры одежды пользуются этим, взаимодействуя с известными элементами культурного кода и обращаясь к старшему поколению при создании новых коллекций. Тому примером могут быть коллекции российских дизайнеров, представленные на московской неделе моды с 20 по 26 июня 2022 года, среди которых такие как бренд FRONT, дизайнеры Akkulova Albina, IANIS CHAMALIDY, Sasha Gapanovich, Зайнаб Сайдулаева, Ксения Новикова (NOVIKOVADSGN), и многие другие.

Культурный код – уникальные культурные признаки, оставшиеся народам от предков. Это закодированная в определенной форме информация, позволяющая определять культуру. В 1939 году Философ Вальтер Беньямин выразил мысль, что мода – это вечное возвращение нового. Следовательно, мода выражает в одежде одну из составляющих частей исторического культурного кода, который сформирован разными эпохами, периодами и типами культуры.

Народные символы, которые являются значимым элементом традиционной культуры, влияют на мысли и поведение каждого поколения. Таким образом, применение народных символов в дизайне одежды может отражать взаимосвязь между традиционным и современным.

В России дизайнеры, возвращаясь в народной памяти, создают то, что выглядит, как новое, современное. У отечественной моды есть богатейшее наследие, которое может послужить источником вдохновения для новых коллекций: это русский народный костюм, народные промыслы, музейные сокровища, сохранившиеся элементы советской эпохи.

Этнические ценности и народные ремесла сохраняют историю и искусство народов страны с множеством национальностей, представляют возможность вернуться к своим истокам, особенно, когда они переосмыслены в современном ключе. В современной России все богатство традиций можно выразить в стиле.

Национальный код, представленный в традициях, истории, творческих источниках, способен создать уникальное ДНК бренда. Сочетание истории и современной моды обыгрывает каждый бренд по-своему, активно прибегая к традициям ручного мастерства, тем самым прорабатывая культурные коды.

Трендом последнего десятилетия в мировой моде стали местные орнаменты, национальные

традиции, народные промыслы. Все это наследие сочетается в работах дизайнеров: Вячеслав Зайцев, Валентин Юдашкин, Рома Уваров, Алена Ахмадуллина, Ульяна Сергеенко, Варвара Зенина.

Это довольно важный шаг для дизайнеров – успешно адаптировать народные символы, чтобы представить богатую культуру и помочь им использовать одежду для удовлетворения эстетических потребностей аудитории. В то же время интерес модельеров к богатым народным символам и коллекциям, которые они подготовят, вдохновленные этими символами, станет отличным способом продвижения народной культуры.

Существует несколько причин, по которым возрождаются национальные традиции в моде. В настоящий момент происходит переосмысление ценностей. Как говорит Ж.В. Васильева: «Обращение к этническим традициям даёт возможность нетрадиционного осмысления канонических ценностей и атрибутики различных народов мира». Во времена пандемии это стало очевидно, особенно при росте популярности локальных брендов.

Одежда массового производства, которая одинаково присутствует практически в каждом гардеробе, проигрывает качественным нарядам, наполненным символами многовековой историей. Если раньше народные мотивы воспринимались как декоративные, зачастую многократно копируя и представляя собой клише, то сейчас интерес дизайнеров направлен на создание новых концепций в связи с современностью.

Другой причиной возрождения стала возможность единственного в своем роде позиционирования на рынке. Уникальность этого явления заключается в том, что национальный код делает бренды или марки индивидуальными и непохожими на остальные. Взаимодействие с национальными культурными и визуальными кодами расширяет возможности для уникального выражения моды России на мировом рынке.

Русские мотивы переживают второе рождение, как на родине, так и за границей. Гордость своей культурой и историей подкрепляется предпочтением к российскому производителю, когда он предлагает хорошее качество и современную красивую одежду, поэтому вещи с оригинальными мотивами обрели массу поклонников и сегодня тренд на локальность и культурный код на самом пике.

Список использованных источников

1. Ларс Свендсен. Философия моды / Перевод с норвежского А. Шипунова. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – 256 с.
2. Васильев, А. А. Формула моды: тайны прошлого, тренды настоящего, взгляд в будущее / А. А. Васильев. – М: Эксмо, 2021. – 368 с.
3. Михалёва ,К. Ю. Мода как социальный институт: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата социологических наук. – М.: 2012.
4. Мария Фадеева. Отличия в культурном коде: роль ментальности и особенности ее проявления в разных странах – Royal Cheese [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://royalcheese.ru/education/otlichiya-v-kulturnom-kode-rol-mentalnosti-i-osobennosti-ee-proyavleniya-v-raznyh-stranah/. – Дата доступа: 18.10.2022.
5. Культурные коды в моде – главный тренд 2022 года - Fashion Factory [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fashionfactoryschool.com/blog_culturecode. – Дата доступа: 26.10.2022.
6. Васильева, Ж. В. / Влияние процессов глобализации на fashion-индустрию // Культурологический журнал. 2012. № 2(12) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-protsessov-globalizatsii-na-fashionindustriyu/viewer. – Дата доступа: 24.12.2022.

УДК 004.8:741.021.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДИЗАЙНЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ

Барташевич А.П., студ., Милеева Е.С., ст. пр.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена актуальность применения искусственного интеллекта в дизайне, его практичность и целесообразность, положительные и отрицательные аспекты использования, направления применения, ключевые функции.*

Ключевые слова: искусственный интеллект, UX-дизайн, создание креативов, авторские права, нейросеть.

Искусственный интеллект стал неотъемлемой частью нашей жизни. Сегодня мы используем его в множестве областей, начиная от медицины и транспорта, и заканчивая сферой развлечений и искусства. Искусственный интеллект (ИИ), как таковой, может применяться почти в любой сфере жизни человека, и нейросети уже внедрены в большинство из них. Компании, которые инвестируют в нейросети, получают огромные преимущества перед конкурентами, так как могут быстро и эффективно обрабатывать большие объемы данных и принимать правильные решения на основе анализа информации.

ИИ также находит свое применение в сфере дизайна. Благодаря использованию алгоритмов машинного обучения и нейронных сетей, дизайнеры могут создавать более эффективные и инновационные проекты [1-3]. Например, AI-дизайнер может быстро обработать большой объем данных и на основе этого создать уникальный дизайн, который наилучшим образом соответствует потребностям клиента и требованиям рынка.

Использование ИИ в дизайне может иметь как преимущества, так и ограничения, которые представлены на рисунке 1.

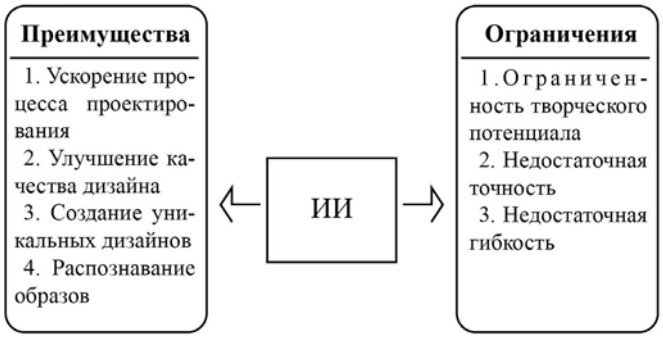


Рисунок 1 – Преимущества и ограничения ИИ

Как видно из рисунка 1, ИИ позволяет значительно ускорить процесс разработки, сократив время, затрачиваемое на выполнение рутинных задач за счет автоматического создания различных вариантов дизайна на основе определенных параметров и критериев, которые могут быть неоднократно скорректированы или уточнены в процессе проектирования. Их применение позволяет улучшить качество дизайна за счет автоматического анализа большого количества данных, выявления актуальных закономерностей, предоставления значимых результатов и выбора оптимальных вариантов. Например, ИИ может помочь выбрать оптимальные цветовые решения или расположение элементов на странице. Создание уникальных дизайнов с помощью ИИ способствует развитию эксклюзивности дизайнерских проектов, их исключительность и неповторимости. Например, для адаптации интерфейсов на основе оценки характеристик пользователя (уровня подготовки, эмоционального состояния, возможностей) предоставляет тот прототип интерфейса, который более комфортно подходит для осуществления профессиональной деятельности при работе с прикладной программой [4]. Распознавание образов нейросетями используется для идентификации объектов на изображениях, таких как логотипы и символы, что может улучшить точность при создании этих элементов, а, соответственно, заинтересовать максимальное количество потенциальных клиентов.

Лимитирование использования ИИ в дизайне связаны с ограниченностью творческого потенциала алгоритмов решения рассматриваемой конкретной задачи, так как работает на основе

заранее заданных алгоритмов и правил. Несмотря на высокую обучаемость, агрегирование и интерпретацию массивов данных для создания по-настоящему уникального и оригинального дизайна может потребоваться человеческий фактор. Недостаточная точность работы ИИ зависит от корректности процесса обучения и с продолжением во времени приводит к сокращению несоответствий и ошибок. Недостаточная гибкость ощутима в тех задачах, где требуется быстрое реагирование на изменения и доработка дизайн. В этом случае может потребоваться участие специалиста.

На данный момент времени нейросети повсеместно используются как частными лицами, то есть дизайнерами-фрилансерами или просто художниками-любителями, так и целыми компаниями. Например, нейросети создают прототипы сайтов и первичные версии логотипов, которые специалисты-дизайнеры дорабатывают вручную, или компания Netflix использует машинное обучение для создания фонов в своих анимациях [5].

ИИ и машинное обучение (использование математических моделей данных, которые помогают компьютеру обучаться без непосредственных инструкций) уже давно помогают дизайнерам использовать автоматизацию в своих проектах по разработке продуктов и приложений, повышая их производительность и эффективность. Их содействие заключается в:

- анализе больших объемов визуальной информации, упрощении и ускорении процесса в принятии решения;
- создание связей между пользователями и ИИ, надежном прогнозировании поведения человека, улучшении взаимодействия, помощи в разработке и управлении обслуживанием клиентов;
- генерировании нескольких вариантов дизайнерских решений, их многовариантном тестировании, и определении оптимального.

Дизайнеры охотно принимают помощь ИИ в выполнении своих однообразных, нетворческих и повторяющихся задач. В таблице 1 приведены некоторые сервисы для решения рутинных задач графического или UX/UI-дизайна.

Таблица 1 – Сервисы на основе ИИ

№ п/п	Возможности	Сервис
1	Удаляет фон с фотографии	Remove BG
2	Увеличивает разрешение без потери качества	Let’s Enhance, AI Image Enlarger
3	Реставрирует и раскрашивает чёрно-белые фотографии и видео	Colorize CC
4	Генерирует портрет человека	Generated Humans, This Person Does Not Exist
5	Генерировать реалистичные изображения по текстовому описанию.	

Независимо от того, насколько сильно происходит развитие ИИ, он не может развить независимую, инновационную способность к творческому мышлению, которой обладает человеческий разум. Благодаря ИИ дизайнеры могут сделать стандартные процессы эффективнее и путем снижения количества монотонной работой, и концентрация на поиске новых идей и по человечески качественных решений. ИИ способен влиять на человеческую креативность, помогать по-другому смотреть на создание иллюстраций.

Однако важно помнить о этике при использовании ИИ в дизайне и искусстве в целом. Использование генеративных нейросетей для создания уникальных форм и рисунков может привести к вопросам о правах на интеллектуальную собственность и оригинальности произведений [6].

Список использованных источников

1. Назаров, Ю. В. Искусственный интеллект и дизайн / Ю. В. Назаров, В. В. Попова // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник РГХПУ им. С.Г. Строганова. – 2021. – № 2-2. – С. 12–19.
2. Леванова, Т. В. Некоторые алгоритмы искусственного интеллекта для задачи размещения и дизайна / Т. В. Леванова // , 17–19 мая 2016 года. Том 1, 2016. – С. 65-70. – EDN VYFCDJ.

3. Ильина, А. И. Поиск архитектурной формы используя искусственный интеллект / А. И. Ильина // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2023. – Т. 8, № 1(27). – С. 13–20.
4. Зубковаа, Л.Ф. Прототипирование адаптивных пользовательских интерфейсов прикладных программ с использованием методов искусственного интеллекта / Т.М. Зубковаа, Л.Ф. Тагироваа, В.К. Тагиров // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. –2019. –Том 19, № 4. – С. 680–687
5. Гаврилова, Т. А. Авторский дизайн курса «искусственный интеллект»: онтологический подход1 / Т. А. Гаврилова // Шестнадцатая Национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2018 : Труды конференции: в 2-х томах, Москва, 24–27 сентября 2018 года. Том 1. – Москва: Федеральное государственное предприятие «Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС)» филиал «Российская книжная палата», 2018. – С. 13-18.
6. Ивлиев, Г. П. Юридическая проблематика правового статуса искусственного интеллекта и продуктов, созданных системами искусственного интеллекта / Г. П. Ивлиев, М. А. Егорова // Журнал российского права. – 2022. – Т. 26, № 6. – С. 32-46. – DOI 10.12737/jrl.2022.060.

УДК 769.91

СОВЕТСКИЙ ПЛАКАТ КАК ВИД ИСКУССТВА

Ермакова И.Г., студ., Толобова Е.О., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены критерии соотнесения советских плакатов к изобразительному виду искусства. Советские плакаты обладают рядом уникальных особенностей, составляющих их художественную ценность.*

Ключевые слова: советские плакаты, художественная ценность, художественные особенности советских плакатов, виды советских плакатов.

Государство Союз Советских Социалистических Республик (СССР) существовало с 1922 по 1991 гг., имело свой коммунистический строй, соответствующую советскую идеологию и советскую рекламу. Главным инструментом в проведении советской идеологии и рекламы стали советские плакаты как вид «массового политического искусства» [3]. Советские плакаты – «это наглядные пособия, создававшиеся в СССР, направленные на разъяснение определенного вопроса, на выражение отношения советской власти к текущим событиям в доступной форме» [5].

Советские плакаты – это тематическое сочетание конкретного изображения с краткой, но емкой по содержанию надписью на плотной бумаге крупного формата. Плакаты всегда размещались на видном месте и были максимально направлены на привлечение внимания граждан.

В СССР были распространены следующие виды плакатов по функциональному назначению: политические (пропаганда идеологии, создание образа врага – «империалиста»); просветительские (призывающие к отказу от вредных привычек, к спортивным мероприятиям, к соблюдению правил безопасности, культурному просвещению, образованию); рекламные (стимулирующие потребительский спрос к покупке товаров, услуг (например, туристических); инструктивно-методические, инструктивно-технические или учебные (для объяснения узкоспециализированной темы); военные (направленные на изобличение врагов, защиту Отечества); продовольственной тематики (для поддержания продовольственного благосостояния граждан), например, плакат И. В. Симакова «Помни о голодающих!»; воспитательные (стимулирующие семейные ценности, созидательные трудовые, дружеские и деловые отношения, ценность труда, моральных качеств), например, плакат А. Г. Рудковича «Мужскую силу – на помощь женщине!».

Плакаты советского прошлого обладали не только агитационной, информационной, познавательной, предупреждающей, воспитывающей функцией, но и художественной ценностью. Художественную ценность составляли уникальные черты, особенности, связанные с социокультурной значимостью в области искусства:

- читабельный лозунг, особенно на дальнем расстоянии, достигался с помощью равноширинных шрифтов одинаковой или разной толщины, размера (рис 1);
- оригинальное исполнение рукописных букв или леттеринг – техника создания надписей прорисовыванием рукой каждой буквы одного или разного наклона, формы, расположения (рис. 2);
- нетрадиционное расположение букв в фразе: вертикально, наискосок, с имитацией предметов или геометрических фигур (рис. 3);

Рисунок 1 – «Человек человеку – друг товарищ и брат»

Рисунок 2 – «Бдительность – наше оружие»

Рисунок 3 – «Советское – значит отличное»

- нанесение простых, иногда чуть грубоватых рисунков, в том числе каррикатур в изображении отрицательных персонажей (рис.4), образы положительных героев (рис. 5) в привлекательном виде (розовощекие, улыбчивые, атлетического сложения, скромно одетые).

Художественные выразительные черты советских плакатов:

- преобладание однотонных заливок фона для лучшего выделения основного изображения (рис. 4);
- использование сочных цветовых оттенков, приема сочетания дополнительных цветов по кругу Иттена – максимальная контрастность цветов (рис. 3);
- обязательность красного цвета в агитационных плакатах (рис. 6);

Рисунок 4 – «Хулигана – к ответу!»

Рисунок 5 – «К новым победам в труде и спорте!»

Рисунок 5 – «Родина-мать зовет!» (1941 г.)

- обязательность изображения неких призывных жестов (рис. 1, 6);
- частое изображение детей, взрослых в анфас (рис. 1, 5) как образец для подражания либо как вариант социального неодобрения;
- размеры плакатов от стандартного формата А3 (297 х 420 мм), А2 (420 х 594 мм) до нестандартных вариантов;
- авторство художников некоторых советских плакатов: А. А. Кокорекин (плакат «Воину-победителю – всенародная любовь!»), В. Б. Корецкий (плакат «Будь героем!»), А. Ф. Пахомов (плакат «Ребята, защищайте Родину! Выслеживайте врагов, сообщайте взрослым!»), А. Г. Рудкович (плакат «Мужскую силу – на помощь женщине!»), В. А. Серов (плакат «Наше дело правое – победа будет за нами»), И. М. Тоидзе (плакат «Родина-мать зовет!») и другие;
- реалистичность и продуманность образов изображения человека (рабочего, матери, воина и других);
- оригинальность творческой идеи содержания плаката (рис. 6).

Таким образом, советские плакаты объективно отнесены специалистами к изобразительному виду искусства по следующим критериям: простота и выразительность изображения, короткие, запоминающиеся, эффектные по смыслу фразы, выполнение надписей в разных стилях, максимальное единство изображения и текста, точность образов, яркая цветопередача, средний и крупный формат бумажной основы, незаурядная подача информационного сообщения.

Список использованных источников

1. Бацманова, А. И., Иванова. Д. К. Искусство плаката в СССР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://obe.ru/journal/vypusk-2021-1-mart/batsmanova-a-i-ivanova-d-k-iskusstvo-plakata-v-sssr/ – Дата доступа: 06.03.2023.
2. Коллекция советских плакатов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://reddirect.ru/ – Дата доступа: 07.03.2023.
3. Николаева, М. Ф. Советское плакатное искусство как материал для культурологического исследовании / М. Ф. Николаева // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – № 1. – Том I (гуманитарные науки). – С. 323 – 326.
4. 15 советских плакатов с интересными дизайнерскими приёмами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://skillbox.ru/media/design/15_sovetskikh_plakatov_s_interesnymi_ dizaynerskimi_priyemami/ – Дата доступа: 06.03.2023.
5. Советские плакаты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org. – Дата доступа: 06.03.2023.

УДК 7.05

КОЛЛЕКЦИЯ СТОЛОВОГО БЕЛЬЯ «СЕЗОНЫ» С ПЕЧАТНЫМ РИСУНКОМ

Ларченко Е.А., студ., Толобова Е.О., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматривается актуальность растительного мотива в проектировании коллекции столового белья с печатным рисунком.*

Ключевые слова: столовое белье, скатерть, салфетка, ягоды.

Главный атрибут любого застолья – стол, но торжественную атмосферу празднества создает скатерть с декоративными салфетками, предназначенными для каждого участника застолья. Скатерть не просто выполняет сугубо утилитарную функцию, а художественным, изящным полотнищем создает картину законченности интерьера, который без этого элемента декора смотрелся бы обыденно. Скатерть – настоящее произведение искусства, которое может многое рассказать о своих хозяевах. Также такие текстильные изделия в современном интерьере несут большую смысловую нагрузку: они служат связующим звеном между архитектурой, мебелью и всеми предметами окружения [1].

История скатерти и салфеток уходит в эпоху древнего мира, когда у каждого народа были

свои обычаи, традиции и культура. Скатерти были известны еще во времена Древнего Египта, Древнего Востока, Древней Греции и Древнего Рима. Однако этот элемент интерьерного убранства – символ богатства, роскоши и особого происхождения хозяина – могли иметь не все жители. Вплоть до 19 века у рабов и бедняков были обычные деревянные столы без скатерти, не говоря уже о дополнительных аксессуарах – салфетках.

В нашей обыденной жизни скатерть служит не только практичным и функциональным элементом декора, но и с ее помощью различные интерьеры становятся комфортными и уютными. Если задаваться вопросом, нужна ли скатерть на стол, то ответ на него зависит от вкусовых предпочтений человека. Различные стили – такие как минимализм, хай-тек и некоторые этнические – не подразумевают ее наличия. Но там, где она уместна, правильный ее выбор может стать существенным фактором, который создаст точное «настроение помещения». В современное время существует большое разнообразие скатертей и салфеток, отличающиеся формой, размером, цветом, характером рисунка и сырьевым составом. Изобразительное наполнение впечатляет разнообразием: геометрические, абстрактные, изобразительные, различные стилистические примеры изображений флоры и фауны.

Растительные мотивы по сей день остаются самыми многочисленными из всего разнообразия узоров на тканях. В современном развивающемся мире информационных технологий мотивы флоры не перестают терять своей актуальности. Эта тема может развиваться на продолжении нескольких сезонов, наполняясь новыми смыслами или угасать, уступая дорогу новому. Благодаря современным технологиям печати на текстиле для художников открыты новые возможности для воплощения творческих идей и решения производственных задач. В настоящее время активно используется цифровая печать на тканях, которая позволяет переносить изображения различной сложности и любого количества оттенков, печатать как на натуральных, так и на синтетических тканях, выполнять печать для штучных изделий и для целых рулонов.

На дисциплине «Дизайн-проектирование» кафедры дизайна и моды УО «ВГТУ» была создана серия столового белья с печатным рисунком «Сезоны». В качестве творческого источника использованы мотивы родного края – белорусские ягоды, ассоциирующиеся с временами года, сезонами: земляника, черника, облепиха, рябина. Весной растений, которые плодоносят, очень мало. Однако земляника является исключением и уже поздней весной может порадовать своими лакомствами. Ягоды, которые представляются нам со словом лето, большое количество, но в данной теме использована именно черника, ведь именно она самая душистая и вкусная лесная ягода. Осень – это оранжево-красные цвета и ягоды, будто бы обрамляющие ветви облепихи. Зима, в свою очередь, ассоциируется с огненными гроздьями красной рябины.

Рисунок ягод выполнен в технике ручной графики с использованием акварельной заливки. Впоследствии эскизы подверглись обработке, форматированию на компьютере. Для придания реалистичности ягодам были добавлены тени, создающие эффект живости и трехмерности самих иллюстраций. За счет того, что расположение ягод во всех скатертях отличается друг от друга, композиционный прием во всех эскизах разный (рис. 1). У салфеток же, наоборот, преобладает размещение белорусских ягод по окружности, олицетворяя венок, который издавна молодые девушки носили на славянских землях (рис. 2).

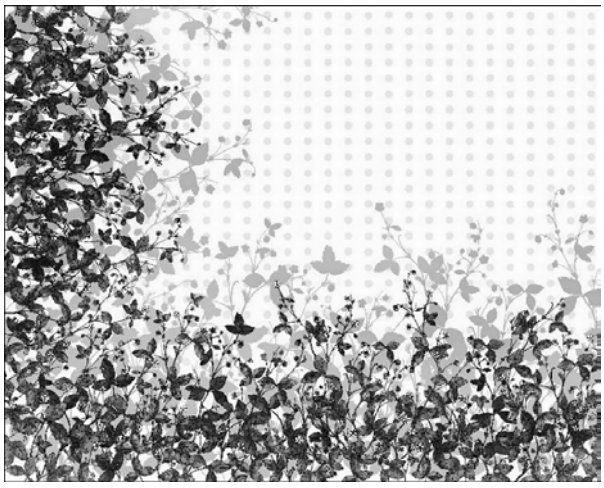


Рисунок 1 – Четвертая часть эскиза скатерти

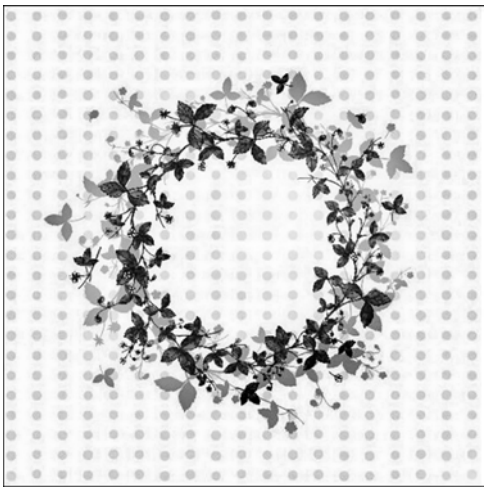


Рисунок 2 – Эскиз салфетки

Клетка, образованная пересекающимися группами узких полосок, или же просто сами полоски – все эти геометрические рисунки едва ли можно назвать новым трендом. Это нестареющая, всегда уместная классика. Сочетание таких строгих геометрических рисунков как клетка, полоска и горох вместе с акварельными рисунками позволяет увидеть привычные для нас изображения в свежей интерпретации. Проект «Сезоны» обращен к нестареющей классике, потому разработанное столовое белье направлено на большой круг потребителей. Столовое белье, реализация которого была осуществлена на предприятии города Барановичи «Блакіт», оценят по достоинству как люди старшего поколения, так и представители молодежи.

Список использованных источников

1. Казарновская, Г. В. Проектирование столового комплекта по белорусским мотивам / Г. В. Казарновская, А. В. Попова // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2009. – Вып. 17. – С. 23–28.
2. Инч, А. 1000 правил сервировки и столового этикета / А. Инч, А Херст. – Лондон: Астрель, 2008. – 159 с.
3. Михайлова, Л. В. Искусство растительного орнамента в практике российского текстиля конца XIX – начала XX веков (история и современность) / Л. В Михайлова, Шепилова. – Санкт-Петербург: Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов, 2011. – 105 с.

УДК 745/749

ПЕЧАТНЫЕ НАСТЕННЫЕ КОВРЫ «БЕСЫ»

Хатименко К.Г., студ., Толобова Е.О., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Статья освещает дизайн-проект, связанный с реактуализацией уникального вида белорусского творчества – расписного настенного ковра.*

Ключевые слова: ковровые изделия, печать, ручная графика, мистика.

Каждый интерьер насыщен различными деталями, объектами, текстильными материалами, тщательно подобранными друг к другу. Все элементы жилья составляют единую композицию и являются неотъемлемой частью помещения. Особенное место в создании уюта с давних пор занимают текстильные изделия, которые выполняют не только практическую, но и эстетическую функции. Ковер занимает центральное положение в устройстве человеческого быта. Он несет в себе историческую, культурную, эстетическую и художественную ценность.

В период с 1920–1960-х годов в белорусских городах появился уникальный вид белорусского народного творчества – расписные настенные ковры, или «маляванки», как их называют в простонародье белорусы. Они были необычайно популярны в деревнях и селах по всей Беларуси. Однако интерес к этой уникальной «материализованной культуре» стремительно пошел на спад из-за развития промышленности и массового производства товаров. Потому распространение и развитие этого самобытного жанра было ограничено по времени и месту. Но в свое время почти каждый дом в селе был украшен расписным ковром. Это был желанный подарок на юбилей или свадьбу, поскольку служил семейным оберегом, талисманом, привлекающим благополучие, любовь, счастье. Художники из народа воплощали на своих полотнах как сцены из повседневной жизни, так и ирреальный мир сказок и легенд. Выполнялись такие изображения масляными красками или красителями домашнего приготовления на текстильной льняной поверхности, сшитой из двух частей и окрашенной в черный цвет. Для более точного нанесения рисунка вырезали трафареты, а подкрашивание мелких деталей и нанесение светотени делалось от руки.

Центральным изображением на расписном ковре являлся букет цветов в вазе, корзине или перевитый лентой. Этот основной рисунок, как правило, имел растительно-орнаментальное окаймление – по краям гирляндой из цветов и листьев, или направленными к центру букетами. Также зачастую в композицию добавлялись изображения птиц – ласточек, голубей, павлинов, кукушек, лебедей. В зависимости от размера, выделялось несколько видов ковров: полуковры –

из одного полотнища и макатки – из половины полотнища. Этим малым формам были присущи композиции как цветочные, так и с изображениями диких животных: с парами львов, оленей, тигров, выполненных в обычной наивно-реалистической манере [1]. Для маляванок характерен черный фон и использование яркой колористической гаммы, задающей эмоциональный настрой зрителя [2]. За короткий период «маляванки» успели получить широкое распространение у народа и стали одним из первых явлений массовой культуры Беларуси. С середины 1980-х годов на Витебщине начали проводиться выставки, посвященные народному творчеству, где частым экспонатом стали современные «маляванки». Так начался постепенный процесс возрождения ковров Витебского Поозерья.

На дизайн проектировании на основе композиционных принципов «маляванок», а также используя стилистические приемы художницы Натальи Пивко, была разработана коллекция настенных печатных ковров «Бесы» (рис. 1).

Коллекция состоит из шести эскизов серии. Главным творческим источником являются цветы и мистические существа. Основой сюжетной составляющей является образ черта. Он в славянской мифологии однозначен: представляется в человеческом обличии с длинным хвостом, тщательно прячет конские копыта или куриные лапы, рога старается скрыть, а изо рта вырывается огонь. Ему приписывают умение превращаться в любого человека или предмет. На рисунке 2 показан фрагмент изделия, выполненного в материале.

Рисунок 1 – Эскиз настенного печатного ковра «Бесы»

Рисунок 2 – Фрагмент изделия, выполненного в материале

Важным дополнением к настенным коврам явилась бахрома, которая придала коврам законченный вид. Так коллекция печатных настенных ковров «Бесы» реактуализирует принципы уникального вида белорусского народного творчества в современный интерьер.

Список использованных источников

1. Мухоморова, Д. Ю. История наивного искусства на примере белорусских расписных ковров / Д. Ю. Мухоморова, А. Д. Гриб. – Минск: Белорусский государственный экономический университет, 2022. – 91-98 с.
2. Мухачева, В. А. Значение «Белого, черного» натюрморта в формировании цветовосприятия архитектора, градостроителя и дизайнера / В. А. Мухачева, А. В. Ремезов. – Екатеренбург:Уральский архитектурно-художественный университет, 2018. – 372–376 с.

УДК 659

РЕБРЕНДИНГ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ВИЗУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Кириллова И.Л., доц., Закусило Е.А. студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена актуальность ребрендинга как важного элемента визуальной коммуникации. Определено его назначение в современных рыночных условиях. Представлены примеры работ студентки кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета по этой теме.*

Ключевые слова: дизайн, актуальность, брендинг, ребрендинг, упаковка, фирменный стиль.

В современных рыночных условиях управление торговой маркой становится все более популярным. Это обуславливается повышением качества товаров и услуг, появлением новых рынков и видов коммуникации.

Для успешного продвижения компании необходимо четкое понимание всех аспектов потребительского рынка, требуется изучение конкурентов, их действий, позиций, и важно адекватная оценка возможностей собственной компании. Любая перестройка бренда является реакцией на изменчивую ситуацию на рынке, на меняющееся общественное мнение.

Растущая конкуренция и постоянные обновления рынка призывают компании принимать вынужденные меры по смене имиджа. Когда критерии успеха, сформированные за время существования компании, начинают отставать от требований времени на смену брендингу приходит ребрендинг. Именно ребрендинг обуславливает выход компании на новый сегмент рынка, взросление компании или быстрый запуск нового продукта. Ребрендинг становится необходим при слиянии нескольких компаний, при качественном росте компании. На этапе создания и становления торговой марки, созданный фирменный стиль может казаться идеальным, но по мере развития и достижения успеха на ранке товаров и услуг существующий стиль может стать «не дотягивающим» до уровня профессионального брендинга конкурентов. Несмотря на все плюсы ребрендинга, любые метаморфозы растущей торговой марки довольно опасны. Вносимые изменения нуждаются в доскональной проверке. Идеальное содержание бренда включает в себя присутствие имиджджизайна, как графического элемента представления образа, так как визуальная информация позволяет остаться в памяти у потенциальных потребителей. По этой причине успешные бренды вынуждены периодически обновлять существующий образ, при этом, не уничтожая саму основу.

В современном мире упаковка играет важную роль в продаже товаров. Она не только защищает товар, но и является элементом дизайна и маркетинга. Возможности ребрендинга упаковки поспособствует повышению продаж и узнаваемости бренда. Ребрендинг упаковки является важным элементом маркетинговой стратегии компании, позволяющим увеличить узнаваемость бренда, привлечь новых потребителей и повысить продажи. Однако, для успешного ребрендинга необходимо учитывать все факторы, влияющие на потребителей и конкурентов, использовать профессиональный подход к разработке уникального дизайна упаковки.

Ребрендинг упаковки для обуви – это процесс изменения дизайна и общего внешнего вида упаковки, которая используется для хранения, транспортировки и продажи обуви. Он может быть вызван различными причинами, включая желание привлечь новых потребителей, расширить рынок сбыта или просто обновить устаревший дизайн упаковки [1].

Упаковка должна быть удобной, защищающей обувь от повреждений, привлекательной и качественной. При этом потребители обращают внимание на ее дизайн и качество, удобство при хранении и транспортировке обуви.

Актуальность ребрендинга упаковки заключается в том, что упаковка является важным элементом визуальной коммуникации между компанией и потребителем. В наше время, когда рынок насыщен продуктами и услугами, владельцы бизнеса должны уделять большое внимание упаковке своих товаров, так как это является одним из факторов желания приобрести товар, запомнить фирму. Ребрендинг упаковки может помочь снизить затраты на производство и упаковку продукции, улучшить узнаваемость бренда и повысить уровень продаж.

Идея ребрендинга упаковки отражается в том, что дизайн упаковки может быть более ярким, эффектным и запоминающимся, отражать изменения в ценностях и миссии бренда.

В настоящее время, когда рынок постоянно меняется и развивается, очень важно следить за тенденциями и изменениями, чтобы оставаться конкурентоспособными. Один из способов привлечения внимания покупателей и повышения продаж – это ребрендинг упаковки. Что является важным элементом для визуальной коммуникации.

Ребрендинг упаковки для бренда СООО «Белвест» нужен для обновления образа компании, так как их упаковка не выделяется среди рынка, выглядит не совсем привлекательно для молодой целевой аудитории, на которую обычно рассчитаны продажи. [2]. Варианты ребрендинга упаковки представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Варианты ребрендинга упаковки для бренда СООО «Белвест»

На рисунке 1 представлены варианты ребрендинга упаковки для бренда СООО «Белвест» Закусило Евгении студентки Витебского государственного технологического университета направления специальности «Дизайн коммуникативный».

Варианты ребрендинга упаковки разработан с четом использования современных графических тенденций в упаковке для обуви: минимализм и градиенты, геометрия, градиенты и 3D-эффекты.

Список используемых источников

1. Library [Электронный ресурс]/ Современный ребрендинг / Режим доступа: http://lib.7480040.ru/images/books/42030107201603.pdf. – Дата доступа: 18.02.2023 г.
3. Studbook [Электронный ресурс]/ ООО «Белвест» /Режим доступа: https://studbooks.net/2102367/ekonomika/belvest_element_natsionalnoy_ekonomiki. – Дата доступа: 18.02.2023 г.
3. Кириллова И. Л. Этапы проектирования художественного альбома для творческого объединения «Витебская акварель» / И. Л. Кириллова, А. С. Болтова // Материалы докладов // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2022) : сборник материалов Национальной (с международным участием) молодежной научно-техническойконференции, Иваново, № 1. С. 743–745.
4. Кириллова И. Л. Стиль «эко» в графическом дизайне / И. Л. Кириллова, А. В. Похомова // Материалы докладов // 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. С.172–174.

УДК 659

УПАКОВКА КАК ЭЛЕМЕНТ БРЕНДИНГА

Кириллова И.Л., доц., Кузнецова В.В. студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена роль упаковки как элемента брендинга. Определено, что упаковке отводится одно из ведущих мест в продвижении бренда. Установлено, что упаковка – один из основных способов завоевать доверие покупателей и от дизайна упаковки зависит успех торговой марки товара, что, в свою очередь поспособствует повышению конкурентоспособность компании на рынке. Представлены примеры работ студентки кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета по этой теме.*

Ключевые слова: дизайн, упаковка, брендинг.

Дизайн в большей степени влияет на восприятие продукта, чем его вкус, цвет или запах. Поэтому от оригинального дизайна упаковки зависит успех торговой марки товара. Она должна гармонично сочетаться с товаром, воздействовать на покупателя, стимулируя его решение о покупке [2]. Упаковка должна быть такой, чтобы покупатель раз купив товар в этой упаковке, шел за ним еще и еще. Это достигается за счет цвета, формы, размера, текстуры материала, а также, необходимой текстовой информации. Кроме того, упаковка не перестает «продвигать» товар, даже очутившись дома у потребителя. Поэтому она должна легко, без особых усилий открываться и закрываться, не затруднять использование содержимого.

Сегодня упаковке отводится одно из ведущих мест в продвижении бренда. Наряду с названием и ценой она играет огромную коммуникативную роль и значительно облегчает продвижение товара: помогает позиционировать товар, облегчает узнавание товара, формирование и подкрепление отличительных черт товара, является неотъемлемым элементом брэнда.

Брендинг – это деятельность по разработке марки продукта, продвижению на рынок и обеспечению ее престижности [2].

Упаковка – это разработка и производство вместилища или оболочки для товара [1].

Чайная упаковка создается с учетом интересов целевых потребителей, направления работы компании. Она должна быть оригинальной, запоминающейся, отвечать ряду требований:

- привлекать внимание, побуждать к совершению покупки;
- содержать логотип компании/детали, ассоциирующиеся с брендом;
- содержать максимум информации о товаре (составе, сроке хранения, названии производителя, соответствие ГОСТу);
- должна быть удобной, легкой, не занимать много места.

Чай упаковывают в картонные коробки, бумажные, полиэтиленовые пакеты, керамические, жестяные или стеклянные банки.

Современный мир чая разнообразен и дизайнерами создано множество вариантов упаковок чая и форм чайных пакетиков, которые не только удобны, но и оригинальны.

Наиболее действенный способ привлечь внимание покупателя и сформировать впечатление о бренде – правильный выбор цветовой гаммы упаковки. Важно, чтобы ее дизайн ассоциировался с определенным сортом чая (травяным, зеленым, черным и т. д.). Графический дизайн должен быть простым, лаконичным, полностью раскрывать свойства продукта.

Современные дизайнеры для оформления чайной упаковки часто используют «цветовой коктейль». Яркая, броская коробка с абстрактным рисунком эффектно выделит ваш бренд на фоне других. Классический вариант – упаковка, выполненная в белом цвете.

Студенткой кафедры дизайна и моды направление специальности 1-19 01 01-04 «Дизайн коммуникативный» УО «Витебский государственный технологический университет» Кузнецовой Валерией разработан дизайн упаковок для линейки травяных чаёв «HERBAL TEA» (рис.1–2). Креативный подход в разработке упаковок для чая заключается в использовании современных тенденций в графическом дизайне соответствующего периода.

а б в г

Рисунок 1 – Дизайн упаковки для новогоднего чая:
а – с корицей; б – с облепихой; в – с цедрой лимона и апельсина; г – с шиповником

а б

Рисунок 2 – Дизайн упаковки детского чая:
а – утреннего чая; б – для хорошего сна

Сегодня – с увеличением важности брендирования продукции – роль упаковки очень важна. Упаковка является важным элементом товарного брэнда, мощным маркетинговым инструментом, эффективное использование которого позволит компании-производителю создать сильный брэнд с высокой степенью любви потребителей.

Таким образом, упаковку, безусловно, можно рассматривать как элемент брендинга.

Хорошо разработанная упаковка – один из основных способов завоевать доверие покупателей и повысить конкурентоспособность компании на рынке.

Дизайн упаковки оказывает эмоциональное и психологическое влияние на покупателей при выборе того или иного продукта, а значит новый дизайн может помочь расширить целевую аудиторию и повысить статус предприятия в понимании общества.

Список используемых источников:

1. Кириллова, И. Л. Композиционное решение упаковок для молочной продукции / И. Л. Кириллова, К. В. Белякова; И. Л. Кириллова, К. В. Белякова // 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. – Библиогр.: с. 113–114 (4 назв.).
2. ПРО ЭТО [Электронный ресурс] / Новости про графический дизайн. – Витебск, 2023 – Режим доступа: https://vk.com. – Дата доступа: 29.03.2023 г.
3. Примеры отличного дизайна упаковки для чая. // Сайт adinsight.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://adinsight.ru/primeryi-otlichnogo-dizayna-upakovki-dlya-chaya/. Дата доступа: 18.09. 2022.

УДК 659

КНИГА КАК ЦЕЛОСТНЫЙ ОРГАНИЗМ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Попова А.В., доц., Пашко Е.С., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. Р*ассмотрены вопросы, связанные с проектированием книги, этапами создания книжного дизайна, изучены история развития книги и книгопечатания, основные структурные элементы книги, требования к разработке книжной иллюстрации, особенности создания обложки.*

Ключевые слова: история книги, книгопечатание, дизайн книги, типографика, элементы книги, обложка, книжная иллюстрация

В современном мире книга является не только связующим элементом между человеком и определенными знаниями, заключенными в ней, но и имеет художественно-развлекательный характер. Книга стала частью повседневной жизни почти каждого человека и способна не только заинтересовать сюжетом, но и переместить в любое время, место и стать свидетелем какого-либо события.

На протяжении многих веков книга развивалась одновременно с развитием общества, воплощая в себе его основные достижения и отвечая требованиям той или иной исторической эпохи.

О происхождении книг частично говорит само их название, латинское слово «liber» – книга, означает «лыко», то есть снятую с дерева кору, а английское book идет от названия дерева – бука, так как не севере Европы для письма использовались деревянные дощечки из древесной коры.

В древности формы бытования книги многообразны. В Индии и на Цейлоне использовались книги из пальмовых листьев, которые были скреплены в виде веера. В Месопотамии были распространены глиняные плитки с клинописным текстом. Древней формой книги, получившей широкое распространение, был свиток. Книги-свитки на склеенных концами листах папируса бытовали в Древнем Египте. Центром производства книг в средние века в Европе были мастерские-скриптории, работавшие при монастырях и при дворах влиятельных особ.

В Средневековье восстание рабов, кризис и падение рабовладельческого строя привели к оскудению центров культуры и к уничтожению массы книг. В эпоху раннего Средневековья Европа вернулась к временам первобытной дикости. Сохранились лишь немногочисленные монастырские центры, где велась переписка книг.

Особого расцвета достигла и арабская культура, распространившаяся от Инда до Пиренеев. Арабы дали Европе дешевый писчий материал – бумагу. Это привело к увеличению производства рукописей.

На Руси распространение книг стало возможным после возникновения славянского письма, создание которого относят к IX веку и приписывают просветителям Кириллу и Мефодию. С XIII века основным писчим материалом так же становится бумага.

Революцию в книжном деле принесло появление бумаги, которую изобрели еще в древнем Китае, и китайцы долгое время пользовались этим своим полезнейшим изобретением. Однако европейцы впервые увидели бумагу лишь во время своих крестовых походов, у арабов, к которым она попала от китайских купцов. Крестоносцы были поражены расточительностью арабов по отношению к бумаге, так как считали бумагу дорогой вещью. Но вскоре европейцы поняли, что она не такая уж и дорогая и вскоре начали ее производство в Европе. Первые бумажные книги были в разы дешевле пергаментных, книги перестали стоить целые состояния и стали доступными дляшироких слоев населения.

В XV веке в книжном деле состоялась еще одна грандиозная революция, талантливый немецкий изобретатель Иоганн Гутенберг смастерил печатный станок, на котором была напечатана первая книга, это была Библия. Так появилось книгопечатание. Первые печатные книги, стародруки, выглядели во многом схоже со средневековыми пергаментными книгами, они были такими же массивными, тяжелыми, с вычурными готическими шрифтами. Изменение в этом деле начал итальянский издатель Альд Мануций, он первым заменил готический шрифт

удобными для чтения буквами.

Первые книжные издательства на заре своей истории выглядели практически так же, как и в наши дни. В них работали граверы иллюстраций, печатники, переплетчики, благодаря труду этих людей новая книга появлялась на свет.

В XIX веке рождается массовая литература, которая стоит на трех базовых направлениях: детективах, дамских романах и фантастике. Книги покупаются и читаются не только для самообразования, но и для развлечения, досуга, появляются первые книжные бестселлеры.

Огромное влияние на привычный облик книг оказали архитекторы. Одним из них был Виллар де Оннекур: он создал схему, объединившую систему сетки с золотым сечением, в результате чего для каждого формата можно было подобрать идеальный с точки зрения математики и визуального восприятия размер полей (понятия «полоса набора» в те времена еще не существовало). Эта система, дополненная в XX веке Яном Чихольдом, используется и по сей день. Для грамотного построения макета книги используются сетки – они структурируют все элементы.

Сегодня книжный дизайн – это важный творческий процесс, направленный на создание внешнего вида книги, включающий в себя выбор формы, цвета, иллюстрации, шрифтов, художественной подачи, переплета, способный передать главный смысл какого-либо произведения и привлечь внимание потенциального потребителя. Книжный дизайн стремится создать нечто новое на основе традиционного. Проблема заключается в создании универсальной формы хранения и передачи информации с помощью языка, графики и т. д.

Дизайн книги – это процесс художественного оформления обложки и некоторых внутренних элементов книги – форзаца, нахзаца, шмуцтитулов, авантитула, колонтитулов и т. д. В более широком понимании, дизайн – это процесс моделирования предметов в процессе их конструирования и подготовки к производству. Современный дизайн неразрывно связан с компьютерными технологиями.

Выделяют три этапа в создании книжного дизайна:

- разработка макета – выбирается размер книги, правильный шрифт, стиль оформления заголовков;
- вёрстка – это компоновка страниц, заголовков, иллюстраций и разворотов книги;
- разработка внешнего оформления – создаётся дизайн обложки, суперобложки, титульного листа и форзацев, разделителей глав, иллюстраций и разворотов книги.

Элементы книги, можно разделить на две группы:

- части внешней (физической) конструкции книги – это титульный лист, авантитул, контртитул, фронтиспис, шмуцтитул, концевая страница;
- части внутренней структуры книги – это книжный блок, обложка, суперобложка, переплетная крышка, форзац, каптал, ляссе, плюр.

Самый значительный элемент оформления книги – это обложка. У нее две функции: защитная, и информационно-презентационная. Обложка предохраняет книгу от повреждений – от смятия, заломов и даже от попадания на нее воды, является её образом, она должна продавать книгу и нести в себе ту идею, которую вложил автор в её содержание. Оформление обложки зависит от целевой аудитории вашей книги. Детская книга должна быть яркой, роман ужасов – мрачным и суровым, фантастика – брутальной и эффектной. Обложка состоит из нескольких частей – это имя автора, название книги и иллюстрация, которая может быть как иллюстрацией к произведению, так и просто картинкой, имеющей лишь опосредованное отношение к книге. На обороте обложки располагается аннотация – это краткое содержание книги или информация об авторе. На корешке – пишется название книги, имя и фамилия автора.

Книжные иллюстрации – одна из наиболее важных составляющих издания. Цветные и черно-белые иллюстрации располагаются на обложке, переплете, форзаце, на полях, исполняют роль буквиц, заставок и концовок. Иллюстрации представляют собой орнаменты, сюжетные изображения, связанные непосредственно с текстом книги, разнообразные технические вспомогательные рисунки и чертежи (например, в анатомических или ботанических атласах, в книгах по математике), карты, схемы, графики.

Цель создания иллюстрации, сопровождающей печатное издание, это желание помочь читателю лучше понять текст, сделать прочитанное более ясным и выразительным. Иллюстрирование книги решает задачи образного раскрытия литературного текста при помощи рисунков (иллюстраций различного вида).

Книга сопровождала человека с самого начала его развития. Исторические закономерности развития книги с точки зрения ее производства, обращения и бытования, основные этапы эволюции ее форм, содержания, особенности формирования тематики и типов, факторы культурно-

исторического воздействия книги являются важными аспектами истории книги.

Так же в развитии науки, культуры, образования книга имеет действительно большое значение. Она играет очень важную роль в жизни каждого человека, являясь источником знаний, информации и воспитания.

Список использованных источников

1. Абрамович, Н. А., Актуальные тренды типографики / Н. А. Абрамович, А. С. Беляева // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – Т. 2. – С. 105-107.
2. Кириллова, И.Л., Композиция в иллюстрации / И. Л. Кириллова / Тезисы докладов 54-я Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск, 28 апреля 2021 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021, с 232–233
3. Кириллова, И.Л., Иллюстрации дизайн-макета детской книги / И. Л. Кириллова, Ю. Дударева / Актуальні проблеми сучасного дизайну. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. У 2 томах. / Київський національний університет технологій та дизайну. – Київ, 2021, с 46–48

УДК 659

АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИЙ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ХОККЕЙНОГО КЛУБА «ЮНОСТЬ»

Попова А.В., доц., Серафимович В.Р., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Рассмотрены и проанализированы концепции проектирования рекламно-информационной поддержки для хоккейного клуба «Юность», определены актуальность, цели и задачи проекта.*

Ключевые слова: логотип, таймлайн, айдентика, документальный фильм, хоккейный клуб «Юность», американский Джерси, хоккей

Почти все национальные спортивные клубы, федерации имеют свою многолетнюю историю, которую стараются запечатлеть и отразить в документальных и художественных кинолентах, отдать дань памяти всем причастным к ней людям. Как раз для таких документальных кинолент профессиональные рекламные агентства разрабатывают логотипы, афиши, титры, таймлайны и заставки, а также и айдентику в целом.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в наше время хоккейный клуб «Юность» стремится сохранить свою историю и передать ее поколениям. А также это показатель имиджа клуба на национальной и международной спортивной арене.

Цели и задачи: рассмотреть уже имеющиеся национальные и зарубежные документальные хоккейные фильмы, посвященные клубам, изучить современные тенденции, провести анализ аналогов по данной теме, разработать концепции проекта для дальнейшей реализации.

Большинство современных спортивных фильмов, в том числе и документальных, сняты с использованием новейших тенденциях графики и моушен-дизайна. В каждую деталь определенно закладывается смысл. Человек мыслит образами, а мышление связано с памятью так, что самые необычные образы откладываются у человека в памяти на долгие годы. Эту память и следует передать следующему поколению, в этом и есть смысл съемки документального хоккейного фильма о клубе «Юность». Поистине «ледяной характер» этого клуба следует и отразить в самом проекте, это и легло в основу названия фильма «Ледяной характер», что наиболее хорошо отражает концепцию самого проекта и принципы игроков хоккейной команды «Юность».

В ходе проектирования было предложено три концепции рекламно-информационной поддержки. Разработка концепций проекта является важной составляющей в начале деятельности любого рекламного мероприятия. Качественно выполненное графическое решение поможет

в дальнейшем в создании других элементов рекламной поддержки, которые вместе будут способствовать увеличению узнаваемости и продвижению хоккейного клуба «Юность».

Первая концепция связана с более европейским и современным подходом к изучению спортивной стилистики и айдентики – американский Джерси, выполненная в фирменных цветах хоккейного клуба «Юность». Синий, белый и морковный. Рубленные, строгие шрифты, прямоугольные формы создают определенную атмосферу данной концепции и соответствуют позиционированию хоккейной команды.

Джерси – это синтетический топ, который во время выступлений носят члены спортивных команд. Их носят в футболе, баскетболе, хоккее, бейсболе и во многих других видах спорта. Джерси уже давно покинули пределы спортивных арен и тренировочных полей. Когда именно это произошло, сказать сложно. В Штатах, где цвета спортивных команд прочно закрепились в поп-культуре, все началось в 80-х. В 90-х тенденция вышла на первый пик.

Важную роль в этом сыграли как минимум два фактора: растущая популярность национальных спортивных лиг (баскетбольной NBA, хоккейной NHL, бейсбольной MLB) и стиль заметных представителей рэп-индустрии (рис. 1).

Рисунок 1 – Хоккейная форма Джерси

В разработке первой концепции так же использован объемный дизайн с применением 3d-графики. Объемная графика может быть применена в дизайне таймлайна (рис. 2).

Рисунок 2 – Дизайн-разработка для концепции 1

В основу второй концепции легла идея свечения от софитов на льду. Этот свет яркий, но в тоже время он имеет небольшую дымку, которая рассеивается в то время, когда хоккеисты выходят на лёд. Само свечение холодное, оно имеет голубовато-синий оттенок.

Этот эффект будет применяться ко всем элементам дизайна. Свечение на таймлайне можно показать с помощью шайбы, которая так же подсвечивается в оттенках хоккейного клуба, а также применить этот эффект и к самому логотипу (рис. 3).

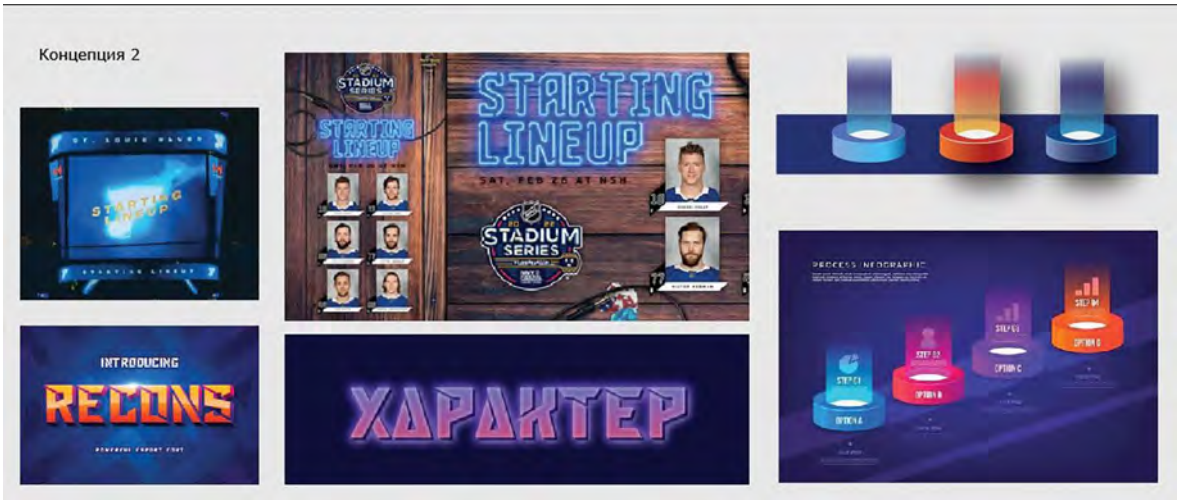


Рисунок 3 – Дизайн-разработка для концепции 2

Идея третьей концепции – исследование о самом виде спорта, хоккее. Изучив все составляющие и элементы, появилась идея о том, чтобы в данном варианте показать разрез от конька, который остается на льду, после того, как хоккеист рассекает коньками по льду (рис. 4).

Рисунок 4 – Дизайн-разработка для концепции 3

В результате были изучены понятия афиши, таймлайна, титров, заставок и логотипов для фильмов, современные тенденции, проанализированы аналоги по теме. Было предложено три концепции рекламно-информационной поддержки, которые лягут в основу реализации проекта для хоккейного клуба «Юность».

Список использованных источников

1. Абрамович, Н. А., Эстетические и технические особенности шрифта типа гротеск / Н. А. Абрамович, Я. В. Гуняга // Тезисы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – С. 170–171.
2. Кириллова, И. Л., Разработка концептуального решения для магазина женской одежды / И. Л. Кириллова, А. С. Мацкевич // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации-2022). Сборник материалов Международной научно-технической конференции: Том Часть 3. / Москва, 2022. – С. 228–230.
3. Самутина, Н. Н., Элементы фирменного стиля и особенности стилизации героев мультипликационных фильмов / Н. Н. Самутина, П. П. Прокопенко // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – Т. 2. – С. 80–82.

УДК 004/7

МАНИПУЛЯТИВНЫЙ ДИЗАЙН. ТЕМНЫЕ ПАТТЕРНЫ В UX/UI-ДИЗАЙНЕ

Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Михайлов И.С., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Аналитическое исследование посвящено приемам, которые используются при разработке интерфейсов для манипулирования поведением пользователей, противоречащим, как правило, их реальным желаниям. Проанализированы основные способы визуального воздействия с учетом особенностей психологии и восприятия.*

Ключевые слова: интерфейс, приложение, пользователь, психология восприятия, паттерн, юзабилити, взаимодействие.

В основе UX/UI-дизайна лежит стремление улучшить опыт взаимодействия людей с продуктами и услугами. Однако не всегда дизайнеры, разработчики добросовестно используют свои знания. Стратегия разработки продукта, манипулирующая поведением пользователя для своей выгоды, называется «темный UX». Термин был введен Гарри Бринуллом, практикующим UX-дизайнером, основателем darkpatterns.org. Автор дал термину следующее определение: «Пользовательский интерфейс, который был тщательно разработан, чтобы заставить пользователя совершить то или иное действие. Темные паттерны – не случайные ошибки, они создаются специально с учетом особенностей человеческой психики и зачастую противоречат интересам пользователя». [1]

Темные паттерны – полная противоположность ценностям дизайн-мышления. Такой опыт создается лишь для того, чтобы компания получила определенную выгоду за счет пользователя. Темные паттерны в UX/UI дизайне нарушают этические принципы и ухудшают пользовательский опыт. Они могут привести к потере доверия и лояльности пользователей, увеличению отзывов и жалоб, снижению конверсии и продаж. Кроме того, темные паттерны могут нарушать законы и регуляции в некоторых странах и регионах. Например, в Европейском Союзе действует Общий регламент по защите данных (GDPR), который требует от компаний получать ясное и добровольное согласие пользователей на обработку их персональных данных.

Цель исследования – определить и проанализировать основные приемы воздействия на пользователя с учетом особенностей психологии и восприятия при разработке продуктов.

Темные UX-паттерны – экраны сайтов или приложений, которые спроектированы, чтобы вводить пользователей в заблуждение и заставить их выполнить целевое действие. Визуальные средства разрабатываются таким образом, чтобы человек не заметил нужную кнопку или не смог нажать на нее из-за психологического давления. Такие паттерны могут быть применены в разных сферах: рекламе, электронной коммерции, социальных сетях и т. д., например, темный паттерн может скрывать важную информацию о цене или условиях покупки, подсказывать пользователю самый дорогой или ненужный товар, делать отказ от подписки или удаление аккаунта сложным или невозможным.

Согласно книге Дона Нормана «Дизайн повседневных вещей», существует два вида погрешностей, возникающих при взаимодействии с пользовательским интерфейсом: промахи и ошибки. Промахи случаются, когда пользователь стремится выполнить одно действие, но из-за недостатка внимания совершает другое (например, при выполнении хорошо известной задачи). Ошибки часто вызваны неверной ментальной моделью в представлении пользователя о том, как работает система. В таких ситуациях пользователь неправильно понимает смысл коммуникации и сознательно выполняет действие, которое приводит не к тому результату, на который он рассчитывал. [2] Темные паттерны же не являются ни промахами, ни ошибками. Они досконально продуманы с четким пониманием психологии человека, и они не учитывают интересов пользователя.

Следует отметить, что темные паттерны проектируются, исходя из точно тех же правил, которые позволяют улучшить юзабилити. «10 эвристик Нильсена» – один из наиболее известных наборов советов по юзабилити. Они были созданы в начале 90-х. Это здравый минимум принципов построения любого интерфейса. Он не навязывает разработчикам инструмент или способ, а лишь

указывает, что должно получиться в результате. Он не сковывает разработчиков конкретными инструкциями и не устаревает. Список максимально понятен и лаконичен, в отличие от списков из тысяч пунктов, которыми очень сложно пользоваться. [3] Если эти советы инвертировать, то можно описать стратегию создания темного пользовательского интерфейса.

Часто дизайн целенаправленно фокусирует внимание пользователя на чем-то одном, чтобы отвлечь внимание от другого. Например, яркая заметная кнопка «Зарегистрироваться» при оформлении заказа, и мелкая надпись внизу страницы «Продолжить без регистрации». Встречаются также манипуляции цветом. Пользователь привык, что зеленый означает согласие, а красный – отказ. Но на просьбу разрешить показ уведомлений в приложении на красной кнопке может быть написано «да», а на зеленой – «нет».

Иногда дезориентировать могут даже фотографии продукта. Например, на сайтах доставки цветов в выдаче указывают минимальную цену – «от 1000 рублей» – а на фото букет в несколько раз дороже. Пока пользователь не зайдет в карточку товара, он об этом не узнает.

Еще один пример темного паттерна – запутанная навигация, который особенно заметен в Facebook – невозможность совершить простое действие. Например, удалить свой аккаунт. Если пользователь захочет деактивировать аккаунт на Facebook, ему придется разобраться в запутанной навигации и несколько раз подтвердить свое решение (несмотря на то, что случайно удалить аккаунт в Facebook невозможно). Перейдя в раздел деактивации аккаунта, нужно выбрать причину своего решения. Далее пользователь увидит всплывающее окно, которое пытается удержать его на платформе, объясняя, что на Facebook можно найти друзей. Даже если нажать кнопку «закрыть», Facebook все равно не отпустит, еще раз показав всплывающее окно, выделенное желтым. Видимо для того, чтобы пользователь еще раз обдумал свое решение.

Ложный интерактивный объект – это элемент интерфейса, который выглядит как кликабельный или активный, но на самом деле не выполняет никакого действия. Ложные интерактивные объекты могут быть использованы для разных целей: например, для увеличения времени пребывания на сайте, для сбора персональных данных, для продвижения рекламы или платных услуг. Ложные интерактивные объекты могут принимать разные формы: например, подчеркнутые слова, которые не являются ссылками, кнопки, которые не работают или ведут на другую страницу, чекбоксы или радиокнопки, которые не меняют свое состояние.

Лишние товары в корзине. Знакомая каждому ситуация: пользователь заходит на сайт, добавляете товар в корзину, но на этапе оформления заказа обнаруживает, что общая сумма увеличилась: сервис добавил к заказу несколько позиций. Известный пример: сайт РЖД и «галочки» напротив страховок, которые прибавляют к цене билета дополнительную сумму. Подобный паттерн используют в том числе авиакомпании. Например, когда лоукостер предлагает выбрать место в самолете за дополнительную плату, убирая кнопку «продолжить без выбора места» подальше.

Отвлечение внимания. Сайты с пиратским контентом часто используют еще один темный паттерн, вводящий в заблуждение. Пользователь, собираясь загрузить программу, переходит на страницу скачивания и видите большую кнопку «скачать». Большой баннер «скачать» на подобных сайтах просто отвлекает внимание, а реальная ссылка для скачивания контента находится в другом месте. Например, подписана более мелким шрифтом.

Искусственные трудности – это один из видов темных паттернов в UX/UI-дизайне, который заключается в создании препятствий для пользователя, чтобы он не мог легко выполнить желаемое действие или отказаться от нежелательного. Цель такого паттерна – заставить пользователя согласиться на что-то, что он бы не сделал при более удобном интерфейсе. Например, некоторые сайты и приложения делают процесс отмены подписки или удаления аккаунта очень сложным и запутанным. Они могут требовать от пользователя ввести пароль, ответить на вопросы, подтвердить действие по электронной почте или телефону, или даже позвонить в службу поддержки.

Таким образом, они надеются, что пользователь откажется от своего намерения и останется на сервисе. Другой пример искусственных трудностей – это когда сайт или приложение скрывает важную информацию от пользователя или делает ее труднодоступной. Например, сайт может не показывать полную стоимость товара или услуги до последнего шага оформления заказа, или не указывать сроки доставки, гарантии, условия возврата и т. д. Таким образом, они пытаются убедить пользователя сделать покупку, не давая ему возможности сравнить альтернативы или обдумать решение.Один из типов темных паттернов – противодействие сравнению цен. Это когда компания делает все возможное, чтобы затруднить или невозможным сравнение цен ее товаров или услуг с конкурентами. Таким образом, она пытается заставить пользователя купить то, что ей выгодно, не давая ему возможности принять взвешенное решение. Примеры противодействия сравнению цен можно встретить в разных сферах: от электроники до туризма. Например,

некоторые сайты предлагают товары по разным ценам в зависимости от того, какой браузер или устройство использует пользователь. Другие сайты скрывают информацию о налогах, доставке или дополнительных сборах до последнего шага оформления заказа, чтобы создать иллюзию более низкой цены. Еще другие сайты используют нестандартные единицы измерения, сложные тарифные планы или непонятные условия, чтобы затруднить сравнение с альтернативными предложениями.

В зависимости от того, как выстроен баланс между потребностями бизнеса и пользователя, дизайн пользовательского опыта (UX-дизайн) можно разделить на три категории: белый, серый и темный. В белом UX пользователь в приоритете, а компания получит выгоду, но в долгосрочной перспективе. Серый UX предполагает использование уловок в дизайне, но только тех, что действительно необходимы бизнесу для получения выгоды. Пользователь важен, но бизнес не всегда действует в его интересах. Темный UX путает пользователя, задерживает его на сайте и делает опыт общения неприятным. Но бизнес получает быструю выгоду. Задача-максимум для компании – соблюсти баланс между собственными потребностями и запросами пользователей. Сделать это довольно сложно, поскольку цели бизнеса и клиентов разные. [4]

Темные паттерны в UX/UI-дизайне – это приемы, которые используются, чтобы манипулировать поведением пользователей и заставить их делать то, что выгодно для компании, а не для них самих. Такие паттерны основаны на знании психологии человека и его невнимательности при взаимодействии с интерфейсами. Темные паттерны могут принимать разные формы, например, запутанные вопросы, незваные гости в корзине, отвлекающие маневры и другие. Темные паттерны противоречат ценностям дизайн-мышления и этике профессии, так как они создают негативный опыт для пользователей и подрывают их доверие к продукту или услуге. Темные паттерны могут принести краткосрочную выгоду для компании, но в долгосрочной перспективе они могут нанести ущерб репутации и лояльности клиентов.

Список использованных источников

1. Harry Brignul. Dark Patterns, Academic Research & Inclusive Pandas / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://90percentofeverything.com/ – Дата доступа: 11.03.2023.
2. Норман, Дон: Дизайн повседневных вещей / Дон Норман; пер. с англ. А.Семиной.– [2-е изд, обн.и доп.] – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018 ISBN 978-5-00117-651-0
3. 10 эвристик юзабилити Якоба Нильсена, проиллюстрированных дизайн-решениями Revolut Pandas / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https:// https://clck.ru/34MP99 – Дата доступа: 11.03.2023.
4. Темные паттерны: как уловки в дизайне могут обманывать пользователей/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/34MPBi – Дата доступа: 12.03.2023.

УДК 004.5

ЭРГОНОМИКА ОБУЧЕНИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

Крентик К.А., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В работе проанализировано обучение в компьютерных играх. Рассмотрены способы удержания внимания, виды туториалов, выявлены главные эргономические принципы разработки обучения. Изучен эргономический подход к разработке, анализу основных ошибок при создании обучения в компьютерной игре.*

Ключевые слова: эргономика, компьютерная игра, обучение.

Создание игр занимает много времени, а разработка обучающего уровня является последней стадией и не всегда увлекательна. При этом умение эффективно управлять вниманием игрока становится основой успеха любой компьютерной игры. Общее для всех игр заключается в том, что все они имеют правила, которые определяют границы игры, принципы набора очков, условия завершения, способы взаимодействия игроков с игрой и друг с другом. За ознакомления с этими правилами отвечает обучение.

Цель работы: выяснить варианты обучения в играх. Задачи: узнать, как удержать внимание игрока; рассмотреть виды и элементы туториалов; проанализировать ошибки в создании игрового обучения.

При решении первой задачи исследования установлено, что не всегда туториалы были вместе с играми. В самом начале истории производства игр обучение представляло собой печатный мануал, который комплектовался вместе с игрой. Потом несложные туториалы стали вводить в саму игру, а в начале 1990-х игры настолько усложнились, что одного уровня в начале стало недостаточно и разработчики стали инструктировать игрока поэтапно: сначала рассказывать ему о главных игровых механиках, а затем, в течение игры, обо всех остальных.

На основе анализа литературных источников определено, что геймплей описывает то, как игрок взаимодействует с игровым миром, который реагирует на действия игрока и как определяется набор действий, который предлагает игроку игра. Выявлено, что на современном этапе элементами туториала стали: инструкции к играм, схемы управления, всплывающие подсказки, советы в речи персонажей и в игровых дневниках, кат-сцены и даже дизайн врагов и локаций. Существует схема уровней вовлечения игрока, созданная профессором Гордоном Кальеха, которая состоит из четырёх членений:

- психологическое «пробуждение», чувство осознанности, на которое разработчик не может повлиять;
- внимание, предполагает, что человек концентрируется на чём-то конкретном;
- вовлечённость, описывает состояние, в котором игрок просто увлечён игрой;
- иммерсивность, полное погружение, уход от реальности.

При решении задачи исследования определены следующие виды туториалов:

- отсутствие туториала. Отсутствует обучение. У игроков будет состояние неуверенности, так как они будут искать информацию на сторонних ресурсах;
- описательное обучение. Большой пласт информации в виде инструкции, которую трудно воспринять и запомнить с первого раза. Подходит для игр жанра файтинг, где нет сложного сюжета или механик;
- обучающая комната. Весь туториал подаётся в закрытом пространстве, где проходит тренировочная игра. Подходит для игр жанра стратегия, где игрок должен знать выгодные для него ситуации с основными сценариями;
- контекстный туториал. Во время игры всплывают на экране обучающие надписи и кнопки Этот способ обучения выдёргивает игрока из «потока».
- незаметное обучение. Показывается механика безопасно, заставляется игрока использовать механику в реальной ситуации, интуитивно и происходит учеба по комбинации с другими механиками.

Определены принципы разработки туториала:

- сделать незаметным (не использовать поп-ап уведомления);
- больше визуализировать;
- повторение и повышение сложности;
- меньше текста (его полное отсутствие или не более 8 слов на экране за раз);
- вписать обучение в окружение так, чтобы оно не вырывало из потока;
- учет новичков и опыта бывалых игроков;
- предметы выглядят так, как используются;
- использование прошлого опыта игрока из обычной жизни.

В когнитивной психологии выделено, что внимание делится на два типа: рефлексивное и добровольное. Рефлексивное внимание – это реакция на резкие изменения в окружении (взрывы, хлопки, мигающие огоньки, скример). Регулируется подсознанием, а человек его напрямую не контролирует. Грамотно расположенная вспышка привлечёт игрока – и не важно, хочет он на неё отвлечься или нет. Это универсальный механизм, который работает в кино, играх и реальной жизни. Но надолго удержать игрока этот тип внимания не может. Чтобы подкрепить рефлексивные реакции чем-то более глубоким и осмысленным, необходимо добровольное внимание. В основе многих игр лежит интерактивность – потенциальная возможность идти куда угодно и делать что угодно. Но геймдизайнеры, как правило, заинтересованы в том, чтобы игрок не потерялся и продолжал путь по заданному вектору сюжета.

Заставить человека обратить внимание на конкретный объект и при этом не вырвать его из иммерсивности сложно. Ричард Лемарчанд разделяет удерживающие элементы на три категории: эстетика, система и повествование. Эстетика быстро но не надолго захватывает внимание игрока. За систему в играх отвечает геймплей – он, наоборот, не всегда эффективно привлекает

человека, зато намного лучше его удерживает. А повествование по своей эффективности посередине. Видеоигры способны одновременно использовать все элементы, привлекающие внимание человека. Однако если постоянно удерживать игрока у экрана, то у него разовьётся зависимость. Появляются механики, которые заставляют человека проводить в игре часы, дни, недели (лидерские таблицы, уникальные скины за ежедневный вход и т. д.).

С самого начала игроки ждут интересного геймплея. Поэтому обучение должно быть увлекательным. Если обучение будет удачным, то пользователь захочет продолжить и будет внимательнее относится к механикам. Хорошее обучение требует контекста и потребности. Не нужно сразу показывать, как выполнять какое-либо действие – лучше сначала объяснить, почему оно важно для игрока. В качестве примера можно описать следующее: в начале с помощью врагов учат прицеливаться, бросать и призывать топор обратно. Потом – использовать эту механику не только в бою, но я для решения головоломок. Позже её усложняют и дополняют. Эпизоды использование топора происходят через интервалы: 10 минут, 20 минут, 30 минут. Между эпизодами игрока обучают боевой системе, механике рун и вставляют необязательные моменты с бросанием топора, за которые те получают различные баффы.

Даже если игрока захватило продуманное обучение, он всё равно может потерять интерес во время прохождения. Если человек фокусируется на чём-то одном, он начинает обращать меньше внимания на всё остальное. Мультизадачность – это преимущественно миф. Если не сфокусировать внимание игрока на каком-то элементе, то скорее всего он его пропустит. Это называется «Перцептивная слепота».

Также учитывается бдительность игрока, как функция подсознания по сбору и отслеживанию информации. Оно помогает игроку не растерять внимание и нормально воспринимать игру даже в тех случаях, когда информации поступает очень много. Используется особенно в шутерах, где во время стрельбы в одного противника игрок одновременно отслеживаете количество патронов в магазине, количество противников, возможные пути отхода и направление стрельбы. И, так как бдительность не может работать вечно, в игре делают спокойные и динамичные стадии.

Компьютерная эргономика и эргономика компьютерных игр имеют одинаковую цель: адаптировать приложение для использования конкретным человеком в конкретной ситуации. Для того, чтобы сделать приложение действительно удобным в использовании, необходимо знать, для каких целей оно будет применяться.

В компьютерных играх целью является развлечение, получение удовольствия. Составляющими удовольствия являются: оформление (графика, звук), геймплей (управление, обучение), сюжет (длительность). В индустрии до сих пор не существует точных эргономических критериев для оценки игрового программного обеспечения.

Ошибки, которые совершают разработчики при создании игры:

- невозможность пропустить обучение, так как опытные игроки знают жанр, в который играют, а механики игр в одном жанре отличаются не сильно;
- игрок не может вернуться к обучению. Пользователь может надолго оставить игру, а потом вернуться и не помнить основных механик;
- ведение за руку, со слишком подробным и частым пояснением механик игры;
- много текста для механики простого действия. Игрок быстро устанет.

В эргономическом подходе цель обучения – ясно и доходчиво объяснить пользователю механику и позволить ему перейти к основной игре для получения удовольствия. Есть несколько факторов, влияющих на удовлетворение и усваивание информации пользователя игрового программного обеспечения: простота пользования; ритм игры; степень трудности обучения; заслуженность награды; гибкость. В любом случае пользователь должен иметь возможность подстроить интерфейс под себя для выстраивания собственной стратегии.

В результате работы проанализировано обучение в компьютерных играх, рассмотрены способы удержания внимания и виды туториалов, выявлены главные эргономические принципы разработки обучения.

Список использованных источников

1. Как сделать крутое обучение в игре – лучшие туториалы в игровой индустрии [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=dda_BhhqvIA&list=WL&index=41 – Дата доступа: 15.02.2022.
2. Как удерживать внимание игрока [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dtf.ru/gamedev/145325-kak-uderzhivat-vnimanie-igroka – Дата доступа: 15.02.2022.
3. 4 способа как сделать игровое обучение интересным [Электронный ресурс]. Режим

доступа: https://habr.com/ru/company/plarium/blog/279081/ – Дата доступа: 09.03.2022.
4. Виды игровых туториалов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://monkey-x.ru/knowledge/articles/2-vidy-igrovyh-tutorialov – Дата доступа: 09.03.2022.
5. Эргономика компьютерных игр [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://habr.com/ru/company/alee/blog/117759/ – Дата доступа: 21.04.2022.
6. Эргономика в компьютерных играх [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1248 – Дата доступа: 21.04.2022.

УДК 004.928 : 7.046.1

РАЗБОРКА ПЕРСОНАЖЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ НА ОСНОВЕ БЕЛОРУССКИХ МИФОВ И ПРЕДАНИЙ

Прасмыцкая М.В., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В работе проанализированы герои белорусских мифов. Рассмотрены варианты создания концептов персонажей компьютерной игры на основе элементов славянской мифологии, выявлены главные принципы разработки. Рассмотрен концепт игры.*

Ключевые слова: славянская мифология, компьютерная игра, персонаж.

Интерес к национальной культуре, традициям, мифологии с каждым годом возрастает. В соответствие с этим, проникновение белорусских традиций, мифов, преданий и легенд в различные сферы деятельности неизбежно. Одной из современных областей, в которых проявляется интерес разновозрастной аудитории, являются компьютерные игры. Поэтому создание интересных сюжетных линий, которые могут быть не только привлекательными, но и иметь обучающий эффект, быть основанными на историческом коде культуры, на основе белорусской мифологии будет актуальным.

Исходя из этого, цель работы – разборка персонажей компьютерной игры на основе белорусских мифов и преданий. Определены следующие задачи работы:

- изучение специфики мифологических образов в белорусской мифологии;
- разработка концепции персонажей компьютерной игры.

В каждой из игр есть неигровые персонажи, которые управляются искусственным интеллектом. В зависимости от жанра и лора игры определяются и основные персонажи: их внешний вид, характер, значимость, сложность и т. д.

Белорусская мифология – комплекс легенд и верований белорусов. Она входит в общеславянскую и, соответственно, в общую индоевропейскую семью мифологий. Хотя она стала основой для целого ряда произведений Я. Купалы, М. Богдановича, а также некоторых современных писателей, на сегодня мало изучена, имеется недостаточно публикаций по этой теме.

Для решения первой задачи исследования проанализирован список всех белорусских существ, которых можно встретить в мифах и легендах, отобраны самые интересные и колоритные варианты. Это сложная задача, так как отдельные персонажи мифов подаются как общеславянские, не оговаривается их принадлежность к белорусской культуре. Сравнительный анализ белорусской мифологии еще в XIX веке установил, что мифы белорусов значительно богаче мифологий наших соседей. В них есть общеславянские корни, проявленные в отдельных персонажах, таких как Перун, Ярила, Велес, и специфические: Зюзя, Баламутень, Зазовка, которые относятся только к белорусской традиции. Образами богов, духов, героев белорусы наполнили всю окружающую их среду. Мифологическими персонажами населены леса, поля, реки, болота. Им находится место в домах, банях, сараях и других постройках. Многое в нашей мифологии утеряно, но и то, что сохранилось, необходимо сберечь и передать потомкам.

Для начала работы над концептом игры, решено создать 3-х персонажей, наиболее точно отражающих ее специфику: Леший, Цмок и Водяной. Выполнены мудборды для каждого из проектируемых образов, проанализирован внешний вид героев. Одним из условий работы была модернизация стереотипных образов персонажей и отрисовка их на новый лад. В соответствие с

этим в игровом концепте игры предложено 3 локации: Пуща, Озеро и Озеро босс версия.

Леший в восточнославянской мифологии злой дух, воплощение леса, как враждебной человеку части пространства. Он является хозяином леса и зверей, его представляют одетым в звериную шкуру, иногда со звериными атрибутами – рогами, копытами.

В концепте проектируемой игры Леший предстаёт перед пользователем, как нейтральный персонаж. В проектируемой вселенной имеет громоздкую, но плавную форму тела. Образ состоит из открытых частей скелета и деревянно-листовых нагромождений, на которые хаотично набросано подобие драной одежды, имеется посох. Если игрок решит вступить в бой с Лешим, то ему придётся уворачиваться от атак деревянной трости. По лору Леший находится в локации Пущи. Так как в ней преобладают темные тона зелёного с глубоким фиолетовым, то Леший имеет схожее цветовое решение. Глаза его светятся злобным алым цветом, корни дерева имеют коричнево-фиолетовый окрас, а скелет – глубокий коричневый (рис. 1).

а

б

Рисунок 1 – Леший: а – из мифов, б – концепт в разрабатываемой игре

Цмок – белорусский дракон. В белорусском бестиарии упоминают о крыльях цмока больших, размашистых, словно у огромной летучей мыши, сильном, гибком хвосте – смертоносном оружии, которое цмок вполне мог пустить в ход в бою. Но обычно он предпочитал решать исход битвы молниеносно с помощью огня. Один из самых известных белорусских цмоков по легенде жил в Лепельском озере, входящем в состав водоемов белорусского Поозерья. В концепте игры Цмок напоминает тюленя с рожками и ящеревидным хвостом. Золотые плавники дополняют его рыбий образ. В отличие от своих родственников, водяной цмок достаточно крупный и неповоротливый. Обитает в озёрной локации, поэтому преобладают серо-голубые оттенки с акцентными золотыми вставками, а глаза напоминают основной цвет локации – бирюзовый (рис. 2).

а

б

Рисунок 2 – Цмок: а – из мифов, б – концепт в разрабатываемой игре

Третий персонаж – Водяной, в славянской мифологии злой дух, воплощение стихий воды как отрицательного и опасного начала. Чаще всего выступает в облике мужчины с отдельными чертами животного или безобразного старика, опутанного тиной, с большой бородой и зелёными усами. Водяные соотносятся с чёрным цветом: им приносили в жертву чёрных животных. Большинство славянских племен представляли водяного как взрослого, и даже пожилого мужика, часто голого и лысого, с большим пузом, зелеными усами.

В концепте игры Водяной является боссом локации Озера. И вопреки стереотипному мнению, не напоминает мифологического. Скорее он мужчина в расцвете сил с хорошим телосложением. Водяной – это помесь рыбы и человека, поэтому у него можно заметить плавники на руках, голове и хвосте. Также он имеет ярко выраженные клыки, которыми может кусать свою добычу. Ярко-оранжевые глаза и длинные когти сигналят нам об опасности. Несмотря на грозный вид Водяной предпочитает ходить в своём слегка уже потёртом и порванном от времени домашнем халате. У воротника можно заметить ракушки, которые выросли на халате за длительное обитание водяной твари в озере. Также на шее босса висит украденное золотое ожерелье. Главным убийственным оружием Водяного является камень на верёвке – им он топит своих жертв. Преобладающими цветами у Водяного являются голубо-зеленые оттенки. Кожа высветлена желтоватым цветом для контраста (рис. 3).

а б

Рисунок 3 – Водяной: а – по представлению язычников, б – концепт в разрабатываемой игре

Таким образом, в результате анализа белорусской мифологии, объединения стандартного описания существ и современного понимания персонажа создан концепт образов. Нужного эффекта добивались через цвета, характерные силуэты персонажей и текстуры. Важную роль сыграли локации, в которых находятся персонажи. Характерные элементы локаций использовались в качестве акцентов в образе существ. Проектируемая игра сможет в результате способствовать продвижению белорусской культуры, формированию интереса к истории у игроков. Работа над интерфейсом, анимацией, заставкой, разработкой концепта будет продолжена.

Список использованных источников

1. Коваль, В. И. Мифологические верования восточных славян : пособие по курсу «Славянская мифология» / В. И. Коваль ; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 270 с.
2. Белорусский бестиарий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.bestiary.us/portal/belarus–Дата доступа: 20.03.2023.
3. Шмак, А.А. Міфалогія беларусаў / А. А. Шамак. – Мінск : Інстытут культуры Беларусі, 2013. – 256 с.
4. Смартпресс: Русалки без хвоста, ухающий Шеша и Возила с конской головой: какими были белорусские боги и духи. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://smartpress.by/idea/istoriya/15163/. – Дата доступа: 20.03.2023.

УДК 659

КОНЦЕПЦИЯ ДИЗАЙН-ВЕРСТКИ ЖУРНАЛА ДЛЯ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ФЕСТИВАЛЯ-КОНКУРСА МОДЫ И ФОТО «МЕЛЬНИЦА МОДЫ»

Попова А.В., доц., Стоян В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. Р*ассмотрены вопросы дизайн-верстки журнала «Мельница моды», изучены современные тенденции в верстке журналов и типографике, аналоги fashion-журналов, проанализирована концепция дизайн-верстки журнала.*

Ключевые слова: журнал, верстка, дизайн, обложка журнала, «Мельница моды», мудборд.

Дизайн журнала имеет значение не только при создании нового проекта журнала, но и каждого его номера, поэтому он должен соответствовать высокому качеству исполнения, делая акцент на ценности и уникальности содержания журнала. Оформление облика журнала – главная составляющая имиджа издания, в котором отражаются основная концепции и главная тема журнала, которые усиливают эффект запоминаемости материала, так как дизайн журнала должен подчеркнуть важность отдельных статей и значимость рубрик в целом. Эффектный дизайн журнала повышает популярность издания, притягивает к себе читателя и способен сделать из издания отличную рекламную площадку, приносящую издателю и рекламодателю немалую прибыль.

Для издания очень важна верстка и дизайн, которые вкладывают в журнал его индивидуальность, которая может вырасти до определенного образа и иметь свой имидж. Верстка и дизайн создаются для того, чтобы издание выделялось среди других журналов и определяли для какой целевой аудитории предназначено. Издание должно создавать приятное впечатление, притягивать и заинтересовывать читателя с каждым новым выпуском.

Актуальность проекта в том, что для журнала «Мельница моды» необходима грамотная верстка и дизайн, которые обеспечат комфортное использование и позволят выделиться из ряда однотипных журналов, создать индивидуальный облик печатного издания.

Цель – изучить историю верстки, проанализировать дизайнерские оформления fashion-журналов, их структуру и разработать дизайн и верстку журнала «Мельница моды». Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи проекта:

- изучить историю дизайна и верстки журнальной продукции и их виды;
- рассмотреть и проанализировать существующие дизайнерские концепции журналов feshion индустрии;
- создать дизайн-верстки журнала для Республиканского фестиваля-конкурса моды и фото «Мельница моды».

Мельница моды – фестиваль конкурс моды и фотографии в Республике Беларусь Первый белорусский модный форум общегосударственного значения, ежегодно проводящийся в Минске с 2001 года для поддержки молодых дизайнеров одежды, моделей, мастеров фотографии, стилистов и визажистов. А также повышения квалификации мастеров в сфере дизайна, выбора одежды, оказания услуг. Также рассматривает вопросы сбережения национальных культурных традиций, освоение зарубежного опыта и расширение контактов с иностранными мастерами.

На данном этапе работы предложена концепция дизайна журнала «Мельница моды», которая включила в себя верстку обложки и разворотов. Определены издательские параметры, внутреннее наполнение журнала, создан рубрикатор.

Журнал – печатное периодическое издание. Журнал является одним из основных средств массовой информации и пропаганды, оказывает влияние на общественное мнение, формируя его в соответствии с интересами определенных идеологических групп, общественных классов, политических партий, организаций.

Предпроектный анализ позволил изучить современные тенденции в верстке журналов и типографике, аналоги fashion-журналов, который помог определиться со стилистикой и вёрсткой журнала. После сбора нужной информации были рассмотрены референсы и составлен мудборд.

Мудборд – это «доска настроения» (от англ. mood board). Так называют набор фотографий, иллюстраций, паттернов, слоганов, шрифтов и цветовых схем. Его делают для будущего дизайн-

проекта, чтобы понять, каким будет визуальное решение: серьёзным или весёлым, элитарным или демократичным, какие образы возьмут за основу, как будут сочетаться цвета и какой будет типографика.

Задача мудборда – не рассказать о дизайне, а показать его в картинках. Но какой-то короткий слоган может быть полезен: для лучшего понимания идеи или просто для демонстрации типографики (рис.1).

Рисунок 1 – Мудборд

На основе мудборда были предложены концепция обложки и верстки полос журнала «Мельница моды». Важнейшим моментом стало соотношение текста и иллюстраций внутри журнала, которое зависит от выбранной стилистики журнала. Обложка выполнена в минималистичном стиле с использованием фото коллекции Белорусского дизайнера Дарьи Шурпаковой, которая принимает участие в конкурсе с 2020 года и названия журнала (рис. 2).

Также была предложена концепция верстки полосы журнала – это наборная форма или одна печатная страница. При сгибе получается 2 внутренних и столько же наружных. При изготовлении журналов необходимо, чтобы каждая полоса была единообразно оформлена по всему изданию.

Основными структурными элементом при верстке журнала стали модульная сетка, колонэлементы, включающие колонлинейку, колонтитулы, колонцифру и имеют поперечную верстку, что придает изданию современный и уникальный вид (рис. 3).

В результате были проанализированы современные тенденции в верстке журналов и типогафике, аналоги fashion-журналов, которые легли в основу концепции стилистики и вёрстки журнала. Была предложена концепция дизайн-верстки журнала для Республиканского фестиваля-конкурса моды и фото «Мельница моды» соответствующая целям и задачам.

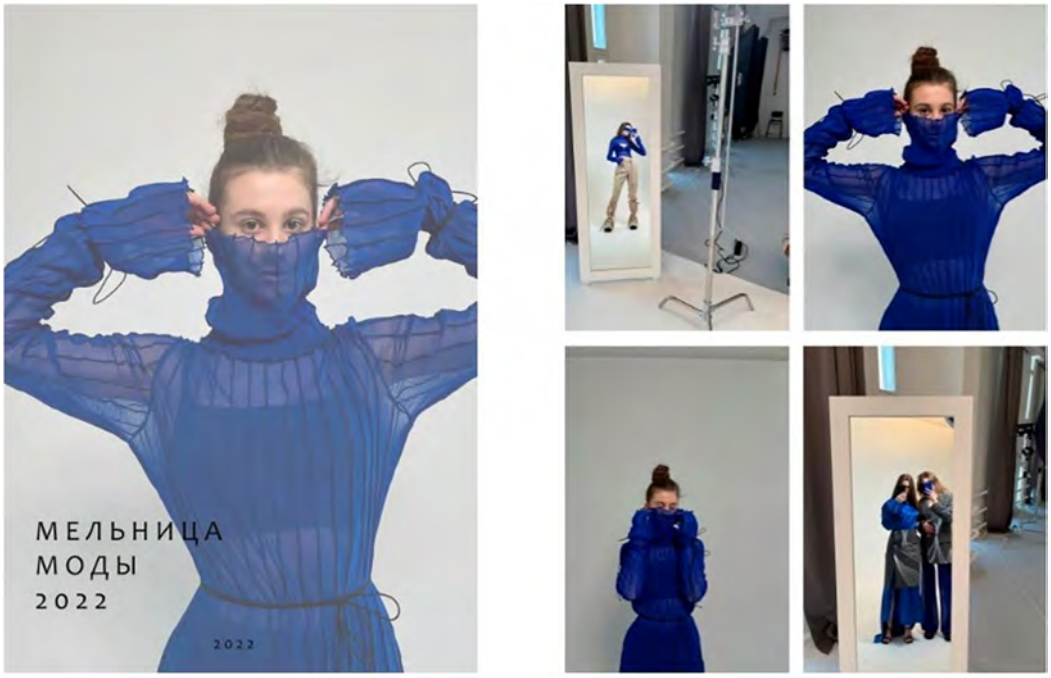


Рисунок 2 – Концепция обложки журнала «Мельница моды» и примеры фотографий

Рисунок 3 – Концепция верстки полосы журнала «Мельница моды»

Список использованных источников

1. Абрамович, Н. А., Актуальные тренды типографики / Н. А. Абрамович, А. С. Беляева // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – Т. 2. – С. 105–107.
2. Кириллова И.Л., Композиция в иллюстрации / И. Л. Кириллова / Тезисы докладов 54-я Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск, 28 апреля 2021 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2021, с 232–233
3. Кириллова, И. Л., Разработка концептуального решения для магазина женской одежды / И. Л. Кириллова, А. С. Мацкевич // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации-2022). Сборник материалов Международной научно-технической конференции: Том Часть 3. / Москва, 2022. – С. 228–230.

УДК 659.1

РОЛЬ АЙДЕНТИКИ В ФЕСТИВАЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ

Дударева Д.Д., ст. преп., Зинкевич О.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В *статье рассматриваются особенности создания айдентики фестиваля, роль названия, логотипа и визуальной составляющей в его продвижении и формировании имиджа.*

Ключевые слова: айдентика, брендинг, фестиваль, имидж, визуальный образ, цвет и тренды.

Любая современная компания не может обойтись без такого важного инструмента как айдентика. Многие руководители, а также дизайнеры, зачастую не понимают, чем на самом деле является айдентика. На самом деле это фирменный стиль, который необходим для идентификации компании, отражающий образ посредством логотипа, элементов стиля, цветовой гаммы, композиции, униформы сотрудников и т. д.

Термин «айдентика» произошло от английского понятия brand identity, который объединяет всевозможные инструменты отвечающие за идентификацию компании целевой аудиторией. Данный инструмент необходим для создания неразрывной связи между названием бренда, графическим знаком, совокупности неизменных опознавательных цветов и композиций.

Для лучшего понимания следует обратить внимание на некоторые вещи, которые можно узнать без логотипа. Именно айдентика дает потенциальным покупателем понимание, о какой именно организации идет речь, видя тот или иной товар. В реальной жизни, среднестатистический человек лучше всего запоминает образы, а не все детали в целом. Именно поэтому, основная задача айдентики заключается в построении неразрывной системы, которая будет формировать определенный образ о вашем продукте в глазах потребителя. Несмотря на это, следует отметить, что айдентика может выстраивается через единственный основной инструмент – логотип. Без логотипа потенциальным клиентам будет трудно узнать бренд, но это совсем не значит, что у них плохая айдентика, нет, она просто отличается.

К базовым элементам айдентики можно отнести название, логотип, шрифты, палитру цветов, графические элементы.

Название во многих случаях служит отправной точкой для разработки всей айдентики. При разработке образа фестиваля без него также сложно обойтись. Имя должно быть подходящим для направленности фестиваля, понятным любому человеку, запоминаться сразу и надолго. Более того, каждый вариант названия будет не лишним проверить на альтернативные значения, плагиат, произношение и написание на других языках (актуально для создания интернет-ресурсов). Так что это не только результат мозгового штурма, но и итог немалой аналитической работы. Для емкой передачи концепции фестиваля и основных его смыслов название часто дополняется дескриптором или слоганом.

Логотип является еще одним важнейшим элементом айдентики, который нужно выделить наряду с названием. Логотип – основной отличительный знак фестиваля. Он присутствует на всех возможных носителях, будь это официальная документация или сувенирная продукция.

Если имя и слоган говорят о бренде, то логотип его еще и визуализирует. Название может быть использовано на логотипе, но также на нем отражаются корпоративные цвета, используемые в дизайне формы и графические элементы. Тем не менее, логотип рекомендуется создавать без использования сложных и мелких элементов, большого количества текста и разных шрифтов. Учесть это стоит хотя бы потому, что логотип размещается на носителях различных масштабов, но в любом размере должен легко считываться. И технически нужно создавать несколько логотипов: цветной и черно-белый, с фоном и без фона, в нескольких форматах и разрешениях.

Выбор шрифта также важный этап, который касается единого оформления текстовых элементов айдентики. Их может быть и несколько, но важно конкретно указать место для каждого.

Для логотипа можно разработать фирменный шрифт, для документов использовать шрифт с засечками – он не усложняет восприятие и делает текст более солидным и строгим. А, например, для наполнения сайта подойдет простой шрифт без засечек – легко читается и выглядит современно. При подборе рабочих шрифтов стоит обращать внимание на те, которые поддерживают кириллицу. Также типографика регламентирует единые правила установки размеров шрифта, настройки интервалов, абзацев и формирования списков.

Важным визуальным индикатором, по которому проводят ассоциации с фестивалем, считается цветовая гамма. По большей части цвета оказывают на людей психологическое влияние и формируют эмоциональные критерии. Если основных цветов предполагается несколько, то важно соблюдать баланс между уравновешенностью основного цвета и яркостью акцентов. Также цвета должны быть идентичными на всех носителях.

К примеру, синий цвет повышает доверие, красный – смело привлекает внимание, зеленый – ассоциируется с чем-то экологичным, а черный цвет говорит о строгости, дисциплине и статусе. Поэтому цветом можно передать характер фестиваля.

Графические элементы включаются в айдентику как стилеобразующие, способные объединить фотографии, картинки, арт-объекты и др. Даже фирменные иконки геолокации или маркеры для списка отлично дополнят уникальный образ.

Сочетание этих элементов рождает фирменные визитки, конверты, бланки, брендированные

ручки, презентации, рекламные макеты и многое другое.

Основные виды айдентики:

1. Традиционная (классическая). Вспомним яркие примеры традиционной айдентики, такие как Coca-Cola, Pepsi Co, McDonald's. Визуальный образ этих брендов – кропотливая работа по слиянию фирменного знака, слогана, цвета. Сложно представить себе, как бы они выглядели, замени хотя бы одну из составляющих. Такого рода образы достигаются благодаря разработке не просто отдельных элементов, но еще и созданию правил использования. В традиционной айдентике, разработанные элементы живут по определенным законам взаимоотношений – гайдлайнам, максимально сводя к нулю вероятность разработки макета, выпадающего из общего визуального стиля.

Несмотря на то, что вышесказанное является несомненным плюсом, и подходит для подавляющего большинства компаний, в современном мире в связи с частым запуском новых продуктов, традиционная айдентика становится неактуальной для компаний, работающих на рынке диджитал и IT, так как придется постоянно разрабатывать новые константы, правила и элементы. Именно это стало предпосылкой к появлению динамической айдентики.

2. Динамическая (генерирующая). Мир и общество активно изменяются в последние годы, стремительные изменения происходят и в сфере визуальных коммуникаций, что диктует и новые правила разработки айдентики. Один из нетрадиционных и современных вариантов – динамическая айдентика.

Если в традиционном стиле все элементы подчиняются жестким константам, то в динамической айдентике все гораздо гибче в использовании.

Правила никуда не пропадают, но становятся некими векторами, а элементы становятся вариативными, но требующими более глубокой проработки. Все менять как хочется нельзя, изменчивость должна происходить по определенным условиям. Только так бренд не станет хаотичным и сохранит свою узнаваемость перед аудиторией. Частным случаем динамической айдентики является полиморфный логотип. Это когда в основе фирменного стиля лежит логотип, состоящий из набора элементов, как конструктор. Эти элементы и являются стилеобразующими бренда, и вся коммуникация строится на них. Логотип постоянно адаптируется под определенные задачи коммуникации.

Первопроходцем и трендсеттером динамической айдентики является телеканал MTV. Именно он первым использовал динамичный дизайн, еще в 80-х годах. Цветовая гамма, сопровождающая графика и сам логотип телеканала разговаривал с аудиторией, изменяясь в зависимости от направления транслируемой в эфир музыки.

Фестиваль (в переводе с латинского «праздничный») – это массовое празднество, показ или смотр каких-либо достижений. Большинство из ныне известных и популярных фестивалей появилось в 1950-е годы. Их развитие и постоянно увеличивающийся объем деятельности связаны не только с обновлением видов зрелищного общения в структуре современной городской культуры, но и с глобальными политическими изменениями. В это время в международных документах и в практической политике формируется и утверждается концепция единого европейского пространства, в котором каждая страна, сохраняя национальную и культурную самобытность, является частью общего межгосударственного пространства.

При разработке айдентики для фестиваля чаще применима динамическая айдентика т.к. необходимо произвести большое количество разнообразной продукции в духе мероприятия. В понятие продукции включаются вывески, указатели, плакаты, билеты, униформа сотрудников и персонала фестиваля, различные сувениры и т. д. В зависимости от направленности фестиваля подбирается визуальное сопровождение, к примеру, при организации исторических реконструкций или народных фестивалей используются более традиционные материалы по типу древесины, бумаги с эффектом старины, потёртый металл или их имитация. При организации фестиваля поп-музыки будут использоваться яркие цвета, изображения инструментов, нотной грамоты и всего, что может ассоциироваться с музыкальным направлением, представленным на мероприятии.

Креативный, нетривиальный подход к разработке элементов айдентики, которые во взаимосвязи друг с другом создают уникальный цельный образ фестиваля, сделает его особенным в глазах аудитории и подчеркнет всю индивидуальность. Наличие фирменной айдентики, поданной «вкусно», создает имидж успешного фестиваля. История, опыт, позиции всё должно говорить о высоком профессионализме, уровне ответственности за дело. Айдентика способна создавать репутацию мероприятия. Весь визуальный образ формирует определенное отношение, и, если он собран грамотно, это усилит лояльность со стороны потребителей. Визуализация концепции погружает клиента в атмосферу и делает его частью общего дела. Так же при грамотном подборе

и разработке айдентики растут продажи. Конечно же, это желаемый результат всего трудоемкого процесса разработки айдентики фестиваля.

Список использованных источников

1. Наружная реклама: преимущества и недостатки, виды, возможности. [сайт]. URL: https://foxystudio.by/articles/naruzhnaya-reklama-preimushhestva-i-nedostatki-vidy-vozmozhnosti. – Дата обращения 10.03.2023.
2. Что такое наружная реклама. [сайт]. URL: https://www.unisender.com/ru/glossary/chto-takoe-naruzhnaya-reklama. – Дата обращения 12.03.2023.
3. Закон о рекламе: что нужно знать о размещении наружной рекламы. [сайт]. URL: https://etalonline.by/novosti/korotko-o-vazhnom/zakon-o-reklame-razmeshchenie-naruzhnoy-reklamy. – Дата обращения 12.03.2023.

УДК 659.1

РОЛЬ ЛОГОТИПА В ФОРМИРОВАНИИ ИМИДЖА МУЗЫКАЛЬНОЙ ГРУППЫ

Дударева Д.Д., ст. преп., Мартинчик Е.П., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются особенности создания логотипов музыкальных групп, их роль в продвижении и формировании имиджа.*

Ключевые слова: айдентика, брендинг, музыкальная группа, имидж, обложка альбома.

Имидж группы – это не только внешний вид участников, их философия и поведение на сцене и в прессе. Важную роль в создании правильного образа и продвижения музыкального творчества играет графический дизайн. Дизайнеры и художники занимаются оформлением обложек для музыкальных альбомов. Обложка – лицо альбома, влияющее на впечатление слушателя, на образ исполнителя и самого альбома. Обложка дополняет характер музыки, формирует восприятие целых музыкальных стилей и, конечно, влияет на продажи.

Однако дизайн обложек варьируется от альбома к альбому. Безусловно, у них может быть схожий стиль, но в большинстве своем все они разные для конкретного отрезка творчества группы. Дизайнеры и артисты могут смело играть с образами и художественными стилями на обложках альбомов, стремясь как можно полнее передать посыл диска.

Но есть в творчестве музыкального коллектива и определенная константа, влияющая на имидж группы, рекламу и продвижение – логотип. Как правило, лого у музыкальных групп не меняется со временем, ведь запоминается фанатам и начинает прочно ассоциироваться с творчеством группы. Для этих целей оно и создается.

Разработка логотипа может быть очень сложной задачей, поскольку эта небольшая графическая или словесная картинка должна быть особенной, легко запоминающейся и в то же время представлять собой индивидуальность. Многим рок-группам удалось создать отличительные логотипы, которые отражают их дух. На майках, например, мы редко встретим изображение самих участников группы – чаще всего изображают именно логотип. Таким образом, когда мы, фанаты, надеваем это, мы испытываем удовлетворение от идентификации с группой и участия в ней.

Сложно сказать, имеет ли создание музыкального логотипа свою особую специфику. Как правило, знаки групп обычно вообще не несут в своих образах ничего музыкального, а больше отражают дух своего времени, музыкальный стиль исполнителя или напрямую изображают собой название группы. Некоторые логотипы, бывшие когда-то музыкальными, стали в последствие брендами. Но о каждом надо говорить по отдельности.

Вероятно, один из самых узнаваемых логотипов, далеко не только в индустрии музыки принадлежит группе Rolling Stones (рис. 1).

Логотип «Язык и губы», который некоторые сократили до «Горячих губ», был создан в 1970 году британским графическим дизайнером Джоном Паше. Интересный факт – 24-летний Джон взял всего 50 фунтов стерлингов (около 77 долларов), чтобы придумать дизайн для группы.

Рисунок 1 – Логотип музыкальной группы Rolling Stones

Изначально Мик Джаггер хотел логотип, напоминающий Кали – индуистскую богиню энергии. Богиня обычно изображается с большим ртом и торчащим языком, однако Паше нашел гораздо большее вдохновение в самом Джаггере. У солиста группы очень характерные большие губы, которые отчасти и вдохновили дизайнера. Образ очень простой и легко читаемый, а потому яркий. Знак состоит из простых линий одной толщины, и всего трех цветов – черный для контура, основной ярко-красный и белый для бликов – архетипическая триада. Как и музыка роллингов, логотип яркий и привлекающий внимание.

«После всего, что у нас было с критиками, я сказал всем остальным, что было бы хорошей идеей выпустить что-то абсолютно анонимное. Сначала я хотел использовать только один символ, но затем было решено, что, поскольку это был наш четвертый альбом, и нас было четверо, каждый из нас мог выбрать свой собственный символ. Я разработал свой, и у всех остальных были свои причины использовать символы, которые они использовали», – Джимми Пейдж.

Рисунок 2 – Логотип музыкальной группы Rolling Stones

Такова основная идея логотипа знаменитой британской рок-группы Led Zeppelin. Каждый участник группы выбрал себе специальный символ, который был изображен на конверте (рис.2).

Символ барабанщика Джона Бонэма состоит из трех переплетенных колец, которые представляют мать, отца и ребенка. Символ был выбран из Книги Знаков Рудольфа Коха.

Символ басиста Джона Пола Джонса также был выбран из той же книги. Это напоминает круг, пересекающий 3 пузырька vesica (triquetra), и это символизирует человека, который имеет уверенность и компетентность.

Джимми Пейдж разработал свой собственный символ, и его часто называют ZoSo.

Он никогда публично не объяснял и не заявлял, каково истинное значение этого символа, однако было обнаружено, что оно датируется как минимум 1557 г. и представляет Сатурн.

Примечательно в этом логотипе также то, что создан он был без помощи художников и дизайнеров, а каждым участником лично, выражая свое видение себя.

Данный же логотип более романтичен по стилю, нежели предыдущий. В символах участников можно видеть динамику в толщинах линий, первые два символа нарисованы будто пером. Это перекликается со стилистикой и философией бэнда – Led Zeppelin увлекались мистикой и фольклором, в текстах Роберта Планта множество отсылок на произведения Толкиена.

Рисунок 3 – Логотип музыкальной группы Guns n' Roses

У логотипа группы Guns n' Roses есть поэтическая, чувствительная и романтичная сторона, а также жестокая и плохая. Сам логотип состоит из двух револьверов и роз с шипами, обернутыми вокруг оружия.

Многие люди также упускают из виду тот факт, что вид сзади – медное кольцо с серебряным праймером посередине, за пистолетами и розами – фактически корпус пули (рис. 3).

Кроме того, почему именно ружья и розы – название группы представляет собой сочетание фамилий Tracii Guns и Axl Rose. Это также ссылка на их предыдущие группы – Hollywood Rose и LA Guns. Рисунок реалистичен, цвета яркие, а образы вызывающие. Этот логотип выглядит как олицетворение романтического бунтарства.

Рисунок 4 – Логотип музыкальной группы Queen

А вот логотип группы Queen создал сам Фредди Меркьюри, учившийся на дизайнера. Символизм напоминает логотип Led Zeppelin: знак также иллюстрирует каждого участника группы. Каждое существо отображает знак зодиака одного из участников группы:

- два льва – Роджер Тейлор и Джон Дикон;
- две феи – дева, Фредди Меркьюри;
- пылающий краб – рак, Брайан Мэй.

Все они держат букву Q и царскую корону в центре. А также нельзя не заметить, что знак напоминает герб Великобритании, откуда музыканты родом (рис. 4).

Таким образом, нельзя обесценивать важность наличия хорошего логотипа у музыкальной группы. Безусловно, один только удачный знак не принесет коллективу успеха, точно так же, как и просто талантливое творчество музыкантов его не гарантирует. Эти факторы должны работать в совокупности друг с другом, маркетинг и брендинг работает на творчество и наоборот.

Список использованных источников

1. Музыкальный брендинг: как культовые логотипы формируют визуальную идентичность музыкальных групп. [Электронный ресурс]. URL: https://www.uprock.ru/articles/muzykalnyy-brending-kak-kultovye-logotipy-formiruyut-vizualnuyu-identichnost-muzykalnyh-grupp. – Дата доступа: 04.03.2023.
2. 22 культовых логотипа. [Электронный ресурс]. URL: https://www.redbull.com/ru-ru/22-best-logos-part-2. – Дата доступа: 10.03.2023.

УДК 721.012

ВИДЕОЭКОЛОГИЯ В СОВРЕМЕННОМ ГОРОДЕ

Малин А.Г., доц., Ермакова Я.Д., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск,Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются вопросы архитектурного дизайна, в основе которых лежат реальные задачи по созданию адекватной оптимально комфортной городской среды. Актуальность темы статьи обусловлена проблемами психологического комфорта в условиях крупных городов. Рассматривается видеоэкология, являющаяся разделом эргономики – науки о взаимодействии человека с окружающей видимой средой, которая тесным образом связана с фундаментальными науками: экологией, биологией, физикой, математикой; медицинскими: психологией, физиологией, офтальмологией, а также с архитектурой, её строительными технологиями и дизайном.*

Ключевые слова: видеоэкология и визуальное восприятие, эргономика, городской архитектурный дизайн, гомогенная среда, агрессивная среда, комфортная визуальная среда, видимая среда города, экологический фактор и психология восприятия человека.

В современном мире проблемы экологии приобрели экономическую значимость для всего человечества, но и визуальная среда оказывает не менее сильное воздействие на состояние человека, поэтому данная тема в последнее время стала очень актуальной. Термин «видеоэкология» был введен доктором биологических наук В. А.Филиным в 1989 году. Этот термин состоит из двух слов: «видео» – все то, что человек видит с помощью органа зрения и «экология» – наука о разных аспектах взаимодействия человека с окружающей средой и её влияния на психофизиологическое здоровье человека.

Как выяснилось, ежедневное созерцание унылых рядов пятиэтажек, равно как и сверхсовременных сооружений в стиле хай-тек, может вызвать у человека целый букет серьезных заболеваний: от близорукости до эпилепсии и прочих психических недугов. Облик больших городов и его влияние на людей и изучает видеоэкология.

Исследования ученых доказали, что большие однотонные поверхности без каких-либо ярких пятен оказывают негативное воздействие на организм человека. Классический пример – белый лист бумаги. Сканируя пространство, глаз не находит объекты, за которые можно было бы зацепиться взгляду, поэтому мозг не получает никакой информации. Это вызывает дискомфорт и позволяет сделать вывод, что данный объект уродлив. Подобными предметами наполнен любой город. На улицах – это глухие заборы, гладкие двери, голые торцы зданий, панели большого размера, монолитное стекло, асфальтовое покрытие дорог, крыши домов, палатки, гаражи и павильоны. В общем, любая одноцветная монотонная плоскость, ограниченная прямыми линиями.

В создавшейся обстановке прежде всего о проблеме видеоэкологии должны знать специалисты по экологии, архитекторы, художники, врачи, физиологи, психологи, а также законодательные и исполнительные органы государства. Видеоэкология должна стать феноменом массового сознания. Не случайно проблема экологической заинтересованности обществом приобрела для многих стран экономическую и социальную значимость. В настоящее время она является областью особого внимания ученых, общественности и парламентариев. Однако когда речь идет об экологических проблемах, обычно говорится о плохом воздухе, загрязненной воде, повышенном шуме и радиации и не упоминается о не менее важном экологическом факторе – постоянной видимой среде и ее состоянии.

Видеоэкология (от латин. Video – видеть, греч. Οικος и λόγος – экология) – наука молодая, представляющая область знаний о взаимодействии человека с окружающей видимой средой. Термин предложил в 1989 г. русский физиолог Василий Антонович Филин, который является родоначальником науки видеоэкологии.

Под видимой средой следует понимать окружающую среду, которую человек воспринимает через орган зрения во всем ее многообразии – это лес, берег моря, небо, горы, здания, сооружения, это интерьер жилых и производственных помещений, автомашины, корабли, самолеты и т. д. Иными словами все то, что мы воспринимаем через орган зрения. Всю видимую среду можно условно поделить на две части: естественную и искусственную. Естественная видимая среда находится в полном соответствии с физиологическими нормами зрения. Искусственная среда все больше отличается от природной и во многих случаях находится в противоречии с законами зрительного восприятия человека. Такая среда породила еще одну проблему экологии человека – проблему видеоэкологии.

«Загрязнителями» визуальной среды являются гомогенные («голые» поверхности) и агрессивные (поверхности, содержащие множество одинаковых, равномерно распределённых видимых элементов) визуальные поля, а также большое число прямых линий, прямых углов, статичных поверхностей большого размера и бедной цветовой гаммы.

Гомогенная визуальная среда – это такая среда, в которой либо совсем отсутствуют видимые элементы, либо число их резко снижено. В природе гомогенная видимая среда представлена огромными снежными просторами Арктики или Антарктики. В повседневной жизни человек часто сталкивается с гомогенной средой в городе, дома, на производстве и в транспорте.

В городской среде возникает много гомогенных видимых полей, которые, в частности, создают к примеру, торцы зданий. При взгляде на голую стену глазу совершенно не за что «зацепиться», так как отсутствуют детали для фиксации взгляда. В вечернее время дня такая стена создает темное гомогенное поле, угнетающего вида. А в солнечный день это яркая белая плоскость, на которую смотреть практически невозможно, как и на тот белый лист.

И раньше в процессе здания появлялись голые стены, но архитектор умел насытить их деталями. Теперь такие стены стали нормой градостроительной практики и появляются не только при возведении панельного дома, но и при использовании кирпичной кладки. Однако в градостроительной практике есть примеры настенной живописи, с помощью которой удается избавиться от гомогенных полей, но, к сожалению, стрит-арт и мурал-арт еще не получили широкого распространения. Как результат – отсутствие зрительных раздражителей ведет к ощущению «зрительного голода», длительное пребывание горожан в однообразной видимой среде ведет к выраженному психологическому дискомфорту, аналогичному тому, который испытывают полярники.

Таким образом, можно утверждать, что декор зданий имеет функциональное значение. Человек оказывается жертвой своего собственного творчества. Проекты из стекла и бетона задуманные

с очевидным пренебрежением к видеоэкологии безусловно обречены на неудачу. Для своего оптимального существования человек должен иметь благоприятную среду, соответствующую физиологическим нормам. Но есть и агрессивная визуальная среда, которая формирует агрессивные видимые поля, на которых равномерно рассредоточено большое число одинаковых элементов. Современная архитектура в большинстве случаев представляет своим видом агрессивную видимую среду в городе. Это присуще всем многоэтажным зданиям, где на огромной стене рассредоточено большое число окон.

Основной причиной ухудшения визуальной среды города – запоздалое появление видеоэкологии. Есть основания полагать, что столь масштабных ухудшений визуальной среды городов удалось бы избежать, если бы видеоэкология как наука заявила о себе раньше и вовремя указала на негативные последствия в формировании городской среды. Однако произошло явное отставание.

Проблемы визуального восприятия решает комфортная визуальная среда, которая создает в городских условиях ощущение комфорта, что достигается охватом пространства и комбинациями объемов, чередующимися размерами малых и больших плоскостей и большими площадями озеленения. А еще важен декор – это необходимые функциональные тектонические элементы, которые составляют основу здания и создают разнообразие видимой визуальной среды. Без них невозможна полноценная работа глаз. Наличие кривых линий разной толщины и контрастности, острых углов в виде вершин и заострений, образующих силуэт, разнообразие цветовой гаммы, сгущение и разрежение видимых элементов и разная их удаленность являются характерными ее чертами. Без сомнения самая комфортная для глаза визуальная среда – природа. В ней все механизмы зрения работают в оптимальном режиме. Совершенно очевидно, что грамотно организованная искусственная среда должна приближаться к естественной.

Архитектура – это долговечный, дорогостоящий и материалоемкий пласт культуры, который формирует урбанистический образ города на долгие годы, в ней материализованы гигантские физические и интеллектуальные усилия цивилизованного общества. Эти усилия не должны быть напрасными. Прежде всего – объекты архитектуры должны радовать глаз. Они должны положительно воздействовать в эмоциональном и нравственном отношении на человека, к оторый находится под их влиянием всю жизнь, и конечно, они не должны наносить ущерб здоровью горожанина.

Городской архитектурный дизайн призван делать городскую среду красивой и неповторимой, создавать комфорт, обеспечивать информационное пространство. Нельзя также забывать о благоустройстве территорий, озеленении и цветочном оформлении, вводить цвет и в архитектуру.

Актуальность проблемы видеоэкологии очевидна, но, к сожалению, до сих пор не разработаны нормативные документы по формированию визуальной среды, нет требований по допустимым отклонениям, в частности по ограничению гомогенных и агрессивных полей в архитектуре города.

Ситуация очевидна и она диктует современные правила игры – создавая окружающую нас искусственную среду, мы в первую очередь должны стремиться к природоподобию и природосообразности, как в отношении формируемых силуэтов зданий, так и их декоративным по форме и цвету видимым элементам, малым архитектурным и «зеленым» формам. Это основное правило формирования комфортной визуальной среды, знать которое должны все специалисты, занимающиеся созданием и преобразованием окружающей искусственной городской среды.

Люди должны находиться в комфортной визуальной среде постоянно. Только таким путем и можно выработать потребность к красоте, и тем самым можно будет добиться их высшего развития. В решении этой глобальной проблемы видеоэкология может быть методологической основой. Принципы и методы видеоэкологии позволяют не стихийно, как делалось до последнего времени, а осознанно формировать визуальную среду городов, полностью соответствующую физиологическим нормам зрения.

Список использованных источников

1. Филин, В. А. Визуальная среда города / В. А. Филин // Вестник международной академии наук. 2006.
2. Видеоэкология. Проблемы городского дизайна [Электронный ресурс] – Режим доступа:https://www.stud24.ru/ecology/videojekologiya-problemy-gorodskogo-dizajna/221902-649584-page1.html. – Дата доступа: 10.03.2023.
3. Видеоэкология в городской среде - Экология городской среды [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://bstudy.net/824955/bzhd/videoekologiya_gorodskoy_srede. – Дата доступа: 10.03.2023.

УДК 721.012

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ФУНКЦИЙ УЛИЧНЫХ СКАМЕЕК

Малин А.Г., доц., Повод Э.Р., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. ВитебскРеспублика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются вопросы создания паркового и городского ландшафта, в основе которых лежат реальные задачи по созданию адекватных оптимальных комфортных условий зон отдыха городской среды. Актуальность темы статьи обусловлена проблемами наличия зеленых территорий садов и парков в условиях крупных городов. Рассматривается эргономика уличных и парковых скамеек и их роль в организации среды.*

Ключевые слова: малые архитектурные формы, парковая среда, особенности благоустройства парков, эргономика и функции парковой мебели, скамейки-арт-объекты, лавочки, шезлонги, кресла, ландшафтный дизайн парков и скверов, топиары и клумбы.

Городской дизайн – совокупность благоустройства, «отделки» и оборудования открытых городских пространств, их предметного наполнения, необходимых для функционально-эстетической организации, реализации образа жизни и поведения городского населения. К элементам городского дизайна относятся: мощение, подпорные стенки, высокая и низкая зелень, водоемы и другие формы ландшафтного дизайна; малые архитектурные формы и городское оборудование; особую группу компонентов городского дизайна составляют зоны отдыха, развлечений и досуга.

Благоустройство территории парка должно осуществляться в соответствии с общей концепцией и стилем окружающей среды. Обязательным элементом благоустройства парков выступают малые архитектурные формы. В первую очередь к ним относятся: детские игровые, спортивные и другие площадки. Еще к малым формам для парков относятся: урны, цветочницы и вазоны под цветы, скульптура и фонтаны, стенды для афиши реклам, киоски и павильоны, лестничные ступени, опоры с декором и террасы, небольшие декоративные мосты, топиары и вся парковая мебель: скамейки, лавочки, шезлонги, кресла-качалки.

Скамейка – длинная площадка на ножках или стойках, предназначенная для сидения нескольких человек. Может быть со спинкой или без неё. Скамейки, установленные в общественных местах, относятся к формам малой архитектуры. Скамейки начали появляться в качестве декоративного элемента в садах в период средневековья, первоначально в виде дерновых выступов у садовой ограды или стены. Сейчас скамьи становятся городской достопримечательностью, например: скамья примирения; скамья влюбленных, музыкальная скамейка; служить целям рекламы и брендирования городских территорий.

В зависимости от способа изготовления скамейки делят на два типа: по индивидуальным проектам, разработанным специально под определенный дизайн и с использованием типовых элементов и конструкций для более широкого применения. Виды скамеек отличаются друг от друга выполняемой функцией, назначением и формой.

Скамьи и лавочки различных конструкций присутствуют практически на любых территориях. Они могут быть кованными, литыми и комбинированных решений, изготовленными из металла, массива древесины, пластика, бетона, камня. Скамьи не только удобны для отдыха. Зачастую они являются ключевым или символическим элементом ландшафтного дизайна, выполняя универсальные функции и роль арт-объектов (рис. 1).

Существуют основные требования, которыми должны обладать все скамейки и лавочки: качество, прочность, удобство и максимальный комфорт, красивый дизайн, безопасность, долговечность. Остается лишь определиться с идеальными параметрами изделия, которые обеспечат максимальное удобство. При правильном подходе можно подобрать идеальную модель скамейки нужного размера и внешнего вида под свой бюджет. Разнообразие изделий позволяет сделать почти без труда.

К эргономике уличных скамеек и отдельным их видам предъявляются определенные требования. Прежде всего к размерам скамеек: какой должна быть высота, длина и ширина, а еще и удобство. Сложно представить современные города и загородные дома без скамеек со спинками

и лавочек без спинок. Чаще всего они устанавливаются в парках и скверах, на дачах и детских площадках, у подъездов домов, медицинских учреждений, офисов, спортивных комплексов. Обычно их разделяют на уличные, парковые и садовые.

Рисунок 1 – Скамейки с дополнительной функцией и как арт-объекты

От ширины места для сидения напрямую зависит комфорт нахождения на скамейке. Нельзя сказать, какая ширина лучше: все зависит от личных предпочтений и того места, где будет располагаться то или иное изделие.

Обычно скамейки изготавливаются длиной от 0,8 до 3 метров. Эти размеры считаются типичными, но не максимальными. От длины скамейки напрямую зависит то, сколько людей сможет разместиться на ней.

Высота также очень важный аспект. Идеальный вариант – когда стопы сидящих полностью опираются на землю, а колени находятся под углом в 90–100 градусов, поэтому чаще всего производители ориентируются на среднестатистические показатели.

Стандартные размеры конструкции скамеек рассчитываются, исходя из параметров и комплекции людей. Широкий ассортимент продукции с разнообразным дизайном и конструкциями позволит подобрать подходящее решение для любой ситуации. А в зависимости от условий эксплуатации скамейка может иметь совершенно разные габаритные размеры.

Материал должен быть износостойким и прочным. Как правило, древесина покрывается специальными защитными составами, а изготовление основания конструкции выполняется из стальных профилей, литого чугуна или бетона для большей стойкости к нагрузкам и повышения срока эксплуатации в разных условиях независимо от времени года и состояния погоды.

В заключение, в зависимости от назначения скамейки бывают самых разных типов. Современные модели могут иметь различные формы, состоять из нескольких изделий, объединенных в одно целое, иметь совмещенные функции. Для парков подойдут более стандартные варианты, для

частных территорий нетривиальные витиеватой формы с интересным и необычным декором, при этом неизменно форма всегда должна быть эргономичной, так как комфорт и удобство и есть основная задача дизайна (рис.2).

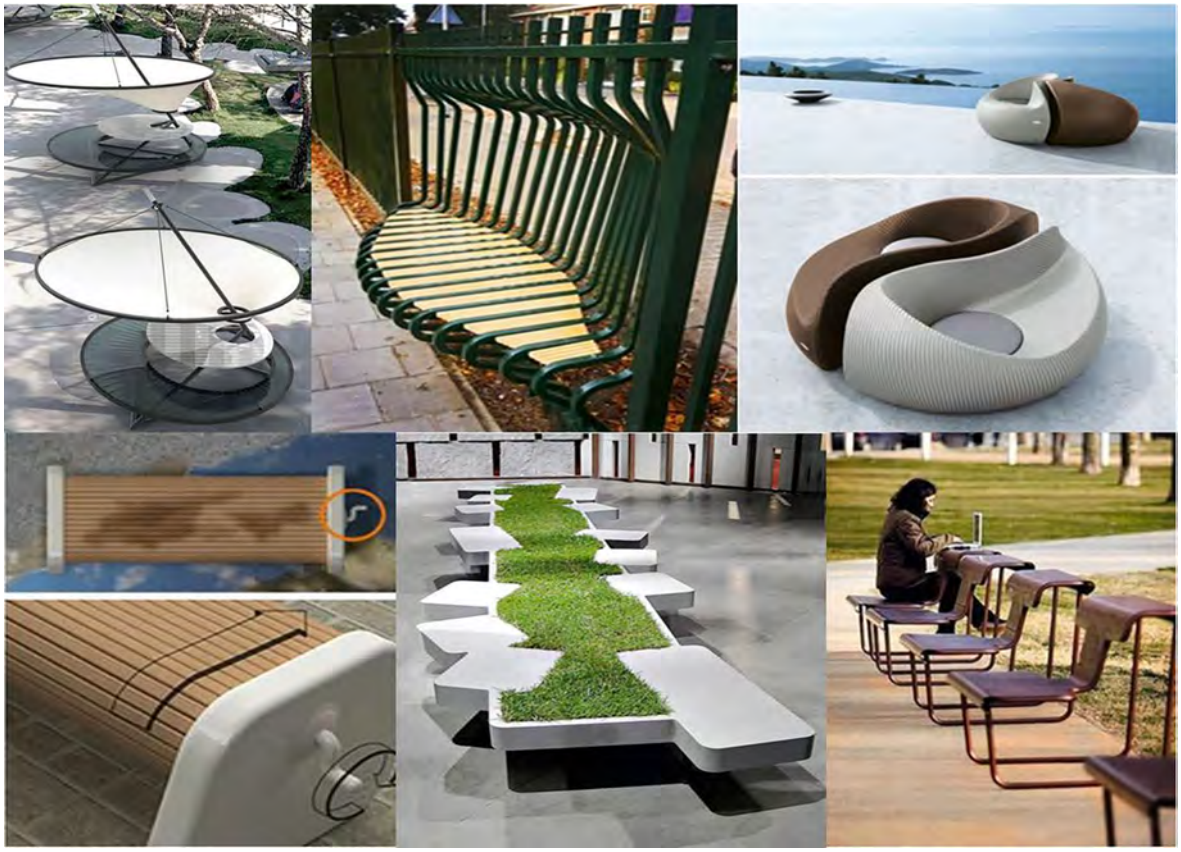


Рисунок 2 – Примеры лучших эргономических решений

Список использованных источников

1. Авадяева Е. Н. «Русский ландшафтный дизайн» / Е. Н. Авадяева. – М.: Олма-Пресс, 2000 – 383с.
2. Экологические основы градостроительных решений [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studopedia.su/13_37012_ekologicheskie-osnovi-gradostroitelnih-resheniy.html. – Дата доступа: 5.03.2023.
3. Видеоэкология городской среды – Студенческий научный форум [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://scienceforum.ru/2017/article/2017038026. – Дата доступа: 5.03.2023.

УДК 7.05

КОЛЛЕКЦИЯ ЖАККАРДОВЫХ ПЛЕДОВ «БЕЗМЯТЕЖНЫЙ СОН»

Клопова А.В., студ., Казарновская Г.В., к. т. н., доц., Толобова Е.О., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Статья посвящена разработке коллекции жаккардовых пледов, центральным элементом рисунка которых является животное, безмятежно уснувшее под защитой одеяла из опавших листьев. Все пледы выполнены в черно-белой гамме с использованием пряжи из натуральных волокон: хлопка и льна. Для всех цветовых эффектов рисунка разработаны модельные переплетения, коллекция реализована в изделия на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».*

Ключевые слова: коллекция, плед, животные, переплетения, двухслойная структура, натуральное сырьё, жаккард.

В современном мире интерьер является неотъемлемой частью нашей жизни, отражающей нашу индивидуальность и характер. В процессе создания интерьера важно учитывать не только функциональность и эргономичность помещения, но также внимание нужно уделить декору и украшению. Штучные изделия играют важную роль в декорировании помещения, а текстиль занимает особое место среди них, он придает уют и красоту помещению и является главным элементом, определяющим общий стиль и настроение интерьера. Существует множество различных штучных текстильных изделий, которые используются для украшения интерьера, например: пледы, подушки, ковры, шторы и другие.

Плед – универсальный предмет интерьера, который способен создать атмосферу уюта и комфорта в доме. Обычно он представляет собой мягкое одеяло, изготовленное из различных материалов, таких как шерсть, хлопок, акрил, лён и другие. Одной из ключевых функций пледа является создание дополнительной теплоты и комфорта. Он может быть использован в качестве накидки на диване или кресле, а также в качестве дополнительного одеяла в кровати. Кроме того, пледы используются как элемент декора в интерьере благодаря разнообразию цветов и текстур, что позволяет легко сочетать их с другими предметами интерьера.

Коллекция «Безмятежный сон» представляет собой серию жаккардовых пледов, выполненных в черно-белой гамме. Каждый плед имеет размеры 160 х 120 см. и разработан с использованием натуральных материалов высокого качества, таких как лён и хлопок: в основе использована хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 50 текс; в утке – котонинсодержащая пряжа линейной плотностью 110 текс, в состав которой входят 85 % котонизированного льна и 15 % хлопка. По структуре плед – двухслойная ткань, основы и утки в которой черного и белого цвета в соотношении 1:1.

Центральным элементом дизайна практически каждого пледа является изображение спящего безмятежным сном животного. Фон пледа заполнен узором из листьев, частично заходящих на тело животного и местами укрывающих его как одеяло, создавая образ уюта и безопасности. Это создает ассоциацию с природой и передает образ беззащитности природы, которую мы должны беречь и сохранять. По краям пледа присутствует рамка, завершающая дизайн и создающая чувство завершенности и цельности изображения (рис. 1).

На эскизе «а» центром композиции является спящая лиса, окруженная растительным узором из листьев, которые частично покрывают тело животного. Фон выполнен с преобладанием белого цвета. По краю пледа находится черная рамка с заходящими на нее листьями, завершающая эскиз. На эскизе «б» в центре расположился спящий заяц. Фон эскиза также выполнен из растительного линейного узора, напоминающий по своей форме лепестки цветов. Черный цвет преобладает в фоне.

На эскизе «в» центром композиции является олень, который спит, закрывая мордочку передней ногой. Фон представлен в виде узора, напоминающего густую луговую траву. Явного преобладания цвета в фоне нет, белый и черный цвета используются в равной степени. В эскизе «г» центром композиции является свернувшийся в клубочек кот. Узор фона состоит из растительного мотива, который напоминает листья клевера. В фоне преобладает белый цвет. На эскизе «д» нет четко

определенного центра композиции, вместо этого мы видим шесть спящих мышек, расположенных в разных уголках пледа. В фоне присутствует мелкий узор, напоминающий ростки пшеницы, он окутывает мышек и визуально соединяет их вместе. В эскизе «е» отсутствует композиционный центр, вместо этого полотно заполняет густой растительный узор, имитирующий листья дуба. Узор выполнен с преобладанием черного цвета и разбавлен пробелами, которые забирают внимание зрителя на себя.

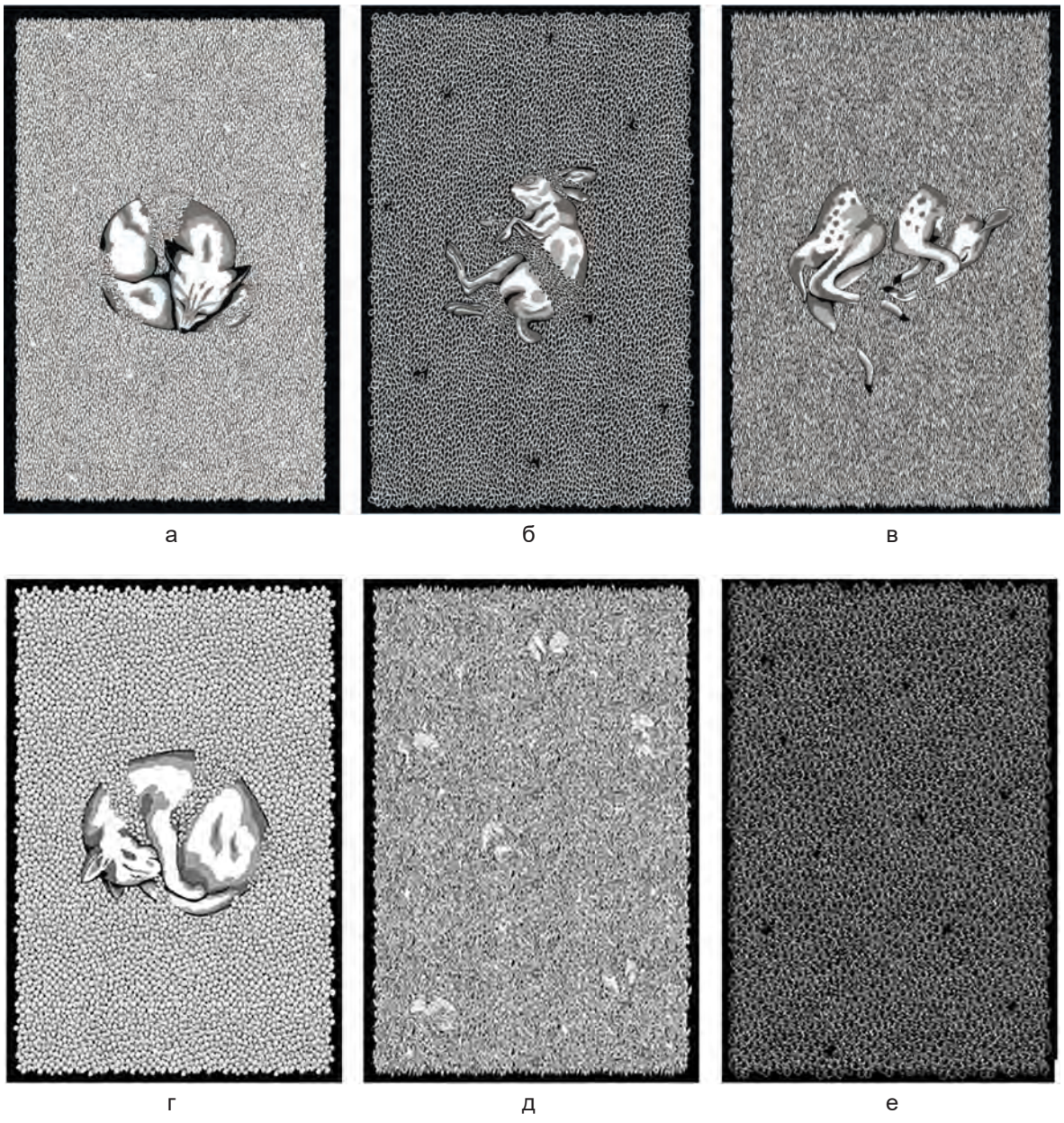


Рисунок 1 – Коллекция жаккардовых пледов «Безмятежный сон»: а – спящая лиса, б – спящий заяц, в – спящий олень, г – спящий кот, д – спящие мышки, е – растительный узор

В каждом из пледов использовано 4 цветовых и 6 ткацких эффектов, модельные переплетения, для которых, представлены на рисунке 2.

Все разработанные переплетения являются двухслойными с различными способами соединения слоев: перемещением по контуру заданного узора (рис. 2 а, б, е); «снизу-вверх» (рис. 2 в, г); «сверху-вниз» (рис. 2 д, е). В переплетении (рис. 2 е) связь слоев осуществляется через раппорт полотняного переплетения. Использование в одной ткани разных способов соединения позволяет придать ткани рельефность, выделить отдельные элементы рисунка, расставив акценты в нем на наиболее значимых элементах. [1]

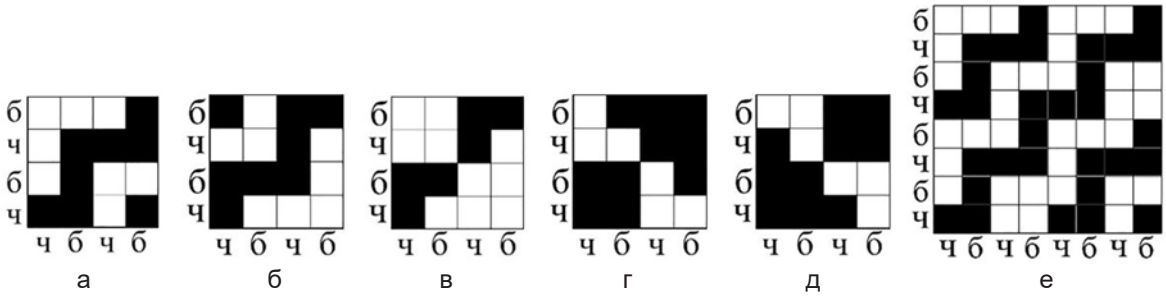


Рисунок 2 – Модельные переплетения
а – для белого цветового эффекта (листья), б – для черного цветового эффекта (листья), в – для черного цветового эффекта (рамка и обводка животного), г – для темно-серого цветового эффекта (животное), д – для светло-серого цветового эффекта, е – для белого цветового эффекта (животное).

Все разработанные переплетения являются двухслойными с различными способами соединения слоев: перемещением по контуру заданного узора (рис. 2 а, б, е); «снизу-вверх» (рис. 2 в, г); «сверху-вниз» (рис. 2 д, е). В переплетении (рис. 2 е) связь слоев осуществляется через раппорт полотняного переплетения. Использование в одной ткани разных способов соединения позволяет придать ткани рельефность, выделить отдельные элементы рисунка, расставив акценты в нем на наиболее значимых элементах. [1]

Изделия были представлены на художественном совете РУПТП «Оршанский льнокомбинат» и приняты в производство с высокой оценкой.

Список использованных источников

1. Казарновская Г. В. Проектирование двухсторонних чистольняных пледов / Г. В. Казарновская, А. В. Мандрик // Вестник Витебского государственного технологического университета, 2018. – № 1(34), с. 24.

УДК 659

ВОПРОСЫ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ В КИНЕМАТОГРАФЕ

Наговицына Т.В., доц., Пугачева А.Р., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются понятия «Пространство» и «Время» в кинематографе, а также их влияние на восприятие зрителем визуальной картинки.*

Ключевые слова: хронотоп, время, пространство, кинематограф, персонаж.

Часто ли в фильмах мы придаем важность тому месту, в котором происходит действие и времени, на протяжении которого происходит действие?

Если мы говорим о приключенческом жанре или мелодраме, то там мир вокруг часто сменяется, кадры бегут друг за другом, а всё вокруг персонажа в основном может вызывать эстетическое ощущение. Но когда режиссер ограничивается лишь определённым пространством, то оно часто становится продолжением самого персонажа, его ощущений, желаний, внутреннего конфликта и так далее. Если же подводить к общей картине, то, безусловно, работа с локациями и временем является ключевым фактором в фильмах. Порой мы не замечаем, насколько сильно на нас влияют обстановка и пейзажи, но именно они говорят о многом.

Хронотоп (от греч. chronos – время и topos – место) – сочетание пространственно-временных характеристик действия. Локализация времени и пространства дают возможность создателям подобного рода картин осуществлять классицистический принцип трех единств: места, времени и действия. Хронотоп – понятие, введенное в гуманитарные науки М. М. Бахтиным и означающее художественное пространство и художественное время, взятые в их взаимодействии друг с другом.

Фактически это основные координаты, образующие художественный мир текста искусства.

Художественное пространство кадра строится по модели реального мира (приближаясь к нему или, наоборот, отталкиваясь, то есть в определенном смысле тоже становясь ментальной моделью этой реальности). При этом пространство кадра подвижно, а кроме того, зрительское сознание сочетает смежные кадры в единое пространство, и эти факторы позволяют расширять это пространство за рамки кадра. Закадровое пространство оказывается не менее семиотически значимым, чем внутрикадровое, а кадры, в свою очередь, сливаясь в нашем сознании, способствуют созданию связного, геометрически непротиворечивого пространства.

При этом такое пространство может по своим характеристикам сильно отличаться от реального мира, но если его устройство останется логически непротиворечивым, то зритель воспримет это как должное; с другой стороны, нарушение логических связей этого пространства дает сильный эстетический эффект. Помимо предметной обстановки кадра, художественное пространство образуется с помощью диалога – ситуации, когда одни элементы способны и воздействовать на другие элементы, и изменяться сами под их воздействием.

Наиболее простой случай диалога – диалог двух персонажей (не только словесный, но и визуальный: мимика, жесты), обмен точками зрения. При этом чтобы пространство диалога казалось нам «естественным», то есть приобретало объемность, некой точке съемки А должна быть соотнесена некая точка съемки В в закадровом пространстве (это соотнесение обычно достигается с помощью выстраивания перспективы).

Время – более неподатливая часть хронотопа, так как кино, как и любой другой вид визуального искусства, по умолчанию знает только настоящее время (изображает то, что происходит на экране в данный момент) и изъявительное наклонение. Однако с помощью ряда технических средств, таких как наплыв, размывание изображения, игра светом, ретроспективный и ассоциативный монтаж и т. д., кино условно преодолевает это препятствие. Время в фильме условно и не равно реальному. Оно может растягиваться и сжиматься, потому что любое событие можно показать и стремительно проносящимся, и повторённым в прошедшем или будущем. В фильме создаётся своё собственное, кинематографическое, время и пространство. Порой временные и пространственные рамки эпического сюжета настолько расширяются, что теряют очерченные границы, он принимает вневременной и внегеографический характер. Обычно это наблюдается в произведениях – в повествовательном киносюжете. Но все же главное отличие в обрисовке повествовательного хронотопа заключается в том, что в нем образ времени и пространства составляется не из смены исторических событий и перемещений масс, как в эпическом сюжете, а из подробностей жизни небольшой группы людей, подробностей, иногда мельчайших, но точно рисующих время и место действия фильма. В лирическом киносюжете время, как и в драматическом сюжете, – настоящее. Именно в лирическом сюжете наглядно выражается возможность выстраивания духовного, вертикального хронотопа.

Кино называют искусством времени в формах пространства. Передавая свободное движение во времени, писал В. Пудовкин, кино «в полной мере может изображать всю сложность мира, делать ясными глубокие связи между явлениями, легко переносясь в пространстве и легко поворачиваясь во времени». Соотнесение различных пространственно-временных пластов помогает ярче, рельефнее выразить идейно-эстетический смысл произведения.

Когда речь заходит о художественном времени в кино, принято выделять историческое время. Историческое время – это реальное, объективное время, взятое в его целостности, в соотнесении прошлого, настоящего и будущего, получившее отражение в художественном произведении, – то есть эпоха, период истории или современности, освещенные в фильме. Сюжетное время охватывает непосредственно содержание действия, организуется монтажной композицией фильма, являясь результатом тщательного отбора отснятого материала. Зрительское время – это время, в течение которого зритель воспринимает фильм и осмысливает его на основе своего жизненного и эстетического опыта.

То, что называется ритмом фильма, создается с помощью картин, которые мы смотрим в кино. Когда в фильме используется медленная или быстрая съемка, меняется время, снимаются кадры, которые невозможно видеть в реальном мире, то при помощи этой техники создается чувство иного времени. Например, мы с помощью замедленной съемки демонстрируем, как растут растения, или, например, быстрая съемка помогает нам показать движения птицы в воздухе. Движение в зрительной сфере – это, прежде всего, движение пространственных форм, представляющих какие-то изображаемые пространственные предметы. Это движение происходит в двояком пространстве: в реальном кинозале – это движение на экране двухмерных черно-белых пятен, движение в двух измерениях нашего реального пространства. Но одновременно оно

представляет движение изображаемых в трех измерениях предметов в имеющем три измерения изображаемом пространстве киномира. Другими словами: через показанное в двух измерениях движение мы воспринимаем пространство, предметы и их движение в трех измерениях. Эффекты приближения или удаления камеры производят особенно сильное впечатление движения вглубь, в третье измерение киномира. Пространство, в котором производились съемки, безусловно, было реальным пространством. Но когда зритель смотрит кинокадры, для него это несущественно. Он ощущает показываемое пространство и предметы в этом пространстве не как воспроизведенные, а как принадлежащие к изображаемому пространству киномира. Только в документальных фильмах отношение зрителя к изображаемому пространству и к показываемым предметам иное: кадры с экрана он воспринимает как реальное пространство и реальные предметы, показываемые средствами кино; он принимает их «всерьез». Это означает, что в игровых фильмах установка кинозрителя делается не на реальное, фотографически воспроизведенное пространство студии или пленэра, где производились съемки, а на воображаемое пространство, где происходит действие фильма.

Воображаемое пространство киномира некоторыми своими качествами отличается от пространства реального мира. Мы не должны забывать, что даже снятые самыми совершенными аппаратами кинокадры дают изображения, увиденные одним глазом, в то время как нормально мы зрительно воспринимаем предметы в пространстве двумя глазами. Зритель идентифицирует свое собственное видение с глазом камеры так же, как он идентифицирует ухо микрофона со своим собственным ухом. То, что он видит и как он это видит, соответствует замыслу режиссера, который для своей цели избирает именно эту точку наблюдения, этот монтаж, это освещение, а не другие. Пространство в фильме нам показывают всегда фрагментарно. Размер экрана сильно его ограничивает. Но зритель этого ограничения не замечает: он воспринимает показываемые ему фрагменты как представляющие все пространство.

Итак, кино обогащает наше восприятие пространства, показывая нам вещи, каких никогда до сих пор мы не видели и никогда без него не увидели бы; оно обогащает наш пространственный опыт, ибо оно может показать нам все, что выходит за рамки нашей повседневной перспективы; оно обогащает наше восприятие пространства незнакомой нам из повседневной жизни динамикой; благодаря активному проникновению кинокамеры в поле зрения оно показывается нам как поле действия.

УДК 659

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КУКОЛЬНОЙ МУЛЬТИПЛИКАЦИИ. STOP-MOTION

Наговицына Т.В., доц., Люцкая А.И., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматривается история и этапы развития кукольной анимации, а также возможность создания stop-motion в условиях учебного процесса.*

Ключевые слова: кукольная анимация, stop-motion, мультипликация, покадровая съемка.

Кукольная анимация, кукольная мультипликация – метод объёмной мультипликации. При создании используются сцена-макет и куклы-актёры. Сцена фотографируется покадрово, после каждого кадра в сцену вносятся минимальные изменения (например, изменяется поза куклы). При воспроизведении полученной последовательности кадров возникает иллюзия движения объектов. Кукольная анимация позволяет самый широкий выбор материалов и техники выполнения декораций, фигур, объектов.

Среди наиболее выдающихся ранних мультипликаторов можно выделить Уиллиса О'Брайена (англ.)рус., известного своими спецэффектами к блокбастерам «Затерянный мир» (1925) и «Кинг-Конг» (1933), Александра Птушко, который участвовал в создании многих довоенных советских мультфильмов, в том числе знаменитого фильма «Новый Гулливер», сочетавшего в себе мультфильм и живую актёрскую игру, а также Иржи Трнку, Гермину Тырлову и Карела Земана – основоположников чешской школы объёмной мультипликации.

Яркая история кукольной мультипликации раскрывается в следующих произведениях жанра:

1. «Крокодил Гена» (1969). Классики советской мультипликации, экранизация произведения Эдуарда Успенского, ее знают и любят не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами.
2. «Варежка» (1967). Детское воображение поистине безгранично, в глазах девочки, мечтающей о верном хвостатом друге, даже обычная красная варежка может стать настоящим щенком.
3. «38 попугаев» (1976). Веселые истории о забавных приключениях четырех друзей полюбились и заняли свое место в сердцах советских детей и взрослых.
4. «Муми-тролли»(1978). Три запоминающихся и забавных кукольных мультфильма из серии про одного необычного персонажа.
5. «Домовенок Кузя» (1984–1987). Основное внимание серии небольших мультфильмов приковано к милому домовенку по имени Кузя.
6. «Волк и теленок» (1984). Юмористическая сказка про то, как волк для теленка стал мамой.
7. «Кудрявый ежик» (1990–1993). Невероятно добрая и поучительная серия мультфильмов о ежике, который выглядит не так, как все.
8. «Кошмар перед Рождеством» (1993). Данный мультфильм в настоящее время можно смело назвать гимном и символом сразу двух важных для многих верующих праздников: Хэллоуин и Рождество.
9. «Труп невесты» (2005). Действие столь мрачной, но захватывающей истории развивается в европейской деревне XIX века.
10. «Бесподобный мистер Фокс» (2009). В этом мультфильме нам представят свое особое видение мира животных.
11. «Коралина в стране кошмаров» (2009). Мрачный кукольный фильм студии Laika Entertainment, создателем которого на этот раз выступил не Тим Бертон, а американский режиссер и сценарист Генри Селик.
12. «Франкенвини» (2012). И снова Тим Бертон и снова кукольная анимация.
13. «Паранорман или как приручить зомби»(2012). Появилась возможность посмотреть на кукольных зомби и их похождения в маленьком городке под названием Блит Холоул.
14. «Аномализа» (2015). Высоко оцененный критиками кукольный фильм, который просто язык не поворачивается назвать мультиком.
15. «Робоцып» (2005-2018). Данный сериал является мастерски поданной сатирой на всевозможные аспекты жизни, в которой особо «теплое» место припасено для кино и всего, что с ним связано.
16. «Семейка монстров» (2014). Использован отличный трюк для тех, кто хотел бы увидеть процесс производства кукольных фильмов.
17. «Приключения барона Мюнхаузена», «Добрыня Никитич», «Жизнь кабачка», «Пираты! Банда неудачников», «Волшебная лампа Аладдина» и многое другое – каждый найдет для себя свое, те моменты, которые спустя годы будут все так же греть его сердце.

Стоп-моушен – покадровая съемка сцен, с минимальными изменениями в каждом кадре, объединенные монтажем, благодаря которому создается иллюзия того, что предметы двигаются самостоятельно. Стоп-моушен производится как 2D-мультипликация, только вместо рисунков используются фотографии. Началось все с того, что в 1877 году Эмиль Рейно изобрел праксиноскоп. Это был прибор с множеством картинок и вращающимся зеркальным барабаном. Барабан вращался – картинки оживали. Важное достижение для stop-motion анимации – разработанная Харрихаузеном особая техника dynamation. Она позволяла легко монтировать сцены со спецэффектами, совмещая stop-motion с обычной съёмкой в одном кадре. Для этого куклу помещали на стол между двумя панелями: с одной стороны – фон, с другой – чёрный экран переднего плана. На передний план затем накладывалась пленка с реальными актёрами. В итоге получался «слоёный» кадр: фон, сцена, проанимированная в stop-motion и игровые кадры на переднем плане

Для множества современных режиссеров стоп-моушен – не архаичный спецэффект, а осознанный художественный прием. Тим Бертон, например, снял свою первую кукольную короткометражку «Винсент» в 1982 году и на этом не остановился. В 90-х он представил культовый анимационный мюзикл «Кошмар перед Рождеством», в нулевых мрачный и вневозрастной «Труп невесты», а 2010-х хоррорную кукольную комедию «Франкенвини».

В последние годы тренд на стоп-моушен только набирает обороты. В 2021 году аудиторию покорила трогательная инди-драма «Марсель, ракушка в ботинках», а в 2022 Netflix занялся кукольной анимацией, представив тинейджерский хоррор «Уэнделл и Уайлд».

Возможно ли сделать Стоп-моушен анимацию в условиях учебного процесса? Что нужно, чтобы снять свою анимацию?

1. Идея. О чем и для чего эта анимация.
2. Раскадровка. Расписать и нарисовать все планы, определиться, сколько они будут по времени, какие эмоции будут у персонажей, где и какие будут звуки, планы и т. д. Это очень упрощает последующую работу.
3. Место действия должно быть хорошо зафиксировано, фон и предметы не должны сливаться с героями и не отвлекать от них внимание.
4. У персонажей помимо движений, есть мимика, эмоции и их взаимодействие с окружающим пространством. Люди, куклы, пластилин, предметы – не важно, кто герои анимации. Зритель должен понимать, что ими движет и как они реагируют на происходящее. Счастливы персонажи или несчастны. Смех или плач можно показать озвучкой. Но этого мало. Это должно быть понятно и по героям. Как это показать – зависит уже от аниматора.
5. Настройки в фотоаппарате должны быть ручными. Фотоаппарат должен быть прикреплен к хорошо зафиксированному штативу. Если штатива нет – это может быть любая удобная плоская поверхность. Например, стопка книг, стол, стул. Главное, чтобы камера никуда не двигалась. Минимальный сдвиг – и весь эффект будет потерян.
6. Звук лучше записать заранее.
7. Окна должны быть закрыты, так как солнечный свет имеет свойство меняться. Надеть лучше темную одежду, т.к. светлая будет отражать свет.
8. Чем плавнее и естественнее движение, тем больше кадров на него должно уйти. Идеальное количество кадров в секунду – 24. При таком количестве, глаз не замечает границы между кадрами. Можно посчитать, сколько кадров понадобится снять. Можно сократить до 12, даже до 6 кадров в секунду. Но движения уже будут резкими и неестественными.
9. Финальная стадия – монтаж.

Стоп-моушен – главный спецэффект прошлого века. Сейчас, в основном, эта техника применяется в короткометражных проектах. Но не все режиссеры готовы расстаться с ней. В умелых руках она выглядит достаточно оригинально. Зрителю не важно, сколько вы потратили сил и денег на анимацию. Ему хочется получить удовольствие от просмотра. А для этого нужны не только технологии, но и хорошая идея и ее реализация. Ведь без хорошей и тщательно обдуманной идеи даже самая крутая графика не удержит его внимание.

УДК 004.928:7.067

ГРАФИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПЕРСОНАЖЕЙ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Иванова К.В., студ., Милеева Е.С., ст. преп.
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск,Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены основные этапы создания и оживления 3D-персонажей, начиная от разработки концепта и заканчивая процессом анимации. 3D-модели имеют ряд преимуществ над 2D-графикой, таких как реалистичность, анимация, визуализация. Процесс их создания происходит с помощью специального программного обеспечения, наиболее распространёнными продуктами являются: Blender, Autodesk Maya, ZBrush.*

Ключевые слова: персонаж компьютерной игры, 3D-моделирование, визуализация, эскиз, проектирование модели, текстурирование, анимация, Blender, Autodesk Maya, ZBrush.

Создание 3D-персонажей является важной составляющей в области компьютерной графики и анимации, позволяющей создавать реалистичных персонажей для различных проектов, видеоигр, фильмов и (мультипликаций). Целью работы является анализ и изучение средств, методик и алгоритмов разработки персонажей компьютерных игр для последующего его создания.

На первом этапе в создании 3D-персонажа разрабатывается его концепции, визуальная составляющая которой достаточно важна, так как образ должен решать несколько задач, представленных на рисунке 1.

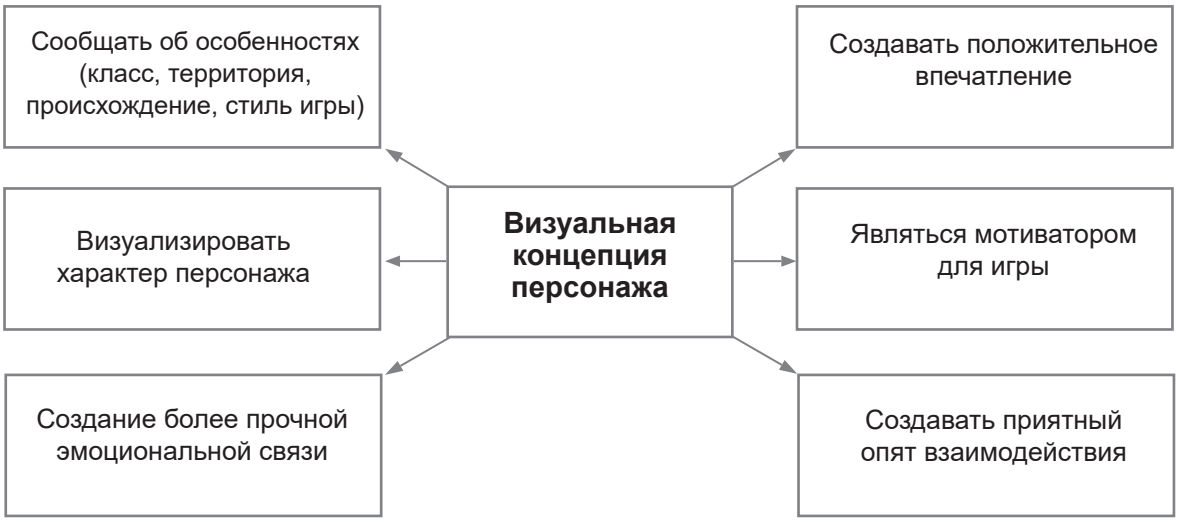


Рисунок 1 – Задачи визуальной концепции персонажа

Проект по созданию персонажа состоит этапов:

- разработка концепта;
- эскизирование персонажа;
- создание низкополигонной 3D-модели, работа с человеческой анатомией, пропорциями;
- проектирование модели, работа с основными группами мышц человеческого тела;
- перерасчет полигональной сетки, корректировка растяжения полигонов;
- работа с головой персонажа, с пропорциями и чертами лица;
- проектирование высокополигонгной модели, добавление мелких деталей на теле, прорисовка мышц;
- работа с материалами глаз, волос и кожи, постановка света, полипеинтинг, стилизация;
- детализация лица, создание волос, бровей, ресниц;
- текстурирование, нанесение фактур.

Па первом этапе графической разработки персонажа конкретизируются его различные характеристики: внешность, одежда, волосы и т. д. Эскиз персонажа является планом его создании, помогающим представить его будущий внешний вид и создать цепочку для дальнейшего воплощения на практике [1-2].

Выполненные на основании просмотра и отбора референсов первые эскизы-наброски позволяют определить силуэт, позу персонажа, пропорции, основные детали и общие черты лица. Далее обозначают контуры основных форм наброска и постепенно его детализируя, прорисовывая части тела, волос и лица. На контурном наброске убирают лишнее и обозначают чистый контур (лайн-арт), который не имеет прерывистых линий для простоты заливки в определенный цвет. Перед добавлением цветности (цвета) используются градации серого цвета, для обозначения объема и формы. Когда черно-белый эскиз доработан, накладывается цветной слой с режимом наложения Color и подбираются оттенки. На заключительном этапе создания наброска в цвете производится уточнение и проработка деталей в цвете.

Проектирование низкополигональной модели состоит из этапов: создание болванки, основы 3D-модели; работа с пропорциями и человеческой анатомией; проработка основных групп мышц человеческого тела; подготовка модели к высокополигональному моделированию, перерасчет полигональной сетки. Первый и самый важный этап низкополигонального моделирования – создание болванки. Разработка болванки 3D-модели подразумевает создание грубой формы, абсолютно с нуля, без использования готовых деталей и шаблонов. С помощью увеличения подразделений полигонов и инструмента их перемещения прорабатываются основные группы мышц человеческого тела и создается форма головы и лица [3-4].

Проектирование высокополигональной модели является тем этапом, который отобразит детализацию, стилизацию, качество текстур и проработку игрового персонажа, процесс состоит этапов: работы с головой персонажа, проработки пропорций и черт лица; добавления мелких деталей на теле, прорисовка мышц; создания костюма; работы с каркасами и материалами глаз, волос, бровей, ресниц и кожи , постановка света, стилизация костюма; текстурирование, добавление фактур; анимация. Работа с материалами отобразит степень реалистичности

персонажа, сделает его «живым», путем создания неровностей и углублений, подчеркивания отдельных элементов, добавления небольшого блеска, применения несколько материалов одновременно. На завершающем этапе проводят сравнение персонажа с концепт-артом [5].

За реалистичность предмета отвечает его анимация, которая создается вручную или с помощью метода захвата движения, заключающийся в выполнении актером необходимых движений или сцен, которое записывается, отбирается, обрабатываются и преобразовываются в цифровую анимацию персонажа.

Процесс создания виртуальной трехмерной модели персонажа происходит с помощью специального программного обеспечения, 3D-модели имеют ряд преимуществ над 2D-графикой, таких как реалистичность, анимация, визуализация

Программы позволяющие изменять модель с помощью нескольких кликов [6]:

1. Blender – это бесплатная и открытая программа для 3D-моделирования, которая содержит инструменты для создания персонажей, имеет широкие возможности для создания и анимации трехмерных моделей, включая персонажей. Blender предоставляет множество инструментов для создания кости, анимации и текстурирования персонажей, позволяет импортировать и экспортировать модели в различных форматах, что делает его универсальным инструментом для создания персонажей.
2. Autodesk Maya – это коммерческая программа для 3D-моделирования и анимации, предназначенная для профессионального использования, позволяет создавать сложные персонажей с помощью инструментов для моделирования, скелетной анимации, риггинга и текстурирования. Программа имеет множество плагинов и расширений, которые облегчают процесс создания персонажей.
3. ZBrush – это программа для цифрового скульптинга, которая позволяет создавать высокодетализированные 3D-модели, включая персонажей. Он обеспечивает большую свободу в творческом процессе, позволяя художникам создавать модели с помощью подобных реальным инструмент.
4. 3ds Max – это инструмент для создания трехмерных моделей и анимации, который широко используется в игровой индустрии.
5. MakeHuman – это бесплатный инструмент для создания персонажей, который позволяет быстро создавать 3D-модели человеческих персонажей.
6. Mudbox – это программа для моделирования и текстурирования, которая позволяет создавать высококачественные 3D-модели персонажей.

Каждая из этих программ имеет свои особенности и преимущества, и выбор зависит от потребностей конкретной задачи.

Таким образом, работа по созданию персонажа компьютерной игры, является одним из важнейших аспектов разработки игр. Она позволяет создать более реалистичный и убедительный мир, в котором игроки могут полностью погрузиться и наслаждаться игровым процессом.

Современные технологии позволяют создавать персонажей с высокой степенью детализации и реализма. Такие персонажи могут иметь реалистичные текстуры, освещение и тени, а также реагировать на окружающую среду и действия игрока. Важно учитывать, что графическая визуализация персонажей не ограничивается только прорисовкой моделей. Это также включает в себя создание анимаций, звуковых эффектов и диалогов, которые помогают передать характер и личность персонажа.

Графическая визуализация персонажей в компьютерных играх является важным компонентом игрового процесса. Она помогает создать реалистичный и убедительный мир, который погружает игроков в игровой процесс и делает игру более интересной и увлекательной.

Список используемых источников

1. Понятие концепт-арта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://macroart.ru/macrolink-5302. – Дата доступа: 22.03.2023.
2. Полный цикл создания модели персонажа для игры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/post/341050/. – Дата доступа: 06.04.2023.
3. Zhiyi Hu, Research on the application of virtual reality technology in 3D-animation creation/ Zhiyi Hu, Liangfang Liu // Optik– 2023 – Volume 272, № 170274, Режим доступа: https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2022.170274./ – Дата доступа: 08.04.2023.
4. Kun Sui, Image processing analysis and research based on game animation design/ Kun Sui, Won-Hyung Lee // Journal of Visual Communication and Image Representation – 2019 – Volume 60, Pages 94-10 – Режим доступа: https://doi.org/10.1016/j.jvcir.2018.12.011. –

Дата доступа: 11.04.2023.
5. Alberto Jovane, Warping character animations using visual motion features / Alberto Jovane, Pierre Raimbaud, Katja Zibrek, Claudio Pacchierotti, Marc Christie, Ludovic Hoyet, Anne-Hélène Olivier, Julien Pettré // Computers & Graphics – 2023 – Volume 110, Pages 38-48, – Режим доступа: https://doi.org/10.1016/j.cag.2022.11.008. – Дата доступа: 06.04.2023.
6. Програмное обеспечение для создания 3D- персонажа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://hashdork./ru/создавать 3d-персонажей/. – Дата доступа:03.04.2023.

УДК 686.016

КОЛЛЕКЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЫ ИЗ ЛЬНЯНОЙ ТКАНИ

Гудченко О.Ф., доц., Бритько Е.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье раскрыта концепция проектирования одежды из льняной ткани, выявлена оригинальность авторской разработки изделий, представлено описание и общий анализ коллекции моделей женской одежды.*

Ключевые слова: коллекция, лён, модель, изделие.

Коллекция женской одежды из льняной ткани, разработана студенткой Бритько Е.А. в рамках дипломного проектирования с целью популяризации в молодежной среде натуральных экологичных материалов отечественного производства. Актуальность коллекции обусловлена тем, что на сегодняшний день льняная ткань, как и остальные природные материалы – один из главных трендов сезона. Лён – это особенный материал, исторически выдержанный, обладающий феноменальными качествами, который всегда остается в эпицентре интереса дизайнеров, разработчиков и потребителей.

В результате проведенного анализа современных дизайнерских решений, исследования творческих источников, преобразования их в новые линии и формы одежды автором был разработан ряд оригинальных эскизов одежды (рис. 1).

Рисунок 1 – Авторские эскизы коллекции одежды из льняной ткани

Модельерская концепция, положенная в основу проекта, включает одновременно несколько идей:

- экологичность используемых материалов;
- отсылка к таким направлениям как конструктивизм и функционализм;
- вкрапление этнического мотива;
- акцентирование на современных принципах комплектации изделий.

Структура льняной ткани, плотность и другие её показатели позволили создать полуприлегающие и объемные формы с выраженной геометрией силуэта. А технично и четко отработанные детали, такие как карманы, клапаны, складки, шлёвки, баски прибавили функциональности и чистой конструктивной эстетики. Для большей выразительности в коллекцию введен плащевой материал, который использовался лишь в некоторых изделиях, что привнесло текстурное разнообразие. Пропорции моделей композиционно выверены, продуманы с учетом современных предпочтений. Комплекты составлены на основе многослойности, непринужденности в сочетании вещей, что, в свою очередь, придает образу коллекции этнический характер. Цветовая палитра коллекции основана на родственно-контрастных отношениях природных оттенков белого, молочного, бежево-коричневого, зеленого. Изделия разработаны с учетом условий массового производства (рис. 2).

Рисунок 2 – Коллекция моделей на показе фестиваля «Свята льну. Роднае–моднае»

Авторская коллекция ориентирована на потребителя молодёжной категории, для девушек и женщин в возрасте от 18 до 30 лет. Весенне-летний ассортимент швейных изделий включает жакеты, жилеты, топы, брюки, юбки. В материале выполнено 5 комплектов, каждый из которых включает от трёх до четырёх вещей. Всего автором выполнено 17 изделий.

Коллекция женской одежды из льняной ткани Оршанского льнокомбината стала призёром фестиваля белорусской легкой промышленности «Свята льну. Роднае–моднае», который проходил в Минске с 30 марта по 1 апреля 2023 года.

УДК 658.512.2

РОЛЬ РЕФЕРЕНСА В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ АВТОРСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ

Попковская Л.В., доц., Клешняк Н.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В данной статье рассмотрены исторические и кинематографические творческие источники, использованные для проектирования авторской коллекции мужской одежды «Трусмэны». Особенности воздействия референсов на этапы создания коллекции отражают суть её концептуального развития.*

Ключевые слова: авторская коллекция, референс, конкурс, образ, мужская сорочка.

Референс – прообраз дизайн-изделия, наглядный пример, представление будущей картинки. Термин «референс» является прямым переводом английского reference, что означает «ссылка», «справка». Это некое изображение, к которому отсылают, чтобы уточнить детали и нюансы задания, замысла, идеи. Референсы применяются везде, где нужен образец для создания чего-либо: картины, дизайна, макета, музыки, описания, литературного произведения. Так или иначе, в большинстве случаев применение референса связано с темой искусства или некими смежными отраслями, где обязательно должен быть элемент творчества [1].

В обучении студентов референс – это продукт визуализации, важный аспект в креативной деятельности как вспомогательный этап, целью которого является возможность облегчить процесс осознания и заимствования источника в ходе дипломного проектирования. Специфика стилизации элементов направлена на полное детальное понимание и читабельность образа конкретного заданного исторического стиля. В данном анализе референс персонажей предлагается как образ носителя коллекции молодежной одежды. Современник – явный потребитель мужских сорочек. Для лучшего восприятия образа используются различные позы, типология лиц, осанка, жесты с целью проведения фотосессии создаваемой коллекции.

Теоретики рассматривают референс как направление художественной мысли и художественного поиска, общее представление о том, что и в каком стиле должно получиться в итоге [1]. Для студента-дизайнера очень важно участие в конкурсах и фестивалях различного уровня – это возможность заявить о себе, показать уровень профессионализма, продемонстрировать авторский взгляд через творчество [2].

Цель научной разработки – создание авторской коллекции на конкурсной основе, развитие практического опыта работы в направлении дизайна одежды на базе аналитического метода исследования референса творческих образов. Сам процесс проектирования коллекции начинается с идеи, поиска источника вдохновения. Источниками заимствования при создании дизайнером коллекции одежды могут послужить любые всевозможные природные явления, а также элементы предметной среды, события, происходящие в мире, музыка, живопись, литература, балет, театр, цирк, кино, зрелищные мероприятия, обращение к этническим мотивам, история, архитектура и многое другое. Для данной коллекции творческим источником послужили типажи кинематографии на примере художественного фильма в жанре комедии «Женитьба Бальзаминова» («Мосфильм», 1964 г.), снятого режиссером К. Воиновым по идее трилогии А.Н. Островского. В данном произведении отражена мода «московской жизни» 1830–1860-х годов. Главную роль Михайло Дмитриевича Бальзаминова исполняет Георгий Вицин. Образ мелкого чиновника, наивного мечтателя и романтика дает весьма большое поле для фантазий и хорошую базу для огромного количества идей, вариаций современной интерпретации сорочек, их сочетания с другими элементами одежды (рис. 1).

По итогам анализа модных тенденций в мужских сорочках 2023/2024 выявлены некоторые особенности: классический стиль, принтованные ткани (полоска, клетка, раппортные рисунки), моноцвет. Различная длина придает разнообразие сорочкам, а вариативность форм воротников и манжет могут стать хорошим акцентом в изделии, что отображено в ряде эскизов и 7 образах готовой одежды, выполненной в материале на ОАО «Дзержинская швейная фабрика ELIZ» (г. Дзержинск) самостоятельно в ходе прохождения производственной практики. Заимствованные из образа Бальзаминова манишки и жилетки разработаны различных форм и конструкций на основе сорочек.

Рисунок 1 – Референсы образа для создания коллекции «Трусмэны»

На базе лекал классических сорочек автор проекта создает 7 комплектов мужской одежды путем внесения конструктивных особенностей. Модельные изменения ориентированы на линейные нюансы воротников, манжет. Их взаимодействие и взаимозаменяемость является акцентом творческого процесса, где главенствующую роль выполняют модные элементы костюма. Детали-трансформеры, заимствованные из фильма, обретают другое дыхание и придают образу смелое интерпретационное решение. Их ношение в современном созвучии позволяют расширить влияние референсов.

По итогу отшито 8 сорочек, 2 жилетки (1 удлиненная с бочком, 2 длиной до линии талии с капюшоном), 1 «фартук», 4 манишки (1 двубортная с капюшоном), 3 съемных воротника (1 с планкой), 2 пары съемных манжет, пара съемных рукавов.

Следуя трендам однотонных тканей для мужских сорочек, актуальность направлена в сторону мелкопринтовых рисунков с изображением самолетов, гороха, клетки. Используемые ткани приобретались в условиях сырьевой базы предприятия. Состав тканей: 100 % хлопок. Для дублирования деталей использовались клеевые с предприятия (D: дублерин 134–150 гр/м^2, E: дублерин 170 гр/м^2, P: прокламелин 30–40 гр/м^2, U: дублерин 110–150 гр/м^2) (рис.2).

Рисунок 2 – Авторская коллекция «Трусмэны»

Завершенность полноценного образа придают модели мужских трусов повседневного пользования. Такое альтернативное введение изделий бельевой группы придает особую смелость и поддерживает новизну образа современного юноши. При наличии моды на брутальность крепких «мачо», выявление прекрасных физических форм сильной половины, автор пытается отобразить специализированность «белых воротничков» – образов административного, так называемого офисного стиля.

В домашних условиях при популярности работы в удаленном режиме, в рамках последних событий, проект рассматривает необходимость акцентировать внимание на верхней части моделей, когда нижняя скрывается за рамками экранов компьютера. Философия необычного решения минимального облачения оправдана временем.

Практическая значимость: разработка моделей мужских сорочек более смелого дизайна в повседневной носке и для дальнейшего участия в XXXIII Республиканском фестивале-конкурсе моды и фото «Мельница моды» в номинации «Школа моды (мужские коллекции)».

Результаты проектной деятельности: создание авторской коллекции, разработка 7 комплектов одежды – конструкций авторских моделей для их дальнейшего внедрения в производство.

Различные конкурсы и фестивали позволяют получить бесценный опыт для дизайнеров. В их рамках участник решает определенные задачи конкурсов, ознакамливается с процессами, происходящими в современной индустрии моды. Подобные конкурсы предоставляют студенту возможность заявить о себе и своих талантах, что является хорошим подспорьем в его будущем становлении профессионалом своей сферы деятельности.

Список использованных источников

1. Референс: что это такое простыми словами | Блог 4brain [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://4brain.ru/blog/referens-chto-eto-takoe-prostymi-slovami/. – Дата доступа: 13.05.2023.
2. Попковская Л. В. Проектирование одежды на конкурсной основе / Л. В. Попковская, Н. С Захарчук – Материалы докладов 54-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов УО «ВГТУ», 2021. – 72–74 с.

УДК 687.01

КОЛЛЕКЦИЯ ОДЕЖДЫ ИЗ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Попковская Л.В., доц., Паршина М.М., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Вопросы взаимодействия спорта и моды актуальны в сфере создания костюмов специального назначения из трикотажных полотен. Восприятие активного отдыха через модный спортивный костюм выявляет специфику авторской коллекции женской одежды на примере анализа гимнастического костюма.*

Ключевые слова: спорт, коллекция, гимнастика, пластика форм, конкурс.

Объект исследования: приемы формообразования гимнастического костюма.

Способ исследования: аналитика данных анкетирования.

В рамках дипломного проектирования создана коллекция женской одежды, предназначенная для участия в XXXII Республиканском фестивале-конкурсе моды и фото «Мельница моды» (г. Минск) в номинации «Школа моды (женские коллекции)». Участие студентов в международных конкурсах – это отличная возможность ощутить свою конкурентоспособность и уровень навыков [1].

При создании коллекции автор опирался на исторический источник образа гимнастки в купальном костюме из трикотажных полотен. История костюма для художественной гимнастики имеет богатый опыт. Он прошел путь от простого трико до произведения искусства. Ряд использованных приемов демонстрирует сдержанность декора 1960-х годов и особую декоративность поверхности спустя 60 лет (рис.1).

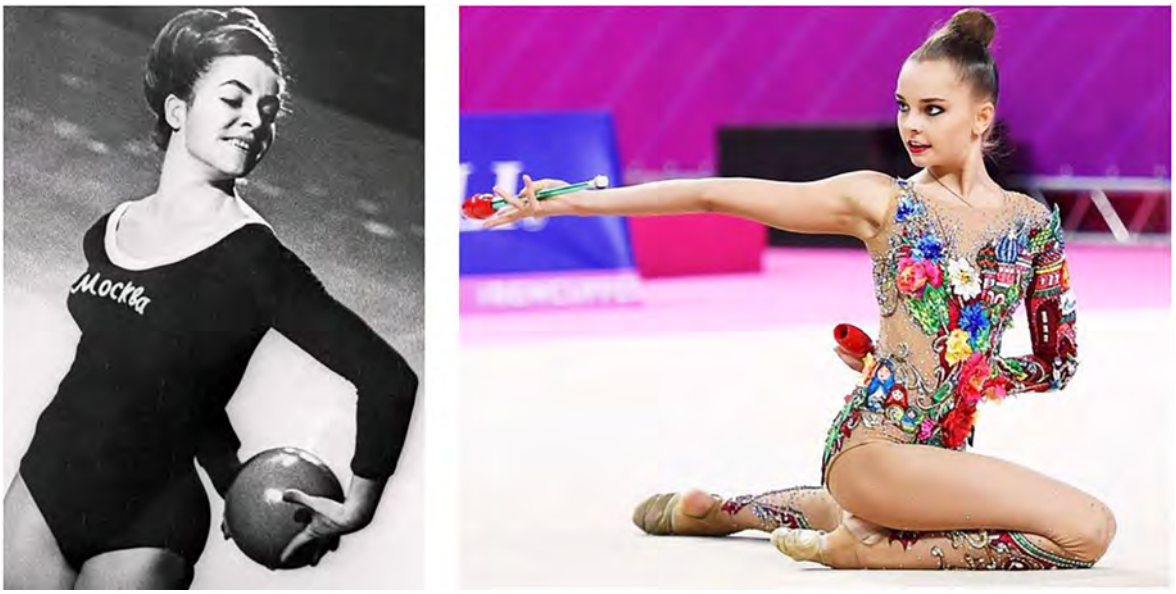


Рисунок 1 – Мотивы костюмов Татьяны Кравченко (1966) году и Арины Авериной (2019)

Схематичность анализа конструктивно-декоративного внешнего вида обусловлена сохранением функционально-утилитарных свойств этого костюма. Возможности конструктивного членения сведены от их отсутствия в указанный период к максимальному диагональному заполнению гладкой поверхности, о чем свидетельствует смена моды на геометрический период.

Анализ членений полочек и спинок купальных изделий показал разнообразие пластических очертаний, конфигураций деталей кроя, что и стало аналогом при создании авторской коллекции женской одежды из трикотажных полотен под девизом PHYSICAL (рис. 2).

Рисунок 2 – Специфика кроя авторских моделей согласно референсу

Создание яркого запоминающегося образа очень важно для современной коллекции. Все больше людей для повседневной жизни выбирают спортивный стиль. Актуализация одежды спортивного назначения на пике популярности, как инструмент привлечения внимания и повышения интереса к здоровому образу жизни среди современной молодёжи.

Автор коллекции обратился к данным анкетирования среди студентов 1 курса УО «Витебский государственный технологический университет», проводимого ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья». В анкетировании принимали участие 256 респондентов.

По результатам тестирования большинство студентов считают, что существует мода на здоровый образ жизни. Комфорт и здоровье определяют главным в жизни 112 и 109 участников соответственно. Студенты уверены, что полноценный отдых и физические нагрузки являются основными факторами, благоприятно влияющими на здоровье человека. 156 студентов заботятся о

своем здоровье на регулярной основе. В стрессовых ситуациях респонденты выбирают прогулку на свежем воздухе и занятия спортом. Все вышеперечисленное доказывает потребность в спортивной одежде. Необходимость подобной линейки изделий оправдана спросом на модную, образную одежду. Процент посещаемости спортивных центров незначителен в данном анкетировании. Поэтому создаваемая коллекция приемлема для использования в качестве средства привлечения внимания молодёжи к занятиям в фитнес-залах. Аналитика данных анкетирования подтвердила актуальность выбранной темы проектирования одежды из трикотажных полотен (рис.3).

Рисунок 3 – Модели из авторской коллекции PHYSICAL

Материалы для создания моделей подобраны в соответствии с требованиями к изделиям спортивного назначения. Спортивный интерлок как вид трикотажного полотна, прекрасно повторяет форму тела и создает эффект второй кожи. В данном исследовании образ современницы не обращен к заимствованию требований к купальным костюмах гимнастов в связи с многообразием физических упражнений. В современных условиях фитнес-залов на тело оказывается более интенсивная нагрузка.

Волокнистый состав интерлока: 92 % полиэстер, 8 % эластан. Этот синтетический материал аналог структуре «бифлекс», которая дословно переводится как «двухстороннее растяжение». Полотно легко растягивается как вдоль, так и поперек, увеличиваясь на 250–300 % от первоначального размера. Спортивный интерлок прост в уходе: полотно низкой сминаемости, устойчиво к истиранию и потреблению влаги. Уход за подобным материалом прост, характеризуется долговременностью потребления [2].

Часто интерлок окрашивают в самые разнообразные яркие цвета, привлекая внимание зрителя к цирковым, гимнастическим и танцевальным костюмам. Воздействие ахроматического цвета на психологию потребителя незначительно, поэтому автор вводит активность неоновых тонов, в частности, применение некоторых оттенков жёлтого, способствующего значимости здорового образа жизни среди молодежи. Позитивная гамма солнечного цвета поднимает настроение, снимает агрессию и нервное напряжение. Этот цвет ассоциируется с радостью, позитивом, является одним из лидирующих в тренде 2023 года.

Одежда определенного цвета регулирует как свое настроение, так и отношение к жизни, к активной ее части. Аналогично символике смайлов цвет является олицетворением юмора, ускорением всех жизненных этапов, а в стране Восходящего Солнца ассоциируется с воинской храбростью и непоколебимостью духа. Данный цвет улучшает память и реакцию. Люди, выбирающие желтый цвет в одежде жизнерадостны, добродушны, эмоциональны и благосклонны к окружающим.

В рекомендациях по сочетанию желтого и других цветов, применяемых в одежде, следует обратить внимание на классический тип белого, серого, черного. Подобный микс уместен в офисном дресс-коде, повседневном, нарядном и праздничном. Своевременность желтого предполагается в зависимости от его оттенка согласно цветотипу потребителя. Популяризация желтого с 2021 года транслирует его легкую читабельность принципа разноуровневого контраста

наравне с черно-серым решением. Подобный композиционный эффект выгодно подчеркивает достоинства нивелирования пропорций и объемов костюма [3]. Особенно элегантно такое сочетание смотрится в пластичности контуров наслоения элементов проектируемых изделий.

Главная цель при создании коллекции – привлечение интереса молодёжи к спорту через модный спортивный образ, предлагаемый современницам младшей возрастной категории (18–25 лет). Результаты данных анкетирования студентов УО «ВГТУ» помогли добиться совершенства проектируемых изделий из трикотажного полотна.

Список использованных источников

1. Попковская Л. В. Проектирование одежды на конкурсной основе / Л. В. Попковская, Н. С Захарчук – Материалы докладов 54-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов УО «ВГТУ», 2021. – 72-74 с.
2. Ткани для гимнастических костюмов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://sportdisain.ru/kakaya-tkan-gimnasticheskogo-kupalnik/ – Дата доступа: 13.05.2023.
3. Жёлтый цвет в одежде: значение, психология и стильные сочетания [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://m.vk.com/@-178482346-zheltyi-cvet-v-odezhde-znachenie-psihologiya-i-stilnye-soche. – Дата доступа: 13.05.2023.

4.4 Конструирование и технология одежды и обуви

УДК 687.173

К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ

Бодяло Н.Н., к.т.н., доц., Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Лисовская Л.Л., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Широкое использование в спортивной одежде современных комплексных водозащитных текстильных материалов предопределяет применение новых технологий изготовления и методов обработки. В статье рассмотрены особенности технологии изготовления спортивной одежды на примере методов обработки застежки и воротника ниточным и комбинированным способом.*

Ключевые слова: спортивная одежда, комплексные материалы, методы обработки.

Вопрос технологии изготовления экипировки для занятий спортом на открытом воздухе на сегодняшний день продолжает оставаться актуальным. Материалы для такой спортивной одежды должны быть водозащитными, паропроницаемыми, при этом достаточно теплозащитными, устойчивыми к эксплуатационным воздействиям, пластичными и легкими. Для обеспечения указанного набора свойств производителями спортивной экипировки широко используются многофункциональные комплексные текстильные материалы с мембранным слоем. На рынке текстильных материалов наиболее широко представлены материалы, содержащие полиуретановую мембрану, соединенную различными способами с одним или двумя слоями ткани либо трикотажного полотна. Их вырабатывают двухслойными или трехслойными с мембранами различных типов.

Технологические особенности проектирования одежды из комплексных материалов с мембраной определяются структурой этих материалов, наличием в них полимерного мембранного слоя различных типов, структурой текстильных слоев, взаимным расположением слоев и соотношением их толщин.

В производстве одежды из водозащитных материалов все больше находят применение сварные и клеевые соединения [1]. Наряду с этим ни одно такое изделие, как правило, не изготавливается без использования традиционных ниточных соединений. Комбинация же клеевых и ниточных соединений решает проблемы прочности и герметичности швов в готовых изделиях.

В спортивной плечевой одежде широко используется центральная бортовая застежка на тесьму-молнию с ветрозащитной планкой (рис. 1). Если для изготовления изделия используются комплексные материалы с мембранным слоем и трикотажным полотном с подворсовкой с изнаночной стороны, то планка застежки состоит из трех деталей: внешняя планка, верхняя и нижняя части внутренней планки. При этом верхняя часть внутренней планки в готовом изделии располагается изнаночной стороной наружу для обеспечения более приятного контакта материала с телом спортсмена. Ее притачивают к нижней части внутренней планки, а затем внешнюю планку обтачивают внутренней (рис. 1, строчка 1). К внешней планке приклеивают клеевую пленку на бумажной основе на специальной установке, планку вывертывают на лицевую сторону и приутюживают, выправляя обтачанные края в раскол. После этого с клеевой пленки снимают бумажную основу и планку склеивают на прессе.

К тесьме-молнии с лицевой стороны приклеивают клеевую пленку, после чего тесьму-молнию притачивают к срезам борта (строчка 2). Затем притачивают планку ко шву притачивания тесьмы-молнии к переду, плотно огибая планкой верхний конец тесьмы-молнии (строчка 3). Удаляют бумажную основу с клеевой пленки на тесьме-молнии, подрезают припуск шва притачивания тесьмы-молнии к срезам борта со стороны переда до 0,3–0,4 см.

С помощью утюга заутюживают швы притачивания тесьмы-молнии к срезам борта в сторону частей переда, одновременно приклеивая к ним тесьму-молнию. Затем приклеивают клеевую герметизирующую тесьму по швам притачивания тесьмы-молнии к срезам бортов на специальной установке. Герметизирующий материал должен выдерживать все деформации, возникающие

при эксплуатации изделия [2], следовательно, целесообразно использование клеевой тесьмы на трикотажной основе. Окончательное закрепление клеевых соединений выполняется в процессе ВТО на прессе.

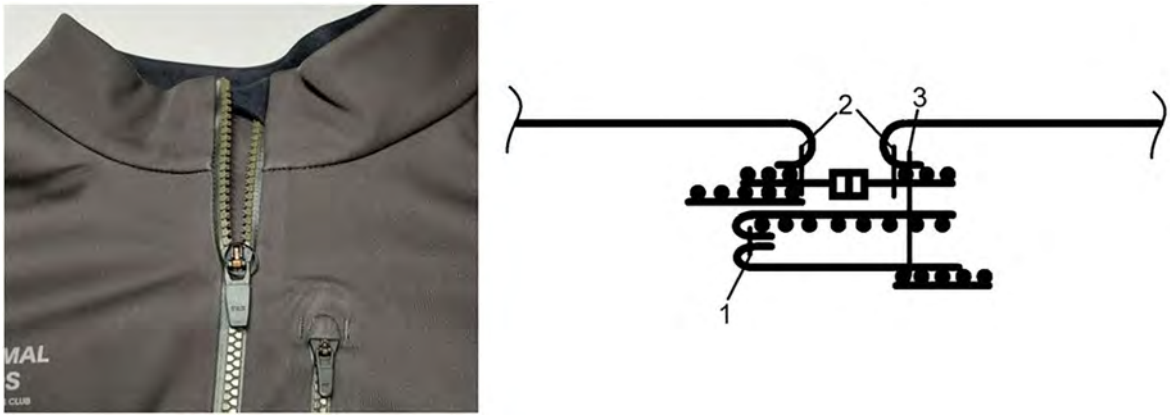


Рисунок 1 – Обработка бортовой застежки на тесьму-молнию

Наиболее распространенным в спортивной одежде является воротник-стойка (рис. 2). В большинстве случаев обрабатываются они и соединяются с горловиной изделия традиционно. В одежде из комплексных материалов с мембранным слоем и трикотажным полотном с подворсовкой с изнаночной стороны деталь внутреннего воротника выкраивают изнаночной стороной наружу для комфорта пользователя и единообразия изнаночной стороны изделия.

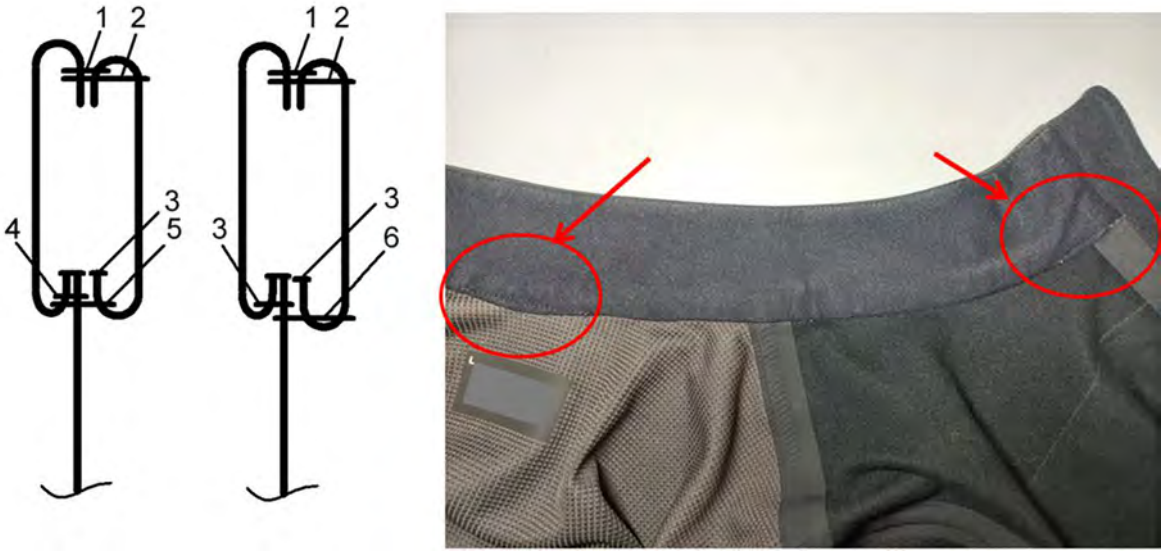


Рисунок 2 – Обработка воротника-стойки

Воротник-стойку обтачивают по верхнему срезу (рис. 2 а, строчка 1), после чего припуски шва настрачивают на внутренний воротник с лицевой стороны (строчка 2). Нижний срез внутреннего воротника обметывают (строчка 3). Внешний воротник втачивают в горловину изделия на краеобметочной машине (рис. 2 а, строчка 4). После соединения тесьмы-молнии по срезам борта и концам внешнего воротника, к этим швам притачивают концы внутреннего воротника; углы воротника вывертывают на лицевую сторону.

Ввиду того, что воротник-стойка относительно узкий, качественное соединение внутреннего воротника с горловиной затруднительно, поэтому может выполняться на универсальной машине в несколько приемов. Сначала внутренний воротник притачивают к шву втачивания внешнего воротника в горловину изделия с изнаночной стороны (рис. 2 а, строчка 5), начиная строчки на 3,0 см от концов воротника и от надсечки посередине воротника (рис.2 в). Затем на этих участках внутренний воротник настрачивают на горловину изделия (рис. 2 б, строчка 6), выполняя строчку

с лицевой стороны переда и спинки строго в шов втачивания воротника.

Рассмотренные методы обработки центральной бортовой застежки и воротника-стойки в плечевой спортивной одежде с использованием технологий на основе ниточных и клеевых соединений обеспечивают хорошие эксплуатационные свойства швейных изделий.

Список использованных источников

1. Бодяло, Н. Н. Использование клеевых соединений при производстве спортивной одежды / Н. Н. Бодяло, Л. Л. Лисовская // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Кострома, 23–24 марта 2023 г.). – Кострома : Костромской государственный университет, 2023. – С. 145–148.
2. Покровская Е. П. Создание перспективных клеевых материалов для защитных швейных изделий / Е. П. Покровская [и др.] // Сервис в России и зарубежом. – № 1 (39). – 2013. – С. 26–37.

УДК 677.07

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОШЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ К МОДЕ И СТИЛЮ

Бондарева Е.В., ст. преп., Пырх Д.А., студ., Каретник О. В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены и проанализированы результаты исследования отношения современной молодежи к моде и стилю, а именно, интересуется ли студенческая аудитория текущими трендами и подвержены ли влиянию моды. После проведенного исследования были проанализированы и выявлены требования, которые удовлетворяют потребительские предпочтения наибольшего количества молодежи.*

Ключевые слова: стиль, мода, бренд, спрос, уникальность, качество, одежда.

По мнению некоторых исследователей, специфика современного этапа развития моды заключается в переходе роли передовых носителей и пропагандистов моды от элитарных, высокообеспеченных групп населения к молодежи (А.Б.Гофман). Студенческая аудитория находятся на таком этапе социализации, когда общественные условия формируют внутренние структуры психики, их представление об окружаем мире постоянно утрачивает равновесие. Именно в этот период модное поведение становится значимым, предоставляя возможности определения, фиксации и упрочнения предрасположений, установок, вкусов, интересов и потребностей молодого человека.

Каждый год мода меняется, но неизменным остается индивидуальное восприятие стиля тем или иным человеком, что позволяет формировать неповторимые образы с учетом последних тенденций и новинок одежды, но с индивидуальным подходом к деталям.

На современном рынке представлен широкий ряд новых моделей, но потребители не всегда находят желаемые им модели. Исходя из этого, создавая новую коллекцию одежды необходимо учитывать желания и потребности покупателей, что является одним из важнейших этапов проектирования одежды.

На сегодняшний день на рынке присутствует огромное количество торгово-розничных организаций. Каждая из них занимается торговлей или оказанием, каких-либо видов услуг. Потребитель предъявляет всё новые, более изысканные требования к товарам. Покупатели хотят, чтобы купленные ими товары были более практичными, красивыми и долговечными. Торговые организации вынуждены удовлетворять постоянно возрастающие запросы своих клиентов.

Для выявления спроса потребителей проводят маркетинговые исследования. Маркетинговое исследование – это систематический поиск, сбор, анализ и представление данных и сведений, относящихся к конкретной рыночной ситуации, с которой пришлось столкнуться предприятию. Качественно проведенные маркетинговые исследования позволяют эффективно работать в плане

продвижения продукции на рынке.

В качестве метода проведения маркетингового исследования было выбрано анкетирования, суть которого заключалась в получении информации об отношении опрашиваемых к стилям, трендам, видам одежды, а также их личное мнение по различным аспектам.

Предмет исследования – отношение современной молодежи к моде и стилю.

Объект исследования – студенческая аудитория.

Входные параметры:

Управляемые – пол, возраст, место и время проведения опроса.

Контролируемые – отношение к моде и стилю.

Случайные – настроение респондентов.

Выходной параметр – мнение потребителей.

Для была составлена анкета из 12 вопросов, позволяющая наиболее точно выявить предпочтения респондентов. Анкета имела анонимных характер. Все респонденты учащиеся и студенты учебных учреждений Республики Беларусь. Было опрошено более 100 респондентов.

Споры о молодежной моде, ее проблемах активно ведутся на страницах газет и журналов, они стали предметом жарких теледебатов. Но, к сожалению, самая заинтересованная сторона – молодежь – чаще всего не принимает участия в спорах. На вопрос: «Что лично для вас значит мода, модная одежда, модные вещи? Какую роль они играют в вашей жизни?» многие отмечают, что среди различных жизненных ценностей и устремлений мода, модные вещи, современная одежда стоит у молодежи на втором – четвертом месте после таких ценностей, как: верные друзья, любовь, интеллект, интересная профессия. По наблюдениям психологов, подростки (особенно девушки) проявляют осознанный интерес к модной одежде уже в 14–15 лет. У них увлечение модой в три-четыре раза более выражено, чем в других возрастных группах поколения «до тридцати». «Мода для меня – все: жизнь, работа, любовь», «Для меня мода – это возможность выглядеть всегда красивой, обаятельной, веселой, аккуратно одетой», «Я не могу относиться к моде однозначно. Идти в ногу с ней трудно, но в жизни людей она играет очень большую роль», «Мода в моей жизни занимает важное место. Она отражает в стиле одежды и чувства, и настроение, и облик, который хочешь создать, она всегда неповторима, выделяет тебя из окружающих…», – вот так рассуждают современные молодые люди.

Проведение исследования позволило выявить: интересуется ли современная молодежь актуальными трендами, стараясь одеваться в соответствии с ними.

При ответе на первый вопрос «Как вы считаете, стиль зависит от направления моды?» мнения респондентов разделились, однако большинство (52,5 %) считают, что да. На самом деле стиль не зависит от направления моды, так как мода изменяется, а стиль является постоянной категорией с характерными для него чертами.

Следующий вопрос был: «Какие стили в одежде вы знаете (дополните список)» и предложены четыре варианта ответов (рис. 1). Кроме предложенных вариантов ответов, студенты дополнили список такими стилями как: милитари, готический, кэжуал, кантри, минимализм, бельевой, оверсайз, бохо, деловой, 90-е, ретро, эльт, уличный (или стрит), теквир, винтаж, астетик от инста богем, нью-лук, гламур. Мы были приятно удивлены результатами этого вопроса и можно сделать вывод о том, что современная молодежь знает довольно много различных стилей, не ограничиваясь чем-то одним.

Рисунок 1 – Ответы на вопрос «Какие стили в одежде вы знаете?»

В вопросе «Знаете ли вы о модных трендах среди молодежи?» мнения респондентов снова разделились, большинство не следит за трендами, полагаясь в выборе одежды на свой вкус.

На вопрос «Считаете ли вы себя стильным человеком?» студенты дали достаточно разные ответы. Всего лишь 10,9 % опрошенных дали уверенный ответ «Конечно!», в то время как половина считает, что есть над чем подумать. Но также респонденты упомянули о вечной дилемме всех

студентов: стильно выглядеть хочется, однако есть финансовые затруднения.

Ответ на вопрос «Как вы выбираете одежду в магазине?» показал, что для большинства молодых людей важнее выглядеть стильно, чем дорого, и при этом комфорт не стоит на первом месте.

На вопрос «Какие оттенки в одежде вы предпочитаете?» ответов было очень много, но большинство, указало «в зависимости от настроения». Это можно объяснить тем, что молодежь достаточно эмоциональна, вспыльчива и не всегда умеет контролировать себя и свои эмоции, что непосредственно находит отклик в одежде.

На вопросе «Как бы вы описали свой внешний вид в целом?» большинство студентов выбрали ответ «У меня неброский внешний вид, все как у основной массы людей, не люблю выделяться». Некоторые ответы отличались оригинальностью (рис. 2).

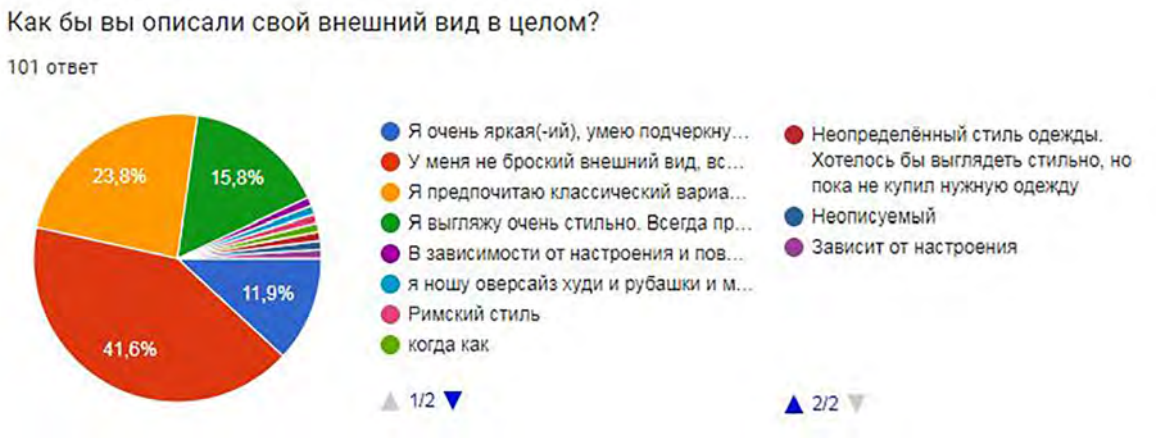


Рисунок 2 – Ответы на вопрос «Как бы вы описали свой внешний вид в целом?»

На вопрос «Какой стиль или вид одежды вы предпочитаете для посещения занятий в университете?» большинство (52,5 %) ответило, что классика – это скучно. И всего лишь 21,8 % предпочитают классический стиль. Кроме опроса проводилось наблюдение за студентами в стенах университета, из которого можно сделать вывод, что действительно подавляющее большинство студентов предпочитают спортивный стиль, прежде всего из-за удобства и комфорта, чтобы ничего не отвлекало от учебы. Но также можно увидеть небольшой процент студентов в классическом стиле, которые обосновывают свой выбор тем, что это их собственный стиль и им нравится выделяться.

При ответе на следующий вопрос «Какой стиль вы предпочитаете в свободное от учебы время?» мнения респондентов разделились. Из них 33,7 % ответили, что в свободное от учебы время они предпочитают расслабиться и выбрать что-то наиболее комфортное из одежды, 29,7 % ответили, что не изменяют своему стилю и 23,8 % студентов не важно, как они выглядят в независимости от их места нахождения, 7,9 % предпочитают одеваться элегантно и за пределами университета, что можно объяснить тем, что скорее всего студенты, выбравшие этот вариант, сделали классический стиль своим стилем и стараются его придерживаться.

На вопрос «Как вы делаете покупки?» 25,7 % студентов ответили, что покупают ту одежду, которая им нравится в независимости от ее стоимости, 22,8 % – выделяют для покупки одежды определенное время и для них важна стоимость вещей, 19,8 % – получают удовольствие от шопинга и 17,8 % идут за покупками, если старые ве6щи уже не пригодны для носки.

Анализ полученных результатов подтвердил целесообразность исследования. На основе полученных результатов можно сформировать товарное предложение и покупательский спрос, что будет являться источником поступления денежных средств. На основании этого швейные предприятия могут сформировать хорошую конкурентную среду.

УДК 688.72

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА БРЕНДА УО «ВГТУ»

Горбачева В.Д., студ., Лукьянова Е. Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Ростовые фигуры являются рекламной конструкцией, благодаря которой можно привлекать внимание людей не только к предметам, но и к организации в целом. Правильно выбранный персонаж будет иметь положительный эффект для рекламы, и наоборот.*

Ключевые слова: бренд организации, ростовые фигуры, реклама, куклы, игрушки.

Ростовые фигуры – это рекламные конструкции, размер которых достигает двух метров. При изготовлении ростовых фигур используются разнообразные изображения: фотографии ярких и улыбчивых людей, известные герои фильмов и мультфильмов, изображения животных и товаров для рекламы, фотографии природы и городов.

Функциональное назначение ростовых фигур, как бренда организации, заключается: в привлечении к себе внимания и подталкивании к совершению действий (например, совершению покупок), в использовании в качестве указателя, помогающего направлять посетителей (участников мероприятий) к месту размещения конкретных товаров (стендов и др.), в организации интересных рекламных кампаний, которые позволяют весело провести время и получить красочные фотографии.

Ростовые фигуры могут стать подарком на праздник, который принесет восторг. Высокую оценку получила роль ростовых фигур для рекламы, так как они отличаются небольшим весом и мобильностью, что позволяет размещать их в торговых и развлекательных центрах, кинотеатрах, кафе, на улице. С их помощью можно визуализировать рекламу организации.

Интерес для элемента бренда УО «ВГТУ» представляет ростовая кукла. В комплект которой обычно входят голова-маска, конструкция или комбинезон с жилетом для придания объёма, одежда, накладки на обувь или сама обувь и перчатки в виде рук или лап. Дополнительно могут использоваться аксессуары: громкоговорители, микрофоны, система вентиляции. Обзор осуществляется через сетку, обычно её расположение зависит от размера костюма, на уровне рта, глаз или туловища. Кукла изготавливается из велюра, искусственного меха, пенополиэтилена, поролона и синтепона. В УО «ВГТУ» неоднократно проводились работы по проектированию игрушек для детей и взрослых, разработке их конструкций и рационального изготовления [1, 2].

Рисунок 1 – Каркасная ростовая кукла

Ростовая кукла общается жестами, «улыбается» телом, то есть должна излучать радость движениями, танцами, объятьями, располагающими к себе. Большая часть впечатления от работы – умение именно актёра, даже если кукла очень качественная, сделанная из дорогих материалов. Если она при этом неактивная, невесёлая и необаятельная, смысла в её работе мало.

Ростовые фигуры в виде кукол условно можно разделить на три вида:

- каркасная ростовая кукла (рис. 1) – состоит из каркаса, головы-маски, костюма и необходимых деталей для каждого персонажа. Пластик является основой каркаса. Его одевают на плечи и фиксируют на талии человека. Вклеенная сетка позволяет видеть, что происходит вокруг. На каркас крепится голова;
- ростовая кукла «голова в голове» (рис. 2) – при этом типе конструкции, голова человека находится внутри съемной головы ростовой куклы. Костюм в данном случае состоит из головы и объемного туловища ростовой куклы;

Рисунок 2 – Ростовая кукла «голова в голове»

Рисунок 3 – Ростовая кукла «голова в туловище»

- ростовая кукла «голова в туловище» (рис. 3) – данный вид конструкции является монолитным, при нем голова человека находится внутри туловища ростовой куклы. Обычно такая конструкция применяется для кукол-предметов, таких как, геометрические формы, бутылки, кружки, животных сложной формы.

В целях проектирования образа ростовой куклы, как маркетинговой коммуникации, были проведены следующие работы, в которых задействованы студенты 1–2 курсов всех факультетов и частично группы школьников 10–11 классов:

1. Интервью с разработчиками ростовой куклы: причины, возможности ее создания, используемые материалы для изготовления, выявление технических ограничений и художественные возможности для воплощения образа ростовой куклы.
2. Обсуждение гипотезы о функциональной роли образа и имени ростовой куклы как маркетинговой коммуникации УО «ВГТУ». Например, использование ростовой куклы при проведении профориентационной работы и в других промо-мероприятиях вуза.
3. Составление перечня вероятных имен героя-куклы в связи с ее функциями, практически воплощаемым образом и форматами промо-мероприятий (узким кругом экспертов).
4. Проведение опросов через анкетирование студенческой аудитории (1–2-й курс, творческих технических и экономических специальностей) УО «ВГТУ», частично школьников и преподавателей, сотрудников подразделений вуза.
5. Составлен топ-перечень образов, рекомендаций к облику ростовой куклы и сформирована подборка визуальных данных для работы с образом ростовой куклы.
6. Разработана анкета и проведен онлайн-опрос среди студентов ФД и ФЭБУ. Выявлены дополнения к образу ростовой куклы – интерпретация для каждого их 4-х факультетов вуза.

На первом этапе для респондентов было предложено из различных областей – герои сказок, мультфильмов; животные и растения, как символы Республики Беларусь, предложить героев для образа ростовой куклы. Также респондентам нужно было ответить на вопросы:

1. С какими словами, именами ассоциируется у Вас бренд УО «ВГТУ»?
2. Ваши пожелания разработчикам.

Результаты опроса представлены в виде диаграммы, представленной на рисунках 4 и 5 (данные опроса распределились между героями мультфильмов, животными и растениями).

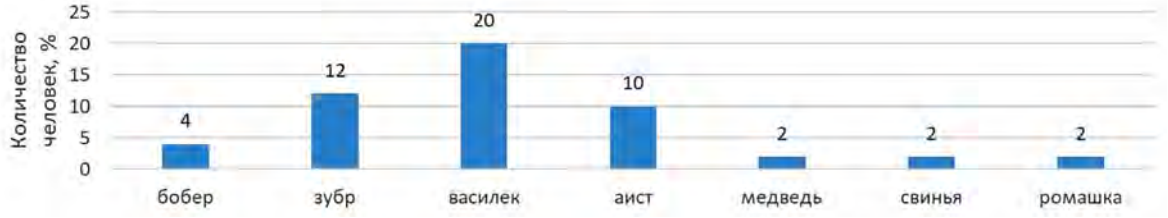


Рисунок 4 – Диаграмма распределения предпочтений респондентов животному и растительному миру

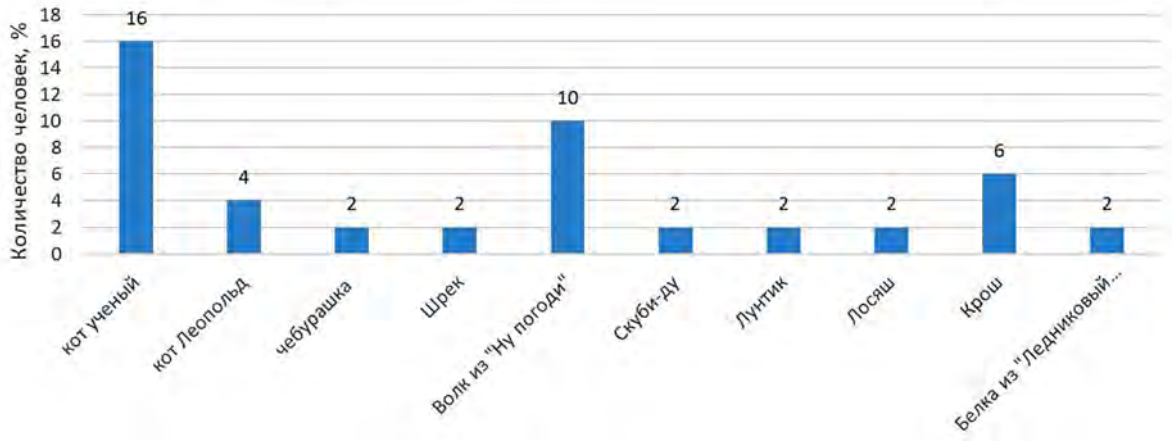


Рисунок 5 – Диаграмма распределения предпочтений респондентов героям мультфильмов

Таким образом, в ходе маркетинговых исследований установлено, что по мнению респондентов наиболее ассоциативным героем для УО «ВГТУ» (рис. 4 и 5) может стать: цветок – «Василек», животное – «Зубр» или сказочный персонаж – «Кот ученый».

Список использованных источников

1. Зимина, Е. Л. Анализ экономичности модели мягкой игрушки на этапе разработки норм расхода материалов / Е. Л. Зимина, Н. В. Ульянова, Я. Талыбова // Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году науки : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – Т. 2. – С. 153–155.
2. Артемкина, О. Д. Оценка экономичности модели на этапе проектирования коллекции / О. Д. Артемкина, Е. Л. Зимина // Материалы докладов 51 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов в двух томах. Том 2 – Витебск, 2018. – С. 129–132.

УДК 688.72

ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ ОБРАЗА РОСТОВОЙ КУКЛЫ «КОТ УЧЁНЫЙ»

Горбачева В.Д., студ., Лукьянова Е. Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Функциональное назначение ростовых фигур как бренда организации заключается в привлечении к себе внимания и подталкивании к сотрудничеству с данной организацией. На культурно-массовых мероприятиях такой маркетинговый ход часто используется для рекламы.*

Ключевые слова: ростовые куклы, реклама, маркетинговые исследования, анкетирование.

Ростовая кукла – это профессиональный костюм для публичного выступления и требования, выдвигаемые к костюмам ростовых кукол, как и к одежде: легкость, удобство, практичность и прочность. Как показал экспертный опрос, интерес для элемента бренда УО «ВГТУ» представляет ростовая кукла в виде «Кот учёный». Для более детального рассмотрения особенностей будущей куклы были предложены следующие принципы формирования базового образа «кота ученого»:

1. Внешний вид (голова) – кот серо-дымчатого цвета, внешность которого нейтральна и должна легко преображаться в связи с форматом мероприятия, где он задействован – это основа анимационного костюма «кот ученый».
2. Конкретное впечатление от ростовой куклы создается за счёт элементов одежды

анимационного костюма, которая разрабатывается отдельно и должна формировать впечатление от героя, связывающее «кота ученого» с факультетом или форматом мероприятия. Например, кота можно одеть в спортивный костюм и футболку с логотипом университета, или создать очень представительный ретро-вид в черном фраке с карманными часами на цепочке и т. д.

3. Сценарий, которого придерживается промоутер, выполняющий развлекательный или рекламный сюжет – не должен содержать слов, обязательно предполагается маршрут и формы взаимодействия (например, раздавать рекламный материал, проводить фотосессии).

На основании предпочтений студенческой аудитории УО «ВГТУ» были спроектированы образы «кота ученого» для всех факультетов вуза отдельно. Аналогами среди известных героев стали коты-герои из трех групп:

1. Герои из мультфильмов: Матроскин из «Трое из Простоквашино», «Кот Леопольд», «Кот в сапогах».
2. Герои кинофильмов: «Гарри Поттер», «Люди в черном», «Завтрак у Тиффани», «Худшее Рождество сердитой кошки».
3. Герои рекламы кормов для кошек.

Для анализа ростовых кукол, был проведен опрос среди студентов факультетов УО «ВГТУ», целью которого являлась – выявить черты известных «котов» – героев мультфильмов, сказок, реклам, каждый из которых сможет представлять отдельно факультет ФД, ФИТР, ФПТ и ФЭБУ. Для факультетов были предложены варианты котов-героев, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты котов-героев для факультетов УО «ВГТУ»

Факультет	**Кот-герой**			
ФД	Кот в сапогах	Кот из рекламы Whiskas	Черный Кот	Кот Матроскин
ФИТР	Кот Леопольд	Кот «Промо-КОД»	Рыжий Кот	Кот из «Бременские музыканты»
ФПТ	Кот «Пин-КОД»	Кот-Мушкетер	Котенок Гав	Кот Гарри Поттера
ФЭБУ	Кот из рекламы «Felix»	Кот-Пират	Кот из «Том и Джерри»	Усатый-полосатый Кот

Мнения респондентов представлены на рисунке 1, при этом во внимание принимались герои, набравшие наибольший процент голосов.

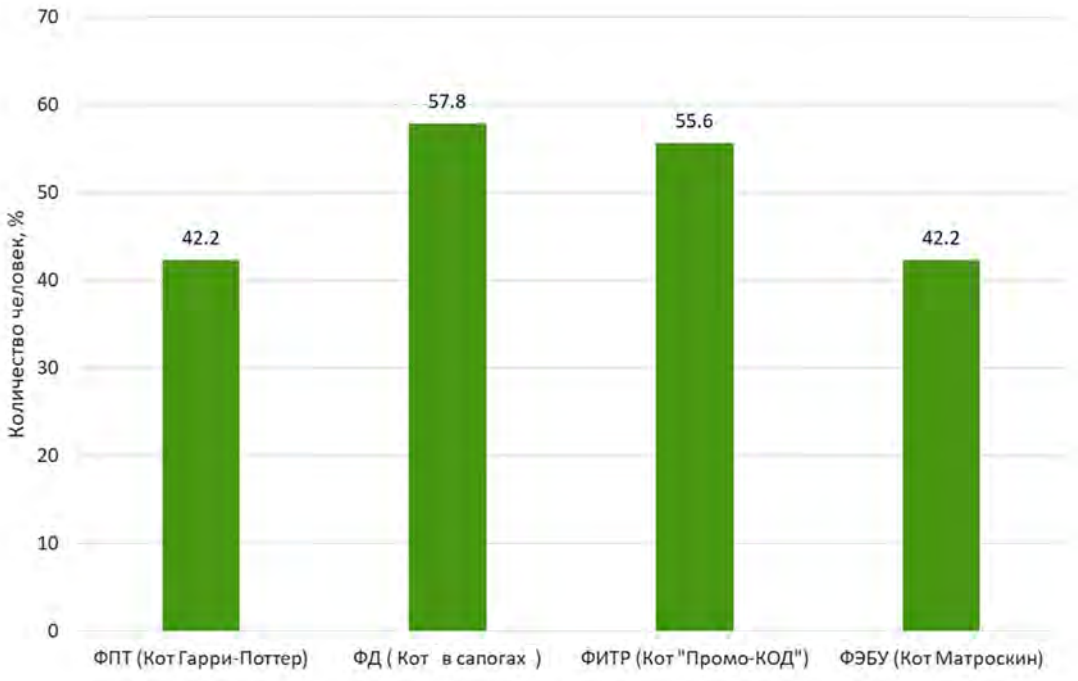


Рисунок 1 – Диаграмма предпочтений респондентов «котов-героев» по факультетам

Также в ходе анкетирования выявлены личные пожелания респондентов при создании образов:

- кот Гарри-Поттер – необычный окрас, наличие дизайнерских аксессуаров (кисти за ухом и очков), дерзкий стиль одежды, испачканные в краску усы;
- кот в сапогах – черепаховый окрас, подушечки лап в виде разноцветной палитры, длинные усы и голубые глаза;
- кот Матроскин – в круглых очках, с книгой, одет в черный деловой костюм, с галстуком;
- кот Промо-КОД – с указкой в руках, на шерсти нанесены цифры, на одежде нанесены QR-коды, шерсть белого цвета.

Таким образом, установлено, какой кот-герой по мнению студентов УО «ВГТУ» ассоциируется со специальностями на факультетах. Мнения экспертов будут учтены при разработке образа ростовой куклы «Кот ученый» для презентации специальностей вуза в ходе культурно-массовых мероприятий и проведении профориентационной работы.

УДК 677.074

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ СТРОЧКИ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАЧНОГО ШВА

Грехова К.О., студ., Мурашова Н.В, к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены некоторые особенности влияния частоты строчки на физико-механические показатели стачного шва в разутюжку, приведены результаты экспериментального исследования свойств ниточных соединений, деталей и узлов при использовании плательно-костюмной ткани в лабораторных условиях.*

Ключевые слова: ниточные соединения, вид стежка, конструкция шва, параметры строчки, виды и параметры физико-механических нагрузок, разрывная нагрузка.

Качество швейных изделий в значительной мере определяется качеством швов, их внешним видом, прочностью, надежностью в эксплуатации. Ремонт швейных изделий в большинстве случаев вызван разрушением швов. Основным способом соединения текстильных материалов является ниточное соединение. Машинные строчки должны соответствовать ряду требований, зафиксированных в нормативно-технической документации, регламентирующей количество (частоту) стежков на 1 см строчки, номера хлопчатобумажных и шелковых ниток, толщина ниток из химических волокон (текс и метрический номер), номера применяемых швейных игл. Эти показатели устанавливаются в зависимости от вида изделия, волокнистого состава и назначения тканей и других материалов, вида используемых машин [1].

Процесс эксплуатации швейных изделий определяет многообразие воздействий на швы: сжатие, растяжение, изгибы, кручение, атмосферные воздействия, различные способы ухода — глажение, стирка, химическая чистка и др. Поэтому швы должны обладать высокой стойкостью к этим воздействиям, что обеспечивается их выбором и характеристиками швов, учетом параметров соединяемых материалов. Выбору режимов ниточного соединения предшествует анализ большого числа факторов, оказывающих влияние на условия и режимы выполнения операций, возможность применения того или иного оборудования и средств оргтехоснастки, качество получаемых ниточных соединений.

Качество ниточных соединений нельзя оценивать однозначно, оно определяется целым комплексом показателей, которые можно разделить на 4 группы:

- эстетические (ровнота, равномерность частоты стежков, отсутствие деформации материала, целостность);
- эксплуатационные (разрывная нагрузка и удлинение, устойчивость к многократному растяжению, жесткость, устойчивость к истиранию, распускаемость строчки, прорубаемость материала, устойчивость к действию светопогоды, стирке и химчистке);
- эргономические (теплозащитность, воздухо- и паропроницаемость, гигроскопичность);
- экономические (материалоёмкость, трудоёмкость).

Поэтому уже в процессе проектирования модели необходимо выбрать такой вид соединения деталей одежды и его параметры, которые обеспечивали бы прочность, надежность, долговечность швов и красивый внешний вид изделия. Прочность ниточных соединений характеризуется разрывной нагрузкой – усилием, при котором происходит разрыв ниток в строчке. Разрывную нагрузку выражают в ньютонах (Н).

Задача эксперимента: выявить закономерность влияния частоты строчки на физико-механические показатели стачного шва в разутюжку и оптимальную прочность шва при определенной частоте строчки для данного вида материала.

В соответствии с поставленной целью в качестве объектов исследования выбрана хлопчатобумажная ткань «Сатин» – классическая гладкая, мягкая ткань, технические характеристики которой представлена в таблице 1 [3]. В качестве скрепляющих материалов выбраны армированные лавсановые нитки 35лл. Армированные нитки – это высокопрочный полиэфирный (лавсановый) стержень с полиэфирной наружной оплеткой. Нитки имеют высокую прочность, эластичность, износостойкость, незначительную усадку.

Таблица 1 – Техническая характеристика образца ткани

№ п/п	Характеристики структуры ткани	Единица измерения	Значения характеристик
1	Волокнистый состав	–	По основе: хлопок По утку: хлопок
2	Структура нитей	–	По основе: пряжа кардная По утку: пряжа кардная
3	Переплетение	–	Сатиновое
4	Линейная плотность нитей	мг/м	По основе: T_o = 18 мг/м По утку: $T_y = 22$ мг/м
5	Количество нитей на 100 мм	нитей/100 мм	По основе: $П_o$ = 274 По утку: $П_y$ = 382
6	Поверхностная плотность	г/м^2	$M_s = m / 0,01$ = 1,36/0,01 = 136 г/м^2
7	Толщина	мм	H = 0,36 мм

Для обеспечения сопоставимости результатов на материале выполнены швы вдоль нитей основы частотой 1, 2, 3, 4 и 5 мм. Визуальная оценка по эстетическим показателям показала, что образцы с частотой строчки 1 и 5 мм имеют недостатки внешнего вида: на образце с частотой строчки 1 мм появилось стягивание материала строчкой, заметна повышенная жесткость шва, у образца с частотой строчки 5 мм после разутюживания припусков неэстетичный вид.

В качестве основного показателя физико-механических свойств выбрана разрывная нагрузка поперек строчки. Метод определения максимальной разрывной нагрузки шва при растяжении пробы полоской описан в ГОСТе Р 51517-99 [2]. Настоящий стандарт устанавливает метод определения максимальной разрывной нагрузки ниточных швов при приложении растягивающего усилия перпендикулярно к шву. Стандарт устанавливает метод испытания проб швов, изготовленных полоской, при котором растяжению подвергается вся ширина испытуемой пробы.

Для испытания использованы пробы ткани размером 350х700 мм. Длинная сторона пробы – расположена по направлению шва. Швы для испытания выполнены вдоль основы. Из каждой пробы со швом вырезаны для испытаний комплекты из пяти точечных проб шириной 100 мм. Пробы швов вырезаны на расстоянии 100 мм от каждого края рабочей пробы. Для изготовления элементарных проб на каждой пробе сделаны четыре надреза длиной 25 мм на расстоянии 10 мм от шва. Для пошива образцов использована швейная машина фирмы ZOJE ZJ9503B–5/01 с иглой номером 90.

Сущность метода заключается в том, что испытуемую элементарную пробу, имеющую шов в середине, растягивают перпендикулярно к шву с постоянной скоростью до разрыва. Максимальное усилие при разрыве шва записывают. Для испытания использована разрывная машина РТ-250.

Результаты проведенных измерений разрывной нагрузки и удлинения статистически обработаны. Для каждой выборки рассчитаны среднее арифметическое значение Хср, среднее квадратическое отклонение и погрешность измерения. Относительная погрешность результатов с вероятностью 95 % не превысила 1,5 %, что говорит о достоверности полученных данных.

Результаты проведенных измерений разрывной нагрузки и удлинения образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты измерений разрывной нагрузки и удлинения образцов

Материал	Длина стежка, мм	Разрывная нагрузка, кгс	Разрывная нагрузка, Н	Удлинение, мм
Сатин	1	43,6	427,56	25
Сатин	2	38,1	373,63	21
Сатин	3	24,7	242,22	19,5
Сатин	4	19,3	190,42	15,3
Сатин	5	4,45	43,63	12

Анализ данных, приведенных в таблице 2, показывает обратную зависимость прочности шва и разрывного удлинения от длины стежка в строчке. А с учетом оценки эстетических показателей качества исследованных образцов, строчки с длиной стежка 1 мм и 5 мм не обеспечивают её качество в шве.

Таким образом, установлены рациональные параметры ниточного соединения при пошиве деталей из хлопчатобумажной ткани: длина стежка 2–3 мм, армированные лавсановые нитки № 35лл., номер иглы 80–90.

В заключение статьи следует отметить, что одной из важнейших задач швейной промышленности остается обеспечение потребителей качественной продукцией, удовлетворяющей широкому спектру требований – социально-культурных, функционально-эргономических, эстетических и экологических. Для этого требуется выбирать оптимальные параметры ниточного соединения материалов.

Список использованных источников

1. Основы промышленной технологии поузловой обработки верхней одежды. – Москва : Легкая индустрия, 1976.
2. ГОСТ Р 51517-99. Изделия швейные. Метод определения максимальной разрывной нагрузки шва при растяжении пробы полоской. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2000.
3. Бессонова, Н. Г. Свойства и ассортимент материалов для одежды : учебное пособие по направлению подготовки 29.02.04 – Конструирование, моделирование и технология швейных изделий / Н. Г.Бессонова, Г. П. Румянцева. – М.: МГУДТ, 2015. – 69 с.

УДК 658.628 : 685.3

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА МУЖСКОЙ ОБУВИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ РОСТА

Гусева А.Ю., студ., Максимова И.А., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье обоснована актуальность проводимых исследований, рассмотрены основные производители лифт-обуви, присутствующие на российском рынке. Приведены типовые схемы конструкций обуви для визуальной коррекции роста отечественных и зарубежных брендов.*

Ключевые слова: визуальная коррекция роста, лифт-обувь, рынок лифт-обуви.

Нами проведены исследования, направленные на анализ и повышение рациональности обуви для визуальной коррекции низкого роста у мужчин. Сразу следует отметить, что большинство людей ничего не слышало о подобной обуви, так как предназначена она для решения достаточно важной и деликатной проблемы части мирового сообщества. Такая обувь получила свое название от английского to lift, что значит поднимать. Лифт-обувь – это обувь с дополнительным скрытым внутри подъемом, который увеличивает рост от 5 до 12 см.

Первый вопрос, который возникает при исследовании данной проблемы – для какого роста предназначена подобная обувь? Статистика свидетельствует, что средний рост российских мужчин составляет 173–176 см. Ростом ниже среднего является мерка 170–172 см, к низкому и очень низкому росту относят людей, высотой 160–169 см и 150–159 см соответственно. Мужской рост ниже 150 см считают признаком карликовости. Однако категорию потенциальных потребителей лифт-обуви удобнее выделить, ориентируясь на средний рост женщин. В России он составляет 163–166 см. В соответствии со сложившимися стереотипами, мужчина стремится быть выше находящейся рядом женщины, а значит многие из мужчин ниже 163 см задумываются, как увеличить данный природой рост.

Еще в начале 17 века Людовик XIV, стремясь казаться выше, ввел в мужскую моду аристократии каблуки высотой до 10 сантиметров. Только к середине 18 века высокие каблуки стали казаться в мужской моде слишком женственными и постепенно вышли из обихода, однако проблема визуальной коррекции роста у сильного пола осталась. Как уже было сказано, сегодня ее решают при помощи специальной обуви со скрытым подъемом и вкладных приспособлений (подобным ортопедическим коскам) в стандартную обувь [1, 2].

Мировой рынок лифт обуви очень молод, а в России только формируется. В настоящее время его существенная часть представлена зарубежными компаниями. Отечественных производителей обуви и изделий, визуально корректирующих рост, очень мало.

Наиболее широко в России (и многих других странах) представлена продукция бренда Cataine. Эта зарегистрированная во Франции компания начала свою деятельность в данном сегменте в начале 2019 года и всего за год стала лидером на рынке лифт-обуви. Дизайн моделей разрабатывается во Франции, а сами изделия отшиваются в Китае. Обувь изготавливается со скрытым подъемом до 8 см (рис. 1). Встроенная платформа для подъема изготавливается из полиуретана и закрывается сверху кожаной вкладной стелькой.

Рисунок 1 – Конструкция лифт-обуви компании Chataine [3]

Вся обувь реализуется посредством интернет-магазина, в России имеется только склад, откуда можно забрать готовую продукцию. При заказе на сайте, специально обученные менеджеры помогают подобрать правильный размер, определиться с фасоном обуви и величиной коррекции роста. Возможности изготовить обувь на заказ у данной компании нет, можно выбрать только те модели, которые представлены на сайте.

Следующий производитель обуви для коррекции роста – отечественная компания Vitogarm. Интернет-магазин бренда существует с 2012 года, оффлайн торговлю компания также не осуществляет. Дизайн моделей разрабатывается в Краснодарском крае. Особенностью данного бренда является широкий размерный ряд моделей. В нем присутствует обувь от 36 размера, что нередко актуально для невысоких мужчин. Производитель на личном опыте рассказывает о комфорте своей обуви, и утверждает, что обувь безопасна для здоровья, и даже наоборот помогает равномерно распределить давление по плантарной поверхности стопы, благоприятно

воздействует на позвоночник. Данный эффект, как утверждает производитель, достигается при помощи подъема пятки всего на 15°, при любом подъеме от 2 до 15 см (рис. 2). Обувь также отшивается в Китае. В отличии от первого бренда, Vitogarm осуществляет продажу и вкладных стелек для увеличения роста. Обувь не шьется на заказ.

Рисунок 2 – Структура лифт-обуви компании Vitogarm [4]

Еще один производитель – бренд Shoeser, представленный на нашем рынке интернет-магазином со складом в США. Обувь этой компании по ценовой категории уже более дорогая, чем у двух предыдущих, при этом обеспечивается визуальная коррекция роста от 5 до 12 см. В наличии присутствуют модели не только на формованной, но и на кожаной подошве. Производитель утверждает, что их корректирующие вкладыши изготовлены из мягкого материала с массажным эффектом, что делает обувь комфортной при долгой носке. Недостатком является то, что в России нет ни одного шоу-рума компании.

Masaltos – испанский производитель и одноименный интернет-магазин. Производство существует 26 лет. Обувь отшивается непосредственно в Испании, где осуществляется и разработка дизайна, поэтому продукция относится к высокой ценовой категории. За счет трехсантиметровой стельки и толщины подошвы, обувь позволяет достичь коррекции до 7 см. Изделия Masaltos изготавливаются на специальной колодке [5].

Похожую схему построения обуви для коррекции роста использует польская компания Kwinto, представленная в России и интернет-магазином, и оффлайн-точками продаж (в Москве). Изначально реализуя повседневную женскую и мужскую обувь, компания недавно ввела в ассортимент лифт-изделия совместного производства Италии и Польши [6].

Помимо этих магазинов существует множество сайтов, в том числе с ортопедическим уклоном, где продают вкладные стельки в обычную обувь, увеличивающие рост, в основном, производимые в Китае. Очевидно, что применение лифт-обуви в этом случае является предпочтительным, так как ее конструкция предусматривает дополнительное внутриобувное пространство для вкладывания корректора, что повышает эргономичность изделия. Однако с учетом высоких цен на лифт-обувь, рынок существенно более дешевых вкладных приспособлений процветает и широко представлен в данном сегменте.

Список использованных источников
1. Конарева, Ю. С. Научно-теоретические основы автоматизированного проектирования вкладных лечебно-профилактических приспособлений обуви / Ю. С. Конарева, В. В. Костылева, И. А. Максимова. – М, 2018 – 161с.
2. Гусева, А. Ю. К вопросу о рациональности лифт-обуви для визуального увеличения роста мужчин / А. Ю. Гусева, Ю. С Конарева, И. А. Максимова // 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 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – 170 с., с. 163–166
3. Интернет магазин «Chataine» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://chataine.ru/ – Дата доступа: 19.03.2023.
4. Интернет магазин «Vitogarm» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vitogarm.com/ – Дата доступа: 18.03.2023.
5. Интернет магазин «Masaltos» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.masaltos.com/ru/ – Дата доступа: 19.03.2023.
6. Интернет магазин «Kwinto» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://fineshoes.ru/ – Дата доступа: 18.03.2023.

УДК 685.34:620.1

ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ ЭСП НА ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА, КОНСТРУКЦИЙ ОБУВИ И МАТЕРИАЛОВ НАПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ

Игнатова К.Л., маг., Белицкая О.А., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье показаны результаты исследования антистатических показателей системы «человек–обувь–напольное покрытие». Дана оценка влияния напряженности ЭСП на теле человека в зависимости от влажности воздуха, описаны изменения накопления электростатического заряда при передвижении человека по разным напольным покрытиям.*

Ключевые слова: электростатический заряд, напряженность электростатического поля, обувь, заземление, статическое электричество, влажность окружающей среды, напольное покрытие.

Статическое электричество, присутствующее практически во всех отраслях промышленности и которому подвержено большинство материалов и жидкостей в производственных условиях, несет потенциальную взрыво- и пожароопасность. При правильном подходе к данной проблеме, накопление «неконтролируемых» зарядов и возможные последствия можно минимизировать. Поскольку обувь выполняет важнейшую задачу – обеспечивает защиту человека от неблагоприятных объектов воздействия, одним из которых может стать статическое электричество [1], особое внимание следует уделять материалам, из которых изготавливаются детали низа обуви, а также факторам окружающей среды, которые также оказывают влияние на скорость стекания накопившегося статического электричества с тела человека.

Накопление статического электричества происходит при движении человека. Связка «обувь – напольное покрытие» – универсальный способ стекания электростатических зарядов с тела человека. Этот вариант обеспечивает непрерывное заземление при передвижении в зоне антистатической защиты [2–4]. Несмотря на хорошо изученные электростатические свойства одежных материалов, электростатика обувных материалов и, в первую очередь, обувных подошвенных материалов на разных опорных поверхностях требует систематического изучения [5]. На поверхностях отдельных деталей обуви, во время ее эксплуатации, проявляются две основные динамические фазы поведения и накопления электростатических зарядов. Во внутриобувном пространстве происходит увеличение плотности заряда на материале, контактирующего на стопе с материалами подкладки, что способствует ее заряжению. Когда стопа статична относительно

материала подкладки, наблюдается спад заряда из-за отсутствия трения.

Проведена серия экспериментов, по результатам которых можно установить величины напряженности электростатического поля (ЭСП) при ношении моделей обуви на различных напольных покрытиях.

Исследования проводились на улице с напольными покрытиями – бетон, дерево (необработанное), резиновая крошка и асфальт при влажности более и менее 40 %. Напряженность ЭСП измерялась при помощи индивидуального регистратора-индикатора ИРИ-04М. Регистратор-индикатор закреплялся на верхней одежде исполнителя на уровне пояса, затем активировался рабочий режим [5]. Исполнитель передвигался по напольному покрытию, накапливая на теле электростатический заряд в течение пяти минут, а затем останавливался в точке заземления на полторы минуты. После этого выключался рабочий режим, а полученные данные переносились на ПК и расшифровывались.

Для проведения эксперимента использовалась одежда преимущественно хлопкового состава и четыре модели обуви: модель № 1 – кроссовки литьевого метода крепления, материал подошвы изготовлен из ЭВА; модель № 2 – полуботинки клеевого метода крепления, материал подошвы изготовлен из резины; модель № 3 – туфли лодочки без каблука клеевого метода крепления, материал подошвы изготовлен из ТПУ; модель № 4 – туфли лодочки на каблуке клеевого метода крепления, материал подошвы выполнен из резины, набойка из пластмассы.

Во время проведения первого эксперимента, температура окружающей среды составляла 19,1°С, а влажность – 46,5 % (рис. 1). Наибольшие зафиксированные показатели напряженности ЭСП (565 В/м) наблюдаются при передвижении в модели № 3, а наименьшие у модели № 1 (24 В/м).

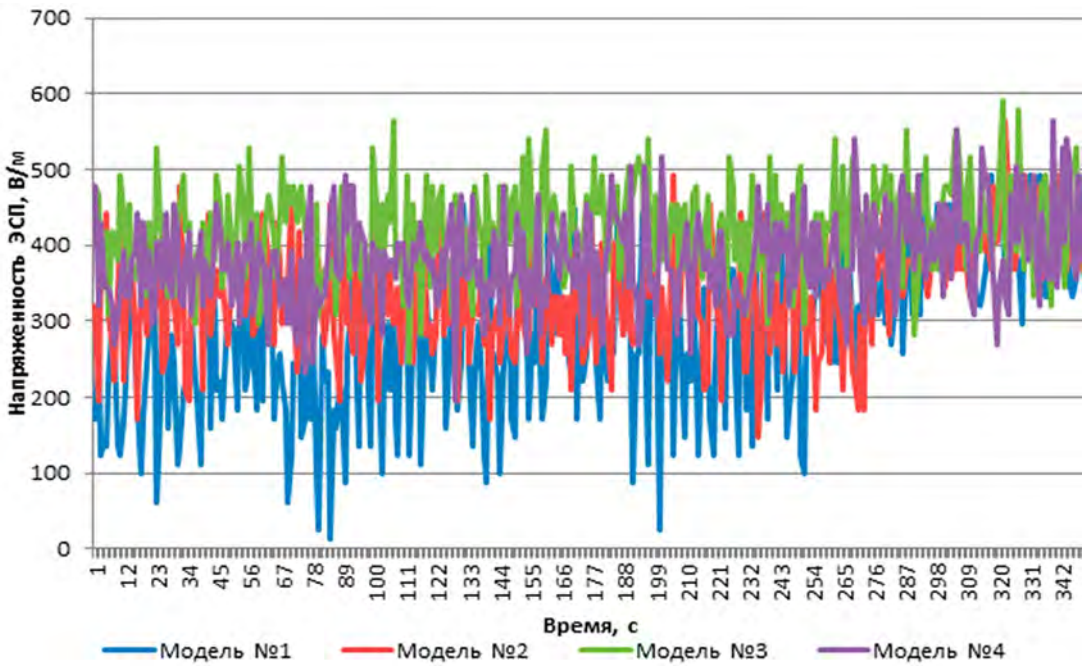


Рисунок 1 – Накопление и стекание ЭСП с тела человека при передвижении по бетону, влажность воздуха 46,5 %

При проведении второго эксперимента, температура окружающей среды составляла 25°С, а влажность – 29 % (рис. 2). Показатели модели № 1 во время передвижения достигают как отрицательных, так и положительных значений. Максимально зафиксированное значение в отрицательном диапазоне достигает – 418 В/м. У модели № 2 значения находятся как в отрицательном, так и в положительном диапазоне. Максимально зафиксированное значение достигает 578 В/м.

Подобным образом проводились эксперименты при передвижении по другим напольным покрытиям – дереву, резиновой крошке и асфальту (рис. 3). Сравнив все показатели для модели №1, выявлено, что при влажности более 40 % максимальное зафиксированное значение напряженности ЭСП находится в отрицательном диапазоне (–2312 В/м) при передвижении по асфальтовому напольному покрытию.

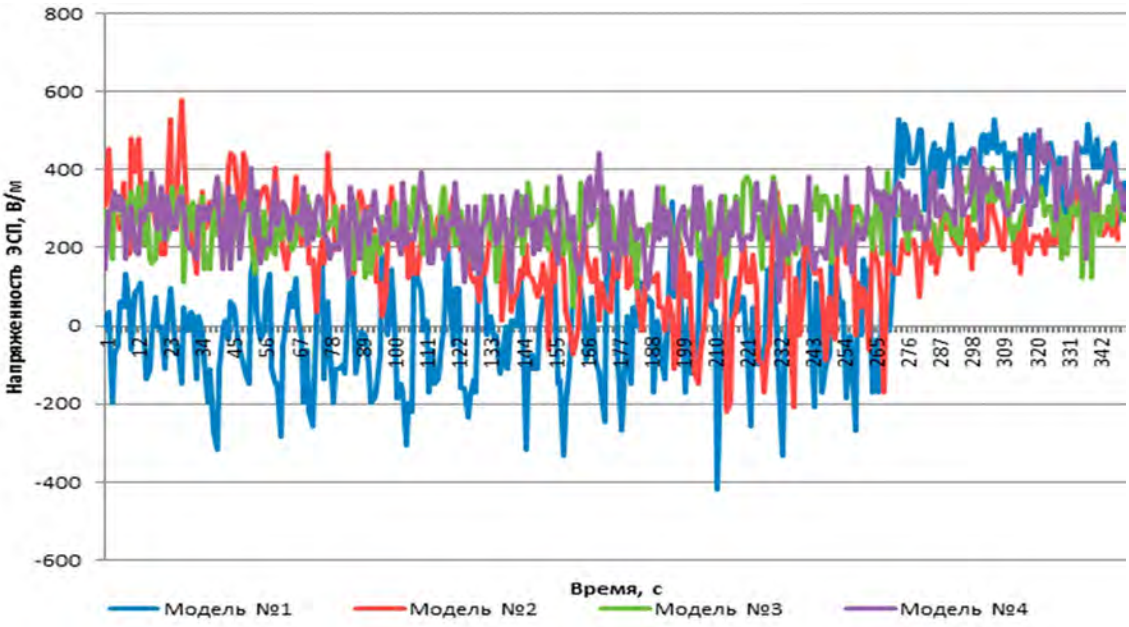


Рисунок 2 – Накопление и стекание ЭСП с тела человека при передвижении по бетону, влажность воздуха 29 %

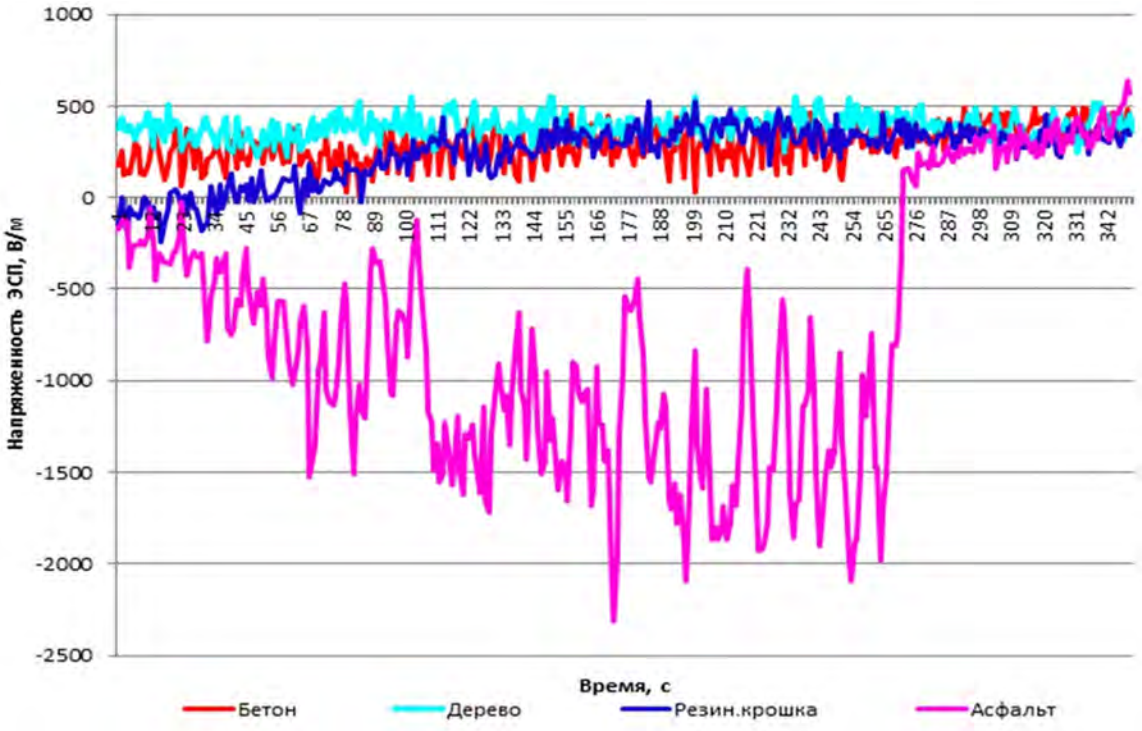


Рисунок 3 – Накопление и стекание ЭСП с тела человека при передвижении в модели № 1 по разным покрытиям и заземлении на металлической пластине. Влажность воздуха более 40 %

Таким образом, проведены исследования показателей напряженности ЭСП системы «человек – обувь – напольное покрытие» в зависимости от моделей обуви и вида напольного покрытия при различных показателях влажности и температуре. Наблюдается, что при низкой влажности в большинстве случаев значения напряженности ЭСП больше, чем при высокой влажности. Это связано с пленкой влаги, которая всегда присутствует на поверхности гидрофобных материалов и существенно влияет на накопление и релаксацию трибоэлектрического заряда. При влажности более 40 % значения напряженности ЭСП при передвижении во всех моделях

на таких напольных покрытиях, как: бетон, дерево, резиновая крошка, находятся приблизительно в равных значениях. При передвижении по асфальту напряженность ЭСП моделей № 1, № 2 и № 4 значительно выше, чем на остальных покрытиях, а максимальные зафиксированные значения принадлежат модели № 1. При влажности менее 40 % максимальные зафиксированные значения напряженности ЭСП во время передвижения по асфальту принадлежат модели № 2.

Список использованных источников

1. Белицкая, О. А. Оценка антистатических показателей специальной обуви в условиях пониженных температур / О. А. Белицкая, О. В. Сироткина // Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий. – 2020. – Т. 25. – С. 158.
2. Smallwood, J., Swenson, D. E. Evaluation of performance of footwear and flooring systems in combination with personnel using voltage probability analysis. 13th International Conference on Electrostatics IOP Publishing Journal of Physics: Conference Series 301 (2011) 012064 doi:10.1088/1742-6596/301/1/012064
3. Белицкая, О. А. Антистатическая обувь: состояние производства и его перспективы: монография / О. А. Белицкая. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – 183 с.
4. Belitskaya O A, Fokina A A, Rykova E. S., Panferova E. G. Testing the Electrical Resistance of Materials for Protective Footwear Production. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1079, 2021 -https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1079/5/052067
5. Белицкая, О. А. Экспериментальное определение взаимосвязи напряженности электростатического поля и электростатического потенциала обувных конструкций / О. А. Белицкая, О. В. Сироткина // Дизайн и технологии. – № 72 (114). – Москва: РГУ 2019. – С. 20–28

УДК 687.02:658.565

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР ПРИ РАСЧЕТЕ КУСКОВ НА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Иванова Н.Н., ст. преп., Глаз Я.Д., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье отраженны результаты анализа использования САПР при подготовке моделей к запуску в производство на швейных предприятиях. Исследованы различные методы расчета кусков и программы, применяемые для этой цели. Предложены пути совершенствования программ для улучшения эффективности расчетов.*

Ключевые слова: швейное производство, расчёт кусков, САПР, программное обеспечение.

В настоящее время швейные предприятия сталкиваются с разного рода проблемами, связанными с увеличением объёмов производства и необходимостью повышения качества производимой продукции. Одним из путей сокращения времени на подготовку производства к запуску новой модели является автоматизация расчёта кусков. Используемые в настоящее время способы расчёта кусков можно разделить на две большие группы: ручные и с помощью ЭВМ.

На основании полученных знаний и общего понимания об используемых в «теории» САПР на предприятияхбыл проведен опрос работников подготовительно-раскройногопроизводствапред приятий Республики Беларусьразличной формы организации. Участие приняли 12 предприятий, из которых 7 крупных, таких как ОАО «Коминтерн», филиал ОАО «Моготекс» в г. Кобрине, ОАО «Славянка», ОАО «Элема», ОАО «Знамя индустриализации», СП ЗАО «Милавица» и Могилевский производственный филиал УП «БЕЛЖЕЛДОРСНАБ».

Одним из наиболее важных для исследования был пункт о наличии САПР для конструирования и проектирования изделий. Анализ итогов опросапоказал, что только 75 % предприятий использует САПР для конструирования и проектирования изделий.

К оставшимся 25 % относятся ПК ООО «Спарина» и Могилевский производственный филиал УП «БЕЛЖЕЛДОРСНАБ»,которые специализируются на производстве специальной одежды, потому, вероятнее всего, работают с базовыми лекалами, что исключает необходимость в использовании САПР.

На предприятиях в качестве основных систем автоматизированного проектирования (САПР) применяются «Гербер» и «АвтоКрой». Интересно отметить, что половина опрошенных предприятий, которые используют САПР, предпочитает систему «Гербер» для разработки и проектирования изделий, в то время как другая половина отдаёт предпочтение «АвтоКрой».

При исследовании применения САПР «Гербер» и «АвтоКрой» на частных и государственных предприятиях было обнаружено, что крупные государственные предприятия используют «Гербер», в то время как «АвтоКрой» предпочитает частные предприятия, за исключением ОАО «Моготекс» в г. Кобрине. Скорее всего, такой выбор обусловлен стоимостью программы, что делает «Гербер» недоступным для частных и небольших производств.

Среди опрошенных предприятий наблюдается значительное расхождение в размере рационального остатка. Например, в ОАО «Моготекс» в г. Кобрине он составляет более 50 см, в то время как на ОАО «Элема» рациональными остатками считаются длины свыше 2,75 см. Анализ длин рациональных остатков на предприятиях позволяет сделать вывод о том, что эта разница зависит от ассортимента продукции и методов утилизации и реализации остатков материала.

Максимальное количество полотен при настилании может существенно отличаться на каждом из предприятий и даже значительно варьироваться в пределах одного предприятия. Чаще всего отклонения от максимальной величины настила зависят от: вида материала, заказа, используемого оборудования.

Выявление всех вышеописанных особенностей организации производства является тем основанием, на котором базируются все остальные аспекты исследования расчёта кусков.

Из результатов проведенного опроса организации и наличия расчета кусков видно, что частные предприятия не проводят расчет кусков. Большинство респондентов отмечают отсутствие необходимости в таком расчете и недостаточное качество используемых материалов. Отсутствие необходимости в расчёте кусков, связано с тем, что частные предприятия используют длину настила равную длине раскладки всех деталей всех размеро-ростов. Это обусловлено меньшей величиной заказа, по сравнению с государственными предприятиями. На крупных государственных предприятиях одновременно могут производиться широкий диапазон моделей в большом диапазоне размеров и ростов, что требует экономии материалов, времени и оптимального использования дорогостоящего оборудования для раскроя.

По результатам опроса государственных предприятий стало ясно, что 20 % из них применяют САПР для проведения расчета кусков, 60 % используют специальные программы, а оставшиеся 20 % выбирают другие варианты (рис. 1).

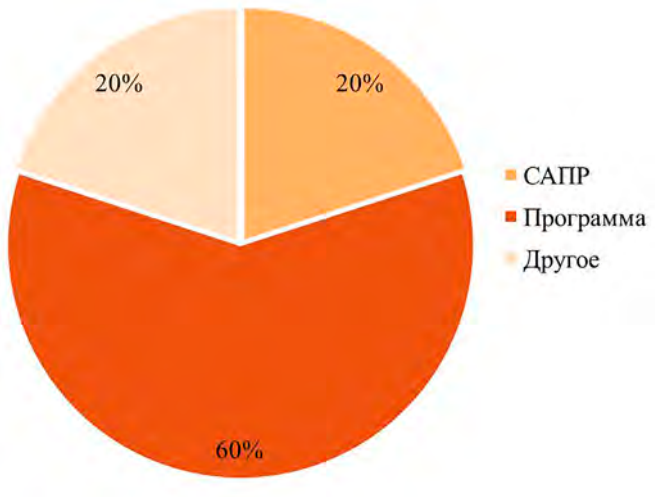


Рисунок 1 – Диаграмма результатов анализа использования программ для расчёта кусков на предприятиях

Единственным предприятием, не применяющим специализированные программы для расчета кусков, является СП ЗАО «Милавица». Вместо использования САПР, данное предприятие оперирует стандартным программным обеспечением операционной системы Windows, в частности MicrosoftExcel.

Важно подчеркнуть следующий важный факт: руководство предприятия открыто относится к использованию систем автоматизированного проектирования и расчета (САПР) при расчете кусков, однако на данный момент ни один специализированный разработчик программного обеспечения не предложил свои услуги в этой области. Это означает, что работники СП ЗАО «Милавица», осознавая необходимость в переходе на электронные вычислительные

системы для улучшения процесса расчета, вынуждены использовать имеющиеся инструменты и ресурсы для оптимизации своей работы в этой сфере. Важно отметить, что они успешно справляются с этой задачей, достигая результатов, соответствующих ожиданиям и требованиям.

Работа по расчёту кусков на предприятии СП ЗАО «Милавица» заключается во внесении данных о кусках из паспорта куска. Далее в столбцах ниже указывается количество единиц изделий, входящих в настил, начиная с наибольшей нормы на раскладку. Принцип расчёта, в сущности, отличается от ручного только автоматизацией математических расчётов. Так же, как и при ручном методе, расчёт заключается в последовательном переборе настилов различных длин таким образом, чтобы сумма их длин была равна длине куска ткани или отличалась от неё на минимальную величину.

ОАО «Элема» и ОАО «Знамя индустриализации» – предприятия, которые осуществляют расчет кусков с использованием специализированных программ. Оба предприятия выбрали программу под названием RT для выполнения расчетов. ОАО «Элема» выбирало из нескольких вариантов, однако при выборе программного обеспечения они предпочли RT ввиду его более удобного и интуитивно понятного интерфейса, который позволяет более эффективно проводить процесс обучения.

Программа RT предлагает два режима работы: ручной (диалоговый) и автоматический. Автоматический режим предусматривает перебор длин раскладок с целью достижения рационального использования кусков материала. После этого оператор может внести изменения в диалоговом режиме, если это необходимо, для достижения оптимального результата.

Однако, этот режим не используется на предприятиях, так как не достигается рациональное использование материала при расчёте кусков. Поэтому работа происходит в диалоговом режиме, который отличается от ручного расчёта только автоматизацией математических расчётов.

Полноценно САПР при расчёте кусков используется только на ОАО «Коминтерн».

Основываясь на методах работы, рассмотренных выше, можно сделать вывод о недостаточной эффективности программ для расчёта кусков, так как очень малый процент предприятий используют какие-либо инструменты для решения этого типа задач. Некоторыми причинами этого являются: высокая стоимость, недостаточная рациональность и эффективность работы. Причины высокой стоимости таких программ заключаются в функционале, обеспечивающем удобство работы, таким как автоматический перенос данных о куске в расчёт кусков, что, безусловно, облегчает и ускоряет работу. Так же проблема недостаточной эффективности расчета заключается в неправильном или недостаточном для конкретного предприятия подходе к алгоритму расчёта и в принципе в его сложности.

Возможно, наилучшим решением для полной автоматизации процесса расчёта кусков является внедрение в программу нейросетей, которые в течение использования программы будут изучать действия работников, запоминать их, обрабатывать, искать закономерности и воспроизводить с такой же эффективностью.

Так же можно рассмотреть вариант программ, работающих в смешанном режиме. В таком варианте человек мог бы, основываясь на своём опыте, совершать некоторые действия, например ввод данных, а компьютер предлагал бы некоторые варианты решений, основываясь на полученной информации.Так человек и компьютер работают в симбиозе, что позволит использовать рациональность, достигаемую при работе человека со скоростью вычисления компьютера.

УДК 687.02:004.9

ПОИСК РАЦИОНАЛЬНОГО МЕТОДА РАСЧЕТА КУСКОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Иванова Н.Н., ст. преп., Глаз Я.Д., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье проанализированы методы расчета кусков в Excel и проведено сравнение различных способов решения. Исследованы применяемые подходы к расчету кусков в программе Excel и их эффективность. На основе полученных результатов предложены рекомендации по оптимизации работы в Excel, включая использование функций и формул, оптимальное структурирование данных при расчете кусков.*

Ключевые слова: швейное производство, текстильные материалы, расчёт кусков.

В швейной промышленности рациональное использование материалов является одной из ключевых задач, определяющих успешность производства. Расчет кусков – процесс, направленный на оптимизацию раскроя тканей и максимальное использование доступного материала. Рассмотрим роль и возможности программы Excel в этом процессе, различные функциональные возможности Excel, которые могут значительно облегчить и ускорить процесс расчета кусков, а также повысить рациональность использования материала. Проанализируем, как Excel становится одним из доступных инструментов для оптимизации подготовительно-раскройного производства и достижения максимальной эффективности в использовании материала.

Задача расчёта кусков является многовариантной, поэтому при её решении ставится цель нахождения оптимального варианта расчёта. Существует множество вариантов решения данной задачи в Excel за счёт вариативности и наполненности. Все эти способы отличаются как своей сутью поиска, так и трудоёмкостью выполнения расчётов. Предлагается рассмотреть наиболее подходящую для этой работы, за счёт своей относительной низкой трудоёмкости, функцию – «Поиск решения».

При использовании функции «Поиск решения» можно определить переменные ячейки, которые могут изменяться, установить целевую ячейку, которую нужно оптимизировать, а также задать ограничения для других ячеек. Затем Excel автоматически применит оптимизационные алгоритмы для нахождения наилучшего решения в соответствии с заданными условиями.

Под переменными ячейками в данном случае понимается количество полотен, отрезанных от данного куска определенной длины, не превышающих задание на раскрой. Целевой ячейкой для оптимизации является величина нерациональных остатков. Так, «Поиск решения» стремимся к наименьшему нерациональному остатку, за счёт изменения переменных, удовлетворяющих заданным условиям. То есть за счёт изменения количества полотен по определённым условиям программа ищет вариант, при котором нерациональный остаток, не превышает заданную величину.

Базовыми исходными данными при этом станут длины кусков материала, с учётом условных и фактических разрезов и браков, нормы на раскрой на каждый размеро-рост и задание на раскрой (количество изделий одного размеро-роста). Все эти данные можно свести в простую таблицу.

Однако, для того чтобы расчёт выполнялся, необходимо указать правила, по которым будет работать функция «Поиск решений». Главным для контроля является минимальное значение величины остатков, для этого необходимо чтобы «Поиск решений» изменял диапазон ячеек по правилам:

- сумма значений в каждом столбце должна быть равна заданию на раскрой;
- все числа в диапазоне должны быть целыми;
- все числа в столбцах должны быть больше или равны нулю и меньше или равны заданию на раскрой;
- все числа в столбце остатка должны быть меньше или равны указанному ограничению.

Исходные данные для расчета кусков в Excel, представлены в таблице 1.

Всего существует три вида «Поиска решений»:

- поиск решения нелинейных задач методом обобщенного приведенного градиента (ОПГ). Этот метод основан на сокращении размерности задачи с помощью представления всех

переменных через множество независимых переменных. Впервые его предложил Вульф в 1963 г. для задач выпуклого программирования с линейными ограничениями. Позднее этот метод был обобщен на случай нелинейных ограничений [1];

- поиск решения задач симплекс-методом. Симплекс метод – это метод последовательного перехода от одного базисного решения (вершины многогранника решений) системы ограничений задачи линейного программирования к другому базисному решению до тех пор, пока функция цели не примет оптимального значения (максимума или минимума) [2];
- эволюционный поиск решения. Эволюционный поиск решения – относительно новый метод оптимизации, основанный на принципах биологической эволюции Дарвина. Этот метод работает в разы дольше первых двух, но может решать практически любые задачи (нелинейные, дискретные) [3].

Таблица1 – Исходные данные для расчета кусков в Excel

Норма на раскрой, м		3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	Остаток, м (до 0,3)
Задание на раскрой, ед.		8	3	7	7	6	6	5	4	4	4	3	3	
Длина куска, м	9,6													
	40,52													
	21,54				Область автоматического заполнения									
	16,34													
	12,45													
	23,65													
	37,7													
	22,7													
	14,5													
	5,6													
	23,2													
	247,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	∑

Согласно самой программе, для гладких нелинейных задач лучше использовать поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач – поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач – эволюционный поиск решения.

Проведены 12 тестов, в которых в каждом методе последовательно проверялись два варианта одной и той же задачи с указанием ограничения на минимальное значение длины остатка и без. Сами по себе задачи отличались величиной разности между общей длиной кусков и длиной материала необходимой для раскроя количества изделий, указанных в задании на раскрой. Так во второй задаче это значение выше, что теоретически даёт большие возможности по решению задачи.

Результаты тестов методов решения задач на раскрой представлены в таблице 2.

Из таблицы видно, что поиск решения нелинейных задач методом ОПГ совсем не подходит для задачи расчёта кусков. Во время тестирования приходилось вручную останавливать поиск по истечению 30 минут, и даже на этот момент не было достигнуто оптимального варианта решения задачи. Поиск решения задач симплекс-методом показал диаметрально противоположные результаты. С задачей с меньшим количеством остатков он не справился так же, как и поиск решения нелинейных задач методом ОПГ. А во второй задаче поиск решения таким методом показал хорошие результаты, соответствующие результатам поиска третьим методом.

При использовании эволюционного поиска решения безусловно были достигнуты минимально возможные нерациональные остатки. В любом из представленных случаев ответ приходил меньше, чем через минуту расчётов. Однако решение первой задачи при указании ограничения в длине остатка не дало положительного результата. Это вызвано невозможностью программы решить задачу таким образом, чтобы удовлетворить правило, ограничивающее длину нерационального остатка в одном из кусков, однако сообщение об этом пришло через 31 секунду, что достаточно быстро.

Таблица 2– Результаты тестов методов решения

Наименование метода	Вариант 1				Вариант 2			
	Время, с	Длина нерац. остатков, м	Время, с	Длина остатков более 2 м	Время, с	Длина нерац. остатков, м	Время, с	Длина остатков более 2 м
Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ	1800	-	1800	-	1800	-	1800	-
Поиск решения задач симплекс-методом	1800	-	1800	-	1,55	0,24	3	20,53
Эволюционный поиск решения	34	0,57	31	-	1,3	0,24	3	20,53

Таким образом, в итоге было установлено, что для решения задачи расчета кусков в Excel эффективно использовать функцию «Поиск решения» с помощью эволюционного поиска решения. С помощью данного метода можно достичь оптимального результата и найти наилучшее значение целевой ячейки при заданных ограничениях. Однако для дальнейшего исследования и оптимизации функций Excel для задач подготовительно-раскройного производства, можно рассмотреть следующие направления:

- разработка специализированных макросов и скриптов в Excel;
- исследование и разработка более удобного и интуитивно понятного пользовательского интерфейса для функций Excel, связанных с расчетом кусков.

Дальнейшее исследование и оптимизация функций Excel позволит повысить эффективность и точность расчетов, а также сократить время и ресурсы, затрачиваемые на этот процесс.

Список литературных источников

1. Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://master.cmc.msu.ru/files/master2011_t_azimov.pdf. – Дата доступа : 17.04.2023.
2. Форум «Чистая» и прикладная математика : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://function-x.ru/simplex_method_example_algorithm.html. – Дата доступа : 17.04.2023.
3. Сайт «Планета Эксел»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.planetaexcel.ru/techniques. – Дата доступа : 17.04.2023.

УДК 60:685

БИОМАТЕРИАЛЫ – ЭКОЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Конарева Ю.С., к.т.н., доц., Леденева И.Н., к.т.н., проф., Краснова А.В., асп.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены исследования ученых, связанные с выращиванием материалов в лабораториях с помощью биотехнологий. Разработанные биоматериалы не уступают по характеристикам традиционным кожам, используемым в производстве обуви и сумок, являются альтернативным экологичным решением для производства изделий легкой промышленности.*

Ключевые слова: устойчивое потребление, био-факторинг, биоматериалы, бактерии, плетение, биоткань, паутинный шелк, мицелий, грибная кожа, экоматериал, обувь, сумки, утилизация, биоразлагаемый материал.

Индустрия моды является вторым по величине загрязнителем воды после сельского хозяйства и второй самой грязной промышленностью после нефтедобычи. Необратимый ущерб планете наносит не только производство изделий легкой промышленности, но и быстрая мода и бездумное потребление. Товары быстрой моды имеют низкую ценность и не несут за собой никакой истории. Как следствие, массовый потребитель воспринимает одежду, обувь и аксессуары как расходный материал, не задумываясь об утилизации и экологической нагрузке, которую он создаёт, выбрасывая вещь до конца его эксплуатационного срока [1, 2].

Для решения экологических вопросов многие инициативные и исследовательские группы изучают варианты создания материалов, чтобы найти решения для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду. Одна из самых известных областей исследований связана с выращиванием материалов в лабораториях с помощью биотехнологий (био-факторинг) [3].

Последняя разработка была представлена в виде нового биоматериала от компании Modern Synthesis [4]. Вдохновленная идеями устойчивости и увлеченная цифровыми и биологическими инструментами, дизайнер и исследователь Jen Keane, изучает, как эти технологии могут быть использованы для разработки гибридных материалов нового поколения и, осуществляет поиск возможностей, изменить подход к их производству. Разрабатываемый проект дизайнера – это своеобразный вызов химическим технологиям, цель которого продемонстрировать биологический подход к дизайну материалов [5].

Компания Modern Synthesis представила новую технологию, позволяющую производить биотекстиль из микробов путем «плетения» и «выращивания» бактерий K. rhaeticus, которые содержатся в чайном грибе. Бактерии K. rhaeticus отличаются невысокой мобильностью, поэтому выращенные с их помощью структуры сохраняют заданную форму. Рост бактериальных гранул оказывается анизотропным – структура разрастается в ширину активнее, чем в высоту. Отталкиваясь от этих свойств, Джен Кин использует «микробное плетение» для создания материала, контролируя процесс роста организмов K. rhaeticus. Этот процесс оптимизирует естественные свойства бактериальной целлюлозы для создания новой категории гибридных материалов, которые являются прочными и легкими, и позволяет разрабатывать и выращивать целые узоры и продукты заданных форм и без швов с минимальными потерями или без них.

В рамках этого проекта выращена заготовка верха обуви как единое целое, без сшивания с использованием пряжи, производимой бактериями и удерживаемой на месте целлюлозой (рис. 1).

Рисунок 1 – Кроссовки, сплетенные микроорганизмами

Итак, био-факторинг демонстрирует, как будет производиться продукция в будущем. Разработанный и запатентованный микробный процесс ткачества для создания ткани и композитов реализован путем простого выращивания микробов, при котором бактерии просто растут и тянутся за крошечными волокнами наноцеллюлозы для создания нетканого волокна. Со временем бактерии вырастают в тканевый биоматериал и принимают форму заданного каркаса, если в этом есть необходимость. В то же время бактерии, выращенные внутри контейнера, могут образовывать структуру любой формы. То есть, полученная биоткань – это материал, который можно не только легко воссоздать, но и придать ему любое плетение.

В Adidas создали беговые кроссовки из волокон Biosteel, имитирующих паутинный шелк. Эти кроссовки будут полностью биоразлагаемыми, при этом с такими же характеристиками, что и у обуви из традиционных материалов. Для производства волокон Biosteel используют те же самые белки, что и пауки в процессе плетения паутины. В биохимических лабораториях их цепочки можно модифицировать низкомолекулярными соединениями, придавая белкам особые свойства.

Волокна паутины отличаются исключительными физико-механическими свойствами. Обувь отличается легкостью, прочностью и упругостью, а после добавления специального фермента может полностью разлагаться до безвредного белого порошка. Процесс разложения экообуви составит 36 часов [6].

Ещё одна технология производства заменителя кожи на основе мицелия грибов впервые

изобретена американскими компаниями MycoWorks и Ecovative Design около пяти лет назад. В основе этой технологии используется грибница (мицелий), корнеподобная структура грибов, содержащая хитин – тот же полимер, что и панцири ракообразных [7]. Ученые создали новейший материал, который предлагается для производства обуви и сумок.

Грибовидная кожа Fine Mycelium – запатентованный материал, выращенный из грибов в лотках за несколько недель, по сравнению с годами, необходимыми для выращивания взрослой коровы. Для обработки грибного материала обычно используются слабые кислоты, спирты и красители, а затем он прессуется, высушивается и подвергается тиснению. В результате получается прочный ячеистый материал, который можно обрабатывать для придания эффекта роскошной кожи. Грибная экокожа по внешнему виду, свойствам и на ощупь подобна натуральной коже животных. Она эластична, обладает прочностью, сохраняет тепло, проводит воздух (рис. 2).

Рисунок 2 – Материалы из мицелия компанией MOGU

«Грибная кожа» (или «мицелиевая кожа»), может быть выращена кусками до определенной формы и размера, требуемых для дизайн-проекта, что способствует отсутствию отходов. На производство материала достаточного размера уходит около десяти дней – мицелий выращивают в питательной среде, потом сушат и выделывают. В результате получается плотный, похожий на кожу по текстуре материал. При производстве нет токсичных отходов, а воды расходуется в два раза меньше, чем при производстве такого же объема хлопка. Кроме того, материал подвергается естественным процессам разложения при утилизации.

Экокожа из грибов уже стала новой модной тенденцией. Среди компаний, которые решили производить вещи из грибной кожи: Adidas, Gucci, Hermes и другие люксовые бренды. Модель Sylvania от Hermès разработана с применением технологии Fine Mycelium (рис. 3). Новый экоматериал – это производственный прорыв, который дает дизайнерам новые уровни персонализации и творческого самовыражения.

Сейчас «грибная кожа» изготавливаются на заказ, при этом осуществляется контроль размера листа, его толщина, прочность, гибкость. Индивидуальный подход создает возможности для дизайна, минимизирует отходы и обеспечивает стабильное качество [8]. Этот процесс довольно прост и осуществим при минимальном количестве оборудования и ресурсов. Он также может быть промышленно масштабирован для массового производства. Если мицелий начать производить в промышленных масштабах, он может быть интересен тем, что грибовидная кожа будет недорогой.

Таким образом, замена материалов животного и нефтехимического происхождения на выращенные биоматериалы поможет индустрии моды не только снизить выбросы углекислого газа, но и уменьшить экологический след от выброшенных изделий. Использование бактерий для разработки биоматериалов – это альтернативное экологичное решение в производстве изделий легкой промышленности, благодаря простой переработке и утилизации.

Рисунок 3 – Сумка Hermes из мицелиевой кожи

Список использованных источников
1. Рогозин, И. А. О развитии тенденций осознанного потребления изделий лёгкой промышленности. «Современные инновационные технологии в легкой промышленности: проблемы и решения» / И. А. Рогозин [и др.] // материалы Международной научно-практической конференции (19-20 ноября 2021 год). Часть 1. – Бухара: Бухарский инженернотехнологический институт, 2021. – 187 с., стр. 45–49
2. Краснова, А. В. Экологические тренды в производстве обуви на основе осознанного дизайна / А. В. Краснова [и др.] // Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы / Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (24–26 марта 2021 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. – 215 с., с. 108–116.
3. Краснова А.В. К вопросу об альтернативных волокнах и инновационных эко-материалах / А. В. Краснова, И. Н. Леденева // В сборнике: Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2020). Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, посвященной Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – 2020. – С. 104–107.
4. Филонова Алиса. Стартап в США разработал новый процесс создания экологичной биоразлагаемой ткани из микробов. Источник: DISCOVER24, 2022. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://discover24.ru/2022/06/startap-v-ssha-razrabotal-novyy-protsess-sozdaniya-ekologichnoy-biorazlagaemoy-tkani-iz-mikrobov. – Дата доступа: 21.04.2023.
5. Использование материала в кроссовках, сплетенного микроорганизмами. SNEAKERSNEWS, 2020. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sneakersnews.ru/tehnologii/ispolzovanie-materiala-v-krossovkah-spletennogo-mikroorganizmami. – Дата доступа: 18.04.2023.
6. Максимова, И. А. Инновационные технологии обуви из биоразлагаемых материалов / И. А. Максимова, Ю. С. Конарева // В сборнике: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018). Сборник материалов Международной научно-технической конференции. 2018. – С. 190–192.
7. Будущее экомоды: веганская кожа из грибов. XX2 ВЕК. 2020. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/X6FoZFhSAglniqo9. – Дата доступа: 18.04.2023.
8. Фишер Элис. Сумка Hermès, которая должна быть в этом сезоне. И это сделано из грибка. The Guardian. 2021. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.theguardian.com/fashion/2021/jun/12/its-this-seasons-must-have-hermes-bag-and-its-made-from-fungus. – Дата доступа: 18.04.2023

УДК 687

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ЖЕНСКИХ БРЮК НА ФИГУРУ С Х-ОБРАЗНОЙ ФОРМОЙ НОГ

Коньшина Н.А., студ., Гусева М.А., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Брюки – это универсальное изделие, неотъемлемая часть гардероба современных женщин. В статье представлены результаты исследования процесса проектирования конструкции брюк на фигуру женщины с Х-образной формой ног.*

Ключевые слова: особенности телосложения, форма ног, качество посадки.

Универсальность брюк, их эстетическое решение и образ в целом расширяют круг потребителей от женщин средней группы до женщин старшей возрастной группы [1]. Современные брюки разнообразны силуэтами и покроем. Часто в промышленных коллекциях встречаются зауженные плотно прилегающие изделия. Посадка такой одежды на фигурах нетипового телосложения может сопровождаться визуализацией дефектов [2]. Частично решают проблему,

изготавливая брюки малого объема из эластичных материалов [3].

Целью исследования является анализ влияния нетиповой формы ног на конструкцию брюк.

Исходными данными на проектирование изделия являются сведения о поверхности фигуры и величины прибавок в конструкциях. Измерения фигуры, в настоящее время, осуществляют как контактным (измерительными инструментами по фигуре заказчика), так и бесконтактным (снятие проекционных измерений по фотографии или трехмерное сканирование) методами [4]. Форма изделия формируется с использованием воздушных зазоров-прибавок на определенных участках, обеспечивающих свободу дыхания и движения, придающих одежде определенную форму – силуэт [5]. Проектирование женских брюк из неэластичных материалов требует изучения пропорций и телосложения индивидуальной фигуры, исследования топографии нижней опорной поверхности женской фигуры и формы ног, строение и кривизна которых могут повлиять на посадку изделия [6]. Создание гармоничной модельной конструкции зависит от четкого выполнения всех вышеперечисленных задач.

Женские фигуры отличаются сложной конфигурацией поверхности поясной части и ног. Встречаются фигуры с различным выступанием бедер и ягодиц относительно талии, с разнообразной формой боковой поверхности. Внешнюю форму поясной части и ног определяют как форма скелета, так и наличие и локализация жировых отложений и степень развития мышечной ткани.

Для исследования выбраны женские фигуры с Х-образной кривизной ног. Форма ног характеризуется «не смыканием в области лодыжек и стоп, а в области бедер и колен ноги слишком сближены. Оси бедра и голени образуют тупой угол, открытый наружу. Встречаются фигуры с ложной кривизной ног – с эстетически не благоприятным распределением мягких тканей бедер и голеней, влияющим на форму внешней и внутренней поверхностей» [7]. Проведено антропометрическое исследование 30 фигур женщин с Х-образной формой ног в возрасте от 18 до 29 лет, имеющих рост от 152 до 176 см и обхват груди третий – от 84 до 104 см, всех полнотных групп. Для антропометрии выбраны контактный и бесконтактный (по фотографии) способы.

Помимо обхватов, длин, расстояний, высот и диаметров [2] в качестве информативных дополнительных размерных признаков выбраны:

1. Угловые характеристики:
   - угол 1 – угол между осями бедра и голени;
   - угол 2 – угол между осью бедра и вертикалью.
2. Расстояния:
   - Рк - расстояние между коленями;
   - Рцкч – расстояние между центрами коленных чашечек;
   - Рс – расстояние между стопами;
   - Рцс – расстояние между центрами стоп.
3. Выступы:
   - Вят – выступ ягодиц относительно талии;
   - Вжт – выступ живота относительно талии;
   - Вбт – выступ бедер относительно талии;
   - В бедр.т – выступ выступающей точки бедра относительно талии (рис 1).

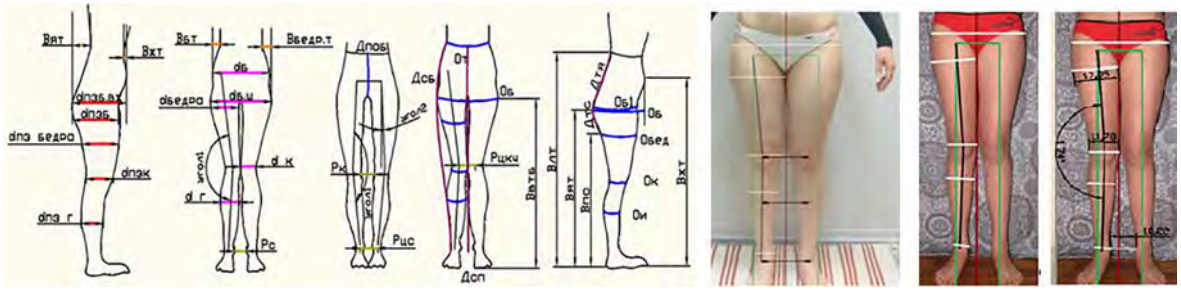
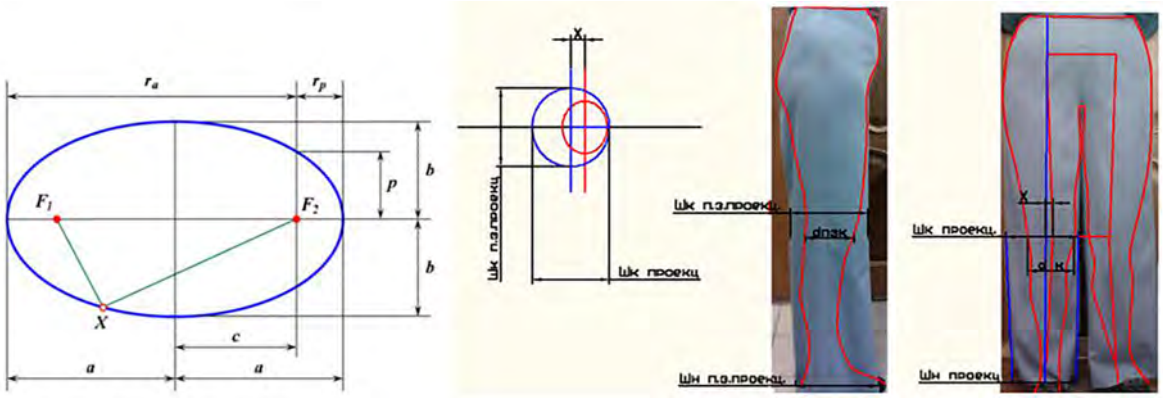


Рисунок 1 – Программа бесконтактной антропометрии ног [8]

Собранная антропометрическая информация позволила сформировать базу данных сечений нижних конечностей на основных и дополнительных уровнях [8]. Форма боковых и шаговых срезов брюк была выстроена на основе полученных антропометрических данных. Конфигурация сечений ног и брюк на уровнях колена и низа условно выполнялась в виде эллипсов (рис. 2 а). Из-за

Х-образного строения ног ось сечения ноги на участке колена смещена на величину Х (рис 2 б). Следовательно, для того, чтобы скрыть кривизну ног на этом участке, необходимо сместить ось брюк в сторону на величину Х, тем самым увеличить ширину БК брюк на этом участке. Значения проекционных признаков: ширина брюк проекционная на уровне колена (Шк. проекц), ширина брюк на уровне колена проекционная передне-задняя (Шк.п.з. проекц), ширина брюк внизу проекционная (Шн. проекц), ширина брюк внизу проекционная передне-задняя (Шн.п.з.проекц) условно являются диаметрами эллипсов – сечений на соответствующих уровнях (рис. 2 в-г).



а б в г

Рисунок 2 – Иллюстрация этапов проектирования

Приближенная формула для расчета периметра эллипса, имеет следующий вид:

$$L = 4\frac{\pi ab + (a-b)^2}{a+b}$$

Максимальная погрешность этой формулы ~0,63 % при эксцентриситете эллипса ~0,988 (соотношение осей ~1/6,5). Погрешность всегда положительная.

Если условно предположить, что сечения брюк на уровнях колена и низа представляют собой окружности, то периметр этих окружностей можно вычислить по формуле

$$P = 2\pi R = \pi D$$

Таким образом, ширина брюк на горизонтальном уровне может быть определена как

Шк.общ. = к * 3,14 * Шпроекц.

Коэффициент к учитывает соотношение проекционных диаметров изделия на горизонтальных уровнях по виду спереди и сбоку.

Эмпирически установлено, что для фигур с Х-образной формой ног приемлемы слегка расширенные на участке коленей брюки. Тем самым можно избежать проявление дефектов, связанных с кривизной нижних конечностей [9].

Заключение

Формирование качества швейного изделия комплексная многогранная задача [10], требующая постоянного совершенствования методов, средств и навыков выполнения видов работ, составляющих содержание основных этапов моделирования и конструирования. Поскольку в потребительских группах присутствуют фигуры различного телосложения, в том числе нетипового, то перед швейными предприятиями стоит сложная задача производства одежды с приемлемым уровнем качества посадки. Исключение на этапе проектирования причин возникновения конструктивных дефектов позволит заполнить рынок качественной продукцией.

Список использованных источников
1. Бутко, Т. В. Композиционно-конструктивный анализ моделей одежды промышленных и дизайнерских коллекций: учебное пособие / Т. В. Бутко, М. А. Гусева, Е. Г. Андреева. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2018 – 92 с.
2. Гусева, М. А. Контроль качества швейных изделий: учебное пособие / М. А. Гусева [и др.]. – М.: ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – 126 с.
3. Степанов, И. О. Проектирование технологии пошива мужских костюмов с учетом свойств эластичных материалов / И. О. Степанов [и др.]. // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2018, № 3. – С.86–94.
4. Рогожин, А. Ю. Основы прикладной антропологии и биомеханики: конспект лекций / А. Ю. Рогожин [и др.]. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина. 2017. – 154 с.
5. Гетманцева, В. В. Влияние показателей физико-механических свойств тканей на пространственную форму плечевого изделия / В. В. Гетманцева [и др.] // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, № 6. – С. 88–94.
6. Рогожина Ю. В.Автоматизация контроля качества одежды путем цифровизации конструктивных и технологических дефектов / Ю.В. Рогожина [и др.] // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2020, № 1. – С.373–377.
7. Дунаевская, Т. Н. Основы прикладной антропологии и биомеханики: учебник для вузов / Т. Н. Дунаевская. – М.: МГУДТ, 2005. – 280 с.
8. Гусева, М. А., Андреева, Е. Г., Петросова, И. А., Белгородский, В. С. Способ проектирования конструкций одежды на основе совмещения виртуальных образов типовой и индивидуальной фигур. Патент RU 2 669 688 C2 Опубл. 12.10.2018. Бюл. № 29
9. Москвина, М. А., Москвин, А. Ю. База данных дефектов посадки женской одежды / Св-во о регистрации БД №2016620009 от 11.01.2016.
10. ГОСТ 4.45-86 Система показателей качества продукции. Изделия швейные бытового назначения. Номенклатура показателей. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 6 с.

UDC 687.132

SCHOOL UNIFORM IN TAJIKISTAN – RESEARCH OF CONSUMER PREFERENCES

Madalieva Z.V.[1], senior teacher, Azanova A.A.[2], Doctor of Technical Sciences, Professor
[1]Technological University of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan
[2]Kazan National Research Technological University, Kazan, Russian Federation

Abstract. *Modern pupils spend a long time in the premises of educational organizations. School uniforms must meet the necessary ergonomic, aesthetic, operational requirements. The article discusses the positive aspects of the introduction of a single style of school uniform. The study was conducted using an Internet survey. Statistical data on the number of pupils in Tajikistan are given, natural and climatic conditions by region are taken into account.*

Key words: school uniform, consumer preferences, survey, uniform, school uniform design, school uniform requirements.

The school uniform is the daily uniform for students when they are at school and at formal school events out of it. For students, it is necessary to realize themselves as part of a single whole with the team, a sense of social equality. Wearing a school uniform helps the student to be collected and not be distracted by extraneous objects, which helps to improve his academic performance [1].

A unified Soviet school uniform has been introduced since 1949, the abolition of the mandatory form occurred in the nineties of the last century. In Tajikistan, until 2014 schoolchildren mostly wore a uniform consisting of dark trousers (for boys) or a skirt (for girls) and a white overshirt or blouse, and so far there has not been single school uniform. The main species in the most regions are climate-adapted classic-style costumes (Fig. 1). In the northern regions and in the middle lane, preference is given to knitwear

and suits made of dense fabrics, in the south from light ones. According to statistics, the number of students in Tajikistan is about two million people: 914.5 thousand girls and 991.8 boys [2]. To date, the compulsory form has been adopted almost in all schools of the country, but the quality and type of the forms are different.

а б в

Figure 1 – An example of a school uniform in Tajikistan: a – the gymnasium «Kafolat», Dushanbe; b – school number 2, Khujand; c – school number 16 Rudaki district

The issue of school clothes today for the country is relevant and considered at a high level. According to the Decree of the Government of the Republic of Tajikistan No. 187, from April 26, 2022, schoolchildren are required to wear local school uniforms. Also in 2022, the Ministry of Education and Science of Tajikistan developed requirements according to the composition of the main material of school uniforms should include at least 65 % cotton and no more than 35 % chemical fibers and threads [3–4].

The design of a unified single school uniform requires a reasonable systematic approach that takes into account the maximum number of factors, including economic ones. In the scientific and technical literature, this issue, despite being studied and illuminated, remains very modern and in demand. A large number of studies are aimed at identifying the attitude of various consumer groups to a school uniform or its softer version - a dress code, analyzing the requirements imposed by regulatory documents and various consumer groups on a school uniform, considering the experience of introducing a school uniform in Russia and in other countries, searching and development of a rational schoolchildren's wardrobe [5–8].

The issue of adapting the form of clothing to the peculiarities of the physique of children's figures is relevant in connection with the processes of acceleration of the child population [9]. This paper presents the results of a study of consumer preferences to justify design decisions in the development of school uniforms for the Republic of Tajikistan.

The authors conducted marketing research by questioning schoolchildren and parents in Dushanbe, as well as regional and district centers, in the form of an Internet survey using the Google Forms resource. The questionnaire consisted of several parts: 1) socio-demographic data of respondents; 2) attitudes towards school uniforms in general; 3) consumer preferences; 4) economic aspects (for parents).

The survey involved respondents of different ages, gender, family income levels.

To the question about their attitude to the introduction of compulsory school uniforms, 75 % of students answered positively or indifferently, among parents – 65 %. Moreover, the boys showed great loyalty to the introduction of compulsory school uniforms. The frequency of purchase is 55% of the respondents once per academic year, 28 % purchase twice a year, the rest periodically update part of the items during the year or buy as needed. The cost of a purchased school uniform varies depending on the family income and amounts to 500 somoni for the majority of respondents (Fig. 2).

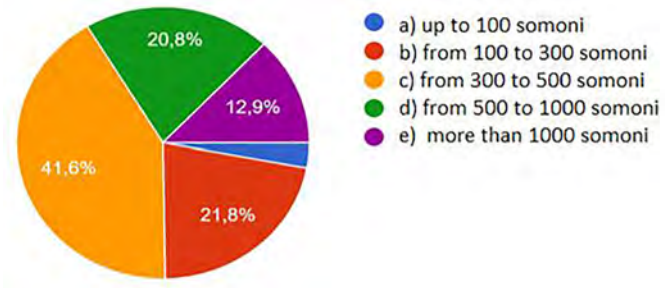


Figure 2 – Answers of respondents-parents to the question "How much do you pay for a school uniform?"

The main place to purchase school uniforms is the market – 57 %, for 21 % – shops, 12 % of respondents order through the school administration, 10 % sew themselves. Thus, regardless of the level of family income, the market is the most preferred place to make a purchase. Most parents pay attention to the composition of materials, only for 10 % the main thing was the price and appearance.

It should be noted that only a third of students, regardless of gender, and half

of the parents surveyed are satisfied with the form adopted at school (Fig. 3). Among the answers about what exactly does not suit the school uniform and what they would like to change, first of all, they note dissatisfaction with the quality of materials, color and style; there are suggestions in the uniform for girls to include trousers.

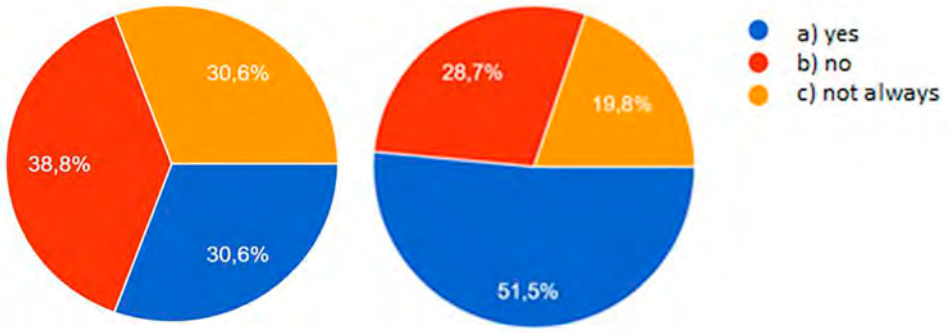


Figure 3 – Diagram of answers to the question "Are you satisfied with the form that is accepted at your school?": a – answers of students; b – answers of parents

With the selection of the size of the product when buying, problems sometimes arise for 58 % of the respondents, for 28 % – often (Fig. 4). The most common problem that parents note is the discrepancy between the size and height of the product.

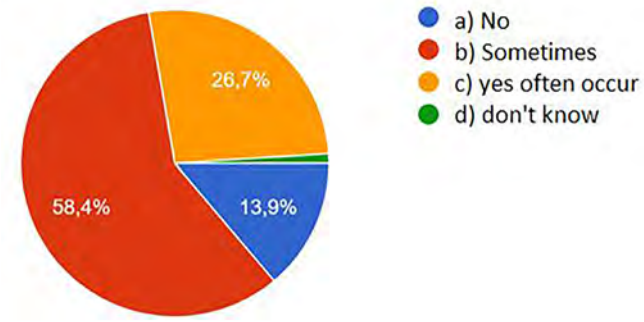


Figure 4 – The results of the answer to the question "When buying or ordering a school uniform, do you have problems with the selection of the required size of the product?"

For school uniforms, completeness which differs significantly for boys and girls is very important.

Answers about the form for boys showed that the assortment of products is distinguished by stability, and design – conservatism [10]. According to respondents, school clothes for boys should consist of classic trousers, a jacket and an overshirt. On this issue, the opinions of parents and children practically coincide. In general, the respondents demonstrated adherence to the classical style: 52 % of the surveyed schoolchildren and 62.4 % of the parents. Only a small part – 16 % of children and 11 % of parents - is in favor of the fact that the school uniform should reflect national features.

References

1. Kharlova, O. N. The study of consumer preferences for the design of school uniforms / O. N. Kharlova, N. G. Soknysheva // New in engineering and technology in the textile and light industry: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference, Vitebsk, November 25–26, 2015 / Vitebsk State Technological University. - Vitebsk: Vitebsk State Technological University, 2015. – P. 216–217.
2. Statistical Yearbook of the Republic of Tajikistan. Agency on Statistics under the President of the Republic of Tajikistan, 2021. – 494 p.
3. Decree of the Government of the Republic of Tajikistan No. 187 dated April 26, 2022 – [Электронный ресурс]. – Mode of access: https://tj.sputniknews.ru/20220911/kachestvo-shkolnoy-formy-tajikistan-1051318476.html. – Date of access: 18.04.2023.
4. Message of the President of Tajikistan, the Leader of the Nation “On the main directions of the domestic and foreign policy of the republic” December 21, 2021, Dushanbe.
5. Panchenkova Larisa Stanislavovna, Dolgova Elena Yurievna Marketing research of the target market in order to form the optimal wardrobe of a schoolchild on the basis of integrated requirements // Human Science: Humanitarian Research. – 2018. – No. 2 (32). – P. 199–203.

6. Petrosova, I. A., Andreeva, E. G., Guseva, M. A., Zaretskaya, G. P., Saidova, Sh. A. Research of consumer demand for the formation of a rational wardrobe of schoolchildren. Technology of the textile industry. – 2017. – No. 4 (370). – P. 297–301.
7. Denisova O.I. Analysis of foreign experience in introducing a school dress code. Education and Science. – 2016. No. 9. P. 136–152.
8. Petrosova, I. A., Lunina, E. V., Andreeva, E. G. and others. Analysis of modern analogues of school clothes of the countries of the world for the formation of the composition of a rational set of school uniforms // Design and Technologies, 2017. – No. 58 (100). – P. 47–59.
9. Dikunova, E. A. Development of recommendations for the design of school clothes (Methodology and practice): specialty 05.19.04 «Technology of garments»: dissertation for the degree of candidate of technical sciences / Dikunova Elena Anatolyevna. – Moscow, 2002. – 129 p.
10. Denisova, O. I. Research of consumer preferences when choosing a school uniform / O. I. Denisova, A. R. Denisov // Bulletin of the Kostroma State Technological University. – 2014. – No. 2 (33). – S. 62–66.

УДК 685.34.072 : 685.34.057

ДЕКОРАТИВНАЯ ОТДЕЛКА ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ И КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Макарова А.Д., студ., Фурашова С.Л., к.т.н., доц., Борисова Т.М., к.т.н., доц., Милюшкова Ю.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены различные варианты декоративной отделки наружных деталей верха обуви и кожгалантерейных изделий, широко применяемые в настоящее время на предприятиях Республики Беларусь. Декоративная отделка деталей позволяет разнообразить дизайн обуви и кожгалантерейных изделий, расширить ассортимент и повысить конкурентоспособность отечественной продукции.*

Ключевые слова: декоративная отделка, тиснение, перфорация, рисунки на деталях обуви.

Декоративная отделка деталей обуви и кожгалантерейных изделий позволяет разнообразить ассортимент выпускаемой продукции и повысить её конкурентоспособность. Различные виды отделки лицевой поверхности деталей верха обуви и кожгалантерейных изделий улучшают внешний вид изделий, поэтому широко используются при разработке новых моделей.

В данном сообщении рассмотрены различные способы декоративной отделки деталей из натуральных кож, применяемые на предприятиях Республики Беларусь, такие как: горячее и холодное тиснение деталей, перфорирование, нанесение рисунков с использованием специальных красок.

Для деталей обуви и кожгалантерейных изделий с тиснением, перфорацией и рисунками допускается использование кож более низкой ценовой категории, с большим количеством незначительных пороков на лицевой поверхности, кожи со шлифованной лицевой поверхностью, с нанесенным жировым, или восковым покрытием, спилки с нанесенным искусственным лицевым покрытием.

Тиснение и перфорирование деталей широко используется для детской и женской обуви летнего периода носки, так как оригинальные рисунки на деталях обуви позволяют достигать высоких эстетических свойств и улучшают гигиенические свойства обуви (рис. 1).

Интересным решением декорирования является имитация на заготовке верха обуви контуров деталей с помощью тиснения или перфорирования. Такие решения можно реализовать на заготовках плоских конструкций – туфли, полуботинки. Заготовка верха обуви при этом состоит из одной детали, на которой обозначены контуры берцев, задинок, союзок и т. д. (рис. 2 а). Необычным вариантом оформления заготовки является объемное тиснение контуров деталей с последующим заполнением образовавшихся пустот специальным шнуром, позволяющим

сохранить отформованный рельеф в процессе изготовления и эксплуатации обуви (рис. 2 б).

Предварительно деталь, подвергаемая тиснению или перфорированию, может дублироваться межподкладкой, подкладкой, а также может выполняться ряд операций: вставка задника и подноска, загибка или окрашивание видимого края детали, пробивка отверстий под блочки, строчка верхнего канта.

Рисунок 1 – Заготовки для обуви летнего периода носки

Такие технологические решения позволяют повысить производительность труда, так как значительно уменьшается число операций, связанных с раскроем, обработкой и сострачиванием деталей верха. Так, сборка заготовок верха обуви, представленных на рисунке 2 а, б, включает в себя минимум операций: пристрачивание язычка, присоединение подкладки, сострачивание деталей по заднему шву.

Для таких способов отделки используются специальные прессы, на которых тиснение и перфорирование производится с помощью металлических матриц или плит, имеющих рисунок со стороны рабочей поверхности. Последовательность выполнения операции: на основание пресса размещается заготовка или деталь, подлежащая обработке, воздействие на лицевую поверхность осуществляется при температуре 100–140 °С, давлении 9–10 МПа в течение 8–10 с. Регулировки технологических режимов обработки позволяют получать тиснение различной глубины, а при использовании кож с восковым покрытием и рисунков с различной цветовой насыщенностью.

Тиснение может использоваться также для популярных в настоящее время дублированных и триплированных материалов, создавая объёмные рисунки на голенищах сапог и других деталях обуви (рис. 2 в).

Рисунок 2 – Заготовки и обувь, декорированные тиснением

Операции тиснения широко применяются и в декорировании кожгалантерейных изделий. Достаточно часто имитируется мерея рептилий, что позволяет улучшить внешний вид и эффектность изделия при меньших затратах (рис. 3).

Тиснение поверхности ремней можно выполнять на прессе ТР-1. Ремень укладывается между направляющими линейками, тиснение осуществляется вращающимися валами с заправленными в них кольцами с выгравированным рисунком. Температура нагрева 60–90 градусов, время выдержки 5–10 секунд.

Рисунок 3 – Кожгалантерейные изделия с тиснением

Нанесение рисунков на детали изделий с использованием специальных красок может выполняться различными способами.

Достаточно простым и экономичным является метод тампопчати, заключающийся в переносе одноцветного рисунка с матрицы на деталь. Широко используется для нанесения простых рисунков и надписей на деталях верха обуви (рис. 4 а).

Изображение, которое наносится, называется макетом или клише, а само приспособление, при помощи которого переносится рисунок или надпись, именуется тампоном, что послужило названием самого метода. После просушивания красочный слой устойчив к царапинам и истиранию, обладает отличной адгезией и устойчивостью.

Более сложным и трудоемким, является нанесение печатных рисунков с помощью специальных принтеров, позволяющих создавать практически любой рисунок, созданный дизайнером (рис. 4 б). Использование специальных составов обеспечивает высокое сопротивление истиранию.

Рисунок 4 – Туфли с декорированием рисунками

Отделка с помощью окрашивания применяется и для деталей низа. Выполняют окрашивание части боковой поверхности подошвы после прилива подошвы и охлаждения полуфабриката обуви, что позволяет создавать имитацию двухслойной подошвы. Предварительно боковая поверхность подошвы обезжиривается этилацетатом, заготовка и часть подошвы обклеивается бумажной лентой с липким слоем для защиты от краски. Подготовленный участок окрашивают полиуретановым лаком, используя пульверизатор. Полиуретановый лак имеет высокую адгезию к материалу подошвы, хорошее сопротивление истиранию, устойчив к атмосферным воздействиям (рис. 5).

Рисунок 5 – Обувь до и после окрашивания боковой поверхности подошвы

Кроме рассмотренных способов декоративной отделки деталей, находят применение такие способы, как лазерная гравировка и перфорация на деталях, получение рисунка на коже с помощью токов высокой частоты, тонирование и создание эффектов старения на определенных участках заготовки, шелкография и многое другое.

Оптимальный подбор варианта отделки позволяет создавать композицию обуви различных стилевых решений.

УДК 685.348.4

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ МАЛОСЛОЖНОЙ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ

Мокшина А.К., студ., Конарева Ю.С., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрена конструкция малосложной ортопедической обуви, проанализированы визуальные характеристики обуви и предложено создание графической базы данных деталей обуви для более быстрого эскизного проектирования.*

Ключевые слова: обувь, ортопедия, конструкция, материалы, база данных, эскиз.

Согласно ГОСТу 23251-83 «Обувь. Термины и определения», обувь разделяют по назначению на следующие виды: повседневная, домашняя, дорожная, пляжная, обувь для активного отдыха, национальная, круглосезонная, летняя, зимняя, весенне-осенняя, обувь для людей пожилого возраста, детская обувь, спортивная, специальная, производственная, ортопедическая, профилактическая, военная.

Ортопедическая обувь – обувь, конструкция которой разработана с учетом патологических отклонений в стопе, голени или бедре. Ортопедическую обувь разделяют на малосложную и сложную. Часто бывает, что понятие «малосложная ортопедическая обувь» путают с определением «профилактическая обувь», однако профилактическая обувь предназначена для предупреждения каких-либо деформаций, и носят такую обувь люди с абсолютно здоровыми ногами, в то время как ортопедическую обувь назначают при деформациях в разных стадиях их развития. Главное отличие малосложной обуви от сложной – в выраженности патологических отклонений у человека, для которого предназначается данная обувь. Также существенным отличием является количество специальных деталей, входящих в конструкцию ортопедической обуви. Малосложная ортопедическая обувь должна иметь одну специальную ортопедическую деталь – межстелечный слой в виде выкладки сводов и должна быть изготовлена по обувной ортопедической колодке. Сложная ортопедическая обувь должна иметь не менее двух специальных ортопедических деталей и должна быть изготовлена по обувной ортопедической колодке или обувной ортопедической индивидуализированной колодке.

Ортопедическую обувь подбирают в зависимости от заболевания и степени его тяжести. Малосложная ортопедическая обувь назначается, в большинстве случаев, при статических деформациях, функциональной недостаточности, заболеваниях на их фоне, при укорочении до 30 мм.

Малосложная ортопедическая обувь может быть любого вида, однако высота каблука должна быть низкая или средняя. Однако от бытовой малосложная ортопедическая обувь отличается наличием специальных деталей, увеличенным объемом внутриобувного пространства на вкладывание этих приспособлений или межстелечного слоя, а также соответствием внутриобувного пространства анатомическим изменениям стоп.

Специальные детали малосложной ортопедической обуви подразделяются на детали верха, низа и вкладные. Детали вера и низа, в свою очередь, делятся на наружные, внутренние, промежуточные, а также классифицируются по степени жесткости.

Согласно ГОСТу Р 54407–2020 «Обувь ортопедическая. Общие технические условия» обувь в соответствии с ее медицинским (функциональным) назначением должна включать специальные ортопедические детали. К специальным ортопедическим деталям относят:

- специальные жесткие детали: жесткая союзка, жесткая полусоюзка, жесткий берец односторонний (наружный или внутренний), двусторонний или круговой, задний жесткий берец, задник с укороченным(и) или удлиненным(и) крылом(ьями), удлиненный подносок, укороченный или серповидный, жесткий язычок, передний жесткий клапан, жесткий бочок, верхняя фигурная стелька (с козырьком или невысокой боковой поддержкой). Различные внутренние жесткие элементы в обуви представлены на рисунке 1;
- специальные мягкие детали: боковой внутренний ремень, дополнительная шнуровка, тяги, притяжной ремень, манжетка, петля (в обуви для бездвуруких);
- специальные металлические детали: пластинка для ортопедической обуви, стальные шины, корсетные планшетки;

Рисунок 1 – Внутренние жесткие элементы в обуви

- межстелечные слои: выкладка сводов (наружного, внутреннего, поперечного), супинатор, пронатор, косок, пробка, двойной след. Межстелечные слои должны быть изготовлены в виде единого блока, включающего один или несколько из вышеуказанных элементов (рис. 2);
- специальные детали низа: каблук и подошва особой формы;
- прочие специальные детали: искусственный передний отдел стопы, искусственный носок.

Допускается изготавливать особо сложную и сложную ортопедическую обувь без специальных деталей: при лимфостазе. акромегалии, на протезы и на неопороспособные конечности.

В ортопедической обуви обязательно используются ортопедические стельки, преимущество которых заключается в уменьшении нагрузки на суставы,

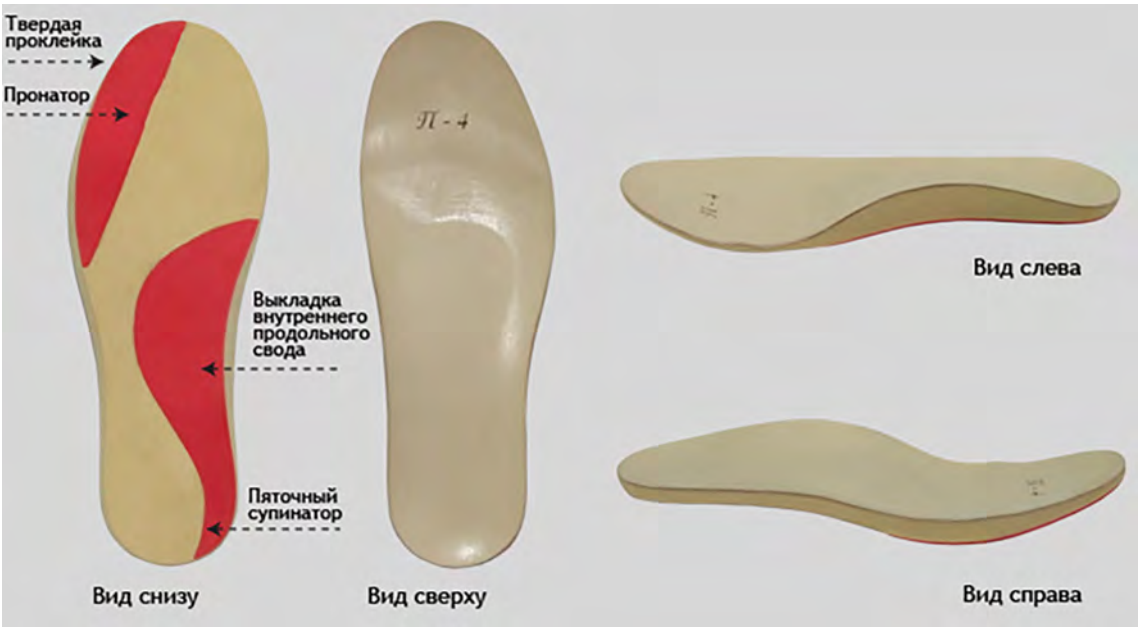


Рисунок 2 – Стелька с выкладкой внутреннего продольного свода, супинатором и пронатором

улучшение кровообращения, снижении усталости и препятствие развития патологий, повышение устойчивости во время ходьбы и в положении стоя. Стельки следует подбирать индивидуально под каждый отдельный случай. Ортопедические стельки назначают тем, у кого уже диагностированы проблемы со ступнями. В таком случае задача стельки – поддерживать свод стопы и компенсировать патологию. Стельки бывают каркасные (рис. 3) – присутствует каркас из пластика или ЭВА, который эффективно поддерживает ступню в правильном положении, и бескаркасные. Модели без каркаса производятся из несминаемого материала, но они все равно более мягкие. Также на многих ортопедических фабриках можно заказать индивидуальные ортопедические стельки, которые изготавливаются для конкретного человека по отпечатку следа стопы. Такое стельки нужны людям с сильными деформациями стопы.

Рисунок 3 – Каркасная ортопедическая стелька

На данный момент существует множество фабрик по изготовлению ортопедической обуви различной сложности. Ассортимент обуви расширяется с каждым сезоном. Помимо комфорта, ортопедические фабрики также стараются создавать свою обувь визуально приятной и красивой. Следя за современными тенденциями, разрабатываются интересные дизайны и подбираются уникальные материалы для изготовления обуви. За счет немногочисленных отличий малосложной обуви от повседневной, можно экспериментировать с ее дизайном и конструкцией за счет разнообразных декоративных деталей. В то время как сложная ортопедическая обувь такого позволить не может. Сложная ортопедическая обувь должна быть как можно проще, так как различные декоративные детали могут только подчеркнуть наличие патологии у человека.

Ортопедические фабрики изготавливают больший ассортимент обуви, который можно разделить по половозрастному признаку, по функциональному, а также по сложности конструкции обуви. В связи с тем, что несколько раз в год ассортимент обуви на производстве необходимо дополнять или изменять, появляется необходимость в создании графической азы данных деталей обуви при помощи удобных и простых технических средствах эскизного проектирования. База данных поможет быстро создавать новые модели, комбинирую между собой различные части обуви. Это также поможет за минимальное время создать целую коллекцию подробных эскизов для новых каталогов обуви, так как изменяя буквально одну деталь можно получить совершенно новую модель обуви. Однако база данных деталей обуви особенно будет полезна при разработке индивидуальной обуви, эскиз которой необходимо согласовывать с заказчиком. С помощью такой базы можно будет без усилий визуализировать обувь по пожеланиям заказчика и быстро вносить корректировки при необходимости. Однако для того, чтобы приступить к созданию графической базы, необходимо проанализировать имеющуюся на рынке ортопедическую обувь, рассмотреть основные детали в конструкции и материалы, используемые при создании обуви, так как от материалов зависит и конструкция обуви.

Отечественный рынок предлагает ортопедическую обувь при следующих заболеваниях: продольное или продольно-поперечное плоскостопие, варусная и поло-варусная стопа, плоско-вальгусная стопа, полая стопа, укорочение нижней конечности, на протезы и ортезы, а также при ампутации нижней конечности, паралитических деформациях, косолапости, конской стопе, лимфостазе, акромегалии, синдроме диабетической стопы и т. д. По виду это может быть самая разнообразная обувь: сандалии, туфли, полуботинки, ботинки, полусапоги, сапоги, домашняя обувь. Как и повседневная, ортопедическая обувь может быть декорирована различными способами: отрезные детали в обуви, перфорация (чаще на союзке полуботинок), вышивка или декоративные строчки, ремни, дополнительная молния, стразы. Однако при проектировании ортопедической обуви стоит учитывать, что чем более нестандартная по форме обувь, тем проще по конструкции она должна быть. В ортопедии, в качестве способа закрывания и фиксирования обуви на стопе, используется велкро, молния, шнуровка или резинка. Однако велкро является

наиболее универсальной застежкой у обуви, которую легко корректировать в зависимости от полноты ноги. Это особенно удобно при отеках, так как объемы постоянно становятся то больше, то меньше. Также велкро, за счет удобства и простоты фиксации, отлично подходит для детской обуви. Материалы, которые используются при пошиве ортопедической обуви могут быть самыми разнообразными. Однако чаще всего для пошива верха обуви используют натуральную кожу хромового дубления. В качестве подкладки могут использовать байку, натуральных или искусственный мех, шерсть или кожу. Людям с сахарным диабетом и синдромом диабетической стопы лучше всего носить обувь, где в качестве подкладки выступает микрофибра – это очень мягкий материал, который предотвращает возникновение различных повреждений стопы при носке обуви.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 58158-2018 (ИСО 19952:2005). Обувь. Термины и определения.: – Введ. 28.06.18. – М.: Стандартинформ, 2018. – 62 с.
2. ГОСТ Р 57761-2017. Обувь ортопедическая. Термины и определения.: – Введ. 05.10.17. – М.: - Стандартинформ, 2017. – 16 с.
3. ГОСТ Р 54407-2020. Обувь ортопедическая. Общие технические условия.: – Введ. 30.11.20. – М.: - Стандартинформ, 2020. – 19 с.
4. Максимова, И. А. Разработка и обоснование технологии изготовления специальной обуви в условиях массового производства / И. А. Максимова [и др.]. – Москва : МГУДТ, 2009. – 156 с.
5. ОРТО С [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.orto-s.ru/katalog_tovarov/ortopedicheskie_stelki_i_korrektory_dlya_stopy/individualnye_stelki/. – Дата доступа: 5.02.2023.

УДК. 687.141.017.872.004.12

СИМУЛЯЦИЯ КОМПРЕССИОННОГО ДАВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Моннопов Ж.И., асп., Каюмов Ж.А., д.т.н., доц., Максудов Н.Б., доц.
Наманганский инженерно-технологический институт,
г. Наманган, Республика Узбекистан

Реферат. *В этой статье представлена информация о типах систем автоматизированного проектирования одежды, их возможностях, трехмерном проектировании, проверке посадки и моделировании давления.*

Ключевые слова: автоматизированные системы проектирования, виртуальный манекен, примерка одежды, имитационное моделирование, виртуальный 3D-контроль.

Одним из основных требований рынка одежды для швейных предприятий является высокая мобильность и эффективность процессов проектирования. Быстрый технический прогресс, насыщенность рынка товарами, скорость изменения модных тенденций привели к изменению потребительских требований к модельному и ценовому разнообразию. Трудно представить себе реализацию этих требований без использования систем компьютерного проектирования.

Современное техническое обеспечение систем компьютерного проектирования одежды позволяет автоматизировать практически все этапы проектирования. Выбор оборудования и программного обеспечения зависит от целей, задач и организации производства, вида одежды и сложности моделей, требований к технологической подготовке проектирования производства, квалификации исполнителей.

Системы компьютерного проектирования в полном варианте позволяют автоматизировать следующие процессы:

- разработка эскизов моделей; проектирование и моделирование;
- дизайн лекал, получение производных лекал;
- раскладка лекал; формирование технологической последовательности;

- разработка схемы разделения труда;
- расчет расхода материалов; планирование кроя;
- расчет остаточных материалов;
- составление технического описания модели;
- рисование и вырезание лекал;
- учет сырья (ткани, фурнитуры, резки) и готовой продукции;
- расчет себестоимости продукции и планирование производства.

Современные системы автоматизированного проектирования могут создавать как 2D, так и 3D-лекала. В большинстве случаев работа выполняется в 2D, так как при конструировании одежды из материала в 2D это наиболее оптимальный способ получения чертежей деталей. В современных САПР развивается трехмерный дизайн, позволяющий одевать сложные типы одежды в соответствии с виртуальным телосложением человека. [1]. С развитием трехмерных компьютерных технологий швейная САПР также начала включать 3D-модули для различных целей. Большинство современных САПР предлагают виртуальные наряды в соответствии с цветовой схемой используемого материала. К системам, реализующим трехмерное одевание, относятся Optitex, Investronica, Gerber, Julivi, DressingSim, I-Designer. Возможности сканирования фигуры человека в системах DressingSim, Lectra, Symcad, 2D-шаблоны для трехмерного манекена в системах Optitex, Julivi, I-Designer», в системах Julivi, I-Designer предусмотрена виртуальная оценка расположения одежды на полу, а в системах Julivi, I-Designer предусмотрены модификации виртуального макета и возможность соответствующей настройки 2D-шаблонов. Многие современные САПР имеют множество трехмерных медиаманекенов, которые можно не только вращать вокруг оси, изменять размер, но и перемещать на виртуальном подиуме. Это можно назвать благодаря тому, что сегодня практически все ведущие фирмы в области разработки программных продуктов для индустрии моды определили для себя одним из главных приоритетов оснащение модулем одевания в трехмерный манекен.

Как уже отмечалось, наиболее важным фактором при разработке удобной и функциональной одежды является имитация давления одежды в современных САПР. Сегодня базовая САПР (Gerber Technology, Lectra, Optitex) имеет модули для 3D-виртуального моделирования и проверяет посадку одежды в 3D-моделях виртуальных форм [3]. Для этих целей воздушные пространства, силуэт одежды и распределение растяжения в виртуальной одежде анализируются вместе, чтобы избежать проверки материала [4].

Для моделирования давления в основном используются два метода:

- первый (прямой) показывает прямое значение давления;
- второй (косвенный) передает давление через деформацию текстильного материала.

В первом методе после ввода показателей механических или иных свойств материалов рассчитывается потенциальная энергия, форма и внешний вид, одежда, 3D-проекционные пространства и распределение давления (рис. 1).

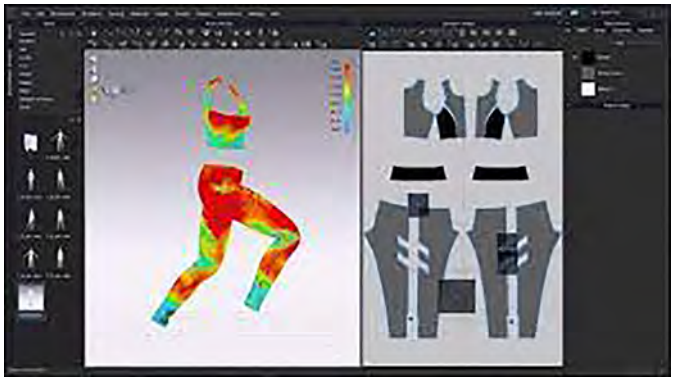


Рисунок 1 – Моделирование давления в программе Marvelous Designer

Метод прямого определения компрессионного давления, безусловно, предпочтительнее, но его реализация в существующих системах не подкреплена надежной базой данных и поэтому может считаться приблизительной в этих условиях.

В большинстве случаев при виртуальном 3D-сканировании давление определяется вторым способом: распределением напряжений в материале, вызванным разницей между размерными характеристиками Аватара и длиной соответствующих им частей одежды (рис. 2).

Разумеется, такой подход выполняется условно, так как под растягивающимися материалами, например, материалом и трикотажем, результирующее компрессионного давление будет различным не только из-за различий в свойствах, но и из-за различной морфологии слоев и чувствительности их участков. Использование этого метода возможно только в том случае, если базы данных предварительно структурированы, включая надежные зависимости между

растяжением материала и давлением, оказываемым на различные части пласта.

Компрессионное давление под одеждой тесно связано с объемом воздушного пространства в системе «фигура – одежда» и его изменением при выполнении движений [5]. Таким образом, посадка одежды и комфорт при давлении играют важную роль в формировании комфорта и функциональности одежды, особенно в случае облегающей одежде. Несмотря на очевидные перспективы 3D-систем виртуального проверки и анализа давления сжатия, существуют еще более серьезные проблемы, которые необходимо решить, прежде чем их можно будет полностью использовать.

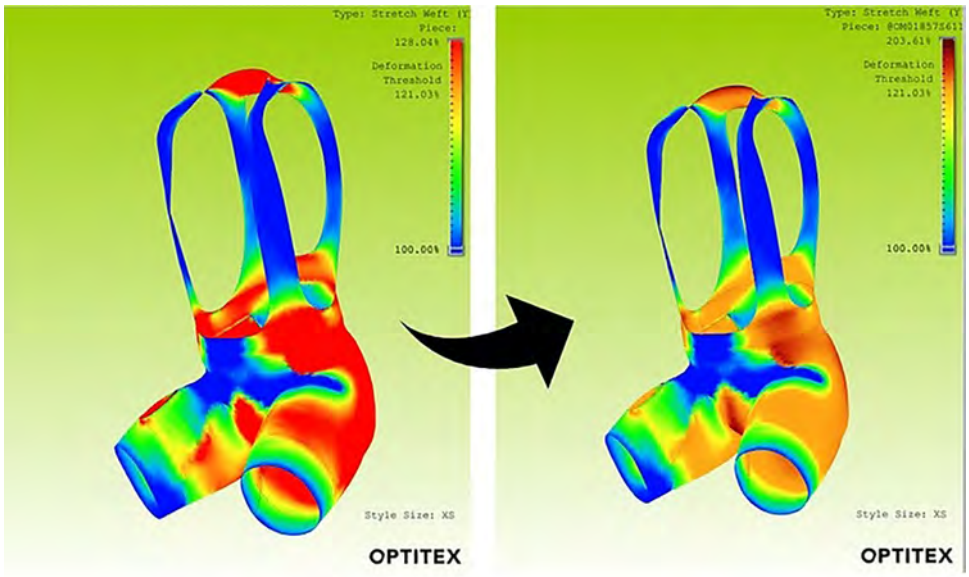


Рисунок 2 – Моделирование давления в программе Runway Designer, Optitex

Проекционные пространства и их распределение в системе «фигура – одежда» являются основным препятствием для прогнозирования давления, и в процессах виртуального 3D-сканирования необходимо учитывать три типа таких пространств: конструктивное прибавка (из 2D-чертежей); динамическое прибавка (для свободы движений) и прибавка в зависимости от показателей свойств текстильных материалов. Однако эти три аспекта еще не разработаны в современных моделях моделирования.

Два существующих метода определения давления еще не основаны на четко принятых объективных индексах; они по большей части интуитивно понятны и не имеют практического значения для потребителей или дизайнеров с точки зрения прогнозирования чувств потребителей.

В заключение можно сказать, что использование САПР при проектировании сложных видов одежды и одежды для спортсменов профессионального уровня дает хороший эффект. В этом случае экономится время изготовителя, а точность построения проектируемого изделия высокая. Возможности для пользователя будут расширяться.

Однако при проектировании компрессионной одежды характеристики физико-механических свойств материалов остаются самым слабым местом для воспроизведения фактического поведения материалов на фигуре из-за влияния размера, формы и разновидности одежды. Одной из основных проблем является недостаточная точность результатов виртуального 3D-симуляции. Системы 3D-моделирования должны не только точно предсказывать форму и расположение одежды в виртуальном виде, но и точно воспроизводить все свойства текстильных материалов. В большинстве систем САПР есть модули выбора показателей свойств материалов, необходимых для корректировки чертежей, но методы испытаний образцов материалов и условия их проявления в одежде могут существенно различаться.

Список использованных источников

1. Саидова, Ш. А. Разработка метода проектирования эргономичной одежды с использованием трехмерного сканирования: автореф. дис. канд. тех. наук: 27.10.2017 / Ш.А Саидова – Москва 2017. – С. 19.
2. Taya, Y. Evaluation method of clothing fitness with body – part 4: Evaluation by waveform

spacing between body and clothing /Y. Taya, A. Shibuya, T. Nakajima // Journal Textile Machinery Society of Japan, 1995, 48(11). – pp. 261–269.
3. Liu, Y.J. Survey on CAD Methods in 3D Garment Design /Y.J.Liu, et al.// Computers in Industry, 2010, 61. – pp. 576–593
4. Fan, J. Clothing appearance and fit, Science and Technology/J. Fan, W. Yu, L. Hunter // Woodhead Publishing Limited and The Textile Institute, 2004
5. Zhang, X. Numerical simulation of 3D dynamic garment pressure /X. Zhang, K.W.Yeung, Y. Li // Textile Research Journal, 2002, 72 (3). – pp. 245–252.
6. Apeagyei, P. Usability of Pattern Customising Technology in the Achievement and Testing of Fit for Mass Customization /P. Apeagyei, R.Otieno// Journal of Fashion Marketing and Management, 2007, 11(3). – pp. 349–365.
7. Петросова, И. А. Разработка методологии проектирования внешней формы одежды на основе трехмерного сканирования. Диссертация. специальность 05.19.04 Технология швейных изделий. – Москва. – 2014.

UDC 677.024.5

HISTORY OF THE ORIGIN OF SPECIAL FABRICS AND THEIR CURRENT STATE

Murodkhujaeva K.B., phd student, Sodikova N.R., associate professor,
Siddiqov P.S., professor
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Tashkent, Republic Uzbekistan

Abstract. *This article analyses the history of the origin of special fabrics and overalls and the current stage of development of overalls.*

Key words: overalls, apron, appearance of overalls, workwear.

Overalls are more than just clothes. In addition to its direct purpose, this textile product should provide comfort, convenience and, most importantly, safety to the worker. The apron, as a special garment (the equivalent of a modern uniform), appeared with the first human society. In this way, the first apron was made in Ancient Egypt, where it was worn by the statesmen of the time. In order to distinguish themselves from their fellow citizens, the rulers used an apron consisting of a strip of leather and fabric. The leather could also be replaced by woven cane stalks.The apron as a workwear was also made in the Ancient East and Western Asia. In Ancient Greece the apron was worn on a leather belt and tied with a woollen scarf on top References to overalls or working clothes are also found in the history of Ancient Greece and Rome. The clothing of slaves consisted of a tunic with short sleeves that did not reach the elbows and a thick, thick cloak. It is a quadrangular piece of thick, coarse woollen cloth that was thrown over the back and fastened with a fibula on the right shoulder or at the front below the throat and resembled a Macedonian cloak. Such a cloak was a special garment worn by Roman soldiers. Thus we can note the origin of the special military uniform. The public servants, in order to distinguish themselves from other spheres of activity, wore aprons. Later, in the Late Middle Ages, the apron became the basic type of protective clothing for various occupations and began to turn into work aprons, dictated by the requirements of the profession and the need to protect the body from burns, wounds or simply dirt and dust, and protection of clothing, which was for peasant and craftsman a significant value.aprons – a permanent attribute of special work clothes blacksmiths and glassblowers bakers, butchers, confectioners, confectioners and others. Aprons were necessarily worn when slaughtering livestock. Often it served not only to protect clothes, but also as a kind of «pocket», where it was convenient to collect fruit or pour grain for sowing (Fig. 1).

Subsequently, upgrades to aprons spawned the appearance of dungarees. In 1911 Lee produced The Bib Overall, a comfortable piece for factory workers, track workers and farmers. In 1913 the world's first closed overalls were introduced. The idea came from Henry Lee himself. One day he noticed his chauffeur's oil-stained shirt, which had come loose from around his waist while he was repairing his car. Within days, the novelty, dubbed «Lee Union-All», was launched. The closed jumpsuit instantly became an all-American success.

Figure 1

Subsequently, upgrades to aprons spawned the appearance of dungarees. In 1911 Lee produced The Bib Overall, a comfortable piece for factory workers, track workers and farmers. In 1913 the world's first closed overalls were introduced. The idea came from Henry Lee himself. One day he noticed his chauffeur's oil-stained shirt, which had come loose from around his waist while he was repairing his car. Within days, the novelty, dubbed «Lee Union-All», was launched. The closed overalls instantly gained all-American popularity.

Fishermen created a kind of workwear for themselves. This rarest case of wearing striped dress in France of the Late Middle Ages had two explanations – firstly, people who went to sea, represented a marginal community, which was not without suspicion looked at the «land», and secondly, from a purely utilitarian point of view, white and blue stripes were clearly visible in the water, should a fisherman happen to be overboard. This fisherman's dress, which consisted of a wide shirt with a leather belt and wide trousers, was additionally impregnated with hot wax, which made it impermeable to water. Three-toed gloves or sheepskin mittens were used during construction; for example, bills for such leather gloves and mittens for bricklayers have survived. Of the headwear that protected the head and face from heat, dust and dirt, or prevented hair from getting caught in the dough, numerous headbands, turbans, linen kali and kalots are worth mentioning. The characteristic peasant straw hats with wide brim, which we often see in images of reapers and ploughmen working in the fields. Special hats with wide brim that covered the head and shoulders completely were sometimes seen on beekeepers. A kind of transparent shield covering the upper part of the face was often used by glassblowers at work. Finally, hoods with a long pelerine covering the back were used when it was necessary to carry something potentially dirty on clothes - bags of grapes, fruit, building materials, etc.

The jeans we love so much were originally invented as workwear. An emigrant from Bavaria, Levi Strauss, thrown out into the street and having only a roll of canvas at his disposal, sewed the first trousers from this material, which later came to be called jeans. They were intended for miners and gold diggers. The only drawback was that the nuggets would tear the pockets, which had to be reinforced with rivets used to fasten the horse harness. Farmers and cowboys liked the reinforcements. The sailcloth trousers are beginning to be widely used as workwear in many areas of production (Fig. 2).

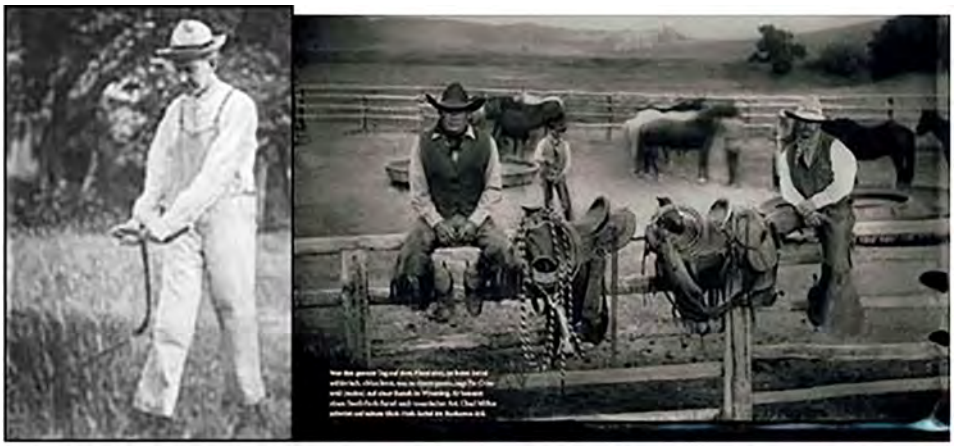


Figure 2

Workwear appeared only in the middle of the 13th century - modern overalls in Russian history began to develop in 1741. In that year a decree was issued, requiring compulsory issuance of uniforms to factory workers - at that time Russia issued the «Cloth regulations», which stated the need to introduce special clothing at all manufacturing factories. However, its purpose was determined only by the need to improve the appearance of workers. The clothes were uncomfortable to wear. Baggy trousers made of cheap fabric and dimensionless jackets made work clothes not so much comfortable as degrading.

In 1815 they began to manufacture commercially in the USA and Europe overalls that also protected the chest. The first visually documented examples of these garments are reflected in a painting, In The Woodshed, by James Clonnery in 1838 (Fig. 3).

Figure 3

The next important milestone in the development of workwear in Russia was the creation of a research sewing institute in 1930. All this time the institute has been developing the technology of clothing manufacturing, controlling the quality of materials and finished products for the needs of various state and industrial structures. At first, the range of overalls was small. But already in the early 90's of the XX century large-scale development of new models of clothing intended for use in various industrial spheres began.

The current stage in the development of workwear.

In recent decades, managers have concentrated on providing their employees with uniforms. The clothes worn by the employees should not only protect them from negative technical and environmental influences, but should also be beautiful and stylish. In addition, work clothes and uniforms, whether it be work coats, medical uniforms or even special shoes - all of the above can be used as an advertisement of a particular company. To do this, the overalls are printed with the company logo, which will be a kind of promotional campaign. That is, at the present stage of overalls becomes part of the brand. Now sewing overalls are engaged in many firms. In addition, there are many types of uniforms: medical clothing, workwear, corporate uniforms, uniforms of service sector employees. This diversity has caused a genuine interest designers and stylists, there were new styles and styles, women's overalls have been allocated to an individual type, new fabrics for overalls. Model forms of clothing have also attracted the attention of managers and firms that noted the overalls as a way to stand out in the thematic market and improve their corporate culture. Currently, the range of workwear includes tens of thousands of items, for each workplace owner of the enterprise may order the development.

Workwear should meet the following basic qualities:

- to be comfortable;
- they must be durable;
- be comfortable; -be durable and washable;
- washable by washing machines;
- functional;
- cleanable by washing machines;
- be functional;
- be aesthetically pleasing;
- be well washed by washing machines; -be functional;

- be aesthetically pleasing;
- be hygienic;
- the cost should be as low as possible.

References

1. Martynova, A. A. Stroenie i proektirovanie tkanei. – M.: RIO MGTOA, 1999. – 434 s.
2. Subhash K. Anand, A. Richard Xorrocs (2000). Справочник по техническому текстилю. Woodhead Publishing p. ISBN 9781855733855.
3. Pol Roshan (2019). Visokoeffekyivniy texnicheskiy tekstil. Wiley. pp. 9-41. ISBN 9781119325017.
4. Johnston, Hank (1997). The Whistles Blow No More. Stauffer Publishing.

УДК 66/10167

ПОВЫШЕНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ КОЖИ

Ниязова Р.Н., асс.
Бухарский инженерно-технологический институт,
г. Бухара, Республика Узбекистан

Реферат. *Более высокие прочностные показатели получаются при использовании сульфатированных и сульфированных жиров. Также минеральное масло и нейтральные глицериды (говяжий и технический жир) повышают выносливость кожи примерно в 2–3 раза по отношению к нежированной. Повышение предела прочности кожи в результате жирования зависит от природы жирующего материала.*

Ключевые слова: сульфогруппа, сульфатированные жиры, ворвань, минеральное масло, вязкость жирующего материала, хлорированные парафины, гидрофобная часть молекул, раствор мицеллы.

Прочность удерживания жирующих веществ в коже во многом зависит от их химической природы. Сульфатированные жиры удерживаются в коже более прочно по сравнению с другими жирами, благодаря наличию у них сульфогрупп. С другой стороны, при применении, твердых и вязких жирующих веществ и при введении в кожу значительных количеств их, играет роль уже не химическая природа, а вязкость. Так, например, минеральное масло из-за своей низкой вязкости легко удаляется или теряется кожей под действием пыли.

Повышение его вязкости путем добавления синтетического каучука значительно снижает потери минерального масла. В другой работе авторы, изучавшие потери кожей различных жиров при обработке ее пылью, отмечают, что жидкие жирующие материалы (ворвань, минеральное масло) извлекаются пылью в большей степени, чем твердое говяжий жир, парафин), а материалы полярные (сульфированная ворвань) меньше, чем неполярные (минеральное масло). Сульфированная ворвань хорошо удерживается в коже при обработке последней сухой пылью не только вследствие своей полярности и высокой вязкости, а также из-за содержания твердых компонентов. Однако повышенная вязкость жирующего, материала обусловливает увеличение трения на поверхности соприкосновения фаз масло–вода, отчего скорость движения жировых частичек уменьшается, что может ухудшить жирование кож [7].

Вязкость сульфатированного синтетического жира представлена в таблице. Для сравнения этот показатель проведен для исходного синтетического жира, продукта его модификации и некоторых других жирующих веществ

Из полученных результатов видно, что после сульфатирования синтетического жира вязкость полученного сульфопродукта уменьшилась, что является важным фактором для улучшения условий эмульсионного жирования кож. Снижение вязкости сульфатированного синтетического жира можно объяснить, по-видимому, замедлением структурирования макромолекул жира, в связи с взаимодействием их с серной кислотой [6].

Таблица 1 – Вязкость жирующих веществ

Наименование жирующего вещества	Вязкость, 10^3 Па.с
Синтетический жир гликолят	0,51
Сульфатированный синтетический жир	0,38
Сульфированный рыбий жир	0,42
Хлорированные парафины (ХП-600Б)	1,18

Нами высказано предположение о наличии взаимодействия серной кислоты с атомом углерода и экранирующим действием ее в отношении $–CH_2-CH_2-$. Это, возможно, приводит к изменению не только величины, но и форм частиц синтетического жира, а также их поверхностно-активных свойств. Наибольшей вязкостью из исследуемых жирующих веществ обладают хлорированные парафины (ХП-600). Некоторые авторы подчеркивают зависимость эффективности жирования от содержания в жирующей смеси поверхностно-активных веществ. Как известно, источником поверхностной активности является углеродная цепь. Чем она длиннее, тем выше активность. Все органические поверхностно-активные вещества имеют характерное молекулярное строение.

В молекуле их присутствуют как водорастворимые (гидрофильные), так и малорастворимые (гидрофобные) группы. Гидрофобная часть молекул содержится в виде углеводородного остатка C_8-C_{22}. Важнейшим источником получения таких групп для производства поверхностно-активных веществ являются нефтяные фракции и некоторые производные нефти. В водном растворе мицеллы, образуемые сплетением углеводородных цепей, могут быть поверхностно-активным веществом при определенной длине углеводородной цепи в том случае, если полярная группа молекулы является достаточно гидрофильной [5].

Влияние сульфатированного синтетического жира и других жирующих веществ на понижение поверхностного натяжения на границе фаз жир/вода представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Поверхностное натяжение жировых эмульсий

Наименование жирующего материала	Содержание в жире SO_3 групп, %	Показатель шкалы для испытуемой жировой эмульсии, м	Поверхностное натяжение, дин/м
Синтетический жир	-	1,89	5120
Сульфатированный синтетический жир	7,4	1,47	3380
Рыбий жир	-	1,78	4670
Сульфированный рыбий жир	5,0	1,69	3760
Ализариновое масло	5,5	1,55	3560

Как видно из полученных результатов, большее содержание сульфогрупп – SO_3 в сульфатированном синтетическом жире обеспечивает ему наибольшее понижение поверхностного натяжения на границе раздела фаз жир/вода, что говорит о его высокой поверхностной активности. Затем идут в порядке уменьшения, следующие жирующие вещества: ализариновое масло, сульфированный рыбий жир, рыбий жир, синтетический жир. Сульфированный рыбий жир увеличивает выносливость кожи в 7,6 раза, а группа синтетических жирующих материалов в 9–10 раз. Кожа обработанная сульфированным рыбьим жиром, более выносliва, чем кожа, жированная несульфированными натуральными жирами. Сульфатированные и сульфированные жиры являются хорошими эмульгаторами как натуральных, так и синтетических жирующих веществ [4].

При жировании коллагеновых волокон сульфатированным синтетическим жиром, наблюдается более плотное и равномерное распределение жировых частичек, чем в случае жирования ализариновым маслом и сульфированным рыбьим жиром. Различие в характере отложения и глубине проникновения жирующих веществ в структуру коллагеновых волокон можно объяснить химической природой жира. Жирующие материалы обладают в зависимости от поверхностно-активных или полярных свойств разной способностью вызывать необратимое разволокнение коллагеновых пучков [2]. После жирования наблюдается некоторое расщепление коллагеновых

волокон на более тонкие волоконца. Наиболее резко выраженное расщепление наблюдается у волокон, жированных сульфатированным синтетическим жиром. Этот эффект можно объяснить высоким поверхностно активным свойством жирующего материала. Известно [3], что чем выше поверхностно-активные свойства жирующего материала, тем выше его диспергирующее действие в отношении волокон.

За счет высоких поверхностно-активных свойств сульфатированного синтетического жира обеспечивается более глубокое и равномерное проникание жировых частичек в структуру коллагеновых волокон. В случае применения сульфатированного синтетического жира в составе опытной жировой эмульсии проникновение жировых частиц по микрокапиллярам и отложение на фибриллах носит более равномерный характер, по сравнению с контрольной жировой эмульсией [8].

Влияние процесса эмульсионного жирования на качество кожи в значительной мере определяется количеством и характером связей с ней жирующих материалов с активными функциональными группами. Учитывая переход кожевенной промышленности в настоящее время на жирование кож преимущественно синтетическими жирующими веществами и продуктами их модификаций, полученными при переработке нефтяного сырья и имеющие различные активные группы, большое значение приобрело изучение характера взаимодействия последних с коллагеном [10].

Таким образом, вязкость исходных жирующих материалов играет важную роль при проведении процесса жирования, а также сохранении жира в коже при эксплуатации обуви, изготовленной из нее.

Список использованных источников

1. The 3rd International scientific and practical conference «Modern directions of scientific research development», 1-3 Sept. 2021/ BoScience Publisher – Chicago, USA, 2021. – 491 p.
2. Ниёзова, Р. Н. Основные теоретические принципы оптимизации жирующих композиций и экологические проблемы жирования кож хромового дубления / Р. Н. Ниёзова // Халқаро илмий анжуман-Бухоро – 2019 – С. 99–101.
3. Хужакулов, К. Р. Изменение жира в коже в процессе ее хранения и эксплуатации / К. Р. Хужакулов [и др.] // Universum: технические науки – 2020 – Vol. 12-4 (81) – P. 94–96.
4. Ниёзова, Р. Н. Экологические и эксплуатационные свойства жированных кож на основе синтетических жирных кислот / Р.Н. Ниёзова // Science and Education – 2021 – Vol. 2.12 – P. 347–352.
5. Садирова, С. Н. Изучение изменения структурных элементов кожевой ткани каракуля, квашенного молочной сывороткой / С. Н. Садирова, Ф. Ф. Файзуллоев, Ш. Т. Иноятов // Universum: технические науки – 2020 – Vol. 11-2 (80) – P. 54–56.
6. Садирова, С. Н. Исследование влияния молочной кислоты на разволокнение структуры кожевой ткани каракулевых шкур / С.Н.Садирова, Х. Угли К. Валижон // Universum: технические науки – 2021 – Vol. 12-3 (93) – P. 87–89.
7. Ниязова, Р. Н. Жирование коллагеновых волокон кожной ткани / Р. Н. Ниёзова // Universum: технические науки – 2021 – Vol. 12-5 (93)– P. 28–30.
8. Ниязова, Р. Н. Взаимодействие жирующих веществ с коллагеном / Р. Н. Ниязова // International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences – 2021 – Vol. 2, no. 2 – P. 55–59.
9. Ниязова, Р. Н. Модификация синтетического жира и применение его для жирования кож / Р. Н. Ниязова, Р. Х. Камолиддин, Ф. Ф Садриддин // ВВК – 2020 – № 79 – С. 600.
10. Темирова, М. И. Чармни ошлашда маҳаллий сувда эрувчан фаол синтетик полимерларни қўллаш / М. И. Темирова, Э. У. Файзиев, З. З. Қизи Давлатова // International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences – 2021 – Vol. 2, no. 1 – P. 33–38.

УДК 687

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Пирмагомедова А.Р., студ., Рукавишникова А.С., к.т.н., доц.
Донской государственный технический университет,
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены актуальные проблемы предприятий легкой промышленности, которые представляют собой реальные препятствия для реализации потенциала данной отрасли в России. Предложены возможные пути развития по преодолению проблем легкой промышленности.*

Ключевые слова: легкая промышленность, проблемы, импортозамещение, швейная промышленность, текстильная промышленность.

Легкая промышленность специализируется на производстве товаров народного потребления, а также товаров, которые применяются в других сферах производства (машиностроение, медицина, сельское хозяйство, строительство, пищевая промышленность и т.д.) [1]. Данная отрасль является одним из факторов, формирующих валовую прибыль и играет важную роль в экономике страны.

На сегодняшний день особое внимание уделено экономике России в борьбе с западными санкциями, где в качестве одной из основных целей установлено увеличение и укрепление импортозамещения, налаживание отечественного производства. При этом в легкой промышленности вопрос достижения поставленной цели является крайне необходимым, так как зависимость от высокой доли импорта в анализируемой отрасли все еще остается критической и является негативным фактором развития экономики [2].

В таблице 1 представлены основные проблемы на пути развития легкой промышленности.

Таблица 1 – Основные проблемы легкой промышленности

№	Наименование проблемы	Краткое описание причины возникновения
1	2	3
1	Отсутствие собственной сырьевой базы	Невозможность производства некоторых натуральных волокон из-за природно-климатических условий
2	Значительный недостаток компонентов отделки	Малое количество предприятий по производству швейных ниток, компонентов химической отделки текстильных полотен и материалов для отделки одежды
3	Технологическая отсталость, моральный и физический износ технологического оборудования	Большая часть оборудования, используемого на предприятиях текстильной и легкой промышленности, импортная, при этом срок эксплуатации в большинстве случаев более 20 лет
4	Нехватка рабочих кадров	Сокращение приема в профессиональные учебные заведения среднего профессионального образования по направлениям отрасли легкой промышленности
5	Отсутствие долгосрочного плана реализации коммерческих целей предприятий	Слабая система управления предприятием, неэффективная кадровая политика и, как следствие, отток трудовых ресурсов
6	Малая инвестиционная привлекательность	Слабая государственная поддержка данной отрасли, отсутствие мер жесткого контроля незаконного оборота товаров, слабо эффективное применение мер по защите официальных производителей от источников нездоровой конкуренции (несертифицированных, некачественных товаров)
7	Устаревшая нормативная база	Область стандартизации продукции легкой промышленности содержит в себе неактуальные данные, требующие пересмотра, корректировок и новых разработок [3]

Окончание таблицы 1

1	2	3
8	Отсутствие экологичного подхода к производству и потреблению	Малое количество пунктов сборки одежды секонд-хенд, трудность внедрения путей переработки текстильных отходов в том числе для повторного использования в качестве новых материалов на предприятиях легкой промышленности [4]
9	Проблемы цифровизации	Медленное и слабое развитие IT-индустрии в России

Для более наглядного отображения актуальных проблем предприятий текстильной и легкой промышленности составлена структурная схема, представленная на рисунке 1 и условно разбитая на два больших блока в зависимости от рода возникновения проблем и масштаба путей предполагаемого решения. Другими словами, внутренние проблемы теоретически решаемы внутри производства путем рационального планирования развития руководством предприятия. Второй блок, состоящий из внешних проблем, является более фундаментальным и требует основательных изменений в области легкой промышленности в целом, так как решение этого блока проблем не представляется возможным в рамках изменений внутри единичных предприятий путем пересмотра политики руководства. Предполагаемые пути решения будут основаны в первую очередь на поддержке развития данной отрасли со стороны государства.

Рисунок 1 – Схема актуальных проблем предприятий легкой промышленности

Тем не менее, с каждым годом в отрасли наблюдается увеличение объемов выпуска продукции предприятиями легкой промышленности. Это означает, что предприятия рассматриваемой отрасли обладают существенным потенциалом для наращивания производственных возможностей и своего развития.

В настоящее время программа развития конкурентоспособности легкой промышленности реализуется Министерством промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг

России) в рамках государственной программы «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности» [5]. Задачами данного направления являются: создание устойчиво развивающейся легкой и текстильной промышленности, индустрии детских товаров, сохранение производства изделий народных художественных промыслов и поддержание экономической стабильности организаций народных художественных промыслов, а также расширение производства современной высокотехнологичной промышленной продукции. В задачи государственной программы также входит необходимость преодоления технологической отсталости за счет использования компьютерных технологий в швейной промышленности, внедрения на производстве новых программных продуктов. Для того чтобы российская легкая промышленность достигла поставленных целей и решила указанные задачи необходимы хорошо организованное внедрение информационных технологий и модернизация локальных производств.

Резюмируя изложенное, подчеркнем, что актуальные проблемы предприятий легкой промышленности являются комплексными, пути их решения зависят и от эффективной системы управления предприятием, и от государственной поддержки, выраженной в системных мерах по развитию отрасли: институциональные, финансовые, технологические. Особое внимание должно быть уделено решению задач по достижению целей устойчивого развития в сфере ресурсопотребления и экологии. На пути реализации потенциала рассматриваемой отрасли в России важным также является развитие IT-индустрии, которое способствует улучшению качества продукции, сокращению времени на различных этапах проектной деятельности.

Список использованных источников

1. Заборская, Е. В. Проблемы развития российской легкой промышленности / Е. В. Заборская // Наука: общество, экономика, право. – 2020. – № 3. – С. 52-59.
2. Иванова, И. В. Основные проблемы легкой промышленности в условиях санкций / И. В. Иванова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2022. – № 1. – С. 39–40.
3. Попова, Е. В. Стандартизация в легкой промышленности: проблемы и перспективы / Е. В. Попова, Л. В. Юферова // Лёгкая промышленность: проблемы и перспективы : Материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 29–30 ноября 2022 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 69–78.
4. Пожидаева, Д. А. Основные экологические проблемы отрасли легкой промышленности / Д. А. Пожидаева // Российские регионы как центры развития в современном социокультурном пространстве: сборник научных статей 8-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 21 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 87-90.
5. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 328. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (с изменениями на 16 февраля 2023 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gov.garant.ru/document?id=70543464&byPara=1&sub=50211. – Дата доступа: 27.02.2023.

УДК 681.786.23

МОБИЛЬНЫЙ БОДИСКАНЕР ДЛЯ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Полозов Д.А., студ., Довыденкова В.П., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены предпосылки разработки мобильного устройства для оцифровки фигуры человека. Представлена краткая характеристика программно-аппаратного комплекса для сканирования поверхности тела человека, разработанного на кафедре «Конструирования и технологии одежды и обуви» УО «ВГТУ» и виртуальная модель модифицированного варианта бодисканера.*

Ключевые слова: 3D-технологии, сканирование, цифровой двойник, виртуальная примерка.

В индустрии моды и производстве одежды с каждым годом возрастает интерес к 3D-технологиям. 3D-модели людей могут быть использованы для визуального представления объемной формы проектируемого изделия в процессе его разработки, что позволяет проводить виртуальные примерки без необходимости изготовления образцов изделий в материале. Цифровые двойники тела могут использоваться в различных сферах жизнедеятельности человека, таких как здравоохранение, организация торговли на интернет-платформах, для изучения потребительских показателей одежды различного назначения, при проведении массовых обмеров населения, в индустрии видеоигр и т. п. В настоящее время уже существуют компьютерные программы 3D-моделирования, позволяющие проектировать одежду и сразу же выполнять виртуальную примерку на 3D-манекене.

Как правило, данные программные продукты разработаны зарубежными производителями, что предусматривает необходимость приобретения лицензионных версий этих программ при их использовании на территории Республики Беларусь. Чаще всего база имеющихся цифровых двойников людей ограничена и ориентирована на европейские типы фигур, поэтому виртуальные примерки изделий, конструкция которых разработана в соответствии с размерной типологией, действующей на территории Республики Беларусь, не дают корректных результатов. Использование баз данных цифровых фигур для учебных целей (изучения технологии сканирования, обработки виртуальных сетей и генерирования аватаров, проведения бесконтактных антропометрических исследований) затруднительно или невозможно.

Приобретение портативных бодисканером зарубежного производства типа AVAone, Texel Portal BX/MX, FIT3D не решает проблемы импортозамещения. Стоимость таких систем составляет в среднем около 4 000 долларов США. Доступные для приобретения, многократно апробированные и серийно выпускаемые образцы 3D-сканеров российского и отечественного производства могут использоваться для сканирования объектов до 10 м, но при этом часто не учитывается специфика получения цифрового изображения тела человека. Областью их использования является архитектура, машиностроение и т. п.

Таким образом, важной задачей является разработка собственного варианта мобильного бодисканера для получения цифровых двойников фигуры человека. С его помощью станет возможным изучение технологии сканирования фигуры человека, обработки и генерирования изображения виртуального аватара. Цифровые двойники фигуры человека в дальнейшем смогут широко использоваться для проведения антропометрических исследований бесконтактным методом, виртуального дизайна и конструирования одежды в САПР, имеющих модуль 3D-проектирования.

На кафедре «Конструирование и технология одежды и обуви» УО «Витебский государственный технологический университет» в рамках магистерской диссертации Н. А. Замотиным проводилась работа по созданию программно-аппаратного комплекса для получения информации о размерах и форме тела человека [1, 2]. Разработанный программно-аппаратный комплекс состоял из поворотной платформы с лазерными указателями для контроля вертикального положения тела человека (манекена), стойки с четырьмя активными сенсорами, программного обеспечения для генерирования и обработки виртуальных сетей. Результатом сканирования являлась цифровая модель фигуры человека (манекена) и возможность снятия любых вариантов размерных признаков (линейных, дуговых) бесконтактным методом (рис.1).

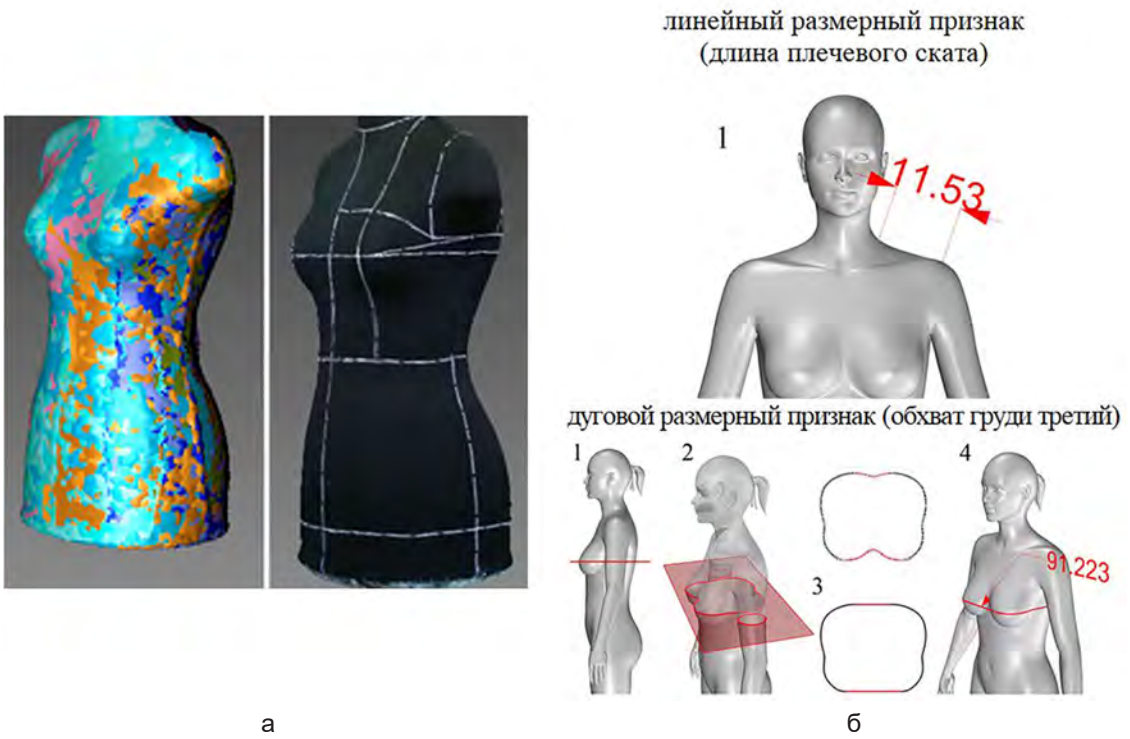


Рисунок 1 – Результат сканирования поверхности манекена программно-аппаратным комплексом, разработанным магистрантом Н.А. Замотиным (руководитель В.П. Довыденкова): а – цифровая модель манекена; б – пример бесконтактного измерения линейных и дуговых размерных признаков

Погрешность измерений, получаемых при использовании разработанного программно-аппаратного комплекса, составляла не более 1 мм, что не превышает погрешности сантиметровой ленты и является приемлемым для целей конструирования одежды [3].

В настоящее время на кафедре конструирования и технологии одежды и обуви Витебского государственного технологического университета начата работа по созданию модифицированного варианта разработанного ранее программно-аппаратного комплекса. Как и в предыдущем случае принятый к разработке вариант 3D-сканера (бодисканера) будет состоять из поворотной платформы со встроенными лазерными указателями, позволяющими определять отклонения фигуры человека (манекена) от вертикального положения во время сканирования (рис. 2).

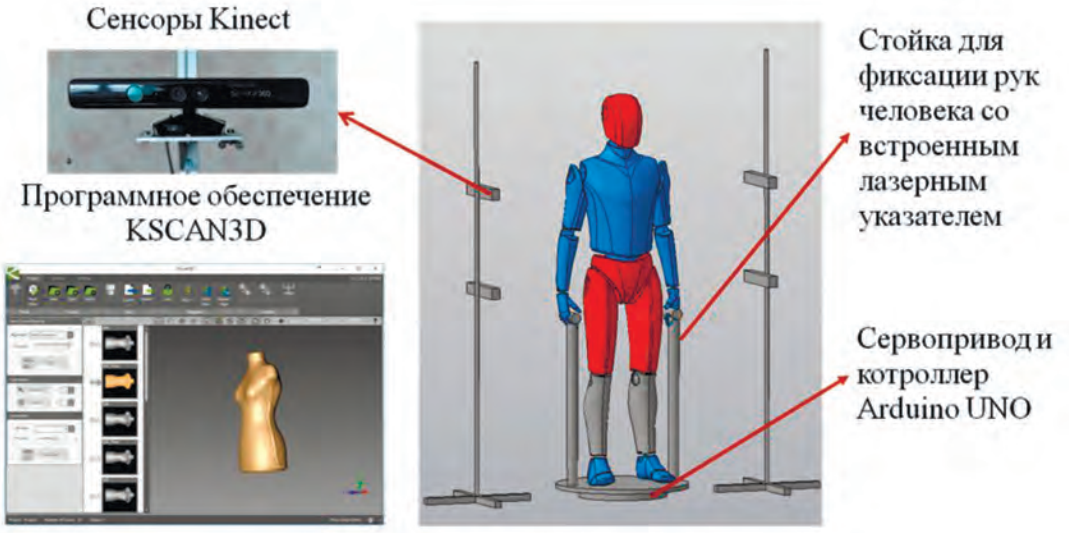


Рисунок 2 – Виртуальная модель модифицированного варианта мобильного бодисканера для оцифровки фигуры человека

Конструктивное решение модифицированного варианта 3D-сканера предполагает наличие двух стоек с закрепленными сенсорами для увеличения скорости сканирования и точности получаемого изображения. Сенсоры будут иметь возможность регулировки по высоте, что позволит оцифровывать любые выбранные участки тела человека. Для вращения платформы планируется использовать сервопривод, а также котроллер, регулирующий скорость и направление вращения. Предусмотрено дополнительное оснащение поворотной платформы стойками для фиксации рук человека в заданном положении.

Возможность получения цифровой модели фигуры человека открывает широкие перспективы для дальнейших научных и учебно-методических разработок в комплексе с программами трехмерного моделирования, активно развивающимися и создающими огромные перспективы для виртуального дизайна и уменьшения количества проработочных образцов при производстве одежды.

Список использованных источников

1. Довыденкова, В. П. Программно-аппаратный комплекс для получения информации о размерах и форме тела человека / В. П. Довыденкова, Н. А. Замотин // Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки : в 2 т. Том 2. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – С. 147–149.
2. Замотин, Н. А. Разработка программно-аппаратного комплекса для 3D-сканирования фигуры человека / А. Н. Замотин // Сборник материалов IV этапа республиканского фестиваля молодежной вузовской науки «Моделирование в технике и экономике», Витебск, 23-24 марта, 2016 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2016. – С. 502–504.
3. Замотин, Н. А. Основные источники ошибок, влияющие на точность 3D-модели, полученной при помощи 3D-комплекса для сканирования фигуры человека / Н. А. Замотин // Сборник материалов часть I всероссийской научной студенческой конференции с международным участием «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2017), Москва, 04-06 апреля, 2017 г. / ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина». – Москва, 2017. – С. 50–51.

УДК 685.34

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБМЕРА СТОП

Семенова У.В., студ., Карасева А.И., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены различные типы оборудования и методы бесконтактных обмеров стоп для проведения антропометрических исследований, проектирования внутренней формы обуви, а также дистанционного подбора готовой обуви потребителем.*

Ключевые слова: антропометрия, обувь, методы обмеров, стопы, биомеханика, цифровые технологии.

На сегодняшний день существует множество способов и аппаратуры для обмера формы и размеров стоп. Создаются новые способы и приборы, совершенствуются созданные ранее. Анализ существующих методов показал, что для получения антропометрической информации со стопы целесообразно использовать бесконтактные методы обмера, основанные на фотографическом методе (рис. 1 а, б) [1].

В России интенсивно совершенствуется бесконтактный метод «световых сечений» с использованием ЭВМ, обеспечивающий автоматический обмер формы и размера стопы, за рубежом также развивается метод обмера стоп на основе использования лазерного трехмерного сканирования (рис. 1 в). Для определения истинных размеров стопы по их фотоснимкам в фотографируемом пространстве должны располагаться метки с точными пространственными координатами. В платформе, используемой в работе [2], роль таких меток выполняют строго

отвесные линейки. Поверхность платформы для точной установки стопы размечена с шагом 90°, позволяющий точно производить фотосъемку в различных положениях.

Оборудование выставляли таким образом, чтобы оптическая ось фотокамеры была направлена по перпендикуляру к плоскости расположения объекта [2].

Как объекты инженерного исследования поверхности могут быть заданы в виде технической формы, геометрического места точек результата перемещения какой-либо линии в пространстве или уравнения. Основными способами задания поверхностей являются: аналитический, каркасный и кинематический. Получение трехмерной каркасной модели стопы рекомендовано осуществлять в определенной последовательности: ввод исходной информации, аппроксимация сечений, восстановление поверхности в целом (рис. 1 г).

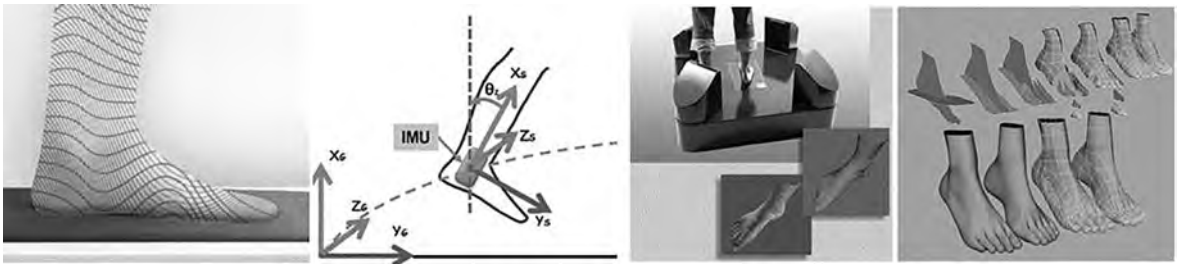


Рисунок 1 – Бесконтактные методы обмера стопы: а – дифференциальный; б – интегральный; в – трехмерное сканирование стопы; г – каркасная модель стопы

Для восстановления 3-х мерной модели колодки по фотографической информации реализован алгоритм с применением встроенных функций программного обеспечения компании АСКОН.

Воспроизведение трехмерной модели начинали с обработки одной из фотографий, создавая программный фрагмент, в который загружали одну из ранее полученных и масштабно-преобразованных фотографий. На изображении регистрировали световые пятна, которые соединяли с помощью сплайнов в единую плоскость, определяли координаты с автоматическим занесением данных в текстовый файл для последующей обработки. Такая операция осуществлялась для каждого снимка.

На основании выведенной формулы написан алгоритм определения третьей координаты. Текстовый файл с координатами загружали в программу, производили вычисление третьей координаты, сохраняли полученный результат. Новые координаты загружали в программный продукт, проводили перестроение плоскости с учетом новых данных. Такую операцию осуществляли для четырех изображений.

Последовательно обработав каждый из четырех фотоснимков, построенные плоскости склеивались в единую модель. Объединение можно производить двумя способами. Первый способ подразумевает под собой склейку по выбранным точкам соседних построенных поверхностей. Слияние поверхностей происходит по общим точкам с выбором соответствующих вершин.

В результате склейки поверхностей по контрольным точкам, построения сплайнов с добавлением промежуточных точек, а также триангуляции сечений в поверхность получена трехмерная модель колодки (рис. 2) [3]. Достоинствами данного метода является простота построения, малое количество времени для восстановления поверхности, наличие возможности экспорта модели в CAB/CAM-системы, достаточно хорошее соответствие оригинальному объекту, небольшой объем исходной информации.

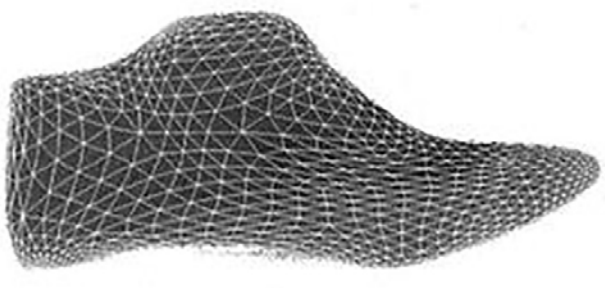


Рисунок 2 – Модель колодки трехмерного построения

Таким образом, оборудование для бесконтактного обмера является технологически сложным продуктом, который требует бережного отношения, долгой настройки и подготовки перед процессом обмера стопы и колодки. Создан компактный,

мобильный, надежный комплекс для проведения бесконтактного обмера тел со сложной формой поверхности. Представлен алгоритм последовательного моделирования трехмерной модели колодки и стопы в программной среде компании «Аскон». Программно реализован разработанный алгоритм определения геометрических параметров стандартных и произвольных сечений тел со сложной формой поверхности.

Компания TRY.FIT [4]. предлагает свою систему для получения параметров стопы, которая привязана к компьютерам или мобильным устройствам пользователей. Основатель компании занялся проблемой создания 3D-моделей обуви для интернет-магазинов. Продукт реализован следующим образом. В крупных обувных магазинах установлены 3D-сканеры, с помощью которых потребитель может получить свой онлайн-слепок стопы и подобрать подходящую для него пару обуви в магазинах, оснащенных системой TRY.FIT. Параметры потребителя сравниваются с базой данных колодок магазина. С помощью приложения, в котором установлены тепловая карта, можно определить, где во время физических нагрузок определенная модель может доставлять дискомфорт. Таким образом потребитель может самостоятельно в домашних условиях определить, какая колодка, наиболее подходящая для его стопы (рис. 3).

Рисунок 3 – Система определения вида обуви приложения TRY.FIT

Благодаря приложению у покупателя есть возможность понять насколько будет комфортно ему в подбираемой им обуви. Для полноценного обмера используются сразу 12 параметров стопы: длина, ширина в пучках, пятке и др. В программу FIT PROFILE заносятся все данные о стопе покупателя. Этот «трехмерный клон» сравнивается с тысячами колодок и подбирается наиболее подходящая.

Изучение ряда научных работ [5–10] показывает актуальность исследований в области цифровизации процесса обмеров стоп, как для антропометрическких исследований, так и проектирования внутренней формы обуви. Совершенствование методик, оборудования и инструментов бесконтактных обмеров является перспективным направлением, соответствует одной из основных задач стратегии развития легкой промышленности способствует ускорению технологического развития России, внедрению цифровых технологий в производство, росту конкурентоспособности продукции, разработке новых инструментов функционирования и управления предприятиями отрасли в условиях цифровизации экономики, повышению эффективности использования ресурсного потенциала, действующих механизмов поддержки и реализации инвестиционных проектов, предусмотренных подпрограммой «Индустрия-4.0».

Список использованных источников

1. Лаптев, А. А. Обзор современных бесконтактных методов исследования поверхности стопы / А. А. Лаптев, С. В. Родэ // Дизайн и технологии. 2010. – № 17. – С. 43–49
2. Ermakova, E. O. Kiselev, S. U., Kostyleva, V. V. A Concept of Automated Selection of Orthopedic Shoes // Proceedings of the International Conference «Health and wellbeing in modern society». ICHW 2020. – P. 119–124.
3. Савоськин, Е. М. Разработка автоматизированного процесса создания ортопедических

колодок на основе бесконтактного обмера стоп, проектирования и изготовления: Дис. ... канд. тех. наук / Е. М. Савоськин. – Казань, 2016
4. Embrace a true digital transformation of your footwear business empowered by 3d foot scanning technologies & ai [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://try.fit/. – Дата доступа: 07.03.23.
5. Кокорев, Б. С. Разработка инновационной технологии создания индивидуальной обувной колодки для обуви повышенной комфортности: дис. ... канд. тех. наук / Б. С Кокорев. Казань, 2015
6. Синева, О. В. Антропометрические предпосылки разработки рациональной внутренней формы детской обуви: монография / О. В. Синева [и др.]. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ». – 2014. – 96 с.
7. Максимова, И. Н. Создание конструкций малосложной ортопедической обуви массового производства: дис. ... канд. тех. наук / И. Н. Максимова. – М., 2003.
8. Карасева, А. И., Костылева, В. В., Бурцев, А. И. Антропометрические исследования стоп танцоров // Костюмология. – 2022. – № 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kostumologiya.ru/ PDF/04TLKL422.pdf. – Дата доступа: 07.03.23.
9. Шахвар, Д. О способах получения антропометрических параметров стоп в условиях цифровизации / Д. Шахвар [и др.]. // Журнал «Дизайн и технологии». – 2019. – No 73(115). – с. 24–30.
10. Копылова, И. Л. Обоснование параметров рациональной внутренней формы обуви на основе данных 3D-сканирования стопы / И. Л. Копылова, С. Ю. Киселев, Г. Ю. Волкова // Сборник научных трудов «Технологии, дизайн, наука, образование в контексте инклюзии». – 2018. –Часть 2. – с. 77–80.

УДК 687.057

ПРИМЕНЕНИЕ СТИЛЯ FAMILY LOOK ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ МАЛОМЕРНЫХ ОСТАТКОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Шенец Ю.В., студ., Довыденкова В.П., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены варианты формирования семейных образов. Представлены эскизы новых моделей мужской и детской верхних сорочек, женской блузки, разработанные в стиле family look. Показана эффективность данного направления для решения проблемы переработки маломерных остатков швейного производства.*

Ключевые слова: семейный стиль, серия моделей, швейное производство, концевые остатки.

В последние годы среди потребителей и производителей одежды все большую актуальность приобретает стиль family look, способствующий возрождению семейных традиций, единству и сплоченности семьи. Принято считать, что изначально данный стиль одежды появился в США в начале прошлого века в период высокий значимости семейных связей, буквально возводимых в культ. В те времена можно было встретить огромное количество мам и дочек, одетых в одинаковую одежду. В течение длительного времени одежда в стиле family look была приоритетом производителей, выпускающих изделия «от кутюр» и «прет-апорте де люкс», ориентирующихся на целевую аудиторию потребителей с высоким уровнем дохода. На сегодняшний день формирование модного семейного ансамбля – популярная концепция для производителей одежды разных рыночных сегментов [1].

Анализ литературных и интернет-источников показал, что в настоящее время при создании модного семейного образа наиболее часто используют один из способов подбора вещей:

- идентичная (одинаковая) одежда для всей семьи. Первостепенным является передача целостности образа, а сочетание цветов и аксессуаров занимает второстепенное место;
- цветовая гамма. Первостепенным является выбор единой цветовой гаммы, второстепенным – вид одежды;

- идентичный (одинаковый) материал. Первостепенным является выбор одного вида материала, второстепенным – вид одежды;
- стилевое решение. Главным является единый стиль в образах, при этом возможно применение различных вещей;
- идентичные (одинаковые) аксессуары.

В ходе изучения интернет-источников и анализа частоты встречаемости каждого из перечисленных способов подбора вещей при формировании стиля family look, установлено, что наиболее часто используется прием объединения всех членов семьи с помощью единой цветовой гаммы (36 %), далее – с помощью единого стиля (24 %), идентичной одежды (19 %), одного материала (13 %) и одинаковых аксессуаров (8 %).

Family look – это прежде всего общий семейный образ, но в настоящее время он интерпретируется по-разному. Можно выделить 4 вида совместных образов из одинаковой или похожей одежды:

- семейный, предусматривающий полное подражание младшего состава семьи старшему, и наоборот;
- парный, предполагающий участие двоих, причем не обязательно родственников (девушка и молодой человек, подруги, мама и дочка и т. п.). В этом варианте образы участников не копируют друг друга, но общие моменты присутствуют;
- детский, предусматривающий похожую или одинаковую одежду для детей;
- с питомцами, предполагающий совместные аутфиты, созданные с питомцами – кошками, собаками.

Анализ фотоизображений, представленных в 25 интернет-источниках позволил установить, что наибольшей популярностью пользуется семейный вид стиля family look (43 %), менее актуален парный вид (32 %), еще менее распространен детский (19 %). Самым не популярным является вид стиля family look – с питомцами (6 %).

В литературе [1] авторами В. В Гетманцевой и М. Д. Копыловой проведены исследования потребительского спроса по проектированию коллекций в стиле family look. Из всей информации, полученной в ходе анкетирования наибольший интерес для текущего исследования, представляли ответы на вопросы, связанные с декором. В статье показано, что 63 % опрошенных считают необходимым декорирование изделий в коллекциях family look, 6 % посчитали, что декор не нужен, а 31 % затруднились ответить. По мнению 69 % опрошенных декор для родителей и детей в изделиях коллекции family look должен быть одинаковым, 19 % предпочли различный декор, а 12 % затруднились ответить.

Таким образом, при разработке серии новых моделей одежды в актуальном стиле family look необходимо учитывать следующие позиции: серия моделей должна быть объединена общей цветовой гаммой и разработана в едином стиле; при разработке серии новых моделей предпочтительно использовать семейный вид стиля family look, который предполагает полное подражание младшего состава семьи старшему; декор, используемый в серии новых моделей одежды, должен быть идентичным для взрослого и ребенка.

В последнее время наряду с поиском новых модных тенденций в одежде особое внимание уделяется проблеме экологии моды. На швейных предприятиях образуется много отходов различной величины [2]. Концевыми остатками (отходами) являются остатки от кусков материала любого вида, из которых нельзя раскроить детали изделия самого меньшего размера, выпускаемого из данной ткани на предприятии [3]. Задача их переработки постоянно возрастает по мере наращивания объемов производства швейных предприятий и увеличения их технологических отходов. Для ее решения разработана серия новых моделей мужской, женской и детской одежды в стиле family look. Эскизы новых моделей одежды в стиле family look представлены на рисунке 1.

Согласно приведенным выше современным тенденциям формирования модного семейного образа предлагаемая серия новых моделей одежды относится к семейному виду стиля family look, выполнена в одной цветовой гамме из комбинации двух оттенков сорочечной ткани и использованием отделочных строчек «под джинс». В качестве объединяющих элементов в женской блузке и сорочке детской используется отрезная кокетка и накладной карман с клапаном. В сорочке верхней мужской и сорочке детской общими элементами являются пояс с рамкой и кокетка спинки. Модели выполнены в едином стиле, имитирующем актуальную в текущем сезоне многослойность, а также использован прием объединения нескольких видов изделий в одном.

Разработана конструкторская документация для изготовления серии новых моделей одежды в стиле family look. Выполнена экспериментальная раскладка «в разворот «лицом» вниз» для

одного комплекта лекал базового размера и роста (мужской верхней сорочки и женской блузки) на основном материале и маломерном концевом остатке материала-компаньона. На основе выполненных раскладок произведен расчёт межлекальных выпадов для изготовления мужской верхней сорочки и женской блузки, представленный в таблице 1.

Рисунок 1 – Серия новых моделей одежды в стиле family look:
а – сорочка верхняя мужская, б – сорочка детская; в – блузка женская

Таблица 1 – Основные технико-экономические показатели раскладки мужской верхней сорочки и женской блузки

Наименование материала	**Наименование изделия**	**Ширина ткани, см**	**Длина раскладки, см**	**Величина межлекальных выпадов Вф, %**
Основной материал	Сорочка верхняя мужская	148	198,2	22,59
	Блузка женская			
Материал-компаньон	Сорочка верхняя мужская	148	79,7	10,67
	Блузка женская			

Анализ основных технико-экономических показателей раскладки мужской верхней сорочки и женской блузки показал, что принятые проектные решения позволяют значительно разнообразить ассортимент мужской, женской и детской одежды на швейном предприятии «Надекс», г. Мозырь. Разработанные конструкции мужской сорочки и женской блузки являются технологичными и могут быть использованы для запуска в массовое производство. Включение в существующую раскладку деталей детской сорочки или деталей изделий большого и малого размера (мужская сорочка + детская сорочка; женская блузка + детская сорочка) увеличит эффективность раскладки и позволит снизить маломерные концевые остатки.

Список использованных источников

1. Гетманцева, В. В. Анализ потребительского спроса на изделия коллекций в стиле Family look / В. В. Гетманцева, М. Д. Копылова // III Международный научно-образовательный форум «ХЭЙЛУНЦЗЯН-ПРИАМУРЬЕ» : сборник материалов Международной научной конференции, 2019 г. / ПГУ им. Шолом-Алейхема. – Биробиджан, 2019. – С. 685–690.
2. Косова, Е. В. Решение вопросов переработки маломерных отходов швейного производства / Е. В. Косова, Г. М. Андросова // Научные известия. – 2022. – № 27. – С 155–158.
3. Бодяло, Н. Н. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий : пособие / Н. Н. Бодяло, Д. К. Панкевич. – Витебск : УО «ВГТУ», 2021. – 131 с.

УДК 685.34.016

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сохова А.В., студ., Борисова Т.М., к.т.н, доц., Милюшкова Ю.В., к.т.н, доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье выполнен анализ возможности использования систем автоматизированного проектирования АСКО-2Д, NAXOS, Компас для проектирования кожгалантерейных изделий. Приведено описание приемов работы в системах и их сравнительный анализ.*

Ключевые слова: САПР, кожгалантерейные изделия, АСКО-2Д, Компас, NAXOS.

Сегодня системы автоматизированного проектирования все шире применяются для конструкторской и технологической подготовки производства, в том числе и кожгалантерейных изделий, в частности, сумок. Применение САПР позволяет значительно сократить время на разработку и внедрение в производство новых изделий, сокращает трудовые затраты, повышает эффективность работы модельера, позволяет экономить материальные ресурсы.

Рассмотрим основные этапы конструкторских разработок в САПР:

1. Автоматизированное создание эскиза модели (как двухмерного, так и трехмерного).
2. Ввод чертежа в компьютер (как автоматический – с помощью сканирующих устройств, так и полуавтоматический – с помощью дигитайзера).
3. Автоматизация построения конструктивных линий, припусков, элементов конструкции, дополнительных (наколы) и вспомогательных (гофры, «ножи») элементов.
4. Деталировка и вывод на печать пакета шаблонов деталей конструкции.

Далее начинается технологическая разработка модели. Отправной точкой этого этапа служат выходные данные предыдущих этапов работы системы. На этом этапе осуществляется:

1. Определение площадей деталей.
2. Определение процента использования материалов на модель и нормы расхода материалов (для определенного вида, площади и сорта материалов).
3. Автоматическая раскладка деталей модели на заданный материал по выбранной схеме (покомплектная, на два или три комплекта и т. д.).
4. Расчет и вывод на печать затрат основных материалов на заготовку (в том числе по сортам и площадям кож); разработка технологических карт сборки изделия.

На предприятиях Республики Беларусь для автоматизированного проектирования кожгалантерейных изделий используются такие САПР, как NAXOS, АСКО 2D, КОМПАС-График. Сравним перечисленные САПР, их функционал и удобство пользования при проектировании кожгалантерейных изделий.

Множество достоинств присуще блоку двухмерного конструкторского проектирования системы NAXOS (Италия, фирма «Teseo»). Детали верха сумки строятся на основании эскиза художника. При этом конструктор дает необходимые припуски, расставляет ножи и гофры, вытачки и складки. Чертёж подкладки создается в том же окне, что и чертеж наружных деталей верха. Выполнение деталировки позволяет получить шаблон детали кроя со всеми необходимыми элементами, такими, как гофры разной величины и формы (в том числе центральные и внутренние), наколы и т. д.

Особенностью данного САПР является взаимосвязь художника, конструктора и раскройщика. Все компьютеры и раскройные комплексы на предприятии связаны единой сетью, что позволяет соединить специалистов без дополнительных временных затрат. Построение деталей сумок осуществляется конструктором на основании эскиза художника, далее полученные данные отправляются на раскройный комплекс. При этом все пометки, сделанные конструктором, доступны для оператора раскройного комплекса. В программе есть также блок 3-мерного проектирования, который имеет модуль создания реального вида модели, позволяющий использовать функции окрашивания, заливки фактурой, растушёвки, задания соответствующих толщин материалов. Используя данный блок для создания эскизов моделей, можно в короткий промежуток времени

разработать виртуальную коллекцию сумок. Данная функция находит широкое применение на художественно-технических советах предприятий.

Технологический блок выполняет следующие функции:

- определение норм расхода материалов. Производится при выборе типа материала и его размеров (внешних контуров, площади). Автоматическая раскладка производится покомплектно, учитывается схема оптимальной взаимной укладываемости однотипных деталей;
- разработка технологических карт, графических таблиц деталей, норм расхода материалов, технологических операций и т. д.;
- автоматический раскрой материала. Программа обладает функциями CAM, разрабатывая маршрут для резки материала.

Система АСКО 2Д (РФ). Система предназначена для автоматизации конструкторской части проектирования, может оснащаться и технологическим модулем. Помимо этого, в системе есть возможность рисования графических эскизов (двухмерные эскизы). Конструирование в данной системе отличается легкостью. В САПР АСКО также возможно построение припусков, в том числе и с переменной величиной (причём есть операция сглаживания углов припусков) и т. д. Деталировка осуществляется с установкой на деталях всех необходимых для кроя и сборки элементов (наколы, гофры, трафаретные линии). Для определения материалоемкости есть отдельная функция. Программа позволяет выполнять построение модельной шкалы в ручном, интерактивном и полуинтерактивном режиме.

Преимущество системы – удобство в процессе работы конструктора при качественном выполнении всех необходимых операций и сравнительно невысокая стоимость по сравнению с зарубежными аналогами.

Для проектирования деталей сумок зачастую используется программа КОМПАС-График (РФ, фирма АСКОН). Возможно построение эскиза и проектирование деталей. Больше времени занимает проведение линий припусков, расстановка ножей, гофр, наколов, так как программа не оснащена специальными функциями для этого. Нет также специальных функций для построения модельных шкал, определения материалоемкости, разработки технологических карт.

В общем виде построение деталей сумок во всех САПР выглядит следующим образом: построение контуров деталей, построение припусков на сострачивание и обработку, нанесение вспомогательных элементов (гофры, наколы, ножи).

Для практического сравнения работы САПР было выполнено построение деталей женской сумки жёсткой конструкции, для примера на рисунках 1–3 представлено проектирование детали подкладки передней стенки сумки в трех программах: NAXOS, АСКО, КОМПАС.

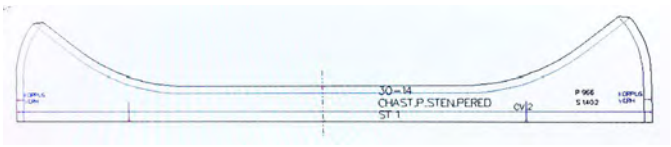


Рисунок 1 – Построение детали в САПР NAXOS

Построение деталей сумки позволило выявить следующие особенности проектирования в программах:

- NAXOS, АСКО – при построении припуска указывается исходная линия, величина и направление припуска, для расстановки гофр выбирается их вид,

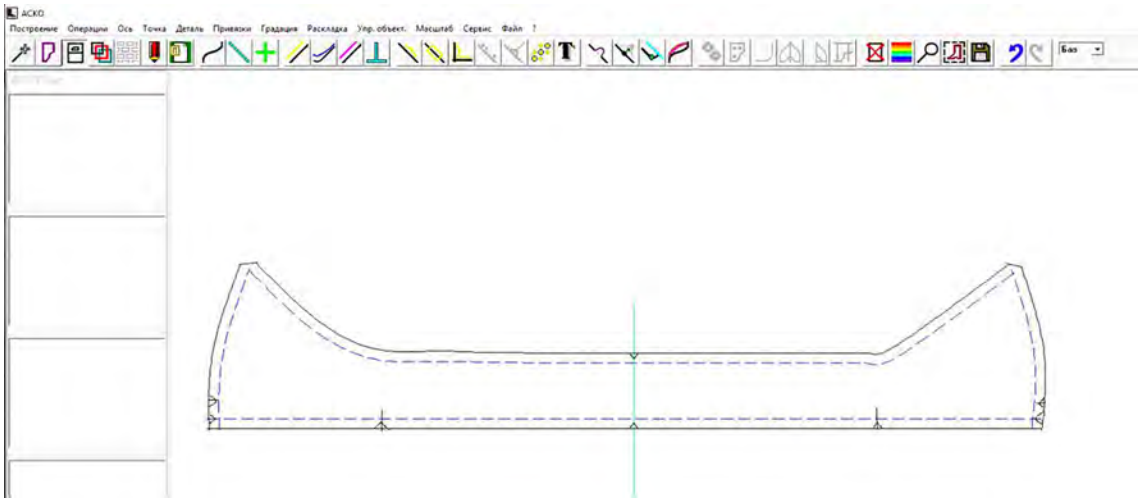


Рисунок 2 – Построение детали в САПР АСКО-2D

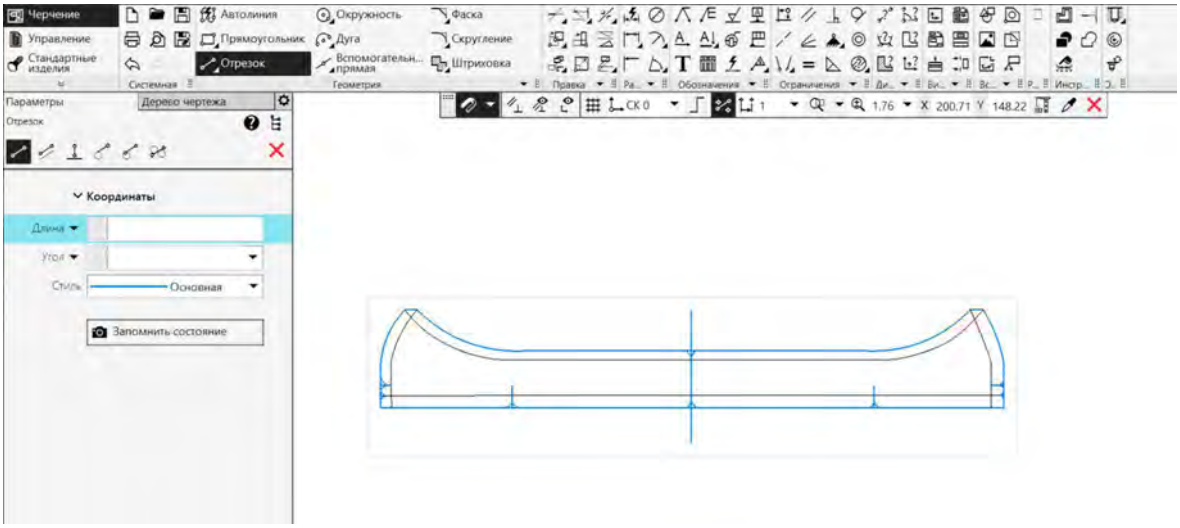


Рисунок 3 – Построение детали в САПР КОМПАС-График

размер и местоположение;

- КОМПАС – припуски и гофры строятся вручную, что значительно замедляет процесс.

На основании полученных результатов можно представить сравнительный анализ исследуемых САПР в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования

Сравниваемые позиции	**САПР**		
	NAXOS	**АСКО**	**КОМПАС**
1. Возможность автоматической расстановки гофр, наколов, ножей	+	+	-
2. Связь между художником, конструктором и раскройщиком	+	-	-
3. Режимы выполнения раскладок	автоматический	автоматический, полуавтоматический, интерактивный	-
4. Возможность сохранения унифицированных деталей в библиотеки	+	+	+
5. Наличие технологического блока	+	+	-

Таким образом, наиболее удобными для проектирования кожгалантерейных изделий являются САПР NAXOS и АСКО 2Д. Они позволяют автоматически выполнять необходимые конструкторские манипуляции, что значительно ускоряет процесс подготовки производства. Программа NAXOS обладает 3D-модулем, однако в АСКО больше возможностей для определения укладываемости деталей. САПР Компас График является функциональным и удобным, минимальным по стоимости, но это не специализированная САПР, что несколько усложняет работу конструктора. Интерфейс САПР АСКО самый простой, преимуществом является также возможность напрямую связаться с разработчиком для улучшения или добавления новых функций (особенно актуально для молодых и небольших предприятий).

УДК 685.346

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ОБУВИ ДЛЯ БЕГОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Табунов А.Б., студ., Борисова Т.М., доц., Милюшкова Ю.В., доц., Фурашова С.Л., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена эволюция спортивной обуви для беговых видов спорта, освещены современные конструкции беговой обуви и применяемые материалы. Описаны преимущества применения современных материалов для наружных и промежуточных деталей низа обуви.*

Ключевые слова: спортивная обувь, обувь для беговых видов спорта, кроссовки, карбоновая пластина.

Спортивная обувь занимает важную нишу в производстве обуви и составляет значительную часть ассортимента специализированных магазинов спортивных товаров. Предлагаемые модели отличаются не только по фасону, цвету, декору, фактурам, но и по назначению: обувь для бега, для фитнеса, для тенниса, скандинавской ходьбы, повседневные кроссовки или кеды и так далее.

В статье пойдет речь об обуви для беговых видов спорта, которая отличается большим разнообразием. Соревновательная обувь – неотъемлемый атрибут спорта высших достижений, поэтому по мере развития беговых дисциплин развивалась и экипировка. Кроссовки для бега – это наиболее подходящая обувь для спортивных тренировок, но так было не всегда.

Одними из первых (XIX век) для бега использовались шипованные туфли, которые представляли собой обычные туфли с монолитными шипами в подошве (рис.1). Это нужно было для лучшего сцепления с поверхностью, так как стадионы в то время были из грунта.

Рисунок 1 – Шипованные туфли для бега

Первые кроссовки для бега, вышедшие на массовый рынок в 60–70-х годах XX века – New Balance Trickster (рис. 2). Бег стал более популярным и вместе с этим бренды стали делать спортивную обувь для обычных потребителей.

В 80-х годах XX века появились первые кроссовки с воздушной капсулой в подошве (Nike Air Tailwind). Nike вместе с NASA разработали технологию Air Zoom, которая произвела фурор на рынке кроссовок, так как обеспечивала большую упругость и мягкость узла деталей низа при беге.

Рисунок 2 – Первые кроссовки для бега

В начале XXI века благодаря минимальной толщине подошвы и супероблегчённому верху производители максимально снизили вес беговых кроссовок. Спортсмены бежали за счёт силы своих ног, а не технологий, обувь обеспечивала только защиту, а минимальный вес давал максимальную облегчённость и обеспечивал стремление вперёд.

Инновацией на рынке спортивной обуви стало появление кроссовок с карбоновой пластиной и супероблегчённой вспененной подошвой. Победитель олимпиады в Рио в 2016 году Элиод Кипчкоге бежал в прототипах Nike с применением этих технологий, после чего фирма Nike стала повсеместно использовать эту технологию в своих новых кроссовках.

К настоящему времени беговая обувь ушла от минималистичности к инновациям в материалах и технологиях. Конкуренция рождает что-то новое. У каждого из ведущих производителей спортивной обуви (Nike, Adidas, Asics) есть свои модели беговых кроссовок, которые различаются материалом верха и подошвы, конструкцией карбоновой пластины.

В наше время материалы подошв стали более упругими и лёгкими, чем известный своей легкостью и хорошими амортизационными свойствами этиленвинилацетат. У каждой фирмы есть своя рецептура пористого материала низа. Самая известная на данный момент ZoomX, сделанная на основе PEBA (полиэфирный блок-амид). Её используют в самых быстрых кроссовках фирмы Nike. Такая подошва очень упругая и лёгкая, но при этом она недолговечная. Её ресурс составляет около 100 км, после этого подошва теряет свои свойства, поэтому обувь с такой подошвой преимущественно применяется для соревнований.

В качестве материала заготовки верха используются легкие и гигиеничные сетчатые, мембранные материалы, которые также обладают хорошей водостойкостью, паропроницаемостью и бактерицидными свойствами. При движении спортсмена, такие материалы направляют воздух внутрь кроссовок. Самым большим прорывом в конструировании беговой обуви за последние годы можно считать карбоновую пластину, размещаемую внутри подошвы (рис. 3).

Рисунок 3 – Детали беговых кроссовок

Жесткость на изгиб карбоновой пластины в сочетании с эластичностью подошвы позволяют бегунам использовать накопленную энергию упругой деформации от пластины в каждом следующем беговом шаге. Это объясняется не только прыжковым эффектом самой пластины, которая работает как пружина, но и более экономичной работой плюсны – среднего отдела стопы. Карбон позволяет использовать механическую энергию сухожилий, которая в обычных кроссовках рассеивается. Жесткая пластина смещает точку приложения силы вперед и удлиняет плечо рычага лодыжки. За счет этого удлиняется фаза полета – от момента отрыва стопы от земли в начале следующего бегового шага до приземления (рис. 4).

Помимо соревновательной обуви существует много разных моделей для других задач, например, тренировочная обувь, которая используется для ежедневных пробежек. Такая обувь предусматривает поддержку стопы и более комфортную посадку. Обувь для интервальных и темповых тренировок имеет более лёгкий верх, а для низа обуви может использоваться пена PEBA и также карбоновая пластина. Но эта обувь не такая легкая и быстрая, как соревновательная.

Обувь для бега на стадионе (шиповки) имеет супероблегчённый верх, на подошве в части носка имеются шипы. В самых новых моделях есть карбоновая пластина и пена PEBA. Слой менее тонкий, так как в соответствии с правилами Международной ассоциации легкоатлетических федераций World Athletics толщина подошвы при беге на стадионе не должна превышать 1,5 см.

Обувь для бега по пересечённой местности имеет шипованный протектор на подошве для лучшего сцепления с поверхностью. Материал заготовки верха более плотный для защиты от

неблагоприятных погодных условий. Может использоваться мембрана Goretex, классическую шнуровку может заменить высокоэффективная система шнуровки Boa (состоит из трёх элементов: диска для точной регулировки степени затяжки, сверхпрочных лёгких шнурков и направляющих с низким коэффициентом трения).

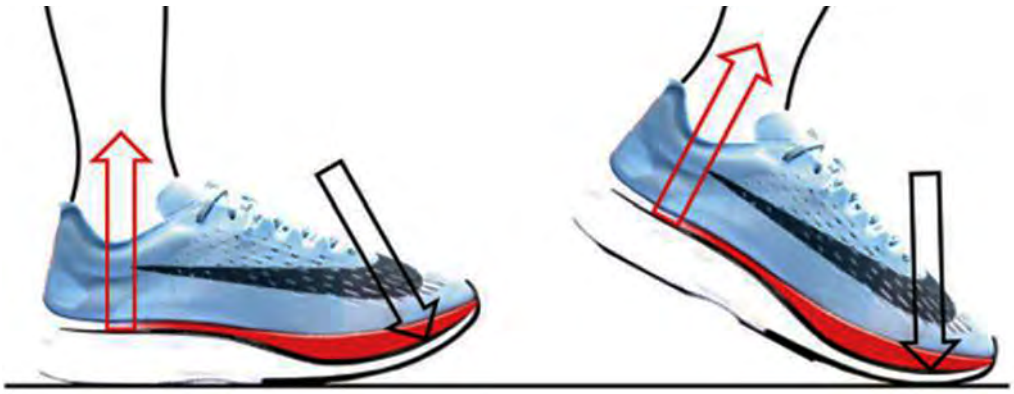


Рисунок 4 – Эффект «качелей» в беговых кроссовках с карбоновой пластиной

Независимо от назначения, беговые кроссовки должны обеспечивать надежную опору для тела, предотвращать травмы и делать бег более комфортным и результативным.

Таким образом, проведенный обзор спортивной обуви для беговых видов спорта показал, что с каждым годом беговая обувь становится более инновационной, применяются новые материалы, совершенствуется конструкция обуви и технология её изготовления, все это способствует результативности спортсменов и повышению культуры бега.

УДК 685.34.01; 685.34.05

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБУВНОЙ КОЛОДКИ

Волкова А.А, асп., Киселев С.Ю., д.т.н., проф.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены условия автоматизации процесса проектирования индивидуальной обувной колодки, как одной из важных составляющих изготовления персонифицированной обуви.*

Ключевые слова: обувная колодка, цифровое проектирование, 3D-сканирование стопы, универсальная САПР.

Одними из ведущих трендов развития современного производства одежды и обуви являются кастомизация и персонификация, позволяющие вывести на качественно новый уровень удовлетворенность потребителя приобретаемой продукцией за счет придания ей уникальных свойств и размерных параметров. Выпуск персонифицированной обуви с высокими потребительскими свойствами, позволит обеспечить производителю конкурентное преимущество по сравнению с обувью массового изготовления из стран Юго-Восточной Азии.

На сегодняшний день из-за сложности задачи проектирование индивидуальной колодки от стопы производится лишь в сегменте сложной ортопедической обуви и при изготовлении обуви класса люкс. Используются традиционные ручные методы: снятие гипсового слепка, обмер сантиметровой лентой, получение плантограммы. В остальных случаях используется готовая колодка, наиболее подходящая под желаемую модель обуви с параметрами, соответствующими стопе заказчика.

Традиционный подход, базирующийся на опыте мастера, можно успешно сочетать с использованием современных инструментов и автоматизацией типовых процессов, что

позволит улучшить качество и ускорить производство изделия. В связи с этим важное значение приобретает разработка цифровых методов проектирования индивидуальной обувной колодки на базе универсальных графических редакторов с использованием данных, полученных в результате 3D-сканирования стоп.

Для цифровизации процесса проектирования необходима универсальная российская система автоматизированного проектирования, которую можно настраивать под задачи с помощью написания отдельных макросов и плагинов [1–2]. Выбор отечественной системы основан на необходимости замещения импортного программного обеспечения.

Для автоматизации обмера необходимо устройство сканирования, позволяющее быстро и с достаточной точностью получать трехмерное изображение стопы [3]. Способ постановки стопы, должен обеспечить сохранение ее анатомической формы. Сохранить плантарную поверхность стопы в состоянии, приближенном к естественному, можно установив стопу на мягкое основание, которое под воздействием тяжести тела, принимало бы форму и изгиб стопы, поддерживая и не сминая мягкие ткани. Искомым положением стопы при обмере, является такое, при котором анатомический след стопы максимально сохраняется, при этом задаются необходимая приподнятость носочной и пяточной частей.

В основе обуви лежит колодка, которая отвечает за рациональность и качество обуви. Поэтому необходимо соблюсти переход от стопы к колодке, определив параметры последней.

Как правило этот процесс осуществляется в два этапа [4]:

- получение закономерностей перехода от формо-размеров стопы к размерам внутренней формы обуви, то есть исходных данных для разработки формы обувной колодки;
- создание геометрического образа обувной колодки, то есть конструктивного каркаса ее поверхности, который соответствовал бы геометрическим параметрам стопы и требованиям технологического процесса изготовления обуви.

Все известные методы преобразования данных стопы в соответствующие параметры колодки подразумевают применение аналитических методов расчета параметров обувной колодки и критериев оценки комфортности [5-6]. Кроме того, они предполагают последующее макетирование спроектированной колодки, геометрическое описание в виде проекций, видов и сечений, изготовление экспериментальной партии обуви и опробование ее в опытной носке.

Для снижения трудоемкости и материалоёмкости процесса необходимо использовать современные цифровые возможности, создавая базы данных стоп и колодок. Разработка методов проектирования обувной колодки в компьютерной среде на базе универсальных САПР с использованием данных, полученных в результате 3D-сканирования стоп выведет на качественно новый уровень удовлетворенность потребителя приобретаемой продукцией за счет придания ей уникальных свойств и размерных параметров.

Список использованных источников

1. Фукин, В. А. Развитие теории и методологии проектирования внутренней формы обуви / В. А.Фукин, В.Х.Буй. – М.: Изд.МГУДТ, 2006. – 214 с.
2. Волкова, А. А. О подходах к проектированию обувной колодки / А. А. Волкова, С. Ю. Киселев // В сборнике: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2022). Сборник материалов Международной научно-технической конференции. Москва, 2022. С. 170–173.
3. Голованов, С. А. Разработка методики автоматизированного проектирования колодок для детской ортопедической обуви по данным 3D-сканирования стоп / С. А. Голованов, С. Ю. Киселев // В сборнике: Материалы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной 50-летию университета. В 2 т. Витебский государственный технологический университет. 2015. – С. 204.
4. Фукин, В. А. Проектирование внутренней формы обуви / В. А. Фукин. – М.: Легпромбытиздат, 1985 – 168 с.
5. Киселев, С. Ю. Автоматизированное проектирование и изготовление технологической оснастки для производства обуви и протезно-ортопедических изделий: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – Москва, 2003.
6. Киселев, С. Ю. К вопросу проектирования области гребня обувной колодки / С. Ю. Киселев [и др.] // В сборнике: Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы. сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Москва, 2022. – С. 222–227.

4.5 Техническое регулирование и товароведение

УДК 339.13:645.13

АНАЛИЗ РЫНКА КОВРОВ И КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Мизавцова А.П., студ., Шеремет Е.А., к.н.т., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен анализ рынка ковров и ковровых изделий в Республике Беларусь. Представлены объёмы производства продукции, объёмы продаж и поставок по регионам Республики Беларусь. Дана характеристика деятельности ОАО «Витебские ковры».*

Ключевые слова: рынок, ковры и ковровые изделия, объёмы производства, предприятие.

На отечественных и зарубежных рынках представлено большое количество ковровых изделий. Это современная и разноплановая текстильная продукция, изготавливаемая из различных материалов, например, хлопка, шерсти, полиамидного волокна, акрилового, полипропиленового волокна и других материалов. Ковры не теряют популярности. Более того, в последнее время дизайнеры все чаще используют ковры при обустройстве интерьеров жилых помещений.

Специфической особенностью данного рода товаров является то, что в каждой стране или регионе, они имеют свой национальный колорит, приобретаемый в результате различных способов производства, подбора цветовой гаммы и видов рисунков [2].

Согласно статистике, данные по производству ковровых изделий в Республике Беларусь колеблются. В таблице 1 представлены объемы выпуска данной продукции в Республике Беларусь за последние годы [3].

Таблица 1 – Объёмы производства ковров и ковровых изделий в Республике Беларусь

Единицы измерения	**Года**				
	2017 г.	**2018 г.**	**2019 г.**	**2020 г.**	**2021 г.**
тыс. м^2	22636	23954	22023	20260	21544

Как видно из таблицы 1, начиная с 2019 г. наблюдается незначительный спад объёмов производства ковров и ковровых изделий, что связано с сокращением рынка продаж [3].

На таком фоне снижается коэффициент загрузки производственных мощностей профильных предприятий снижается. В 2017 г. они были загружены на 89,6%, а уже в 2021 г. коэффициент загрузки снизился 83,3 %.

Основной проблемой белорусского рынка ковров и ковровых изделий, до недавнего времени можно назвать высокую зависимость от импорта. Так как отечественные производители нередко использовали зарубежное сырьё и оборудование, то это оказывало существенное влияние на цену готового изделия. Однако белорусские предприятия решают эту проблему за счёт своего производства полипропиленовой нити. Это действие белорусских предприятий особенно актуально в условиях санкционирования.

Белорусские ковры ценятся за широкий ассортимент, высокое качество, контролируемые жесткие нормы и стандарты износостойкости, мягкость, простоту в уходе, доступную цену, а также универсальность. Объёмы продаж ковров и ковровых изделий в Республике Беларусь за последние 5 лет представлены в таблице 2 [4].

Как видно из таблицы 2, объёмы продаж ковров и ковровых изделий в Республике Беларусь выросли с 2548 тыс. м^2 в 2017 г. до 2893 тыс. м^2 в 2021 г. Прирост составил 13,5 %.

Предприятия, занимающиеся выпуском ковров и ковровых изделий в Республике Беларусь, ведут свою деятельность в условиях конкуренции со стороны зарубежных производителей данного вида продукции. Так по данным [3] в 2021 г. на отечественный рынок было поставлено 5906 тыс. м^2 ковров и ковровых изделий из-за рубежа.

Таблица 2 – Объёмы продаж ковров и ковровых изделий в Республике Беларусь, тыс. м^2

Единицы измерения	Года				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
тыс. м^2	2 548	2 471	2 982	2 855	2 893

На отечественном рынке действуют два основных предприятия, выпускающие ковровые изделия – это ОАО «Витебские ковры» и ОАО «Ковры Бреста». С 2020 г. «Ковры Бреста» входят в состав ОАО «Витебские ковры».

ОАО «Витебские ковры» – это одно из старейших промышленных предприятий Республики Беларусь. Является предприятием смешанной формы собственности, без иностранного участия, с преобладающей долей государства (51,1 %) в уставном фонде. Входит в состав Белорусского государственного концерна лёгкой промышленности [1].

Ассортимент предприятия очень широк и рассчитан на разные слои населения. Вся продукция отличается широким разнообразием расцветок, дизайном, многообразием рисунков как классических, так и тематических.

На сегодняшний день в перечне выпускаемого ассортимента присутствуют тканые ковровые изделия с полипропиленовым, полиамидным, полушерстяным ворсом, тканые изделия с плоским ворсом (циновки), прошивные ковровые покрытия с 6- и 8-цветным полипропиленовым ворсом, комбинированным, рельефными петлевым, синтетическим ворсом с печатным рисунком, дублированные текстильным материалом и разрезным ворсом, прошивные ковры цветные с синтетическим ворсом, прошивные (тафтинговые) ковровые изделия и покрытия с печатным рисунком, шегги, ковёр из искусственной травы. Ковры выпускаются различных форм (овальной, круглой, прямоугольной, квадратной), а также в виде дорожек.

Для большего продвижения своей продукции ОАО «Витебские ковры» участвует в различных ярмарках и выставках, что благотворно сказывается и на продажах.

Предприятие ОАО «Витебские ковры»уделяет большое внимание разнообразию ассортимента выпускаемой продукции, улучшает качество изделий, повышает их потребительские и эстетические свойства. Таким образом предприятие может удовлетворить потребности различных групп и слоев населения.

Предприятие располагает широкой развитой сетью фирменной торговли. На данный момент ОАО «Витебские ковры» имеет 25 фирменных магазинов, из них 21 магазин расположен на территории Республики Беларусь, а остальные находятся в Российской Федерации [1].

Общий объём поставок готовой продукции в 2020 году на внутренний рынок Республики Беларусь составил 1,276 тыс. м^2 (на сумму 11,853 тыс. бел. руб.), а в 2021 г. – 1,270 тыс. м^2 (на сумму 15,515 тыс. бел. руб.). При этом увеличился объём поставок на внешний рынок, в основном в страны СНГ.

Объёмы поставок готовой продукции на внутренний рынок в 2021 г. по регионам представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Объёмы поставок готовой продукции на внутренний рынок в 2021 г. по регионам

Области	Объём поставок, %
Витебская область	28
Гомельская область	13
Минская область	9
Брестская область	7
Могилёвская область	6
Гродненская область	4

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что фирменная торговая сеть акционерного общества представлена во всех областях Беларуси. По объёму поставки продукции предприятия лидируют город Минск (33 %) и Витебская область (28 %). Замыкает этот перечень Гродненская область (4 %).

В целом, наблюдается прирост объемов поставок за счет увеличения сети фирменных магазинов предприятия. Это говорит о повышении деловой активности данного канала товаропроводящей сети.

За 2021 г. реализация готовой продукции через фирменную сеть составила 304044,4 тыс. м^2 из них тканых ковровых изделий было реализовано 196164,77 тыс. м^2, а прошивных – 110999,42 тыс. м^2.

Одним из показателей реализации продукции является средний чек, который характеризует частоту покупок. Для этого нужно изучить сумму среднего чека магазина.

Средний чек – это полная сумма выручки предприятия за конкретный период времени, например, за месяц, делённая на количество чеков за тот же период. Этот показатель отображает, сколько денег каждый покупатель в среднем оставляет в магазине за одно посещение. За 2021 г. прослеживается тенденция к увеличению среднего чека покупок. Так средний чек покупок за 1 квартал 2021 г. составила 73,48 руб., за 2 квартал – 83,63 руб., за 3 квартал – 95,36 руб., за 4 квартал – 98,24 руб.

Следует отметить, что ковровая отрасль в Республике Беларусь развивается весьма динамично, увеличиваются поставки как на внутренний, так и на внешний рынок. Но не стоит забывать о том, что основная задача ковровой отрасли – это обеспечение населения качественной продукцией в таком ассортименте и количестве, которые соответствовали бы его запросам. В Республике Беларусь ковровая отрасль представляет важный элемент инфраструктуры рынка, и здесь происходит перераспределение продукции от производства к конечным потребителям, а также формирование перспективных направлений деятельности в соответствии с потребностями различных категорий клиентов. Несмотря на колебания производственных мощностей предприятия это не мешает ему успешно производить и реализовывать продукцию. Одна из задач предприятия – расширение географии поставок и освоение новых рынков сбыта продукции.

Список использованных источников

1. Официальный сайт ОАО «Витебские ковры» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://vitcarpet.com – Дата доступа: 03.04.2023.
2. Бекиш, Е. И. Сбытовая деятельность ОАО «Витебские ковры» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://rep.vsu.by/bitstream/123456789/21305/1/61-66.pdf – Дата доступа: 03.04.2023.
3. Промышленность Республики Беларусь за 2022 год [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by. – Дата доступа: 03.04.2023.
4. Балансы товарных ресурсов Республики Беларусь за 2022 год [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by. – Дата доступа: 03.04.2023.

УДК 658.56:615.47

АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ, ВЫПУСКАЕМОЙ ОАО «ВИТЯЗЬ»

Кабишева С.А., студ., Ковальчук Е.А., к.т.н.,доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В *статье рассмотрены вопросы, связанные с повышением качества медицинской техники, выпускаемой на ОАО «Витязь» и разработке мероприятий по снижению количества образующихся дефектов.*

Ключевые слова: медицинская продукция, аппарат квантовой терапии, дефект, диаграмма Исикавы.

Помимо основной продукции ОАО «Витязь» – LCD-телевизоров, на предприятии производят бытовую технику, медицинское оборудование, изделия из пластмассы, электрозарядные станции и автоматизированные склады. Ассортимент продукции, выпускаемой ОАО «Витязь», представлен на рисунке 1.

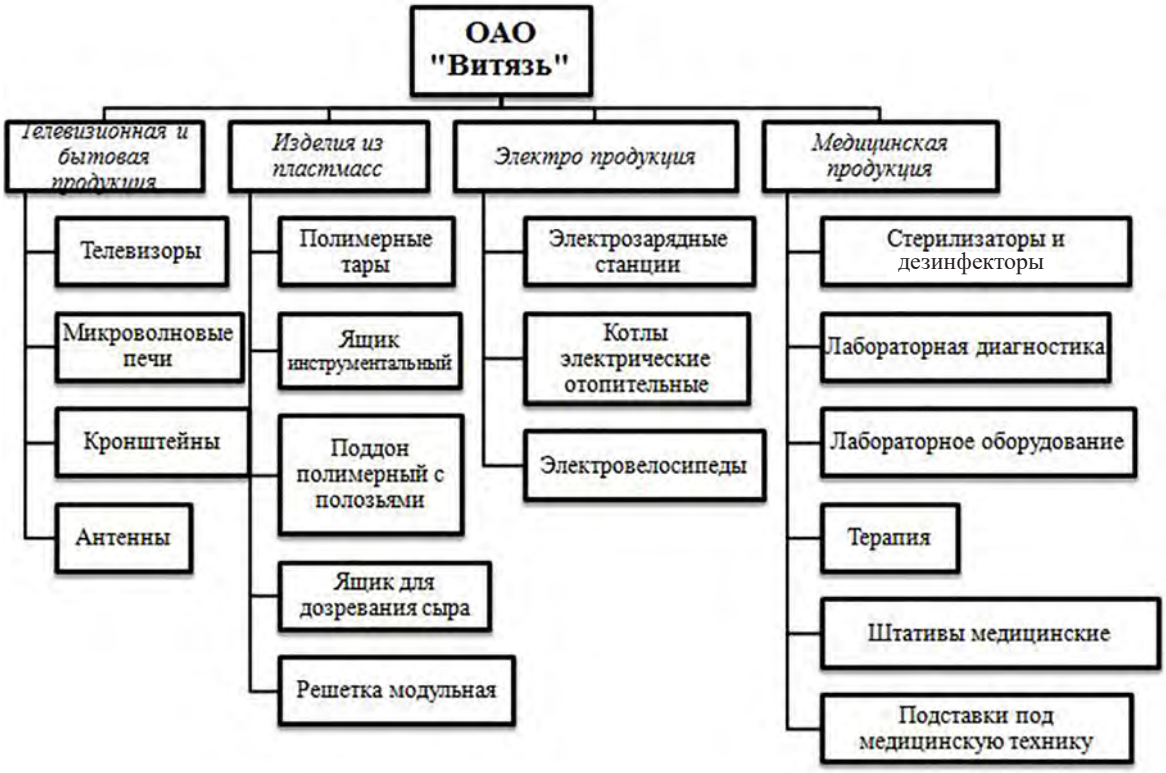


Рисунок 1 – Ассортимент продукции, выпускаемой ОАО «Витязь»

На предприятии осуществляется входной контроль качества закупленной продукции и контроль качества продукции в процессе производства. Порядок проведения этих видов контроля осуществляется в соответствии с разработанными на предприятии стандартами организации.

Входной контроль качества на ОАО «Витязь» осуществляется в соответствии с СТП СКЖИ 9001.10.01-2021 «Система менеджмента качества. Контроль и испытания. Входной контроль качества покупных изделий, материалов и полуфабрикатов».

Контроль качества продукции в процессе производства осуществляется в соответствии со стандартом СТП СКЖИ 9001.10.02-2021 «Системы менеджмента качества. Контроль и испытания. Контроль качества продукции в процессе производства». Вид контроля, способ представления продукции на контроль, объем, последовательность и методика проведения технического контроля качества продукции в процессе производства устанавливается в конструкторской и технологической документации на изготовление и контроль продукции.

Несмотря на действующую систему контроля качества, на предприятии возникают ситуации для принятия решений по разработке корректирующих мероприятий для устранения выявленных несоответствий в ходе проведения контроля.

Медицинская продукция – это одно из современных направлений в ассортименте выпускаемой продукции. Среди данной ассортиментной группы особый интерес вызывает аппарат квантовой терапии (АКТ), который в соответствии с Постановлением Госстандарта удостоен номинации «Промышленные товары для населения и изделия народных промыслов» и получил звание «Лучший товар Республики Беларусь» в 2022 году.

В качестве объекта исследования из приборов лабораторной диагностики будем рассматривать именно АКТ, так как данный прибор пользуется высоким спросом у потребителей. Ранее при производстве АКТ использовались свинцовые припои. Переход на бессвинцовую технологию происходит в ответ на экологические и торговые барьеры, устанавливаемые в Японии и ряде европейских стран, которые полны решимости запретить импорт электронных устройств, содержащих токсичные металлы. Отказ от свинцовых припоев и покрытий приводит к изменению технологии пайки и инфраструктуры сборочных производств. С целью соответствия международным требованиям на ОАО «Витязь» с 2008 года перешли на бессвинцовую технологию. И в связи с этим возникает необходимость в анализе качества изготавливаемого АКТ по разработанной технологии и выявлении причин возникающих несоответствий для принятия корректирующих действий.

В таблице 1 представлено количество дефектов по годам.

Таблица 1 – Количество дефектов по годам

Наименование дефекта	2020	2021	2022
Некачественная пайка	102	63	31
Короткое замыкание	–	15	21
Не обрезан вывод радиоэлемента	–	–	3
Смещение чип-элемента	–	–	2
Отсутствие радиоэлемента	2	1	1
Перепутана полярность радиоэлемента	–	11	1
Повреждение маска на плате	1	–	–
Установлена плата по чертежам	–	1	–

Проанализировав данные таблицы 1, можно сделать вывод о том, что наиболее значимым дефектом является такой дефект как некачественная пайка. Это значит, что этот дефект должен устраняться в первую очередь. Процентное соотношение количества дефектов к объему выпуска АКТ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Процентное соотношение количества дефектов к объему выпуска АКТ

Объем выпуска и наименование дефекта	2020	2021	2022
Объём выпуска АКТ, ед.	1550	2760	2008
Некачественная пайка, %	6,58	2,28	1,54
Короткое замыкание, %	–	0,54	1,05
Не обрезан вывод радиоэлемента, %	–	–	0,15
Смещение чип-элемента, %	–	–	0,10
Отсутствие радиоэлемента, %	0,13	0,04	0,05
Перепутана полярность радиоэлемента, %	–	0,40	0,05
Повреждение маска на плате, %	0,06	–	–
Установлена плата по чертежам, %	–	0,04	–

Таким образом, при переходе на бессвинцовую технологию с 2008 года при производстве АКТ остается на лидирующем месте такой дефект как «некачественная пайка». При этом следует отметить, что с учетом объема выпуска АКТ процент выше указанного дефекта с каждым годом уменьшается, что свидетельствует об эффективности принимаемых мероприятий по устранению дефекта.

Так как некачественная пайка является значимым дефектом, то причины его появления рассмотрим с помощью диаграммы Исикавы (рис. 2).

На ОАО «Витязь» был проведен экспертный опрос сотрудников (ОТК, конструкторский отдел, ГУКиС и сотрудники производства) с целью определения наиболее значимых причин, связанных с появлением такого дефекта как «некачественная пайка». По результатам обработки анкет экспертов рассчитаны коэффициенты весомости для указанных на рисунке 2 причин возникновения дефекта «некачественная пайка». Среди выявленных причин наиболее значимыми являются «Технология производства» (коэффициент весомости 0,28) и «Персонал» (коэффициент весомости 0,27). Именно этим причинам необходимо уделить особое внимание на предприятии для разработки мероприятий по снижению количества такого дефекта как «некачественная пайка».

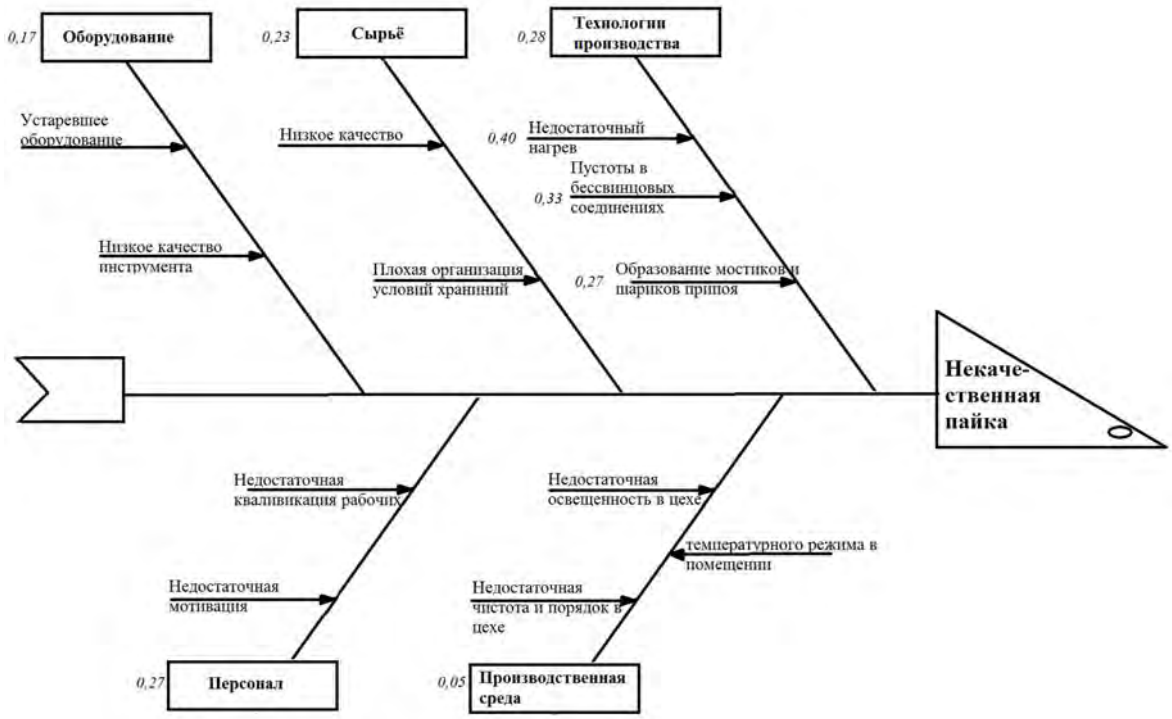


Рисунок 2 – Диаграмма Исикавы по дефекту «Некачественная пайка»

УДК 674.817-419

ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ

Шевцова М.В., к.т.н., доц., Шеремет Е.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье обосновано комплексное использование вторичных древесных ресурсов и отходов легкой промышленности в обувном производстве для создания композиционных материалов, что позволило бы не только увеличить конкурентоспособность обуви за счет снижения ее стоимости, но и решить проблемы утилизации и переработки отходов.*

Ключевые слова: целлюлозные отходы деревообработки, отходы полипропиленовых нитей, обувь, вкладыш в обуви строчечно-литьевого метода крепления

В настоящее время перед кожевенно-обувной промышленностью остро стоит вопрос поиска альтернативного качественного сырья для изготовления материалов для обуви, обладающих высокими эксплуатационными свойствами. Согласно Указу Президента Республики Беларусь № 150 одним из приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 года является «Техника и технологии в сфере сбора, обезвреживания и использования отходов». Считается, что на сегодняшний день современные технологии переработки древесины позволяют всего лишь наполовину использовать биомассу дерева.

Проблема обращения с отходами относится к числу ключевых экологических и экономических проблем современности. Ее важность обусловлена двумя причинами: во-первых, они загрязняют окружающую среду, во-вторых, отходы, как правило, содержат полезные вещества и материалы (вторичные ресурсы). Использование отходов в качестве вторичного сырья – это важная и экономическая необходимость. Разработка и внедрение энергосберегающих технологий,

рациональное использование местных ресурсов и отходов является важнейшим механизмом обеспечения роста конкурентоспособности выпускаемой продукции и импортозамещения. Реализация технологий позволит сократить материалоемкость продукции в Республике Беларусь.

Данная проблема актуальна и в отношении отходов легкой промышленности, а именно, текстильных отходов, состоящих из химических волокон. Переработка отходов является достаточно сложной и дорогостоящей технологией ввиду необходимости создания специального оборудования. Большая масса текстильных химических отходов направляется в места захоронения и создает серьезную экологическую проблему.

Авторами статьи были проведены экспериментальные исследования по изготовлению новых композиционных материалов из целлюлозных отходов деревообрабатывающей промышленности и отходов полипропиленовых нитей. Применение последних связано с их невысокой температурой плавления (190 ºС), так как в настоящее время при производстве материалов важное значение имеет экономия энергоресурсов.

Технологический процесс изготовления образцов новых композиционных материалов с использованием волокнистых отходов производств деревообрабатывающей и легкой промышленности состоял из следующих технологических операций:

1. Измельчение и разволокнение отходов полипропиленовых нитей на разволокняющей машине.
2. Дозирование различных видов целлюлозного волокна с разволокненными отходами полипропиленовых нитей, и, при необходимости, введение связующих. Дозирование проводилось в различном процентном соотношении разных видов целлюлозного волокна (отходы после обрезки плит МДФ, целлюлозное волокно для изготовления плит МДФ, смешанное со смолами, целлюлозное волокно для изготовления плит МДФ без смолы) и отходов полипропиленовых нитей без добавления клеящих веществ и с их добавлением.
3. Смешивание различных видов целлюлозного волокна с разволокненными отходами полипропиленовых нитей и связующими с помощью механической лабораторной мешалки.
4. Подготовка образцов к прессованию. Вначале на нижнюю металлическую плиту наносилась антипригарная добавка, затем устанавливается деревянная или металлическая форма в виде прямоугольного параллелепипеда, в которую засыпалась смесь и формировался ковер. Полученный ковер обязательно подпрессовывалсяся специальным устройством в форме вручную для уплотнения. Затем форма аккуратно снималась с образцов и сверху укладывалась верхняя металлическая плита.
5. Прессование образцов. Металлические плиты с образцами устанавливались на станину разогретого лабораторного гидравлического пресса, между двумя металлическими плитами укладывались металлические ограничители для регулирования толщины готовых образцов при прессовании. Затем производилось смыкание плит пресса и формование по заданному режиму.

Для полученных образцов были проведены измерения толщины, массы, плотности и твердости.

По результатам эксперимента по изготовлению образцов материалов из волокнистых компонентов без или с добавлением связующих веществ следует отметить, все образцы характеризовались отсутствием гибкости, что объясняется наличием коротких волокон, которые недостаточно хорошо переплетаются между собой. Добавление латексного или ПВА-клея помогает скрепить их, однако возникает сложность их введения и тщательного перемешивания при сухом способе, вызывая проступание пятен клея на поверхность материала.

Проведенный эксперимент показал, что сочетание целлюлозных и полипропиленовых волокон при сухом способе производства материала можно использовать для получения деталей низа, для которых важными показателями являются низкая плотность и высокая твердость. В обуви такой деталью низа является промежуточная деталь низа - вкладыш в пяточной части обуви строчечно-литьевого метода крепления. Использование вкладышей при литье низа обуви определяется следующими факторами: экономией дорогостоящего материала, используемого при изготовлении низа обуви, объем вкладыша составляет 10–20 % от объема подошвы; улучшением условий литья в каблучной части, вызванным равномерным распределением материала по объему литьевой формы. Толщина вкладыша варьируется в зависимости от высоты каблучной части и может составлять 05–4,0 см.

Для изучения возможности получения вкладыша был разработан план эксперимента изготовления образцов материалов из различных сочетаний трех видов отходов, образующихся при производстве плит МДФ, и отходов полипропиленовых волокон (табл. 1). В качестве эксперимента в две рецептуры было добавлено исходное волокно, идущее на изготовление плит МДФ. При изготовлении образцов были взяты планки-ограничители по высоте 1,2 см и 0,8 см.

Таблица 1 – План эксперимента изготовления образцов материалов из различных сочетаний трех видов отходов, образующихся при производстве плит МДФ, и отходов полипропиленовых волокон

№ рецептуры	Вид отхода целлюлозного волокна, образующегося при производстве плит МДФ, и массовая доля в смеси, в % от общей массы			Отходы полипропиленовых волокон, в % от общей массы	Исходное волокно, идущее на изготовление плит МДФ
	отходы целлюлозного волокна после обрезки плит МДФ	целлюлозное волокно, для изготовления плит МДФ, смешанное со смолами (сброс с формашины)	отходы волокна, образующиеся после шлифовки плит МДФ		
1	30 %	30 %	-	40 %	-
2	25 %	25 %	-	50 %	-
3	-	50 %	20 %	30 %	-
4	19 %	38 %	-	24 %	19 %
5	40 %	30 %	-	30 %	-
6	38 %	19 %	-	24 %	19 %

По результатам получения образцов, следует отметить, что при увеличении массовой доли полипропиленовых волокон (в рецептуре 1 – 40 %, в рецептуре 2 – 50 %) образцы получаются с неровной поверхностью и с очень малой твердостью. Образец с рецептурой 5 получился с большей твердостью, и хотя поверхность оказалась ровной и плотной, но по краям всё же осыпались волокна.

Оптимальными значениями плотности и твердости обладали образцы с рецептурами 3, 4 и 6: в них небольшое содержание отходов полипропиленовых волокон 24 % и 30 %. Лучшим значением твердости (именно этот показатель важен для вкладыша) обладал образец 3. В данный образец были добавлены отходы волокон, образующихся после шлифовки плит МДФ. Это более мелкое волокно и возможно оно хорошо спрессовалось, что дало высокое значение твердости при небольшой плотности.

Кроме этого следует отметить, что толщина полученных образцов существенно не влияет на значения твердости и плотности и, следовательно, такой способ получения вкладышей позволяет изготавливать их любой толщины. Для проверки данного утверждения был изготовлен образец, высотой 1,8 мм с большим содержанием отходов волокон, образующихся после шлифовки плит МДФ и меньшим содержанием отходов полипропиленовых волокон.

В настоящее время на обувных предприятиях применяются в основном вкладыши, изготовленные из отходов полиуретана и кожевенных волокон. Поэтому для сравнения в качестве эталона был взят вкладыш, используемый при производстве обуви строчечно-литьевого метода крепления на одном из обувных предприятий г. Витебска. Результаты измерения плотности и твердости обоих видов вкладышей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты измерения плотности и твердости двух видов вкладышей (высота образцов 1,8 см)

Вид образца	Плотность, г/см^3	Твердость по Шору, усл. ед.
Вкладыш из отходов полиуретана и кожевенных волокон, применяемый одном из обувных предприятий г. Витебска	0,76	80
Вкладыш из отходов целлюлозных и полипропиленовых волокон	0,58	99

Как видно из таблицы 2, экспериментальный образец для вкладыша из отходов целлюлозных и полипропиленовых волокон обладает большей твердостью и меньшей плотностью, а,

следовательно, он легче и, при своей высокой твердости, не будет утяжелять обувь в пяточной части.

По данным одного из деревообрабатывающего предприятия Республики Беларусь в среднем за месяц при производстве плит МДВ образуются:

- отходы целлюлозного волокна, для изготовления плит МДФ, смешанные со смолами (сброс с формашины) около 36,11 м^3 (стоимостью 25 бел. руб. за 1 м^3);
- отходы волокна, образующиеся после шлифовки плит МДФ, около 754,66 м^3 (их стоимость предприятием не определяется).

Данные виды отходов вполне могут быть вторичным ресурсом при изготовлении промежуточных деталей обуви в виде вкладышей в обуви строчечно-литьевого метода крепления.

УДК 674.817-419

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ КАК ФАКТОР РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Суходолова С.О. студ., Шевцова М.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В *статье проанализированы возможные варианты использования вторичных материальных ресурсов, образующихся в производственной деятельности предприятий деревообрабатывающей отрасли.*

Ключевые слова: вторичные ресурсы, древесные отходы, ресурсосбережение, древесноволокнистые плиты по сухому методу MDF.

В настоящее время в процессе хозяйственной деятельности любого предприятия остро стоит вопрос ресурсосбережения и определения оптимального соотношения ресурсов. Именно рациональное использование имеющихся материальных ресурсов и поиск вторичного их применения диктует тенденции экономического развития, перспективный уровень научно-технического прогресса, состояние производственных мощностей предприятия.

Следует отметить, что непростые условия, сложившиеся в последние два года, заставляют белорусские предприятия искать пути по оптимизации управленческих решений в области использования вторичных ресурсов. Сложности финансовой политики предприятия говорят о необходимости всесторонней комплексной экономической оценки различных вариантов использования вторичных ресурсов. В свою очередь, выбор наиболее подходящей стратегии зависит от реальных экономических условий, которые требуют гибкого изменения сложившейся практики управления вторичными ресурсами предприятия для ресурсосберегающей деятельности производственного процесса.

В Республике Беларусь действует более 2,5 тыс. деревообрабатывающих организаций, около 50-и из которых входят в состав концерна «Беллесбумпром». При этом концерн является самым крупным потребителем и переработчиком древесины и макулатуры в стране. В 2020 г. была принята новая пятилетняя стратегия развития деревообрабатывающий отрасли, в которой поставлены задачи по завершению модернизации и обеспечению эффективной работы деревообрабатывающих предприятий. Деятельность концерна охватывает три крупные подотрасли: деревообработку, мебельное производство и целлюлозно-бумажную промышленность. В основном завершена модернизация именно деревообрабатывающих предприятий, что позволило использовать сырье гораздо эффективнее, и при переработке древесины получается продукция с более высокой добавленной стоимостью.

Вторичные ресурсы (ВР) – это часть ресурсов, сохранивших после первичного использования определенные полезные свойства для повторного применения. В процессе производства продукции неизбежно образуются остатки сырья и материалов или продукты, не являющиеся целью этого процесса, которые после дополнительной переработки либо без таковой могут быть использованы. Эти ресурсы относятся к категории вторичных, которые в зависимости от области использования подразделяются на вторичные материальные ресурсы (ВМР) и вторичные

энергетические ресурсы (ВЭР).

Рациональное использование вторичных ресурсов лесопромышленного комплекса направлено на повышение эффективности комплексной переработки древесины и уменьшение загрязнения среды производственными отходами. Следует отметить, что в этой области на сегодняшний день достигнуты хорошие результаты. Так, из низкокачественной древесины организованы производства технологической щепы для целлюлозно-бумажной промышленности; расширен ассортимент продукции, получаемой из лигнинсодержащих отходов; совершенствуются технологии использования древесной коры; ведется переработка древесной зелени и т. д. Однако основная масса отходов получается при дальнейшей переработке древесины на деревообрабатывающих предприятиях.

В ходе анализа патентной базы были выявлены следующие направления использования отходов деревообрабатывающей промышленности (табл. 1).

Таблица 1 – Патентная база получения изделий из отходов деревообрабатывающей промышленности

Наименование патента	**Сущность изобретения**	**Направление использования**
RU 2153811 Способ приготовления корма для кроликов	Применение древесных отходов для изготовления комбикорма для кроликов	Сельское хозяйство
RU 2614618 Заготовка для обучения художественной объемной резьбе	Заготовка произвольной формы, включающая внутреннюю целевую часть в форме вырезаемой конечной фигуры, из твердого материала (древесина, пластмасса) и внешнюю оболочку, выполненную из прессованных древесных отходов	Обучение основам художественной резьбы
RU 2182538 Объемная скульптура	Объемная скульптура для повышения эффективности в изготовлении содержащая оболочку, состоящую из нескольких слоев отверженной смеси, состоящей из твердых или кусковых отходов древесины, и опилок с клеем ПВА	Художественно-скульптурное искусство
RU2337085C1 Способ получения органического удобрения из отходов деревообработки хвойных пород	Производство органического удобрения с использованием древесных отходов и продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных	Сельское хозяйство
RU 2480439 Состав для производства вермикомпоста на основе сосновой коры и куриного помета	Разработка состава вермикомпоста, содержащего отходы деревообрабатывающей промышленности и куриный помет	Сельское хозяйство
RU 2369633 Способ получения брикетов	Топливные брикеты	Отопление помещений различного назначения
RU 2062230 Способ изготовления декоративных пластин из древесного материала	Изготовления декоративных пластин из древесного материала	Производство мебели, древесных панелей, стеновых панелей, паркетной доски
RU 2050503 Декоративный электросветильник	Декоративный электросветильник типа «бочонок» с использованием производственных отходов электротехнической и деревообрабатывающей промышленности	Осветительные приборы

Кроме этого, сотрудниками УО «ВГТУ» и ОАО «Витебскдрев» были разработаны технологии получения органо-синтетических волокнистых плит с использованием не утилизируемых

коротковолокнистых отходов легкой промышленности и композиционных плит различного назначения с добавлением отходов деревообрабатывающей промышленности. Однако данные разработки не охватывают весь спектр возможных вариантов дальнейшего использования отходов деревообрабатывающей промышленности, так как объем утилизируемых вторичных ресурсов ЛПК пока еще значительно меньше общего объема образующихся отходов.

Любые отходы являются перспективным, возобновляемым ресурсом. Необходимыми критериями переработки отходов являются их технологичность, безопасность, экономичность, санитарно-гигиенические, экологические и совместимость при переработке. Проведенный анализ производства древесноволокнистых плит по сухому методу MDF на одном из деревоперерабатывающем предприятии показал, что образуются следующие виды отходов:

- отходы от сортировки щепы;
- шлам от обработки разнородной древесины;
- кора;
- пыль шлифовальная;
- срезки (отходы от раскроя);
- отходы плиты MDF (куски, обрезки);
- смола карбамидоформальдегидная;
- концентрат воды.

Первые четыре вида отходов идут на сжигание и получение тепловой энергии для нужд предприятия. Срезки (отходы от раскроя) и отходы плиты MDF (куски, обрезки) успешно реализуются населению. Отходы смолы карбамидоформальдегидной являются опасными, их утилизация на производстве затруднена. Однако, по мнению авторов статьи, её возможно использовать в качестве вторичного материала, добавляя в малом количестве в клеевое связующее при производстве плит MDF. Кроме этого вторичным ресурсом может являться и концентрат воды (на предприятии он сбрасывается в канализацию), который по содержанию примесей не подходит для производства, однако при соответствующей очистке вполне может быть пригодным для дальнейшего производства плит.

Итак, полное и рациональное использование вторичных ресурсов – серьезная проблема. Ее квалифицированное решение требует комплексного подхода и тщательного анализа всех факторов переработки. Эффективное вовлечение вторичных ресурсов в хозяйственный оборот возможно только при заинтересованности предприятия в рациональном использовании всех имеющихся ресурсов.

УДК 658

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К КОМПОЗИЦИОННЫМ МАТЕРИАЛАМ С ВКЛЮЧЕНИЕМ НЕУТИЛИЗИРУЕМЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Дорошкевич А.П., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье продемонстрированы этапы подбора оптимального состава и режима изготовления первых экспериментальных образцов композиционных материалов с вложением неутилизируемых волокнистых отходов «секонд-хенд» с целью получения материалов с соответствующими эксплуатационными свойствами для предполагаемой сферы применения.*

Ключевые слова: текстильные отходы, секонд-хенд, композиционные материалы

Индустрия моды активно развивается: в мире создаются новые тренды, фасоны, сочетания. В погоне за стильными образами скупаются тысячи тонн одежды. Однако, есть и обратная сторона этой индустрии – количество текстильных отходов с каждым годом растет в геометрической прогрессии.

Для ликвидации отходов применяются различные способы, которые будут зависеть от типа и разновидности мусора, его объемов. К самым простым и распространенным методам

утилизации бытовых отходов относят захоронение и сжигание. Оба варианта приводят к изъятию из оборота земельных ресурсов, к загрязнению почвы и подземных вод, выделению вредных веществ в атмосферу, поэтому наиболее экологичным вариантом является – переработка. Уже существуют различные наработки в этой области: из старой одежды изготавливают различные наполнители (для мебели, автокресел и т. д.), использование вторсырья в качестве утеплителя, и Европейский опыт сжигания синтетических материалов и тем самым получать топливо.

На данный момент активно развивается сфера производства полимерных композиционных материалов из вторичного сырья (отходов). Вторичное сырьё применяется как в качестве армирующих частиц (текстильные волокна, нити, древесные опилки и т. д.), так и в качестве матрицы (переработанные пластмассы, полимеры, резины и т. д.), что позволяет значительно снизить конечную стоимость готовых изделий.

Согласно разработанной на филиале кафедры «ТРиТ» технологии [1], разрабатываются экспериментальные образцы композиционных материалов с включением текстильных волокон «секонд-хенд». Для производства первых образцов были использованы измельчённые текстильные волокна «секонд-хенд», в качестве материала матрицы добавлен измельченный полипропилен (отходы упаковки молочной продукции). В таблице 1 представлена характеристика полученной фракции, состоящей из измельченных текстильных волокон «секонд-хенд» и полипропилена (далее – ПП).

Таблица 1 – Характеристика смеси измельченных текстильных волокон «секонд-хенд» и полипропилена

№ смеси	Состав	Параметры фракции
1	Измельченное волокно «секонд-хенд» + ПП, где на 100 г смеси 50 г полипропилена	Длина частиц преимущественно: от 0,05–1 мм, от 3,5–4 мм; Ширина частиц: от 0,05–0,35 мм, 1,12–30 мм; Толщина частиц: от 0,05–0,50 мм, от 2–2,5 мм;
2	Измельченное волокно «секонд-хенд» + ПП, на 100 г смеси 20 г полипропилена	Длина частиц преимущественно: от 0,05–1 мм; Ширина частиц: от 0,05–0,35 мм; Толщина частиц: от 0,05–0,50 мм;
3	Измельченное волокно «секонд-хенд» + ПП, на 100 г смеси 30 г полипропилена	Длина частиц преимущественно: от 0,05–1 мм; Ширина частиц: от 0,05–0,35 мм; Толщина частиц: от 0,05–0,50 мм, от 1,50–2 мм;
4	Измельченное волокно «секонд-хенд» + ПП, на 100 г смеси 10 г полипропилена	Длина частиц преимущественно: от 0,05–1 мм, от 4–4,50 мм; Ширина частиц: от 0,05–0,35 мм и от 1,12– 30 мм; Толщина частиц: от 0,05–0,50 мм, 2,50–3 мм;

Далее, согласно плану эксперимента, на прессе типа 2ПГ-500, получены первые образцы композиционных материалов с вложением текстильных отходов (табл. 2).

Таблица 2 – План эксперимента

№	Состав	m, d	Режимы, циклограмма
1	2	3	4
В1	Смесь дробленных отходов «секонд-хэнд» + окисл. крахмал 1:1:1	100 г 10 г	190 ºС, циклограмма: 0–120–80–50–0 7 мин 50 сек
В2	Смесь дробленных отходов «секонд-хэнд» + мелкая стружка + окисл. крахмал 1:1:1:0,7	–/–	190 ºС, циклограмма: 0–120–80–50–0 7 мин 50 сек
В3	Смесь дробленных отходов «секонд-хэнд» + крупная древ. стружка + окисл. крахмал 1:1:1:0,5	–/–	190 ºС, циклограмма: 0–80–50–80–50–0 8–10 мин

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
В4	Волокно «секонд-хэнд» + мелкая древ. стружка + крупная древ. стружка + окисл. крахмал 2:2:1:1	–/–	190 ºС, циклограмма: 0–120–80–50–0 7 мин 50 сек
В5	Смесь волокон № 1 + 2 + 3 + смесь стружек	275 г	190 ºС, циклограмма: 0–120–80–50–80–0 8 мин 30 сек
В6	Смесь волокон 1 + 2 + 3 + 4 + смесь стружек	275 г	190 ºС, циклограмма: 0–120–80–50–80–0 8 мин 30 сек
В7	Волокно без крахмала	m 350 г d 8 мм	190 ºС, циклограмма: 0–80–120–80–50–0 8 мин 13 сек
В8	Волокно № 2	m 170 г d 5 мм	190 ºС, циклограмма: 0–80–120–80–50–100–0 8 мин 55 сек
В9	Волокно № 3 окисл. крахмал	m 350 г d 3 мм	190 ºС, циклограмма: 0–80–120–80–50–100–0 8 мин 25 сек
В10	Волокно № 4 + крахмал	m 350 г d 5 мм	210 ºС, циклограмма: 120–80–120–50–0 8 мин
В11	Смесь волокон 1 + 2 + 3 + 4	m 350 г d 5 мм	210 ºС, циклограмма: 120–80–120–50–0 8 мин
В12	Смесь волокон 1 + 2 + 3 + 4 + мелкая стружка + крахмал 1:0,5:0,5	m 350 г d 5 мм	210 ºС, циклограмма: 120–80–120–50–0 8 мин
В13	Смесь волокон 1+2+3+4 + мелкая стружка + крахмал 1:1:1	m 350 г d 5 мм	210 ºС, циклограмма: 120–80–120–50–0 8 мин
В14	Смесь волокон 1 + 2 + 3 + 4 + мелкая стружка + крахмал 1:2:0,5	m 350 г d 5 мм	210 ºС, циклограмма: 120–80–120–50–0 8 мин
В15	Смесь волокон 1 + 2 + 3 + 4 + мелкая стружка + крахмал 1:2:3	m 350 г d 5 мм	210 ºС, циклограмма: 120–80–120–50–0 8 мин

Добавление полимера в состав непосредственно оправдано его свойствами: обладает электроизоляционными характеристиками, стойкостью к химикатам, водостойкостью. В экспериментальных целях для подбора необходимой композиции добавлялись мелкая и крупная древесная стружка. В качестве связующего использовался окисленный крахмал, данная смесь обеспечивает надежное склеивание слоев, снижение прилипания к рабочему инструменту и большая пластичность массы.

Варьирование параметров прессования, температуры, времени выдержки, а также состава композиции, позволяет получать образцы с разной структурой и внешним видом.

Для определения конкретной сферы применения полученных материалов следующей задачей является разработка номенклатуры показателей и проведение физико-механических испытаний образцов с целью изучения их характеристик.

Древесно-полимерные композиты пользуется большим спросом, непосредственно благодаря своим прочностным характеристикам; они широко применяются в качестве строительных элементов, автомобильных деталей и конструкционных элементов. В РБ отсутствуют технические нормативные правовые акты содержащие требования к декингу. Однако на территории Российской Федерации действует стандарт ГОСТ Р 59555-2021 «Изделия профильные из древесно-полимерного композита. Технические условия», который распространяется на профильные изделия из древесно-полимерного композита, изготовленные методом экструзии из композиции на основе термопластичных полимеров и предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом) и применения в качестве отделочных материалов, используемых в строительстве, реконструкции зданий и сооружений различного назначения и устанавливает технические требования к ним [2]. Исходя из области применения данного стандарта, можно предположить, что объект стандартизации близок по

эксплуатационным свойствам декингу.

Ориентируясь на нормируемые значения физико-механических показателей ГОСТа Р 59555-2021 необходимо продолжать исследования, варьируя композицию и параметры технологического режима изготовления экспериментальных образцов. Вложение в состав КМ наполнителей не должно существенно снизить значения физико-механических показателей и показателей устойчивости к негативным воздействиям внешней среды.

Перспективой разработки декинга является: создание нового ассортимента продукции на ОАО «Витебскдрев»; возможность внести вклад в развитие отечественных композиционных материалов; сокращение объема ТБО и улучшение состояния окружающей среды в Республике Беларусь.

Список использованных источников

1. Грошев, И. М. Техническое нормирование требований к композиционным материалам с включением волокнистых отходов / И. М. Грошев, А. Н. Махонь Карпушенко И. С. (2021) //, Материалы и технологии. – 2021. – №2 (8). – С. 43-46.
2. Изделия профильные из древесно-полимерного композита. Технические условия: ГОСТ Р 59555-2021. – Введ. 01.12.2021. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 1 с.

УДК 658

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ МОДЕЛИ ИНДУСТРИИ 4.0 В ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ефимова П.В., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В *статье продемонстрированы перспективы внедрения модели Индустрии 4.0 в промышленное производство Республики Беларусь.*

Ключевые слова: «Индустрия 4.0»; промышленность; инфраструктура; Государственная программа; «Смарт-индустрия»; Базовая модель архитектуры Индустрии 4.0 (БМА И4.0).

Актуальность настоящего исследования обусловлена кризисом социологических теорий индустриального, постиндустриального, информационного обществ, созданных в XX столетии и прогнозировавших последовательную смену одного типа техногенного общества другим.

В начале XXI столетия в ФРГ создали стратегию «Индустрия 4.0». В ней сформулировано создание не только промышленного интернета, но и сетевой экономики. Развертывание конвергентной инфраструктуры цифровой экономики и социальных сетей происходит в условиях новой социальности. Этот феномен стал характерным и для Республики Беларусь.

В марте 2016 г. в Беларуси утверждена «Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг.». В цель программы входит формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства. В 2019 г. Министерство экономики представило организационно-технологическую платформу «Смарт-индустрия Беларуси».

Чтобы распространить «Индустрию 4.0» в Республике Беларусь необходимо:

1. Ускорить разработку общих стандартов и совместимых решений. Функциональная совместимость имеет важное значение для развертывания IoT и бесперебойного потока данных между секторами и компаниями. Наличие стандартов и общих спецификаций является четким требованием, например, для развертывания подключенных автомобилей, которые взаимодействуют не только с дорожной инфраструктурой, но также с другими транспортными средствами и устройствами, а также для предотвращения блокировки потребителей с данными поставщиками.
2. Создавать «цифровых двойников». Оцифровка промышленного материала также приносит новые проблемы регулирования. Это включает в себя проблемы, связанные с данными,

генерируемыми множеством новых интеллектуальных продуктов, ответственностью более автономных систем и безопасностью с растущей потребностью во взаимодействии между людьми и интеллектуальными устройствами. Это требует установления баланса между законными деловыми интересами и основными правами, обеспечивающими защиту персональных данных и конфиденциальность.

3. Формирование цифровых навыков у трудоспособного населения. Растет потребность в новых междисциплинарных и цифровых навыках, таких как объединенные аналитические данные и деловые или инженерные навыки. Разрыв между спросом и наличием квалифицированных работников в Беларуси растет. Цифровые инновации также имеют большой потенциал для создания дополнительных рабочих мест в промышленности при создании новых предприятий и перенастройке рабочих мест в существующих. В то же время достижения в области автоматизации, робототехники и интеллектуальных систем все более трансформируют природу работы.

4. Вертикальная интеграция по цепочке создания стоимости. «Индустрия 4.0» предусматривает цифровизацию и интеграцию процессов по вертикали в рамках всей компании, начиная от разработки продуктов и закупок и заканчивая производством, логистикой и сервисным обслуживанием. Все данные об операционных процессах, их эффективности, управлении качеством и операционном планировании доступны в режиме реального времени в едином информационном пространстве, оптимизированы под различные платформы.

5. Горизонтальная интеграция нескольких цепочек создания стоимости. Горизонтальная интеграция выходит за пределы деятельности одного предприятия и охватывает поставщиков, потребителей и всех ключевых партнеров по цепочке создания стоимости. Используются инструменты интегрированного планирования, учитывающие входящие параметры от партнеров (смещения сроков поставок, изменения объемов производства и др.), что позволяет оперативно корректировать планы.

6. Цифровизация продуктов и услуг. Цифровизация товаров предполагает дополнение имеющихся продуктов интеллектуальными датчиками или устройствами связи, совместимыми с инструментами анализа данных. Благодаря внедрению новых методов аналитики у компаний появляется возможность получать данные об использовании продуктов и дорабатывать эти продукты в соответствии с новыми требованиями конечных пользователей [1].

Четвертая промышленная революция, или «Индустрия 4.0» – переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы единичного предприятия, с перспективой объединения в глобальную промышленную сеть вещей и услуг.

Суть «Индустрии 4.0» в том, что благодаря работе с большими объемами данных, получают улучшение и децентрализацию процесса принятия управленческих решений в режиме реального времени, а также повышение производительности, сокращение затрат и масштабирование операций.

Часто термины «цифровое производство» и «Индустрия 4.0» приравнивают между собой. Это не совсем так, цифровизация – переходный этап между третьей и четвертой ступенью индустриализации, она является заключительным этапом «Индустрии 3.0» и фундаментом для начала четвертой промышленной революции.

Для качества пришло время версии 4.0 (Quality 4.0) – составной части концепции «Индустрия 4.0». «Качество 4.0» потенциально может помочь в борьбе со сложными проблемами и рисками, с которыми продолжают сталкиваться предприятия.

«Качество 4.0» не заменяет традиционные методы управления качеством, применяемые в рамках СМК, а строится и совершенствуется на их основе, опираясь на тотальную цифровизацию всех составляющих СМК организации. При этом речь идет не столько о внедрении технологий «Индустрии 4.0» в СМК, сколько о переходе на новый уровень качества управления и деятельности организации на основе внедрения технологий «Качество 4.0».

Но для того, **чтобы компания смогла достигнуть «Качества 4.0», ей необходимо позаботится о реализации 11 принципов**: данные, аналитика, взаимодействие, сотрудничество, разработка приложений, масштаб, система менеджмента, соответствие требованиям, культура, лидерство, компетенции.

Традиционные концепции качества применимы при отсутствии возможности внедрения цифровых технологий. Основной проблемой «Качества 4.0» может послужить нехватка IT-специалистов для поддержки эффективных программ качества и связанных с ними новых технологий [2].

Вопросы метрологии приобретают особую актуальность в свете стремительного развития цифровых интеллектуальных производств и перехода к «Индустрии 4.0». При этом метрология, являющаяся неотъемлемой частью общей концепции «Индустрия 4.0», отвечает за предоставление необходимых действительных данных для контроля качества продукции и производственных процессов и будет играть важную роль в создании «умного производства». Роль промышленной метрологии в данной концепции – ключевая, так как она является связующим звеном между информационными технологиями и производством и требует синхронного с ней развития [3].

В нашей стране развивается нормативная база «Индустрии 4.0», для этих целей создан национальный технический комитет по стандартизации ТК BY 40 «Смарт-индустрия».

С 1 ноября 2022 года введен в действие СТБ IEC PAS 6308-2021 «Умное производство. Базовая модель архитектуры Индустрии 4.0». Он идентичен IEC PAS 63088:2017.

Основной целью данного документа является установление требований к модели эталонной архитектуры Индустрии 4.0, которая демонстрирует технические объекты (активы) в виде уровней, позволяет их описывать и прослеживать на протяжении всего жизненного цикла, разделять на технические и/или организационные иерархии. В документе описываются структура и функция компонентов Индустрии 4.0 как неотъемлемая частей виртуального представления активов.

Также, был создан национальный технический комитет по стандартизации «Смарт-индустрия» (ТК BY 40).

В рамках ТК BY 40 уже ведутся новые разработки в данной области [4].

Базовая модель архитектуры Индустрии 4.0 (БМА И4.0) обеспечивает структурированное представление основных элементов актива с использованием модели уровней, состоящей из трёх осей.

Согласно СТБ IEC 63088-2021 [5] БМА И4.0 обеспечивает совместимость и взаимодействие между техническими объектами, которые должны быть виртуально представлены и связаны.

Основная задача в Индустрии 4.0 – изъять активы из физической среды и представить их виртуально в информационной среде в административной оболочке.

Каждый актив имеет определенный жизненный цикл, в течение которого он служит цели, для которой он создан. Представление актива в информационной системе осуществляется при помощи CP-классификации.

Базовая модель архитектуры Индустрии 4.0, описанная в стандарте [5], позволяет описать все элементы актива на всех уровнях таким образом, чтобы показать все взаимосвязи и свойства актива.

Новая индустриализация предполагает широкое использование информационно-коммуникационных технологий, что обусловлено, с одной стороны, увеличением доли высокотехнологичных и наукоёмких видов деятельности, требующих обработки большого количества информации, с другой – цифровизацией традиционных отраслей промышленности.

В нашей стране сложились все предпосылки и создана среда для внедрения концепции «Индустрия 4.0» в промышленное производство.

Список использованных источников

1. Проект Положения об организационно-технологической платформе «Смарт-индустрия Беларуси» // Министерство экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.economy.gov.by/ uploads/files/ Obsugdaem NPA/proekt-Polozhenija.pdf – Дата доступа: 20.05.2019.
2. Махонь, А. Н., Карпушенко, И.С. Развитие менеджмента качества – концепция «Качество 4.0» – Материалы 55 МНТК преподавателей и студентов УО «ВГТУ». – 2022. – С.269–272
3. Гуревич, В. Л. Стратегия развития белорусской метрологии / В. Л. Гуревич // «Мир измерений». – № 2, 2019, – с.50–53
4. Лебедев, И. В. Государственные стандарты в области умного производства / И. В. Лебедев //– «Стандартизация». – № 6, 2022 – с.16–19
5. СТБ IEC PAS 63088-2021 «Умное производство. Базовая модель архитектуры Индустрии 4.0» – Минск, Госстандарт, 2022 – 36 с.

УДК 658.62.018

ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ТВЁРДОГО ТУАЛЕТНОГО МЫЛА

Зоткина А.Н., асс., магистр экон. и упр., Гудыно К.А., студ.
Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье авторами проводится оценка уровня качества образцов твердого туалетного мыла белорусского и российского производства, реализуемого в розничной торговой сети. Были выбраны показатели качества, разработана балльная шкала оценки, рассчитаны коэффициенты весомости и комплексные показатели качества. В результате определены уровни качества исследуемых образцов.*

Ключевые слова: уровень качества, туалетное мыло, показатель качества, коэффициент весомости, балльная оценка.

Для проведения экспертизы качества твёрдого туалетного мыла в магазинах г. Минска было отобрано 5 образцов различных по наименованию, составу, дате изготовления и производителю:

Образец № 1 – туалетное мыло «Апельсин» (ИПУП «Мединтерпласт», РБ), масса 75 гр., дата изготовления 02.02.2022.

Образец № 2 – туалетное мыло «Жасмин и лаванда» (ОАО ЭФКО косметик, РФ), масса 140 гр., дата изготовления 07.03.2022.

Образец № 3 – туалетное мыло «Цветочное» (ОАО «Гомельский жировой комбинат», РБ), масса 100 гр., дата изготовления 20.04.2022.

Обрацец № 4 – туалетное мыло «Настоящее» (ИПУП «Мединтерпласт», РБ), масса 75 гр., дата изготовления 09.04.2022.

Образец № 5 – туалетное мыло «Литсея и бергамот» (ОАО ЭФКО косметик, РФ), масса 90 гр., дата изготовления 13.03.2022.

Для определения качества отобранных образцов определена номенклатура единичных показателей, исследуемых образцов в соответствии с ГОСТом 28546-2014 «Мыло туалетное твердое. Общие технические условия», которая включает в себя следующие органолептические показатели: внешний вид, цвет, запах, форма и консистенция.

В качестве дополнительных показателей выступают эргономические: показатели удобства и ощущения после использования. В первом случае оцениваются размерные характеристики мыла и соответствия их антропометрическим характеристикам человека. Во втором случае оценивается состояние кожи человека после использования: наличие сухости (увлажнённости) кожи, раздражение, ощущение стянутой кожи и т.п.

Для определения органолептических характеристик исследуемых образцов использовался описательный анализ, а также балльный метод. В качестве балльной шкалы градации качества образцов была выбрана 5-и балльная шкала, в соответствии с которой было определено качество отобранных образцов. Балльная шкала оценки качества твёрдого туалетного мыла представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Балльная шкала оценки показателей качества, исследуемых образцов твёрдого туалетного мыла

Градация качества	Баллы	Качество
1	1	Очень низкое
2	2	Низкое
3	3	Удовлетворительное
4	4	Хорошее
5	5	Высокое

Источник: собственная разработка.

В соответствии с отобранными единичными показателями качества и разработанной балльной шкалой оценки показателей качества исследуемых образцов твёрдого туалетного мыла была проведена оценка потребительских свойств исследуемых образцов. В качестве экспертов для оценки потребительских свойств исследуемых образцов было выбрано пять студентов специализации товаровед-эксперт, которые обладают специальными знаниями в сфере порядка проведения экспертных оценок качества товаров, кроме этого, все эксперты были ознакомлены с органолептическими показателями и отличительными чертами образцов. В результате выставленных баллов каждого эксперта было определено их среднее значение по каждому показателю исследуемых образцов, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средняя оценка экспертов показателей качества исследуемых образцов туалетного мыла

Показатель	Максимальная оценка (баллы)	Фактическая оценка образцов (баллы)				
		№1	№2	№3	№4	№5
1. Органолептические	25	21	22,2	22,8	18	16,6
1.1 Внешний вид	5	3,4	4,6	4,4	2,2	4,6
1.2 Цвет	5	4,4	4,6	4,8	3,4	3,8
1.3 Запах	5	3,4	4	4	3,4	3,2
1.4 Форма	5	4,8	4	4,6	4	5
1.5 Консистенция	5	5	5	5	5	5
2. Эргономические	10	8,6	6,8	7,8	6,2	9,6
2.1 Удобство использования	5	4,6	3,2	4,4	4,4	4,8
2.2 Ощущения после использования	5	4	3,6	3,4	1,8	4,8
ИТОГО	35	29,6	29	30,6	24,2	26,2

Источник: собственная разработка.

Исходя из полученных данных, которые представлены в таблице 2, было определено, что по результатам оценки экспертов образец № 3 (мыло «Цветочное») набрал наибольшее количество баллов: 30,6. Наименьшее количество баллов набрал образец № 4 (мыло «Настоящее») – 24,2.

Для определения доли каждого показателя в формировании качества твёрдого туалетного мыла были рассчитаны коэффициенты весомости, которые отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Расчёт коэффициентов весомости показателей качества

Наименование показателя	Эксперты					Сумма баллов	Коэффициент весомости
	1	2	3	4	5		
Внешний вид	2	1	6	3	7	19	0,136
Цвет	5	3	4	2	1	15	0,107
Запах	4	5	7	6	3	25	0,179
Форма	1	2	5	7	2	17	0,121
Консистенция	3	4	2	1	6	16	0,114
Удобство использования	6	7	1	4	5	23	0,164
Ощущение после использования	7	6	3	5	4	25	0,179
ИТОГО	28					140	1,0

Источник: собственная разработка.

В результате расчёта коэффициента ведомости было определено, что наиболее существенным показателем в формировании качества твёрдого туалетного мыла по мнению экспертов является: ощущение после использования, наименее важным – цвет.

Полученные коэффициенты весомости по каждому показателю используются для определения комплексных показателей качества для каждого образца, что позволяет определить уровень качества исследуемого товара (табл. 4).

Таблица 4 – Расчёт комплексных показателей качества

Показатель	Значение единичных показателей				
	№1	№2	№3	№4	№5
Внешний вид	0,46	0,63	0,6	0,3	0,63
Цвет	0,47	0,49	0,51	0,36	0,41
Запах	0,6	0,72	0,72	0,6	0,58
Форма	0,58	0,48	0,56	0,48	0,6
Консистенция	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Удобство использования	0,75	0,52	0,72	0,72	0,79
Ощущение после использования	0,71	0,64	0,6	0,32	0,86
Комплексный показатель	4,14	4,05	4,28	3,35	4,44

Источник: собственная разработка.

Исходя из полученных данных, базовым комплексным показателем является комплексный показатель образца № 5 (мыло «Литсея и бергамот»), который равен 4,44. По полученным результатам определяем уровень качества каждого образца путём сравнения комплексного показателя образца и базового комплексного показателя (таблица 5).

Таблица 5 – Уровень качества исследуемых образцов туалетного мыла

№ образца	1	2	3	4	5
Уровень качества,%	93,2	91,2	96,4	75,5	100

Источник: собственная разработка.

Исходя из полученных данных таблицы 5, можно сделать вывод, что самым высоким уровнем качества обладает образец № 5, комплексный показатель которого является базовым (эталонным) комплексным показателем. При сравнении с эталонным показателем остальных образцов твёрдого туалетного мыла было выявлено, что самым высоким уровнем качества обладает образец № 3 (туалетное мыло «Цветочное»), уровень качества которого равен 96,4 %, самым низким уровнем качества обладает образец № 4 (туалетное мыло «Настоящее»), уровень качества которого равен 75,5 %.

УДК 685.31

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОБУВИ, ПРОИЗВОДИМОЙ НА ООО «УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА «БЕЛОРУССКАЯ КОЖЕВЕННО-ОБУВНАЯ КОМПАНИЯ «МАРКО»

Козлова М.А., асп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье проведён анализ ассортимента полимерных подошвенных материалов обуви, производимой на ООО «Управляющая компания холдинга «Белорусская кожевенно-обувная компания «Марко». Определены материалы, пользующиеся особой популярностью для производства обуви различных сезонов.*

Ключевые слова: ассортимент, обувь, подошвы, материалы для подошвы.

История компании «Марко» [1] насчитывает уже 30 лет работы на рынке и на данный момент в его состав входят 6 предприятий: 3 из которых по производству обуви, 1 – производство сумок и кожгалантереи, 1 – производство меха и швейных изделий из меха и ещё одно занимается розничной торговлей. Однако производство обуви, является основным видом деятельности.

Сейчас на предприятии выпускается более 5000 различных моделей обуви на различных подошвах. По половозрастной структуре всю производимую обувь на предприятии делят на женскую (48 % от всей производимой обуви), мужскую (23 %), для девочек (16 %), для мальчиков (11 %) и для малышей (2 %).

Общий анализ каталога предприятия показал следующие данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Общий анализ подошв обуви произведённой ООО «Марко»

Подошвы	Процентное соотношение	Подошвы	Процентное соотношение
Полиуретановая композиция (ПУк)	26,13	ПУ+ТПУ (термополиуретан)	1,89
Термоэластопласт (ТЭП)	24,18	ТПУ	1,21
Полиуретан (ПУ)	13,13	Натуральная кожа (НК)	0,98
Этиленвинилацетат (ЭВА)	8,62	ПУ+Резина	0,25
Резина	6,38	Текстиль	0,23
Термопластичная резина (ТПР)	5,73	ЭВА+Резина	0,23
Кожеподобная резина	5,43	НК+ТПР	0,15
Микролайт (облегчённый ТЭП)	2,75	ПУ+ТПР	0,09
ЭВА+ТПР	2,62		

Большинство обуви производится на подошвах из полиуретановой композиции (26,13%), термоэластопласта (24,18 %) и полиуретана (13,13 %).

По сезонности обувь делят на 4 группы (рис. 1): обувь зимнего периода, осенне-весеннего, летнего, круглосезонного.

Зимняя обувь представлена: полуботинками, ботинками, сапожками, полусапожками, сапогами и др. Большинство зимней обуви производится на подошвах из термоэластапласта (рис. 1 а). Этот материал сочетает в себе характеристики каучука (эластичен и устойчив к морозу) и термопласта (увеличение текучести материала в расплавленном состоянии). Главный плюс данного материала – теплостойкость. Материал устойчив к умеренным морозам, хорошо сохраняет тепло, имеет высокий коэффициент трения с поверхностью, в обуви на такой подошве можно спокойно передвигаться по гололёду. Полиуретан, занимающий второе место, уступает

ТЭПу, так как при низкой температуре он становиться менее эластичным, а при температуре ниже -20°С велика возможность растрескивания, излома и крошения. Потеря эластичности влияет на сцепление со льдом и снегом, обувь начинает скользить. Однако избавиться от недостатков ПУ возможно при комбинировании термополиуретана (ТПУ) и ПУ (6,57 % зимней обуви изготовлено на данной комбинированной подошве), ПУ обеспечивает термоизоляцию, а ТПУ – хорошее сцепление с любыми видами поверхности, устойчивость к истиранию.

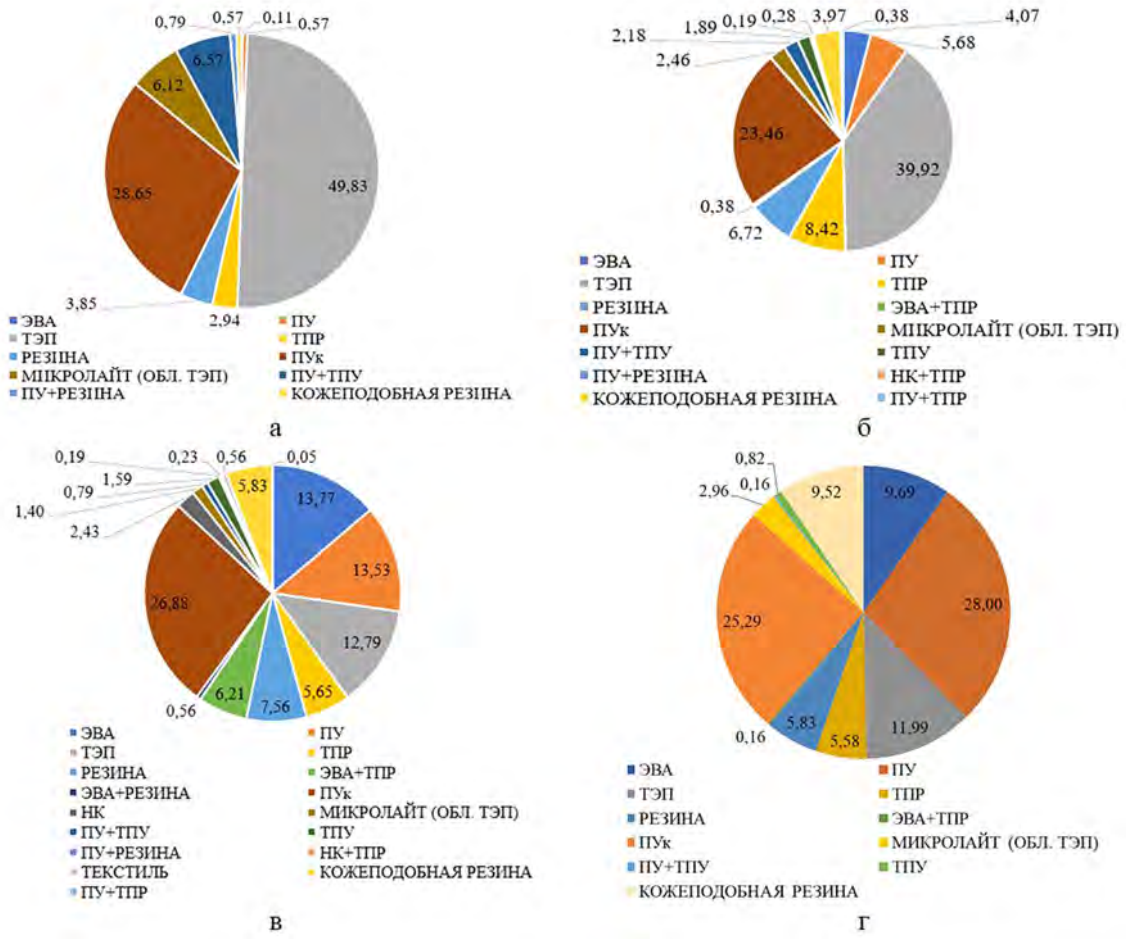


Рисунок 1 – Анализ произведённой обуви на различных подошвах по периодам носки

Осенне-весенняя обувь представлена следующими видами: полуботинки, ботинки, полусапожки, сапоги и др. Рисунок 1 б представляет анализ обуви осенне-весеннего периода. В данном случае разрыв между ТЭП и ПУ (ПУ композицией) уменьшается. Свойства ТЭП, которые так важны в зимней обуви, не так важны в обуви осенне-весеннего периода, так как температура в данный период редко опускается ниже нуля. Данный период примечателен тем, что расширяется ассортимент подошвенных материалов.

Круглосезонная обувь – это обувь для систематической продолжительной носки в течении года. ООО «Марко» представляет следующие разновидности обуви: сабо, туфли (в том числе туфли-лодочки, домашние туфли, спортивные туфли), полуботинки (в том числе обувь для активного отдыха). Из рисунка 1в видно, что явным лидером становиться ПУ композиция (26,88 %), далее идут ЭВА и ПУ 13,77 и 13,53 % соответственно. ТЭП занимает лишь четвёртое место (12,79 %). Большинство домашних туфлей, полуботинок изготавливается из ПУ и ПУ композиции. ЭВА в большинстве случаев используется для ООО «Марко» как подошвы спортивных туфлей или обуви для активного отдыха, так и цельные сапоги и туфли из данного материала. Преимущества данного материала заключаются в его лёгкости и теплоизоляционных свойствах (более значимо для обуви полностью изготовленной из этого материала). Модельные туфли в основном изготавливают на кожеподобных подошвах, из-за возможности изготовления подошв не большой толщины, что в свою очередь не перегружает утончённые модели туфель. Их недостаток это возможность скольжения на мокрой или скользкой поверхности.

Летний период представлен в основном летними туфлями и полуботинками. Наибольшее количество летней обуви производится на подошвах из ПУ и ПУк (рис.1 г) и это очевидно (28 % и 25 %). Помимо легкости и умеренной гибкости, данный материал достаточно устойчив к высоким температурам. Некоторые исследования показали, что при температуре воздуха 30–32 градуса, асфальт прогревается до температуры 52–55 градусов, тротуарная плитка – до 48, дорожная бетонная плита – до 50 [2].

Итак, проведённое исследование показало, что ассортимент подошвенных материалов достаточно велик и представлен как обычными, так и комбинированными подошвами (ПУ + ТПУ, ЭВА + ТПР и др.). При производстве обуви на ООО «Управляющая компания холдинга «Белорусская кожевенно-обувная компания «Марко» особую популярность имеют подошвы из ТЭП, ПУ, ЭВА, преимущества которых представлены выше.

Список использованных источников

1. Официальный сайт ООО «Управляющая компания холдинга «Белорусская кожевенно-обувная компания «Марко». – Режим доступа: https://www.marko.by/. – Дата доступа: 17.03.2023.
2. Температура асфальта и других поверхностей в городе летом. – Режим доступа: https://www.barefooters.ru/articles.php?id=311. – Дата доступа: 17.03.2023.

УДК 677.027.5

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПЕЧАТИ

Коунина Л.Е., студ., Сташева М.А., к.т.н., доц.
Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация

Реферат. В *статье рассмотрены тенденции применения цифровой печати в текстильной промышленности. Проанализированы достоинства и недостатки метода. Приведены основные производители печатного оборудования.*

Ключевые слова: цифровая печать, текстиль, оборудование.

В настоящее время потребители предъявляют повышенные требования к эстетическим свойствам одежды и материалов, из которых она изготовлена. Кастомизация, то есть, персонализация товара, является мировым трендом. В швейных изделиях кастомизация возможна за счет уникальной конструкции или дизайна. Потребители готовы переплачивать за товар с неповторимым рисунком (принтом). Для достижения целей кастомизации производители при художественно-колористическом оформлении текстильных и швейных изделий все чаще используются технологии цифровой печати. Метод применяется при изготовлении авторских коллекций, бытовой одежды, сувенирной продукции, спортивной формы, домашнего текстиля, ковров, мебельных тканей и др. Данные [1, 2] свидетельствуют о прогнозируемом росте рынка тканых и трикотажных товаров с применением цифровой печати до 10 % к 2025 г.

Выделяют следующие типы цифровой печати: термическое печатание (сублимация и термотрансфер) и прямое печатание. Печать может производиться непосредственно на готовом швейном изделии и на рулоне ткани или трикотажного полотна.

Среди производителей оборудования для цифровой печати следует выделить следующие: Epson, Konica Minolta, MS Printing Solutions, EFI Reggiani, Aleph, Mimaki, Zimmer и др.

Технические характеристики оборудования разнообразны. Одним из важнейших параметров является ширина. По данным [1] на российских предприятиях преобладают принтеры шириной 1,8 м, но также есть принтеры шириной 2,4 м и 3,2 м. Немаловажными являются скорость печати, тип чернил, разрешающая способность, минимальный размер капли и некоторые другие. Например, средняя скорость печати составляет 35–70 м/мин, максимальная – до 120 м/мин (в зависимости от разрешающей способности). Минимальный размер капли – 2 пл.

Рассмотрим основные преимущества цифровой печати по текстилю [1-8].

В первую очередь отметим на сокращение сроков производства текстильных материалов от стадии эскиза до выпуска готовой продукции. Это особо актуально при изготовлении малых партий

изделий, например, авторских коллекций для показов мод, театральных костюмов, костюмов для шоу-бизнеса и киноиндустрии, материалов для оформления выставок, витрин и пр.

Во-вторых, дизайнеры получают более широкие возможности по применению количества цветов, многообразия рисунков, получению четких мелких деталей, тонких линий, тонких цветовых переходов. По сравнению с традиционной ротационной печатью, в цифровой печати нет раппорта рисунка, так как отсутствуют валы. Все это позволяет повысить уникальность разрабатываемых изделий, а, следовательно, может привлечь большее количество покупателей.

Кроме того, производственные участки при цифровой печати обладают компактностью. Сами принтеры для печати на ткани имеют небольшие размеры по сравнению с традиционным печатным оборудованием (например, с ротационными трафаретными машинами), а также нет необходимости во вспомогательных помещениях (например, для хранения печатных валов, для смешивания красок и пр.).

Также следует отметить невысокие производственные расходы цифровой текстильной печати. Так, например, нет необходимости создавать к каждому рисунку перфорированные формы (трудоемкий и длительный процесс), как это требуется при традиционной ротационной печати. Кроме того, обеспечивается непрерывность производственного процесса, а также проще осуществляется контроль качества печати.

Следует отметить и повышение рациональности управления складскими запасами. В отличие от традиционных методов печати, где рентабельность тем больше, чем больше объем выпуска за счет распределения производственных расходов, в цифровой печати можно произвести столько продукции, сколько необходимо, тем самым не допустить перепроизводства и отсутствия реализации.

Немаловажным является и низкое потребление электроэнергии при цифровой печати, обусловленное меньшей энергоемкостью оборудования (по данным специалистов расходы в 4 раза меньше по сравнению с традиционной печатью [2]).

Несомненным достоинством является экономное расходование природных ресурсов, в частности, воды. Известно, что текстильные отделочные предприятия потребляют большое количество воды, загрязняя ее разнообразными химическими веществами. При цифровой печати воды используется меньше, а, например, в сублимационной технологии, вода вообще не используется. Однако, несмотря на ряд значительных преимуществ, есть и недостатки, которые ограничивают применение цифровой печати в текстильной и легкой промышленности.

В первую очередь, отметим экономический аспект. Цифровая печать выгодна на малых и средних объемах заказов (по данным [2] до 1 км). При больших тиражах традиционная печать в настоящее время является более рентабельной.

Кроме того, необходимо учитывать состав текстильных материалов при выборе способа печати и типа чернил. Например, при печати по полиэфирным тканям используют сублимационные чернила, которые наносятся на специальную бумагу, а затем переносятся на полотно при помощи термопресса. При печати по хлопковым и льняным тканям применяют метод прямой печати реактивными чернилами. Для шерсти, шелка, полиамида используют кислотные чернила.

Также, некоторые исследователи [9] отмечают недостаточную устойчивость окраски полученных изображений, особенно к воздействию мокрого трения и искусственного света, что может быть объяснено низкой кроющей способностью цифрового печатания по сравнению с традиционными аналоговыми методами (1–2 мкм против 8–10 мкм).

В заключении следует отметить, что благодаря преимуществам, цифровая печать находит применение в текстильной и легкой промышленности, и в дальнейшем будет развиваться, так как она экологичней, экономичней и позволяет более гибко удовлетворять потребности заказчиков, особенно в связи с ростом онлайн торговли [10].

Список использованных источников

1. Шпилькин, М. Цифровая текстильная печать в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://legprom.review/tsifrovaya-tekstilnaya-pechat-v-rossii/. – Дата доступа: 28.02.2023.
2. Преимущества цифровых текстильных производств. // Легкая Промышленность, Курьер. – 2022. – No 1. – С. 32–36.
3. Коновалова, М. В. Разработка состава чернил для цифровой печати по тканям из смеси хлопка и синтетических волокон / М. В. Коновалова, Т. В. Корнева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 6(342). – С. 94–98.

4. Чернякова, В. А. Интенсификация процесса цифровой печати активными красителями по трикотажу путем его предварительной модификации / В. А. Чернякова [и др.] // Физика волокнистых материалов: структура, свойства,наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2021. – № 1. – С. 358–361.
5. Тихомирова, Н. А. Технологические особенности цифровой печати текстиля / Н. А. Тихомирова, А. В. Захарова // Месмахеровские чтения – 2021 : Материалы международной научно-практической конференции,посвященной 145-летию ЦУТР барона Штиглица -ЛВХПУ им. В. И. Мухиной - СПГХПА им. А. Л. Штиглица, Санкт-Петербург, 18 марта 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А. Л. Штиглица, 2021. – С. 172–176.
6. Крылов, М. И. Развитие цифровой печати на тканях и использование новых возможностей в текстильном дизайне / М. И. Крылов // Мода и дизайн: исторический опыт – новые технологии: Материалы XXIV Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 26–29 мая 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2021. – С. 323–326.
7. Gerasimenko, N. I. Digital Technology for Assessing the Color of Textile Materials / N. I. Gerasimenko, E. Yu. Raikova // International Journal of Engineering and Advanced Technology. – 2020. – Vol. 10, No. 2. – P. 277–280.
8. Фидарова, Д. Ф. Цифровая печать в текстильной промышленности: становление и этапы развития / Д. Ф. Фидарова // Студенческий форум. – 2021. – № 10 (146). – С. 17–20.
9. Баланюк, Л. В. Определение устойчивости окраски текстильных материалов с цифровой печатью / Л. В. Баланюк, Л. В. Юферова // Лёгкая промышленность: проблемы и перспективы : Материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 29–30 ноября 2022 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 15–22.
10. Винс Кахилл, Клэр Хантер. Выбираем оптимальное решение для струйной печати по тканям [Электронный ресурс] – Режим доступа https://www.publish.ru/articles/201807_20013928. – Дата доступа: 28.02.2023.

УДК 658

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПРОЕКТНО-ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД В МЕНЕДЖМЕНТЕ ОАО «КЕРАМИКА»

Кравцова Е.С., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье продемонстрирован риск-ориентированный процессный подход в менеджменте ОАО «Керамика» с целью создания реестра рисков организации, их оценки и определения дальнейших мероприятий для их минимизации или устранения.*

Ключевые слова: риск, процессный подход, управление рисками, реестр рисков.

Одна из ключевых целей системы менеджмента качества состоит в том, чтобы она действовала как инструмент предупреждения. Понятие предупреждающего действия выражено через использование риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества.

Необходимо в соответствии со стандартом СТБ ISO 9001-2015 в каждой организации определить конкретные виды рисков:

- по роду опасности (техногенные, природные);
- по сферам проявления (коммерческие, экологические, профессиональные);
- по возможности предвидения (прогнозируемые или непрогнозируемые);
- по источникам возникновения (внешние или внутренние);
- по размеру возможного ущерба (допустимый, критический, катастрофический).

Организация должна вести документированную информацию по менеджменту рисков, накапливая опыт по управлению рисками. [5].

Процессным подходом может считаться систематическая идентификация и управление применяемыми организацией процессами, а также обеспечение их взаимодействия [5]. Он включает в себя не только описание бизнеса как совокупности взаимосвязанных процессов, но и их постоянный контроль, управление и совершенствование.

Ознакомившись с организацией, изучив технологический процесс, посетив различные отделы в ОАО «Керамика», проанализировав всю информацию, проводим SWOT-анализ, который представлен в таблице 1.

Таблица 1 – SWOT-анализ ОАО «Керамика»

Сильные стороны	**Возможности**
Известность организации на рынке, занимает довольно весомую долю рынка: - финансовая стабильность; - успешная кредитная история; - инициативное руководство, преданные организации работники; - репутация покупателей на достаточном уровне; - экологически чистая технология производства кирпича; - создаёт достаточную конкуренцию на рынке; - достаточный ассортимент реализуемой продукции; - эффективная деятельность отдела снабжения; - наличие свободных производственных мощностей	- выход на новые рынки или сегменты рынка; - поддержание ассортимента имеющей продукции; - возможность перейти в группу с лучшей стратегией; - снижается процентная ставка по кредитам; - развитая сеть поставщиков; - высокий уровень работы отдела маркетинга; - сертифицированная системы менеджмента качества; - программа улучшения качества выпускаемой продукции.
Слабые стороны	**Угрозы**
- общее насыщение рынка; - использование устаревшего оборудования; - отставание в области исследований и разработок; - низкая заинтересованность некоторых рядовых сотрудников в обеспечении качества продукции; - возможный отказ банка в выдаче кредита; - неплатежеспособность потребителей	- возможность появления новых конкурентов, как на внешнем, так и на внутреннем рынках; - рост продаж замещающего продукта и других строительных материалов; - изменение потребностей и требований потребителей; - сильная зависимость от кредиторов, определенная вероятность невыполнения вовремя долговых обязательств; - уход с предприятия высокопрофессиональных кадров; - повышение уровня требований потребителей к качеству товара

Всем множеством рисков управлять очень сложно. Поэтому основное предназначение качественного анализа рисков – группировка рисков, расстановка приоритетов.

Идентификация рисков предусматривает определение рисков, способных повлиять на деятельность, и документальное оформление их в форме реестра рисков, в реальной практике организации используют различные формы реестров, адаптированные под свои нужды [10].

Результат качественного анализа рисков на ОАО «Керамика» представлен в таблице 2 в форме части реестра рисков организации.

После идентификации и качественного анализа рисков приступают к их количественной оценке, определении категории и мер контроля и управления ими, устанавливается срок исполнения и ответственные. После выполнении мер и управления рисками обычно повторно оценивают категорию риска, которая в итоге получается становиться меньше.

Управление рисками напрямую связано с ранним выявлением потенциальных проблем, чтобы можно было принять решение об их устранении. Также оно дает возможность отслеживать риски с течением времени, чтобы видеть, как они меняются.

Таблица 2 – Реестр рисков ОАО «Керамика»

Наименование процесса, процедуры	**Риск**	**Причины**
Снабженческие процедуры и технологический процесс	Риск содержания отощающих добавок не соответствующих требованиям ТР	Поступление не шлихтованной глины
		Неравномерная дозировка сырьевых материалов
	Риск повышенной формовочной влажности	Повышенная карьерная влажность глины и отощающих добавок
	Риск поломки и износа глино-перерабатывающего оборудования	Попадание каменистых и инородных включений
		Несвоевременное техническое обслуживание и ремонт
	Риск выхода несоответствующей продукции (НП)	Нарушение требовании ТР
	Риск получения НП после формовки	Нарушение работы технологического оборудования (низкое разрежение в вакуум-камере пресса, износ шнеков, оснастки, резательного оборудования)
		Нарушение параметров технологии (нарушение состава шихты, несоблюдение формовочной влажности)
	Риск получения НП после сушки	Низкий самоконтроль
		Нарушение работы технологического оборудования (остановки и поломки вентиляторов)
		Нарушение технологического процесса сушки (срок сушки, температура сушки, режимы подключения)
	Риск получения НП после обжига	Нарушение работы технологического оборудования (дымососы, вентиляторы, контрольно-измерительные приборы, исправность вагонеток, толкатель и другое)
		Нарушение технологического процесса обжига (режим толкания, температурный и аэродинамический режимы)
	Риск повышенного процента НП на садке	Нарушение схемы садки кирпича
		Садка НП на обжиговые вагонетки
	Риск повышенного процента НП в поддонах	Низкий самоконтроль
		Низкий контроль со стороны руководителей структурного подразделения
	Риск повышенного процента НП при хранении продукции на выставочной площадке	Нарушение схемы укладки готовы изделий на поддоны
		Несоблюдение требований хранения

Список использованных источников

1. Круглов, М. Г. Менеджмент качества как он есть / М. Г. Круглов, Г. М. Шишков. – М: ЭКСМО, 2006. – 538 с.
2. Васильев, В. А. Управление качеством исертификация / В. А. Васильев, Ш. Н. Каландарашвили, В. А. Новиков. – М.: Интермет Инжиниринг, 2002. – 413 с.
3. СТБ ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь – Взамен СТБ ISO 9000-2006; введ. 01.03.2016. – Минск: Госстандарт, 2015. – 60 с.

4. Жук, И. Н. Управление: словарь – справочник / И. Н. Жук. – М.: АНКИЛ, 2008. – 1023 с.
5. СТБ ISO 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования – Взамен СТБ ISO 9001-2009; введ. 14.12.2015. – Минск: Госстандарт, 2015. – 33 с.
6. Перескокова, Т. А. Идеология качества в образовании / Т. А. Перескокова, В. П. Соловьев // Sciences of Europe. 2017 № 14-2. – С. 25–33.
7. Репин, В. В. Процессный подход к управлению / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 398 с.
8. Исикава, К. Японские методы управления качеством. М.: Экономика, 1988. – 215 с.
9. Официальный сайт ОАО «Керамика» г. Витебск [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: https://vkeram.by. – Дата доступа: 20.03.2023.
10. Шкурко, В. Е. Управление рисками проектов : учебное пособие / В. Е. Шкурко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 184 с.
11. Горленко, О. А. Управление качеством в производственно-технических системах: учебник / О.А. Горленко, В. В. Мирошников, Н.М. Борбаць. – Брянск: БГТУ, 2009. – 312 с.

УДК 658.62.018 : 615.477.84

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ДЕТСКИХ СОСОК

Панченкова Л.С., доц., Антонина Л.В., к.т.н., доц., Леонтьева И.Г., ст. преп.
Омский государственный технический университет, г. Омск, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрены требования к качеству сосок молочных для кормления детей старше шести месяцев. Представлены результаты исследования образцов силиконовых сосок отечественных и зарубежных производителей на соответствие требованиям нормативной документации по следующим показателям: упаковка, маркировка, внешний вид, устойчивость к кипячению в дистиллированной воде, слипаемость.*

Ключевые слова: соски молочные, качество, безопасность, маркировка, внешний вид, устойчивость к кипячению, слипаемость.

На интернет-сайтах известных российских торговых кампаний, реализующих товары для детей, в розничных торговых предприятиях и в аптеках представлен широкий ассортимент санитарно-гигиенических изделий из латекса, резины и силиконовых эластомеров различного назначения.

В период ухода за новорожденными, младенцами и детьми раннего возраста широко используются детские соски.

На российском рынке детские соски представлены двумя основными видами: сосками для кормления из бутылочки (соски молочные) и сосками-пустышками, которые отличаются большим ассортиментным разнообразием, материалами изготовления (латексные и силиконовые), формами (классические и ортодонтические), размерами, скоростью потока жидкости. Большую долю в ассортименте занимают соски зарубежных производителей, изготовленные из силикона. Молочные соски подразделяют на фланцевые соски с прижимной фиксацией к горловине бутылки под кольцом и молочные соски с венчиком, фиксируемые за счет охвата горловины.

К данной группе товаров предъявляются не только эстетические, эргономические и другие требования, но и высокие требования безопасности. В соответствии со статьёй 3 ТРТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» [1] изделия для ухода за детьми должны пройти процедуру обязательного подтверждения соответствия и должны быть маркированы единым знаком обращения на рынке государств-членов Таможенного союза. Оценка (подтверждение) соответствия сосок молочных осуществляется в форме государственной регистрации с последующим декларированием соответствия.

В соответствии со статьёй 4 ТР ТС 007/2011 к соскам, предъявляются следующие требования химической и механической безопасности:

1) индекс токсичности, определяемый в водной среде (дистиллированная вода), должен быть в пределах от 70 до 120 процентов включительно или должно отсутствовать местное раздражающее действие на кожные покровы и слизистые;

2) изменение pH водной вытяжки должно быть не более ±1,0;

3) не допускается наличие привкуса водной вытяжки;

4) при испытаниях сосок молочных и сосок-пустышек из силиконовых полимеров выделение вредных для здоровья химических веществ не должно превышать следующих норм:

- свинец – не допускается;
- мышьяк – не допускается;
- формальдегид – не допускается;
- спирт метиловый – не допускается;
- спирт бутиловый – не допускается;
- фенол – не допускается;
- цинк – не более 1,0 мг/дм^3
- антиоксидант (агидол-2) – не более 2,0 мг/дм^3;

5) при испытаниях латексных, резиновых сосок молочных и сосок-пустышеквыделение вредных для здоровья химических веществ не должно превышать следующих норм:

- свинец – не допускается;
- мышьяк – не допускается;
- антиоксидант (агидол-2) – не более 2,0 мг/дм^3;
- N-нитрозоамин (извлечение хлористым метиленом) – не более 10,0 мкг/кг;
- N-нитрозообразующие (извлечение искусственной слюной) – не более 200,0 мкг/кг;
- цимат (диметилдитиокарбамат цинка) – не допускается;
- фталевый ангидрид – не более 0,2 мг/дм^3;
- фенол – не допускается;

6) соски молочные и соски-пустышки должны иметь гладкую, без швов наружную и внутреннюю поверхности, которые не должны слипаться после 5-кратного кипячения в дистиллированной воде.

Согласно ГОСТу 32506.1-2013 (EN 14350-1:2004) «Предметы ухода за детьми. Соски детские молочные. Часть 1. Общие требования и методы испытаний» [2] к молочным соскам предъявляются требования к внешнему виду, устойчивости к кипячению в дистиллированной воде, слипаемости, сопротивлению проколу, растяжению, содержанию вредных химических веществ. В качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2023 г. введен в действие ГОСТ 34870-2022 «Соски детские. Технические условия» [3], в котором предъявляются аналогичные требования к качеству детских сосок и сроку их службы.

В качестве объектов исследования выбраны силиконовые соски для кормления, предназначенные для детей старше шести месяцев, со скоростью потока «быстрый» и «средний», классические и ортодонтические торговых марок «Курносики» (Россия), Canpol babies (Польша), Nuk (Германия).

Все исследуемые образцы идентифицированы органолептическим методом.

Потребительские упаковки образцов, выполненные из полимерного пакета с картонной вставкой (мягкая упаковка) или пластикового блистера с подложкой (полужесткая упаковка), доступны для идентификации и соответствуют требованиям ГОСТ 32506.1-2013.

Маркировка образцов соответствует требованиям ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» и включает следующую информацию: наименование изделия; вид изделия; наименование страны изготовления; наименование и местонахождение изготовителя (уполномоченного изготовителем лица), импортера, дистрибьютора; дату изготовления (месяц, год); единый знак обращения на рынке (ЕАС); гарантийный срок службы; срок годности; товарный знак изготовителя; инструкции по применению, хранению и по гигиеническому уходу за изделием.

Исследование образцов сосок молочных на соответствие требованиям ГОСТа 32506.1-2013 (EN 14350-1:2004) «Предметы ухода за детьми. Соски детские молочные. Часть 1. Общие требования и методы испытаний» и ГОСТа 34870-2022 «Соски детские. Технические условия» (табл. 1) показало, что внешний сосок соответствует требованиям, но ортодонтическая соска торговой марки Nuk имеет шов. Все образцы устойчивы к кипячению в дистиллированной воде, не слипаются.

Для исследуемых образцов производителями заявлен гарантийный срок службы с момента начала использования 1 месяц, а для сосок торговой марки Nuk – 1–2 месяца. Для проверки сохранения показателей качества сосок проведены эксплуатационные испытания образцов при кормлении детей в течение двух месяцев.

Таблица 1 – Требования к качеству сосок молочных по ГОСТ 32506.1-2013 [2] и ГОСТ 34870-2022 [3]

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Соски должны иметь гладкую без швов наружную и внутреннюю поверхности и не должны иметь трещин, включений и открытых пузырей. Допускаются на соске закрытые пузыри диаметром более 1 мм в количестве не более 3 шт [2, 3]
Устойчивость к кипячению в дистиллированной воде	Соски должны быть устойчивы к кипячению в дистиллированной воде. После пятикратного кипячения в дистиллированной воде соски должны иметь гладкую без швов наружную и внутреннюю поверхности и не должны иметь трещин, включений и открытых пузырей, внутренняя поверхность сосок не должна слипаться [2, 3] При этом изменение наружного полупериметра сосок по венчику после пятикратной дезинфекции в кипящей дистиллированной воде должно быть не более 1,0 мм [3]
Слипаемость	Внутренняя поверхность сосок не должна слипаться [2, 3]
Средний срок службы сосок	Не более месяца при числе циклов дезинфекции в кипящей дистиллированной воде не менее 60 [3]

Образцы торговых марок «Курносики» и Canpol babies сохранили внешний вид после эксплуатации в течение двух месяцев, что соответствует заявленному производителями гарантийному сроку эксплуатации, а ортодонтическая соска торговой марки Nuk к концу второго месяца эксплуатации стала мягче, изменилась её форма, увеличился размер отверстия. Согласно требованиям ГОСТа 34870-2022, средний срок службы сосок должен быть не более месяца.

Таким образом, образцы сосок для кормления торговых марок «Курносики» (Россия), Canpol babies (Польша), Nuk (Германия), реализуемые на потребительском рынке города Омска, соответствуют требования нормативно-технической документации [1–3] по показателям: устойчивость к кипячению в дистиллированной воде, слипаемость, маркировка, упаковка. Внешний вид сосок, кроме ортодонтической соски торговой марки Nuk, соответствует требованиям.

Список использованных источников

1. О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков : ТР ТС 007/2011 : утв. Решением Комис. Тамож. союза от 23.09.2011, № 797 – URL : http://www.tsouz.ru/kts/kts31/documents/p_797_1.pdf.
2. Предметы ухода за детьми. Соски детские молочные. Часть 1. Общие требования и методы испытаний: ГОСТ 32506.1-2013 (EN 14350-1:2004). – Введ. 01.01.2015. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 8 с.
3. Соски детские. Технические условия: ГОСТ 34870-2022. – Введ.01.01.2023. – Москва : Российский институт стандартизации, 2022. – 16 с.

УДК 658.6

СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ЦЕПИ ПОСТАВОК

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

Реферат. *В статье рассмотрены особенности обеспечения безопасности цепи поставок при системном подходе к менеджменту организации, основные положения стандартов серии ISO 28000, регламентирующих управление цепочками поставок, SCOR и DCOR-модели в управлении цепочками поставок, методология кросс-докинг.*

Ключевые слова: системы менеджмента, безопасность, управление рисками, цепь поставок, логистика, управление поставками.

Менеджмент безопасности – это систематическая и скоординированная деятельность и практики, посредством которых организация оптимально управляет своими рисками, а также связанными с ними потенциальными угрозами и их влиянием.

Цепь поставок – это набор взаимосвязанных ресурсов и процессов, который начинается с поиска сырья и распространяется через доставку продуктов или услуг конечному потребителю посредством различных видов транспорта. Цепь поставок может включать поставщиков логистических услуг, производственные мощности, внутренние распределительные центры, дистрибьюторов, оптовых торговцев и другие организации, которые ведут к конечному пользователю.

Стандарты серии ISO 28000 призваны обеспечить сохранность грузов и безопасность людей на всех этапах транспортировки грузов. В качестве главных угроз, возникающих в процессе поставок продукции, рассматриваются воровство, контрабанда, террористические угрозы, а также явления природного характера. Стандартизация в области безопасности цепи поставок обусловлена существующей в промышленности потребностью в документах, регламентирующих менеджмент безопасности. В соответствии с требованиями стандартов серии ISO 28000 организация должна оценить свою рабочую среду с точки зрения обеспечения безопасности, а также определить, являются ли меры по обеспечению безопасности, принимаемые на месте, адекватными и существуют ли уже обязательные требования к обеспечению безопасности, которые организация выполняет. Если этим процессом определены по¬требности в безопасности, организация должна внедрить механизмы и процессы для удовлетворения этих потребностей.

Главным документом указанной серии стандартов является ISO 28000:2022 «Security and resilience – Security management systems – Requirements». Это международный стандарт, который позволяет организации создать общую систему менеджмента безопасности цепи поставок. ISO 28000 подразумевает систематическое управление процессами и их взаимодействием в соответствии с политикой в области обеспечения безопасности поставок и стратегическими направлениями развития компании.

Целью стандарта ISO 28000 является обеспечение систематической и скоординированной деятельности и практик, посредством которых организация оптимально управляет своими рисками, а также связанными с ними потенциальными угрозами и влиянием. Внедряемый стандарт ISO 28000 может быть с легкостью совмещен с другими международными стандартами, в частности, с ISO 9001 и ISO 14001. Это позволяет создать интегрированную систему менеджмента, обеспечивающую более эффективное управление всеми процессами предприятия.

Международный стандарт ISO 28000 применим к любым организациям, независимо от их размера и вида деятельности, которые тем или иным образом вовлечены в цепь поставок и желают внедрить систему менеджмента безопасности (СМБ), с целью обеспечения адекватного уровня безопасности цепи поставок (или ее части).

Управление цепочками поставок (SCM – supply chain management) – это управление потоком товаров, данных и финансов, связанных с продуктом или услугой, от закупки сырья до доставки продукта в конечный пункт назначения.

SCM – это комплекс подходов, помогающий эффективной интеграции поставщиков, производителей, дистрибьюторов и продавцов. SCM, учитывая сервисные требования клиентов, позволяет обеспечить наличие нужного продукта в нужное время в нужном месте с минимальными издержками.

На корпоративном уровне главная задача SCM – выстроить каналы для взаимодействия между организацией, поставщиками и потребителями. Чтобы сделать управляемым весь цикл закупки сырья, производства и дистрибуции, SCM должно охватывать шесть ключевых областей:

- производство – предприятие определяет, что и как будет производить;
- поставки – при выстраивании цепочки поставок предприятие решает, какие этапы оно реализует самостоятельно, а для каких привлекает сторонние компании;
- расположение – где будут находиться производственные площади, склады, источники поставок;
- запасы – управление запасами призвано застраховать от дефицита, возникающего из-за опозданий в поставках или роста спроса;
- транспортировка – действия в этом направлении зависят от локации участников цепи и выбранной политики в области запасов и сервиса. Они составляют большую долю всех затрат на снабжение и прямо влияют на соблюдение сроков поставок;
- информация – от отлаженности каналов обмена информации зависит возможность координировать планы и контролировать потоки между участниками цепи.

SCOR-модель – это референтная модель, предполагающая собственный язык для описания взаимоотношений между участниками цепи поставок. Использование SCOR-модели позволяет оценить процесс прохождения материального потока по цепи поставок комплексно. SCOR-модель основывается на описании процессов управления цепями поставок и правилах приведения их к стандартным характеристикам, а также правилах обеспечения связности бизнес-процессов.

Одним из ключевых моментов модели является графическое представление топологии цепи поставок, что позволяет иметь наглядный образец сложной сетевой структуры бизнеса компании. Помимо этого, SCOR-модель является эффективным инструментом диагностики цепи поставок, позволяет выявить все «узкие места» и наглядно показать возможные альтернативные варианты построения логистической системы компании.

В общем случае в SCOR-модели участники цепи поставок выполняют пять базисных бизнес-процессов: планировать (plan), снабжать (source), делать (make), доставлять (deliver), возвращать (return). Применение SCOR-модели позволяет предприятиям осуществить разработку собственных моделей на основе типового набора процессов.

С целью развития и совершенствования стандартов SCOR-модели Совет по цепям поставок разработал Design Chain Operations Reference model (DCOR – рекомендуемая модель операций в цепях проектирования), которая охватывает создание продукта, исследовательские проекты и разработку. Модель DCOR может быть использована как отдельно, так и вместе с моделью SCOR.

Советом по цепям поставок предполагается также разработка третьей модели – CCOR (Customer Chain Operations Reference model, Рекомендованная модель по цепям потребителей), которая вместе с двумя существующими составит так называемую Integrated Business Reference Framework (IBRF, Рекомендованная интегрированная бизнес структура).

IBRF-модель – это инструмент для бизнес-планирования, который сможет связать воедино управление цепочками ценностей на протяжении жизненного цикла товара. С внедрением этой структуры впервые появится возможность совместить в полной цепи создания ценности продукта цепь проектирования, цепь поставок и цепь потребления.

Кросс-докинг (англ. cross «напрямую; пересекать» + docking «стыковка; причаливание»), сквозное складирование – это приёмка и отгрузка грузов через склад напрямую без размещения их в зоне долговременного хранения. Этот логистический прием внутри цепи поставок позволяет согласовать по времени отгрузку со склада и доставку товаров. Технология кросс-докинга сейчас активно используется в развитых странах [1].

Это технологический процесс, который исключает из цепи поставок этап хранения товара на складе. Логистическая цепочка упрощается, соответственно снижается стоимость товара, он становится более конкурентоспособным.

Эта технология работы склада требует грамотного согласования всех этапов цепи поставок, скоординированного движения транспортных и товарных потоков. С точки зрения структуры складских площадей внедрение кроссдокинга означает: на складе предпочтение отдается площадям для приемки и комплектации, а зона хранения либо сводится к минимуму, либо отсутствует совсем.

Кросс-докинг – отличное потенциальное решение для компаний, стремящихся снизить затраты на складское хранение, поскольку он обеспечивает значительную возможность экономии. Однако это не универсальное решение, подходящее для любого бизнеса. Автомобильная промышленность, компании по производству продуктов питания и напитков, а также компании, которые постоянно перемещают большие объемы продукции, выиграют от использования этой системы инвентаризации. Если ваш бизнес не перемещает много товаров, кросс-докинг не стоит потраченного времени или первоначальных вложений [2].

Безопасность цепочки поставок должна быть приоритетом для организаций, поскольку нарушение в системе может нанести ущерб или нарушить работу. Уязвимости в цепочке поставок могут привести к ненужным затратам, неэффективным графикам поставок и потере интеллектуальной собственности.

Небезопасная цепь поставок не может надежно гарантировать полное выполнение обязательств перед заказчиком, а также перед природой и обществом.

Результатом применения универсальной модели менеджмента безопасности цепи поставок будет создание более адекватного инструмента для противодействия современным угрозам.

Список использованных источников

1. Ляховец, Е. Э. Кросс-докинг в управлении цепями поставок/ Е. Э. Ляховец, М. В. Феоктистова// Развитие логистики и управления цепями поставок [Электронный

ресурс] : материалы II Международной научно-практической студенческой конференции в БНТУ, г. Минск, 26 ноября 2021 года / сост. П. И. Лапковская. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 172–176.
2. Костюкович, С. П. Применение технологии кросс-докинга в логистике / С. П. Костюкович, А. Н. Вечорко // Национальная экономика Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития : материалы X Международной НПК студентов, Минск, 12-13 апреля 2017 года – Минск : БГЭУ, 2017. – С. 189–190.

УДК 338.462

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УБОРКИ: МЕТОДЫ, КРИТЕРИИ, НОРМАТИВЫ

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

Реферат. *В статье рассмотрены методы, критерии и нормативные требования в сфере оценки качества услуг профессиональной уборки, опыт белорусских компаний по сертификации клининговых услуг.*

Ключевые слова: услуги уборки, клиниг, оценка качества, критерии оценки качества, классификация услуг, сертификата соответствия.

Профессиональная уборка (клининг) – совокупность организационных мероприятий и технологических процессов, являющихся частью эксплуатации объектов недвижимости, территорий, транспорта, и направленных на обеспечение безопасного для человека уровня чистоты и санитарного состояния.

Услуги профессиональной уборки классифицируют по сферам деятельности на следующие группы:

- в персональной (бытовой) сфере – на объектах жилой недвижимости и прилегающих к ним территориях;
- в общественных местах – в административных зданиях и зданиях бизнес-центров, инженерных сооружениях общего назначения, вокзалах, терминалах аэропортов, кемпингах, торговых объектах, предприятиях общественного питания, объектах культуры и образовательных организаций, спортивных сооружениях, культовых объектах, местах общего пользования многоквартирных домов, дворовых территориях;
- в индустриальной сфере – в цехах, производствах, офисах промышленных предприятий, на заводских территориях и на отдельных участках;
- в медицине – в клиниках, больницах, родильных домах, санаториях, реабилитационных центрах, домах престарелых, станциях переливания крови, госпиталях, детских организациях и др.;
- на транспорте – уборка салонов, наружных и внутренних поверхностей транспортных средств всех видов.

Услуги профессиональной уборки объектов недвижимости классифицированы на следующие типы: послестроительная, генеральная, первичная, разовая, интенсивная и ежедневная уборки. В зависимости от применяемого инвентаря она может быть ручной либо механизированной, от вида загрязнений – сухой, влажной или мокрой.

С целью содействия развитию добросовестной конкуренции и защиты интересов потребителей в Беларуси с 1 апреля 2021 г. введен в действие новый государственный стандарт на клининговые услуги. Разработчик – Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС). СТБ 2580-2020 «Услуги профессиональной уборки. Общие технические условия» [1] устанавливает общие технические условия к предоставлению услуг профессиональной уборки, их безопасности для жизни и здоровья потребителей, сохранности имущества и окружающей среды. Он распространяется на услуги, оказываемые юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Кроме того, к важным критериям оценки качеств услуг профессиональной уборки относятся безопасность и охрана окружающей среды. При оказании услуг профессиональной уборки должны быть обеспечены безопасность жизни, здоровья потребителей услуг и сохранность их имущества в соответствии с нормативными правовыми актами Республики Беларусь, а также соблюдать санитарно-эпидемиологические нормы и правила для конкретных объектов

К общим критериям оценки качества услуг профессиональной уборки:

- стаж организации по оказанию услуг профессиональной уборки, лет;
- использование современных(прогрессивных) технологий, оборудования, инвентаря и материалов;
- наличие собственного и/или лизингового уборочного оборудования;
- регулярное обслуживание технологического оборудования, в том числе для обеспечения безопасности его эксплуатации;
- обеспечение безопасного хранения оборудования и использования химических средств;
- наличие технической документации на все виды применяемых технологических процессов;
- наличие сопроводительной документации (сертификатов, свидетельств и т. п.) на все виды оборудования и химических средств;
- состав и квалификация работников (специалистов);
- наличие системы менеджмента качества;
- наличие сертификата соответствия на оказание услуг профессиональной уборки;
- отсутствие претензий и рекламаций потребителей услуг.

В соответствии с СТБ 2580-2020 есть несколько методов оценки качества уборки:

- визуальный (органолептический)
- инструментальный метод контроля.

Оценку проводят не позднее чем через 30 мин по окончании всех операций уборки и/или полного цикла технологического процесса по уходу за поверхностями при условии, что помещения не эксплуатировались.

Для объектов и помещений с особыми требованиями к санитарному состоянию, а также к контролю качества результата услуг по уходу за поверхностями могут применяться инструментальные методы контроля. Визуальные (органолептические) методы контроля применяют без использования вспомогательных средств.

ТНПА регламентируют целый ряд требований, которые должны соблюдаться при проведении клининга. В частности, после проведения сухой уборки:

- твердых покрытий, как на открытых поверхностях, так и под мебелью, в углах, на плинтусах и в других труднодоступных местах должны отсутствовать видимые невооруженным глазом свободно лежащие загрязнения (мусор, смет, песок, пыль, пух, очес, волосы, шерсть животных, а также волокна от протирочных материалов);
- текстильных покрытий (ковров, ковровых изделий, обивки мягкой мебели и салонов автомобилей) должны отсутствовать видимые невооруженным глазом свободно лежащие на поверхности загрязнения.

После проведения влажной уборки твердых покрытий, как на открытых поверхностях, так и под мебелью, в углах, на плинтусах и в других труднодоступных местах должны отсутствовать видимые невооруженным глазом, свободно лежащие загрязнения (мусор, смет, песок, пыль, а также волокна от протирочных материалов) и сцепленные с поверхностью загрязнения. На поверхностях должны отсутствовать видимые невооруженным глазом пятна, в том числе от высохших капель и брызг, разводы, липкий налет, мутные пленки, потеря блеска и скользкость после высыхания.

После проведения мокрой уборки твердых покрытий, как на открытых поверхностях, так и под мебелью, в углах, на плинтусах и в других труднодоступных местах должны отсутствовать видимые невооруженным глазом свободно лежащие загрязнения и сцепленные с поверхностью загрязнения. На поверхностях должны отсутствовать избыточная видимая невооруженным глазом влажность, пятна, в том числе от высохших капель и брызг, разводы, липкий налет, мутные пленки, потеря блеска и скользкость после высыхания.

К положительным моментам развития сферы услуг профессиональной уборки можно отнести экологизацию сервиса. Экоклининг сегодня практикуют многие белорусские компании. Они проводят уборку с помощью серии экологически безопасных средств по уходу за отелем, которые при этом хорошо очищают от загрязнений, бактерий и микробов обрабатываемые поверхности. Экологическая уборка абсолютно безвредна для маленьких детей, а также для животных и людей, имеющих повышенную чувствительность организма к различным веществам [2].

6 октября 2021 г. в Белорусском государственном институте стандартизации и сертификации (БелГИСС) состоялась церемония вручения сертификата соответствия услуг профессиональной уборки требованиям государственного стандарта (рис. 1). Его обладателем стало ООО «ТРАНСПАРЕНТ сервис групп» (г. Минск).

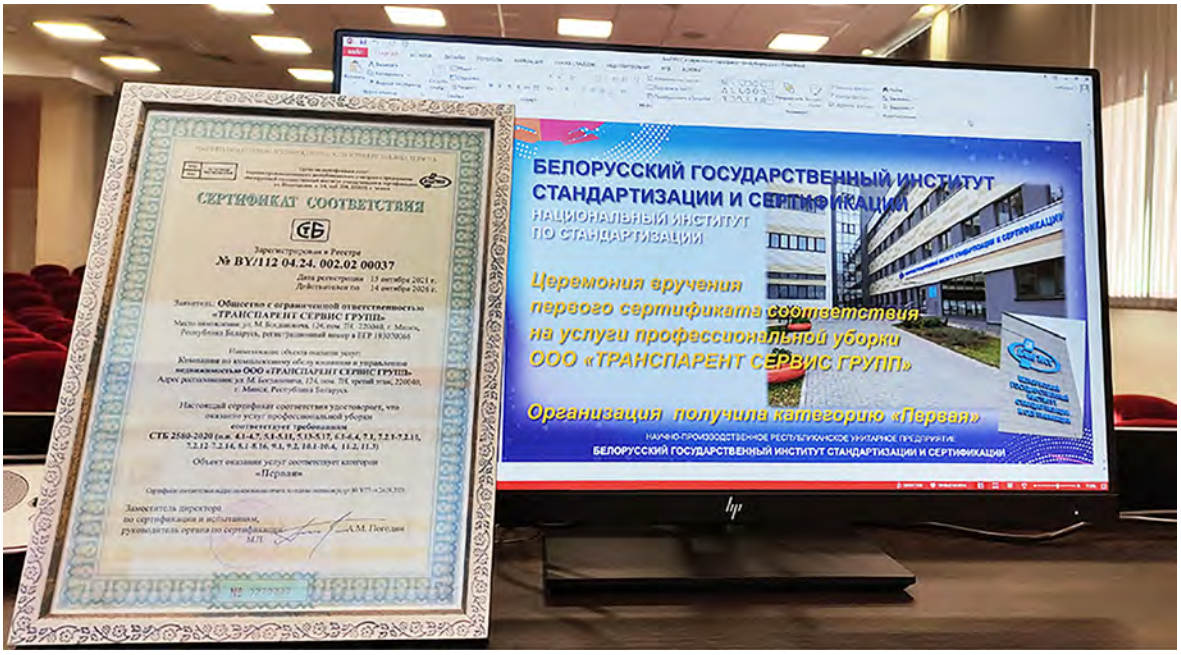


Рисунок 1 – Сертификат соответствия услуг профессиональной уборки требованиям ТНПА

Данный сертификат является первым сертификатом в этой пользующейся спросом как у частных лиц, так и у промышленных предприятий, торговых сетей и различных учреждений, сфере услуг. Документ подтверждает соответствие оказываемых услуг государственному стандарту СТБ 2580-2020 «Услуги профессиональной уборки. Общие технические условия». Одновременно, ООО «ТРАНСПАРЕНТ сервис групп» присвоена «первая» категория. Такое событие является значимым для развития сектора клининговых услуг.

Таким образом, развитие клинингового бизнеса в Беларуси можно существенно активизировать. Центром всей философии данной сферы бизнеса должен выступать клиент, а главным направлением деятельности компаний - предоставление сертифицированных услуг по системе менеджмента ISO с экологическим сертификатом ISO 14001, который является основным критерием работы клининговых компаний.

Список использованных источников

1. СТБ 2580-2020 Услуги профессиональной уборки. Общие технические условия – Минск, Госстандарт. – 32 с.
2. Тимохина, Т Л. Организация приема и обслуживания клиентов клининговыми компаниями: учеб, пособие / Т. Л. Тимохина. – 3-е изд., доп. и перераб. – Москва, 2010. – 352 с.

УДК 677.03

ПРИЧИНЫ ПОНИЖЕННОЙ ТОЧНОСТИ ОЦЕНКИ ТОЛЩИНЫ ВОЛОКОН КОТОНИНА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИБОРОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЯ «МИКРОНЕЙР»

Пашин Е.Л., д.т.н., проф., Женишова Н.Н., студ.
Костромская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. *В статье дано объяснение причины снижения точности при определении линейной плотности волокон льна и котонина по воздухопроницаемости, на основе которой работают приборы «микронейр». В условиях случайного по времени начала уборки стеблей льна в фазу «ранняя желтая спелость», а также при случайной по величине доле в общей массе элементарных волокон с повышенной внутренней полостью, объемный вес пробы волокна для анализа становится также случайным. Это неопределенным образом изменяет плотность пробы в измерительной камере и обеспечивает погрешность.*

Ключевые слова: лён, волокно, котонин, полость, элементарное волокно, микронейр, измерение, линейная плотность, погрешность.

В настоящее время повысился интерес к использованию модифицированного (котонизированного) лубяного волокна – котонина. Его свойства определяются по ГОСТу Р 53483-2009. Одним из важнейших показателей качества является линейная плотность волокон, связанная с их толщиной. Определение этого показателя по указанному стандарту осуществляется с применением гравиметрического метода, требующего значительных затрат времени, а получаемые результаты подвержены субъективизму. Поэтому применение такого метода на практике вызывает нарекания в части точности и объективности получаемых результатов [1].

При совершенствовании гравиметрического метода определения толщины волокон для практиков предложен вариант анализа, основанный на косвенной оценке этой характеристики – путем воздухопроницаемости волокон. При анализе толщины хлопка и шерсти такая косвенная оценка проводится с применением прибора микронейер. Предложены различные варианты исполнения конструкций этого прибора, объединенные в системе приборов HVI. Их принцип работы основан на зависимости толщины волокон от количества воздуха, проходящим под определенным напором сквозь пробу волокна постоянной массы, находящейся в камере неизменных размеров при постоянстве иных условий испытания. В настоящее время этот прибор и, определяемый с его помощью показатель с одноименным названием микронейер, стандартизирован и используется при оценке толщины не только хлопка и шерсти, но и льняного волокна [2]. При таком положении при оценке линейной плотности котонина иногда применяют прибор Uster LVI 975 [3].

Однако по нашему мнению, измерение толщины волокон льна по воздухопроницаемости приводит к снижению точности получаемых результатов, что связано с влиянием случайно меняющегося в партиях льна объемного веса волокна. С его изменением при постоянстве массы пробы и размеров камеры приборов микронейер, в ней будет меняться объемная плотность волокна. Из-за этого будет изменяться и воздухопроницаемость воздуха, внося изменения величины микронейер.

Объяснением изменчивости объемного веса льняных волокон является следующее. Применительно к лубяным волокнам известно понятие их легковесности, связанной с рыхлостью лубяных пучков и с наличием у элементарных волокон увеличенной внутренней полости [4]. Особенности такой структуры льняного волокна обусловлены не только биологией культуры, но и условиями выращивания стеблей, и временем их уборки. Поэтому рассмотрим закономерности формирования лубяных волокон в процессе роста растения льна во взаимосвязи со временем их уборки с поля.

Теребление льна проводят при благоприятных погодных условиях в фазу «ранняя желтая спелость» стеблей, имеющую продолжительность 20–30 дней [5]. Из этого следует, что момент начала и продолжительность уборки льна в указанный период случайно распределены во времени

из-за погоды, а иногда и иных организационных факторов.

Формирование волокна в стебле в этот период имеет свои особенности. К моменту начала фазы «ранняя желтая спелость» все элементарные волокна в стебле уже сформированы по длине и диаметру, но толщина их стенки минимальна и образована только тонким первичным слоем [6, 7].

В процессе протекания фазы «ранней желтой спелости» происходит формирование вторичной стенки элементарных волокон [4–7]. Размер их внутренней полости (канала) уменьшается. Схематично указанные изменения представлены поэтапно на рисунке 1.

Рисунок 1 – Увеличение толщины вторичной стенки элементарного волокна в период фазы «ранняя желтая спелость»

Из схемы следует, что сразу после окончания цветения растений (этап 1) элементарные волокна имеют максимальную полость, а на заключительном этапе (5), в результате утолщения вторичной стенки, полость по диаметру оказывается минимальной. По этой причине уборку льна с поля организовывают именно в эту фазу, обеспечивая лучшее качество волокна, не допуская формирования в срединных пластинках образования лигнина.

Важно отметить, что с учетом особенностей образования и формирования элементарных волокон в пучке, указанный процесс утолщения вторичных стенок у отдельных волокон протекает не одновременно: начинается он от волокон, ближе расположенных к периферии стебля, распространяясь по направлению к его центу (рис. 2). Это характерно для волокон льна и конопли. Продолжительность периода, когда у части волокон вторичные стенки сформированы, а у другой части еще нет, может достигать двух недель [7, 8].

Рисунок 2 – Особенности утолщения вторичной стенки элементарного волокна в пучке [7]

Таким образом, в течение 20–30 дней в период фазы «ранняя желтая спелость» структура волокон существенно меняется. Поэтому в условиях случайного по времени начала уборки льна в течение этой фазы, а также случайной по величине доли элементарных волокон с большей внутренней полостью, объемный вес получаемого в конечном итоге технического волокна по своей величине также случаен. Это и объясняет причину снижения точности при определении линейной плотности котонина по воздухопроницаемости.

Список используемых источников

1. Шитик, Е. В. Разработка и исследование процессов пневмомеханического прядения при выработке хлопкольняной пряжи: автореф. дисс…канд. техн. наук / Е.В. Шитик; – ИвГТА. – Иваново, 1998. – 23 с.
2. Textiles – Determination of fineness of flax fibres : ISO 2370:2019. – Permeametric methods.

3. Лисовский, Д. Л. Ясинская, Н.Н. Влияние ферментной обработки на свойства льняного котонина / Д. Л. Лисовский, Н.Н. Ясинская // Вестник Витебского госуд. технолог. ун-та. – 2022. – № 2. – С. 94 – 103.
4. Ордина, Н. А. Структура лубоволокнистых растений и её изменение в процессе переработки / Н.А. Ордина. – М.: Легкая индустрия, 1978. – 127 с.
5. Льноводство / под. ред. А.Р. Рогаш. – М.: Колос, 1967. – 583 с.
6. Тихвинский, С. Ф. Улучшение качества прядильного льна / С.Ф. Тихвинский. – Л.: Колос, 1978. – 112 с.
7. Горшкова, Т. А. Биогенез растительных волокон: научное издание / Т.А. Горшкова. – М.: Наука, 2009. – 260 с.
8. Ageeva, M. V., Petrovská, B., Kieft, H., Salnikov, V.V., Snegireva, A.V., van Dam, J.E.G., Emons, A.M.C., Gorshkova, T.A., van Lammeren, A.A.M.: Intrusive growth of flax phloem fibers is of intercalary type / M.V. Ageeva, B. Petrovská, H. Kieft, V.V. Salnikov, A.V. Snegireva, J.E.G. van Dam, A.M.C. Emons, T.A. Gorshkova, A.A.M. van Lammeren // Planta. – 2005. – V. 222. – P. 565–574.

УДК 677.017

АНАЛИЗ ТОРГОВОГО АССОРТИМЕНТА НЕТКАНЫХ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Плеханова С.В., к.т.н., доц., Малышев Р.А., маг.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье проведен анализ ассортимента нетканых мембранных материалов, применяемых в строительной отрасли, трех ведущих отечественных предприятий-производителей, представленных на рынке г. Москвы и Московской области. Проанализированы показатели ассортимента, определена рациональность ассортимента, намечены пути совершенствования. Проведен АВС-анализ.*

Ключевые слова: ассортимент, показатели ассортимента, рациональность, нетканые мембранные материалы, АВС-анализ.

В строительной деятельности нетканые материалы нашли широкое применение. Их используют в качестве теплоизоляционных, звукоизоляционных, шумоизоляционных, светозащитных, светоотражающих, а также «дышащих» и барьерных материалов. Такое широкое применение обусловлено их улучшенными потребительскими свойствами.

Для защиты конструкций от вредного воздействия пара устанавливают пароизоляционный барьер. Он призван либо абсолютно герметично перекрыть путь проникновению пара наружу через строительные системы, либо свести его значение к минимуму [1].

Пароизоляционная мембрана используется для защиты гигроскопичного утеплителя (минваты, керамзита, эковаты, опилок). Влага в утеплитель попадает не только извне в виде осадков, но и может скапливаться вследствие обычной жизнедеятельности человека – приготовления пищи, использования душевой кабины и других процессов. Особенно повышается относительная влажность в помещениях с наступлением холодов – чем ниже температура, тем больше влаги начинает конденсироваться на более холодных поверхностях.

Незащищенный утеплитель впитывает влагу из помещений, но не может быстро её испарять. Это увеличивает теплопроводность, что сводит на нет все свойства утеплителя. Если же утеплительный материал остается влажным долгое время, будет отсыревать и внутренняя отделка помещений. На ней начнет развиваться плесень и грибок, что чревато серьезными заболеваниями для человека.

Принцип действия пароизоляционной мембраны заключается во впитывании влаги и её дальнейшем испарении. Двухслойная структура препятствует увлажнению утеплителя: ворсистая сторона впитывает и испаряет влагу, а паронепроницаемый и водонепроницаемый слой не пропускает её дальше [2].

Ввиду востребованности нетканых мембранных материалов в строительной отрасли представляется актуальным исследование и анализ торгового и промышленного ассортимента этих материалов.

Цель исследования – анализ показателей ассортимента нетканых мембранных материалов, применяемых в строительстве.

Анализ торгового ассортимента нетканых мембранных материалов, применяемых в строительстве, в работе был проведен на примере ассортимента трех производственных предприятий:

- ООО «ГЕКСА-НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»;
- ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы»;
- ООО «ОНДУЛИН».

Рассматриваемые организации занимают ведущие позиции на рынке нетканых материалов для строительства в г. Москве и Московской области. Ассортимент нетканых мембранных материалов, применяемых в строительстве в качестве пароизоляционных мембран, приведен в таблице 1 (основные виды материалов).

Таблица 1 – Торговый ассортимент пароизоляционных мембран

№	Наименование вида материала	Состав	Страна-производитель
	ООО «ГЕКСА-НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»		
1	Изоспан AQ proff	Полипропилен	Россия
2	Изоспан AQ 150 proff	Полипропилен	Россия
3	Изоспан AS 130	Полипропилен	Россия
4	Изоспан AS	Полипропилен	Россия
5	Изоспан AM	Полипропилен	Россия
	ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы»		
1	Технониколь Альфа ТОП	Полиэстер и полиуретан	Россия
2	Технониколь Альфа ВЕНТ 150	Полипропилен	Россия
3	Технониколь Альфа ВЕНТ 130	Полипропилен	Россия
4	Технониколь Альфа ВЕНТ 110	Полипропилен	Россия
5	Технониколь Альфа ВЕНТ 95	Полипропилен	Россия
	ООО «ОНДУЛИН»		
1	Ондитус SA130 Смарт	Полипропилен	Россия
2	Ондитус SA115 Смарт	Полипропилен	Россия
3	Ондитус SA130	Полипропилен	Россия
4	Ондитус SA115	Полипропилен	Россия

Ассортимент торговых и промышленных предприятий характеризуется следующими показателями: широта, полнота, глубина, устойчивость, новизна и рациональность. Формулы для расчетов коэффициентов широты, полноты, глубины, устойчивости, новизны и рациональности приведены в соответствующей литературе [3]. При определении коэффициента рациональности были определены экспертным методом коэффициенты весомости, которые характеризуют важность показателей при формировании ассортимента.

Расчет коэффициентов рациональности для трех предприятий представлен в таблице 2.

Анализ полученных показателей ассортимента исследуемых предприятий-производителей пароизоляционных мембран позволил разработать следующие направления повышения рациональности ассортимента:

- расширить ассортимент нетканых мембранных материалов за счет новых более совершенных модификаций продукции с учетом выявленных пожеланий потребителей;
- ввести в ассортимент новую продукцию с учетом последних современных технических разработок.

Таблица 2 – Показатели ассортимента производителей пароизоляционных мембран

Предприятия	Устойчивость		Новизна		Глубина		$K_П$, %
	$K_У$, %	$Z_У$	$K_Н$, %	$Z_Н$	$K_Г$, %	$Z_Г$	
ООО «ГЕКСА-НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»	60,0	0,14	40,0	0,24	55,5	0,62	17,5
ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы»	60,0	0,14	40,0	0,24	55,5	0,62	17,5
ООО «ОНДУЛИН»	50,0	0,14	25,0	0,24	44,4	0,62	13,5

В работе был проведен АВС-анализ, позволяющий провести дифференциацию ассортимента с точки зрения вклада каждого товара в общий результат прибыли от продаж [4]. Интерес представляло, прежде всего, исследование по выявлению продукции группы А, приносящей наибольшую прибыль. В результате были установлены виды продукции группы А по каждому исследуемому предприятию:

- изоспан AQ proff;
- технониколь Альфа ТОП;
- ондитус SA130 Смарт.

Этим видам материалов следует уделять наибольшее внимание с точки зрения наличия в торговой организации и управления уровнем состояния товарных запасов на складе.

Таким образом, в работе в ходе проведенного исследования сделаны выводы:

- изучен ассортимент нетканых мембранных материалов (пароизоляционных мембран) отечественных предприятий-производителей, представленных на рынке строительной отрасли;
- рассчитаны показатели ассортимента организаций, намечены пути совершенствования ассортимента;
- определены материалы, приносящие наибольший вклад в прибыль организации.

Список использованных источников

1. Шустов, Ю. С., Курденкова, А. В., Плеханова, С. В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А. Н. Косыгина», 2012. – 149 с.
2. Пароизоляционная мембрана [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ondutis.ru/articles/ paroizolyatsionnaya-membrana/. – Дата доступа : 15.02.2023.
3. Николаева, М. А. теоретические основы товароведения. – М.: Издательство Норма, 2022. – 424 с.
4. Денисова, Н. И. Коммерческая деятельность предприятий торговли. – М.: Магистр, 2022. – 480 с.

УДК 621.565.92

СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ БЫТОВЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ

Семёнычев В.Н., студ., Шеремет Е.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены современные конструкции бытовых холодильников, их особенности, требования к параметрам и показателям, учитываемым при экспертизе качества.*

Ключевые слова: бытовые холодильники, особенности конструкции, ассортимент, требования, показатели качества.

В настоящее время ассортимент бытовых холодильников отличается разнообразием. Холодильники могут быть одно-, двух-, трех- и четырехкамерными: без морозильной камеры, с

отдельной морозильной камерой, с дополнительной «зоной свежести». При этом комбинации расположения камер могут быть самыми разными: морозильная камера сверху, снизу, параллельно с холодильником.

Если камера расположена сверху (рис. 1 а), то такая конструкция холодильника называется «азиатский формат» и считается устаревшей моделью из-за неудобного расположения и небольшого объема камеры.

Камера снизу (рис. 1 б) – это «европейский формат». Такой холодильник удобен тем, что часто используемые полки холодильной камеры находятся на уровне глаз. Замороженные продукты хранятся в выдвижных ящиках.

Конструкция «Side-by-Side» (рис. 1 в) – «американский формат». Морозильное и холодильное отделения находятся рядом, отсюда и название конструкции «бок о бок».

Конструкция «French Door» (рис. 1 г) – это двустворчатая холодильная камера сверху и широкая морозилка снизу.

Однако следует отметить, что конструкции «Side-by-Side» и «French Door» требуют больше места для установки.

а б в г

Рисунок 1 – Примеры типов холодильников: а – с камерой сверху, б – с камерой снизу, в – Side-by-Side, г – French Door

Современные холодильники могут иметь конструктивные особенности, которые способствуют увеличению их «полезности». К таким, в частности, относятся:

1. Наличие разные температурных зон. В одной холодильной камере может быть 4–5 зон хранения продуктов с разными температурами – для овощей и фруктов, молочных продуктов, выпечки, медленной разморозки мяса и рыбы и так далее.
2. Антибактериальные фильтры. Фильтрующие элементы могут быть двух типов – поглотители запахов и антибактериальные. Принцип их действия примерно одинаков. Воздух, проходящий через наполнитель (как правило, активированный уголь), очищается от различных примесей и микроорганизмов. Антибактериальные фильтры способны справляться со стафилококками, сальмонеллами и различного рода палочковидными бактериями. Бывают холодильники с ионизацией воздуха, но они значительно дороже.
3. Несколько приборов в одном. Холодильная и морозильная камеры, винный шкаф, льдогенератор, кулер с минеральной водой – одно устройство может совмещать в себе функционал нескольких предметов техники.
4. Защита от детей – в некоторых холодильниках защита от детей заключается лишь в труднодоступности кнопок, а в некоторых – в блокировке панели управления и дверей.

Холодильники могут иметь линейный или инверторный компрессор. Первый включается, когда температура в камере повысилась, и отключается, когда она охладилась до заданного уровня. Инверторные компрессоры работают постоянно, регулируя свою мощность самостоятельно. Этот тип компрессора более современный, тихий и экономит электроэнергию.

В холодильнике может быть один или два компрессора. Один компрессор попеременно охлаждает то холодильную, то морозильную камеру. Два компрессора позволяют охлаждать и даже размораживать холодильную и морозильную камеры отдельно друг от друга.

Мощность морозилки обозначается снежинками:

- в отделении с одной звездочкой температура составляет минус 6° С и ниже. Замороженные продукты могут храниться 3 недели;

- в отделении с двумя звездочками – температура минус 12 °С и ниже. Замороженные продукты могут храниться 3 месяца;
- в отделении с тремя звездочками – температура минус 18 °С и ниже. Замороженные продукты многих видов могут храниться до года;
- самая высокая категория – 4 звездочки, из которых одна большая. Четвертая большая звездочка указывает на то, что есть возможность быстрого замораживания (-24 °С). Быстрое замораживание гарантирует длительное хранение продуктов. Сроки хранения такие же, как при маркировке с тремя звездочками.

Функция «Суперзаморозка» дает возможность временно понизить температуру в морозильной камере до -27 °С, а в некоторых моделях и до -38 °С. Благодаря шоковой заморозке жидкость, содержащаяся в продуктах, минует стадию медленной кристаллизации, в результате чего волокна останутся неповрежденными.

Существуют три типа разморозки: ручная, капельная и No Frost. Ручная встречается в н едорогих моделях. При капельной разморозке вода стекает по задней стенке в поддон и испаряется за счет теплого компрессора. Такой способ удобен только для однокамерных моделей холодильников. Холодильник с типом No Frost не требует разморозки, так как лед внутри камеры не образуется. Это происходит за счет постоянной циркуляции воздуха.

Холодильники делятся по климатическому классу. Однако на климатический класс редко обращают внимание, потому что обычно в магазинах продают холодильники подходящего для данного региона класса. Но эту информацию полезно знать: если холодильник будет работать в условиях, не соответствующих климатическому классу, то производитель может отказать в ремонте по гарантии. Установлены следующие климатические классы холодильников:

- N (16–32 °С) – чаще всего встречается в Беларуси;
- SN (10–32 °С) – подойдет для помещений с непостоянным отоплением, например, для дачи;
- ST (18–38 °С) – для субтропических широт;
- T (18–43 °С) – для тропических широт.

Экспертиза бытовых холодильников требует первоначально оценку следующих основных параметров и показателей [1–5]:

- общий объем камеры, дм^3 – объем, заключенный между внутренними стенками камеры и ее дверью. В однокамерных холодильниках сюда же входит и объем низкотемпературного отделения (НТО);
- полезный объем камеры, дм^3 – объем, пригодный для размещения продуктов;
- общая площадь полок, м^2 – суммарная площадь полок в камере, включая полки НТО (в однокамерных), полки на двери, а также площадь сосудов и дна камеры, если его можно использовать для размещения продуктов;
- коэффициенты, характеризующие габаритные показатели холодильников: коэффициент использования объема шкафа, коэффициент использования емкости холодильника;
- температура в камерах;
- суточный расход электроэнергии, кВт-ч;
- удельный суточный расход электроэнергии, кВт-ч/дм^3;
- удельная масса, кг/(дм^3 х лет) – отношение массы холодильника к его общему объему, умноженному на установленный срок службы. Рекомендуемые значения устанавливаются ГОСТом в зависимости от типа холодильника;
- мощность замораживания (для морозильников или морозильных камер), кг/сут;
- время повышения температуры в морозильной камере от температуры хранения до -9 °С при отключении электроэнергии. Для холодильников оно должно составлять не менее 5 ч (рекомендуемое – 8 ч), для морозильников – не менее 7 ч (рекомендуемое – 12 ч);
- при объеме холодильной камеры более чем 100 дм^3 обязательно ее освещение, которое должно включаться при открывании и выключаться при закрывании двери;
- усилие открывания двери – от 15 до 70 Н. Дверь должна открываться и изнутри с тем же усилием;
- среднеквадратичное значение виброскорости компрессора должно составлять не более 9 мм/с;
- предельное значение уровня звуковой мощности – от 40 до 53 дБа (в зависимости от типа и объема холодильника);
- показатели надежности: установленная безотказная наработка – не менее 40000 ч, средняя наработка на отказ – не менее 50000 ч, установленный срок службы – не менее 10 лет,

средний срок службы – не менее 15 лет.

Холодильники с повышенной комфортностью должны иметь устройство для полуавтоматического или автоматического оттаивания испарителя холодильной камеры с удалением талой воды плюс хотя бы еще одно из следующих устройств: поддержания определенной влажности, охлаждения напитков с выдачей их без открывания двери, сигнализации режимов работы, ограничения угла открывания двери, принудительного закрывания двери при открывании на угол менее 10°, перестановок полок по высоте с интервалом менее 5 см, выдвигания загруженной полки на расстояние не менее 50 % от ее глубины.

Список использованных источников

1. ГОСТ 16317-87 Приборы холодильные электрические бытовые. Общие технические условия. – введ. 01.07.1988. – Москва: Издательство стандартов, 1988. – 22 с.
2. ГОСТ 26678-85 Холодильники и морозильники бытовые электрические компрессионные параметрического ряда. Общие технические условия. – введ. 11.12.1985. – Москва: Государственного комитета СССР по стандартам, 1985. – 20 с.
3. ГОСТ 30204-95 Приборы холодильные бытовые. Эксплуатационные характеристики и методы испытаний. – введ. 01.01.2000. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. – 18 с.
4. Официальный сайт производителя ATLANT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://atlant.by. – Дата доступа: 01.04.2023.
5. ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования. – введ. 16.08.2011. Евраз. экон. комис. – Минск : Экономэнерго , 2011. – 13 с.

УДК 677.013

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ К ДЕЙСТВИЮ СВЕТОПОГОДЫ

Тюменев И.А., студ., Плеханова С.В., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В последнее время в сельском хозяйстве России и других стран широко используются нетканые материалы агротехнического назначения (агрополотна), выработанные по различным технологиям. Данные полотна могут использоваться для различных целей, в том числе и в качестве укрывного материала для защиты сельскохозяйственных растений от неблагоприятных условий среды, мульчирования почвы, а так же её осушения. В процессе эксплуатации агрополотна испытывают различные механические, физико-химические, биологические и комбинированные воздействия, в том числе от светопогоды, которые приводят материал к износу. В статье рассмотрены вопросы повышения устойчивости нетканых текстильных материалов агротехнического назначения к действию светопогоды с помощью светостабилизаторов.*

Ключевые слова: нетканые материалы, агрополотна, износ, светопогода, разрывная нагрузка.

Производство нетканых материалов (НМ) с каждым годом получает все большее развитие. Принципиально новые технологии, широкие возможности вовлечения в производство различных сырьевых ресурсов, в том числе непригодных для переработки по классическим текстильным технологиям, комбинирование материалов и технологий позволяет создавать НМ с новыми свойствами и использовать их в областях, где ранее текстиль вообще не применялся [1]. Одним из таких направлений является использование НМ в качестве полотен агротехнического назначения (агрополотна). В процессе эксплуатации агрополотна испытывают различные воздействия, в том числе от светопогоды, которые приводят материал к изнашиванию.

Причины (факторы) изнашивания различны и зависят от условий эксплуатации. При оценке износа используют различные критерии изнашивания, выбор которых для каждого конкретного случая зависит от назначения изделий [2].

Среди различных видов износа текстильных материалов большое значение имеет износ под действием климатических факторов внешней среды. Эти факторы, включающие в себя температуру, влажность воздуха, солнечную радиацию, дождь, ветер и т. д., объединены общим термином «светопогода». Под действием светопогоды происходит старение текстильных материалов, то есть ухудшение первоначальных свойств материала (механических, оптических и др.) или их полное разрушение.

Из климатических факторов внешней среды наибольшее влияние на процесс старения текстильных материалов оказывают свет и влага.

Некоторые полотна (агротекстиль, геотекстиль, кровельные и т. д.), эксплуатируемые в естественных атмосферных условиях, подвергаются различным внешним воздействиям:

- солнечному излучению, в особенности его УФ-составляющей;
- температуре окружающей среды, интервал которой на территории России колеблется в пределах от -71 до +43 ºС;
- влаги в виде дождя, снега и тумана, а также загрязнению атмосферного воздуха в виде аэрозолей, хлоридов, сернистого газа, кислотных дождей и др. [3].

Известно, что атмосферные воздействия и климатические факторы приводят к фотохимической деструкции, изменению физико-механических и эксплуатационных свойств полимерных материалов и химических волокон. В литературе показатель текстильных и полимерных материалов, характеризующий устойчивость их к различным атмосферным воздействиям, выражают различными терминами: светостойкость, стойкость к светотепловому старению, климатическая стойкость, атмосферостойкость, устойчивость ткани к фотоокислительной деструкции [4]. Мы считаем, что более правильным следует считать термин «светостойкость», так как основную роль в фотохимической деструкции играет УФ-излучение [5].

При рассмотрении проблемы светостарения окрашенных волокон следует принимать во внимание старение как красителя на волокне, так и самого материала, то есть волокна. В фотохимии есть два основных закона, играющих важную роль в понимании процессов выцветания окраски на волокнах:

- закон Гротгуса – Дрэйпера. Согласно данному закону, фотохимическое действие оказывает лишь поглощенная системой часть света. С этой точки зрения волокно и краситель ведут себя различно, поскольку красители являются мощными приёмниками радиации, главным образом в видимой и в меньшей степени в УФ частях спектра, а полимеры в зависимости от их химической структуры – в разных областях УФ-спектра;
- закон квантовой эквивалентности Эйнштейна. Согласно этому закону, для одного фотохимического акта требуется один квант света (фотон). В настоящее время, однако, имеется указание на то, что возможны фотохимические превращения с поглощением одной молекулой двух квантов. Подобные двухфотонные фотохимические реакции характерны при большой плотности энергии в облучающем световом потоке, которая имеет место при использовании лазерных установок [5].

Чаще всего стойкость текстильных полотен к действию светопогоды характеризуется падением их разрывной нагрузки в процентах.

Светостойкость полимерных материалов – способность полимерных материалов выдерживать действие света, сохраняя при этом внешний вид, физико-механические, диэлектрические и другие свойства. Для её повышения в полимерные материалы вводят светостабилизаторы [5]. В работе [4] проведено исследование светостойкости нетканых материалов в естественных и искусственных условиях. Установлено, что введение светостабилизаторов повышает прочность материала после действия светопогоды на 23 %.

Основная причина световой деструкции материала – ультрафиолетовое излучение в диапазоне длин волн 290–400 миллимикрон. Излучение с большей длиной волн (видимое и инфракрасное) значительно меньше повреждает волокна, чем ультрафиолетовое, но может повысить температуру волокна, что является причиной тепловой или ускоренной ультрафиолетовой деструкции.

За меру светостойкости принимают величину, обратную скорости светового старения, которое характеризуют обычно квантовым выходом фотопревращения (деструкции, сшивания, окисления, разрушения или превращения боковых групп и др.). На практике за меру светостойкости принимают время облучения (или дозу облучения), за которое происходят определенные изменения свойств материала, или его внешнего вида, а также время до поглощения заданного количества кислорода, или накопление определённых количеств продуктов превращения полимера под действием света.

В основном действие светостабилизаторов сводится к поглощению активной части излучения и экранированию полимера. Благодаря использованию светостабилизаторов, скорость светового

старения полимеров снижается в несколько раз (в некоторых системах – на порядок и более). В качестве светостабилизаторов используют неорганические пигменты, органические соединения различной структуры, содержащие хромофорные группы, металлоорганические соединения, стабильные радикалы и др. Механизм действия светостабилизаторов может быть основан на физическом или химическом процессах (при действии некоторых светостабилизаторов могут одновременно протекать процессы обоих типов). Физический механизм связан со способностью светостабилизаторов поглощать ультрафиолет (так называемое экранирование). Максимальной эффективностью характеризуются светостабилизаторы, которые поглощают свет преимущественно в той же области, что и полимер или фотосенсибилизаторы (а также в областях их люминесценции), и всю поглощенную ими энергию преобразуют в тепловую. Последнее может быть достигнуто подбором светостабилизаторов, способных к очень быстрому обратимому химическому превращению в электронно-возбужденном состоянии, фотопереносом электрона в комплексном соединении металла переменной и созданием таких структур светостабилизаторов, которые дают малоактивные возбужденные состояния или благоприятствуют внутренней конверсии, т.е. превращению энергии электронного возбуждения в энергию колебаний или вращения отдельных групп молекулы светостабилизатора. Светостабилизаторы, действующие по химическому механизму, могут ингибировать вторичные (темновые) реакции, в которых участвуют, например, свободные радикалы, образующиеся в результате действия света, реагировать с некоторыми продуктами превращения полимеров, например, гидроперекисями, и с фотосенсибилизаторами с образованием более светостойких соединений; взаимодействовать с макромолекулами по их реакционноспособным (слабым) связям и концевым группам [5].

Старение и разрушение полимеров, используемых на открытом воздухе, в основном связано с совместным действием солнечного света и воздуха. Однако другие вещества, которые могут присутствовать в воздухе даже в следовых количествах, способны приводить к значительному сокращению срока службы некоторых полимеров. Основными среди этих веществ являются диоксид азота (NO_2) диоксид серы (SO_2) и озон (O_3). Все эти газообразные загрязнения присутствуют в атмосфере городов, особенно промышленных районах; их образование связано с использованием ископаемого топлива и осуществлением ряда промышленных процессов.

Одним из наиболее распространенных и перспективных направлений решения названной проблемы является использование специальных добавок, вводимых в полимеры и полимерные композиции, и повышающие их светостабильность. По механизму своего защитного действия вводимые добавки могут быть разделены на два типа: соединения химического механизма действия и системы, стабилизирующий эффект которых проявляется уже на начальной физической стадии процесса фотопревращения полимеров.

Роль соединений химического механизма стабилизации заключается в том, что их молекулы вступают в химические реакции с продуктами фотолиза полимеров (чаще всего с радикалами) и переводят последние в неактивное состояние, прерывая цепь превращений. Такие соединения используются для защиты не только от светового воздействия, и от других факторов, которые вызывают возникновение радикальных процессов деструкции полимеров (окисление, термическое воздействие, механические нагрузки, ионизирующие излучение и др.). К соединениям этого типа относятся антиоксиданты и термостабилизаторы.

Список использованных источников

1. Мухамеджанов, Г. К./ К вопросу о классификации и терминологии нетканого технического текстиля / Тюменев Ю. Я., Мухамеджанов Г. К. // «Технический текстиль». – 2006. – № 13.
2. Нетканые материалы технического назначения (теория и практика): монография / М. Ю Трещалин [и др.]. – Ярославль, издательство ООО НТЦ «Рубеж», 2007. – 224 с.
3. Мухамеджанов, Г. К./ Оценка светостойкости укрывного материала с разными типами и содержанием УФ-светостабилизаторов. / Мухамеджанов Г. К., Тюменев Ю. Я., Бабенко Л. Г. // «Технический текстиль». – 2005 – №11. – С. 23–25.
4. Горшкова, С. С. Моделирование старения синтетических тканей технического назначения при естественных климатических воздействиях на аппаратах искусственной погоды: дисс. … канд. техн. наук. М.: МТИ, 1988.
5. Кириллова, Э. И., Шульгина, Э. С. Старение и стабилизация термопластов. Л.: Химия, 1988. – 240 с.

УДК 687.03

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ НИТОЧНЫХ ШВОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Богданова А.А., студ., Буланчиков И.А., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены результаты проведенных исследований параметров ниточных швов, применяемых при производстве изделий из текстильных мембранных материалов. Исследование технологии производства текстильных мембранных материалов имеет важное значение так как мембранные материалы являются новыми и технологические процессы производства одежды из них еще недостаточно отработаны.*

Ключевые слова: мембранные материалы на трикотажной основе, результаты испытаний, спортивная одежда.

В Республике Беларусь массово не изготавливают одежду из мембранных материалов на трикотажной основе, только начинают осваивать их выпуск, в том числе и потому, что они сложны в пошиве. Отсутствуют нормативные документы, регламентирующие методы и средства оценки качества ниточных соединений таких специфических материалов, основанные на всестороннем изучении структуры и свойств мембранных материалов. Поэтому обычно используют стандарты на аналогичные по назначению изделия или на материалы со сходными свойствами.

При пошиве изделий из таких материалов могут возникать проблемы, поскольку выполнение строчек происходит в условиях повышенного сопротивления проколу иглой и интенсивного трения швейной нитки о слои материала в процессе образования стежка.

Выявление определяющих показателей качества ниточных соединений необходимо для того, чтобы оценить влияние режимов ниточного соединения на наиболее значимые для данного вида одежды свойства. Эти материалы потенциально могут использоваться в производстве спортивной одежды, предназначенной для водных видов спорта.

Для спортивной одежды наиболее значимыми являются механические, эксплуатационные и экономические показатели качества. Это связано с тем, что спортивная одежда подвергается более интенсивному воздействию как со стороны носчика, так и со стороны внешней среды.

В работе исследованию подвергались такие определяющие показатели качества ниточных соединений из текстильных мембранных материалах на трикотажной основе, как:

- прочность вдоль и поперек строчки;
- растяжимость швов;
- расход швейных ниток.

Для исследования были отобраны два образца полотна, представляющие собой композиционный слоистый мембранный материал на трикотажной основе. Образец № 1 – текстильный композиционный материал, состоящий из трёх слоёв, два из них – трикотажные полотна, которые проклеены между собой тонким слоем мембраны. Образец № 2 – также текстильный композиционный материал на основе трикотажного полотна, проклеенный слоем мембраны.

После установления волокнистого состава, структуры образцов и их плотности были проведены испытания для определения прочностных характеристик материалов.

Для проведения испытаний были подготовлены пробы для двух образцов полотен в соответствии с методом отбора проб, выкроенные вдоль петельных рядов и вдоль петельных столбиков, размером 50х200 мм.

Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Исходя из результатов испытаний, можно сделать следующие выводы: прочность обоих образцов сопоставима между собой и соответствует требованиям, предъявляемым ТНПА к материалам для изготовления верхней одежды курточного ассортимента. Значения показателей по удлинению образцов также соответствует нормативным значениям. Следует отметить, что удлинение образца № 2 по направлению петельных столбиков значительно выше, чем для образца № 1.

Таблица 1 – Результаты испытания на определение разрывных характеристик при разрыве полотна

№ образца полотна и направление (вдоль петельных рядов / столбиков)	Среднее по значениям разрывной нагрузки, Н	Среднее значение по абсолютному удлинению, мм
Образец № 1: Вдоль петельных рядов	430	88
Вдоль петельных столбиков	208	62
Образец № 2: Вдоль петельных рядов	465	97
Вдоль петельных столбиков	180	119

Так же проводилось исследование минимально допустимой растяжимости ниточных соединений. Растяжимость характеризуется удлинением шва при разрыве. При этом удлинение, выдерживаемое швом до разрыва должно быть не менее установленного. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытания растяжимости

№ образца, направление (вдоль петельных столбиков, рядов)	Вид стежка	Относительное Разрывное удлинение полотна, %	Поправочный коэффициент	Минимально допустимая растяжимость шва, %
Образец № 1				
Вдоль петельных рядов	челночный	88	0,2	17,6
Вдоль петельных столбиков		62		12,4
Вдоль петельных рядов	цепной	88	0,4	35,2
Вдоль петельных столбиков		62		24,8
Образец № 2				
Вдоль петельных рядов	челночный	97	0,2	19,4
Вдоль петельных столбиков		185		37
Вдоль петельных рядов	цепной	97	0,4	38,8
Вдоль петельных столбиков		185		74

Образцы текстильных материалов, согласно ГОСТу 28554-90 «Полотно трикотажное. Общие технические условия», относятся к материалам первой группы растяжимости.

Так же были проведены испытания текстильных мембранных материалов по показателю водонепроницаемости. Результаты проведённых испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний на определение водонепроницаемости материалов

№ образца	Водонепроницаемость, кПа
1	100
2	500

Образцы двух видов текстильных материалов на трикотажной основе соответствуют требованиям ГОСТа 28486-90 «Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей» по показателю водонепроницаемости. Согласно требованиям этого стандарта для материалов с плёночным покрытием в три слоя водонепроницаемость до стирки должна быть не менее 700 мм вод.ст. (6,86 кПа), с плёночным покрытием в один слой – 115 мм вод. ст. (1,12 кПа). Результаты испытаний образцов во много раз превосходит установленные нормы.

Прочность ниточных соединений чаще всего устанавливают экспериментально, определяя разрывную нагрузку, выдерживаемую образцами тканей, скрепленных нитками.

Таблица 4 – Испытание на определение прочности ниточных соединений поперёк строчки

№ образца полотна и направление (вдоль петельных рядов/столбиков)	**Среднее по значениям разрывной нагрузки, Н**
Образец № 1 (челночный стежок): Вдоль петельных рядов	195
Вдоль петельных столбиков	318
Образец № 2 (челночный стежок): Вдоль петельных рядов	185
Вдоль петельных столбиков	252
Образец № 1 (цепной стежок): Вдоль петельных рядов	205
Вдоль петельных столбиков	360
Образец № 2 (цепной стежок): Вдоль петельных рядов	186
Вдоль петельных столбиков	253

Согласно результатам проведенного испытания можно сделать заключение о том, что для образца материала № 1 может использоваться, как челночный тип строчки, так и цепной. Для образца № 2 использование челночной строчки является недопустимым, поскольку значение удлинения, выдерживаемое швом до разрыва меньше установленной минимальной растяжимости шва. Стоит отметить, что для образца № 2 при использовании цепного стежка строчка не порвалась при предельно возможном растяжении образца на разрывной машине.

Прочность ниточных соединений характеризуется разрывной нагрузкой, при приложении которой происходит разрушение ниток строчки. Ниточные соединения считаются разрушенными даже при разрыве нескольких стежков. В изделиях из текстильных мембранных материалов в связи с проколами иглой на местах строчки показатели свойств мембранных материалов ухудшаются. По этой причине места соединения герметизируют. Для этого используются специальные силиконовые ленты для проклейки мест строчек.

В рамках последующих исследований планируется провести испытания характеристик герметизированных швов мембранных текстильных материалов сравнить их по показателю водонепроницаемости с мембранными текстильными материалами без герметизации, также провести испытания по показателю жесткости.

УДК 685.31

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА ДЕТСКОЙ ОБУВИ ВЫПУСКАЕМОЙ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Г. ВИТЕБСКА

Цобанова Н.В., асс.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье проведены результаты анализа современного ассортимента детской обуви, выпускаемой обувным предприятием г. Витебска. Представлена структура ассортимента детской обуви по основным классификационным признакам: вид обуви, сезон носки, материалы верха, низа и подкладки, а также метод крепления низа.*

Ключевые слова: ассортимент, детская обувь, классификационные признаки, вид обуви, материалы.

Ассортимент детской обуви постоянно изменяется и расширяется в результате появления новых видов изделий, применения новых материалов, внедрения новых технологий, колебаний покупательского спроса. Производство качественной детской обуви является актуальным вопросом в условиях рыночной экономики.

Сегодня на территории Республики Беларусь проживают более 1,5 млн детей (от 0 до 14 лет), из них самую значительную группу составляют дети в возрасте 5–9 лет – около 580 тыс., до 4 лет составляет около 480 тыс. человек. 10–14 лет – около 520 тыс. [1]

По половозрастному признаку деления обуви наибольшее количество детей приходится на дошкольную группу – 360 тыс. чел., на малодетскую – 340 тыс. чел., на ясельную – около 280 тыс. чел, для школьников мальчиков и девочек – 260 и 270 тыс чел. соответственно.

Основной объем производства детской обуви в Республике Беларусь приходится на долю трех предприятий: СООО «Марко», (а именно ОАО «Красный Октябрь»), ОАО «Неман» и ОАО «Обувь».

Одна из старейших в кожевенно-обувной отрасли организаций расположенная на территории города Витебска является обувная фабрика «Красный Октябрь», которая была создана в 1923 году. Сейчас ОАО «Красный Октябрь» является частью холдинга «Белорусская кожевенно-обувная компания Марко» [2].

Основным видом деятельности предприятия является производство и реализация мужской обуви под брендом Marko и детской обуви бренда San Marko преимущественно клеевого, строчечно-литьевого и литьевого методов крепления.

Бренд San Marko характеризуется широким ассортиментом повседневной и нарядной обуви предназначенной для детей различного возраста. Обувь San Marko сочетает разнообразный дизайн, актуальные детские тренды и натуральные материалы, обеспечивает комфорт, удобство, легкость и соответствует анатомическим особенностям строения стопы ребенка.

ОАО «Красный Октябрь» специализируется на выпуске детской обуви следующих возрастных групп:

- малодетская – размеры 23–26;
- дошкольная – размеры 27–31;
- школьная – размеры 32–37;
- мальчиковая – размеры 38–43;
- девичья – размеры 38–41.

Ассортимент детской обуви чрезвычайно разнообразен по структуре и классифицируется по следующим основным признакам: материалу верха и его цвету, материалу и методу крепления подошвы, способу производства, сезону носки, половозрастному назначению, видам и фасонам.

Структура ассортимента детской обуви по видовому признаку представлена на рисунке 1 а. Анализ показывает, что наибольший удельный вес в общем объёме выпускаемой детской обуви на предприятии составляют сапожки (22,52 %), полусапожки (22,11 %), ботинки (18,95 %), полуботинки (15,58 %), туфли (10,98 %). Наименьший удельный вес приходится на туфли летние (9,86 %). По сезону носки (рисунок 1б) в структуре выпуска преобладает обувь весенне-осеннего сезона носки (53 %), зимняя составляет 24 %, летняя и круглогодичная – 12 и 11 %.

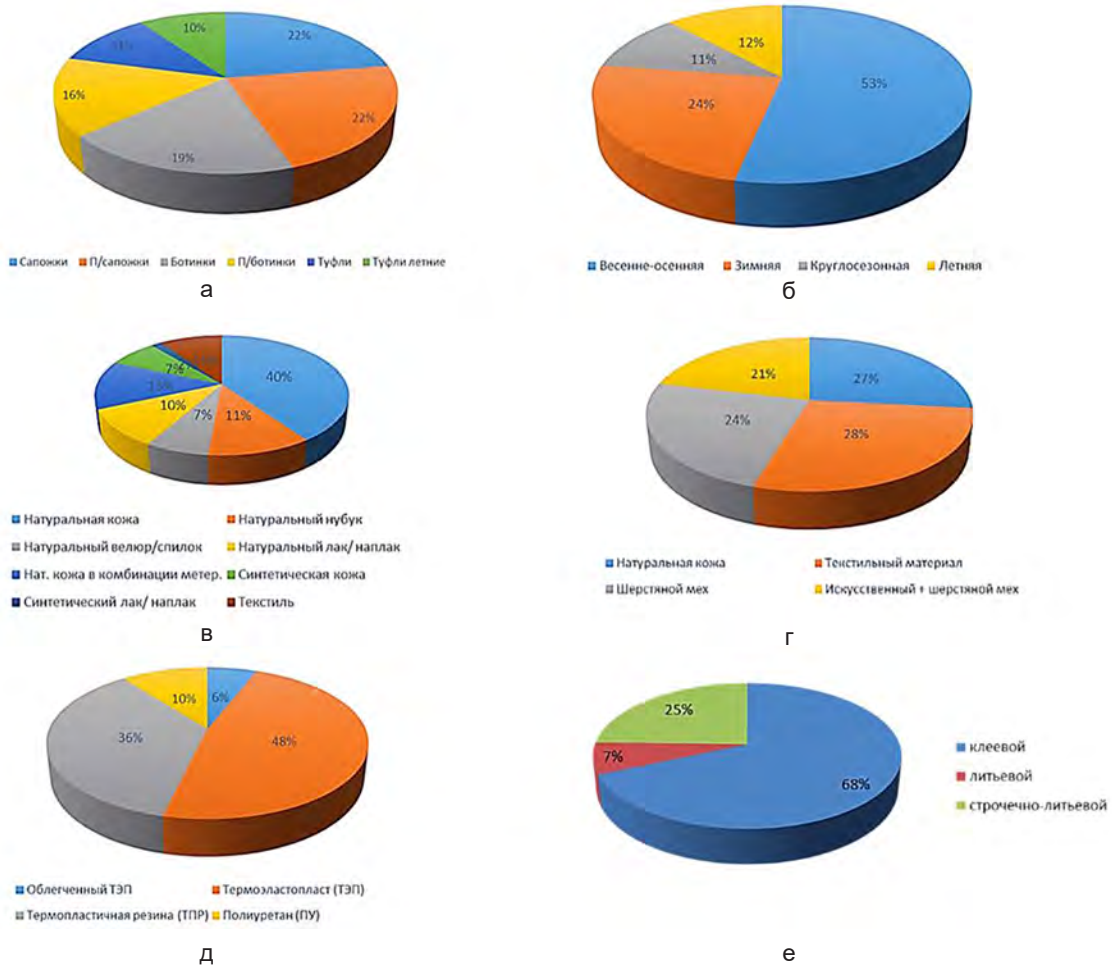


Рисунок 1 – Структура ассортимента детской обуви: а – по виду обуви, б – по сезону носки, в – по материалу верха, г – по материалу подкладки, д – по материалу низа, е – по методу крепления низа

Представляет интерес анализ структуры ассортимента материалов веха используемых при производстве детской обуви на предприятии. В результате анализа установлено, что ассортимент используемых материалов достаточно широк (рис. 1 в). Следует отметить преобладание в ассортименте обуви с верхом из натуральной кожи – 40 %, натуральная кожа в комбинации материалов – 13 %, натуральный нубук –11 %, синтетическая кожа же составляет всего 7 %, а синтетическая лакированная кожа –1%.

В качестве материалов подкладки (рис. 1 г) на предприятии широко используются текстильные материалы – 28 %, натуральная кожа – 27 %, шерстяной мех – 24 % и искусственный шерстяной мех (из натуральных волокон с включением искусственных до 20 %) – 21 %.

При анализе структуры ассортимента детской обуви по материалу подошвы (рис. 1 д) выявлено, что большинство моделей выпускается с подошвой из термоэластопласта (48 %) и термопластичной резины (36 %), реже в производстве детской обуви для подошв используется полиуретан (10 %) и облегченный термоэластопласт (6 %).

Также следует отметить (рис.1 е) преобладание в ассортименте обуви химических методов крепления – клеевого (68 %), строчечно-литьевого (25 %) и литьевого (7 %). Это обусловлено тем, что обувь таких методов крепления легкая, гибкая, удобная, водонепроницаемая, что в полной мере отвечает сезонным и возрастным требованиям, предъявляемым к таким изделиям.

В результате анализа ассортимента детской обуви, выпускаемой ОАО «Красный Октябрь» установлено, что он является разнообразным и оптимальным, выпускаются все виды обуви, материалы верха, низа и подкладки соответствуют разрешенному перечню материалов, установленному нормативными документами: ГОСТ 26165-2021 «Обувь детская. Общие технические условия» [3] и ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции предназначенной для детей и подростков» [4].

Список использованных источников
1. Официальный сайт «Национальный статистический комитет Республики Беларусь». – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/. – Дата доступа: 11.03.2023.
2. Официальный сайт ООО «Управляющая компания холдинга «Белорусская кожевенно-обувная компания «Марко». – Режим доступа: https://www.marko.by/. – Дата доступа: 11.03.2023.
3. Обувь детская. Общие технические условия : ГОСТ 26165–2021. – Введ. 01-04-2022 – Минск : Госстандарт, 2022. – 22 с.
4. О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков : ТР ТС 007/2011 : Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 N 797. – 60 с.

УДК 692.25

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

Куликова А.С., студ., Шеремет Е.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье представлена номенклатура эксплуатационных показателей ковровых изделий, рассмотрен метод испытаний на устойчивость к истиранию с применением современного оборудования, отражены результаты испытаний.*

Ключевые слова: ковровые изделия, эксплуатационные показатели, истирание, методы испытаний, критерии оценки.

Объектами исследования являются прошивные ковровые изделия. Их формирование происходит на технологическом оборудовании путем прошивания готовой грунтовой ткани ворсовой нитью. Выпускаются прошивные ковровые изделия с петлевым ворсом, с разрезным ворсом, с рельефным ворсом и с комбинированным ворсом.

Требования к номенклатуре показателей для оценки качества регламентируются 3 стандартами:

- ГОСТ 28867-90 «Покрытия и изделия ковровые нетканые машинного способа производства. Общие технические условия.»;
- СТБ EN 1307:2014 «Покрытия напольные текстильные. Классификация»;
- СТБ EN 14041-2013 «Покрытия напольные полимерные, текстильные и ламинированные. Общие требования и оценка соответствия».

Следует отметить, что номенклатуры показателей качества в этих нормативных документах не являются идентичными. Рассмотрим это на примере эксплуатационных показателей (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели эксплуатационных свойств текстильных напольных покрытий.

Наименование показателей	**ГОСТ 28867-90**	**СТБ EN 1307:2014**	**СТБ EN 14041-2013**
1	2	3	4
Изменения размеров при изменении относительной влажности воздуха	-	+	-
Светостойкость	+	+	-
Истираемость	+	+	-
Испытание роликами кресла	-	+	-
Сопротивление скольжению	-	+	+
Прочность к загрязнению водной чисткой	-	+	-

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Цветоустойчивость	-	+	-
Изменение размеров в каждом направлении	-	+	-
Устойчивость окраски к воздействию дистиллированной воды	+	+	-
Устойчивость окраски к воздействию шампунирования	+	-	-
Устойчивость окраски к воздействию «пота»	+	-	-
Устойчивость окраски к воздействию сухого трения	+	+	-
Долговечность (устойчивость к очистке с применением распыляемого раствора)	-	-	+
Прочность закрепления ворсового пучка	+	-	-
Стойкость к гниению	-	+	-
Удельное поверхностное электрическое сопротивление	+	+	+

Традиционно испытания ковровых изделий проводят по показателям, регламентированным ГОСТом 28867-90. Наиболее важным эксплуатационным показателем, является истираемость, так как ковровые изделия ежедневно подвергаются интенсивной нагрузке.

Критерием оценки истираемости по ГОСТу 21530-76 «Покрытия и изделия ковровые. Метод определения стойкости к истиранию ворсовой поверхности» является изменение толщины в мм после заданного числа циклов истирания. Испытания проводят на приборе ПИК-4.

По международным стандартам истираемость ковровых изделий проводится по методике, соответствующей проведению испытаний на приборе Taber, который отличается более совершенной конструкцией и диапазоном варьирования режимов испытаний, а также универсальностью применения. Он предназначен для проведения испытаний на устойчивость к истиранию различных напольных покрытий – ламинированных, полимерных, текстильных.

Возможны варианты критериев оценки истираемости – изменение толщины, цвета, появление дыр, а также потеря массы волокон. Последний критерий является более «чувствительным», так как, в частности, исключает влияние размера измерительной площадки толщиномера на результат оценки.

В настоящей работе испытанию на приборе Taber подвергалось прошивное ковровое изделие с печатным рисунком (артикул 12С25) и разрезным ворсом (артикул 20С44).

Истирание осуществлялось путем сцепления вращающегося испытываемого образца с цилиндрическими колесами, на поверхность которых было наклеено шлифовальное полотно, и приложения к ним усилия. Ширина полосок шлифовального полотна составляла 10 мм.

Из каждого вида ковровых изделий вырезали по три образца размерами 100×100 мм.

Условия проведения испытания были максимально приближены к стандартным по ГОСТу 21530-76: скорость вращения колесиков – 50 об/мин, давление прижима – 0,75 кгс/см^2, 2000 циклов оборотов. Однако следует отметить, что давление прижима колесиков подвергалось корректировке, так как при его величине в 1 кгс/см^2 (требования ГОСТа 21530-76) колесики прибора Taber не перемещались по поверхности образцов.

Перед испытанием образцы взвешивали и измеряли толщину с помощью толщинометра с измерительной площадкой 10 мм. Аналогичные замеры делали после испытания образцов.

ГОСТом 21530-76 предусмотрено использование шлифовальных полотен трех видов зернистости: крупная (40Н), средняя (Р-80) и мелкая (М40).

Испытания проводили на двух группах образцов и с применением шлифовальных полотен разной зернистости (крупной, средней, мелкой):

- с коротким ворсом: № 1 – (крупная), № 2 – (средняя), № 3 – (мелкая);
- с длинным ворсом: № 4 – (крупная); № 5 – (средняя); № 6 – (мелкая).

Внешний вид образцов ковровых изделий после испытаний на истираемость, а также их толщина и масса представлены на рисунке 1 и, соответственно, в таблицах 2 и 3.

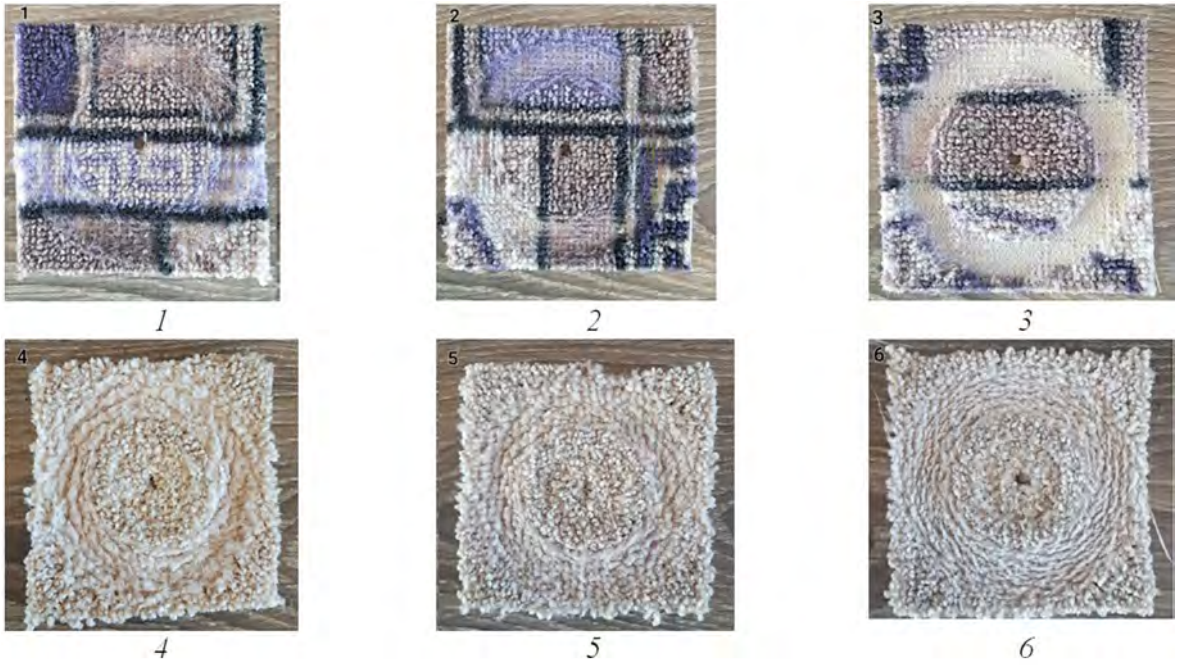


Рисунок 1 – Внешний вид образцов после испытания: 1–3 – образцы ковровых изделий с коротким ворсом; 4–6 – образцы ковровых изделий с длинным ворсом

Таблица 2 – Толщина образцов до и после испытаний (средние значения)

Образец	Толщина, мм		Изменения по толщине, мм
	До испытаний	После испытаний	
№ 1	4,93	3,60	1,33
№ 2	4,96	3,40	1,56
№ 3	4,92	1,78	3,14
№ 4	9,14	6,84	2,30
№ 5	9,13	7,00	2,13
№ 6	9,15	7,64	1,51

Таблица 3 – Масса образцов до и после испытаний (средние значения)

Образец	Масса образцов, г		Потери по массе, г
	До испытания	После испытания	
№ 1	7,95	7,72	0,23
№ 2	7,79	7,49	0,30
№ 3	7,80	7,28	0,52
№ 4	14,27	13,84	0,43
№ 5	14,43	14,27	0,16
№ 6	14,33	14,05	0,28

Данные таблиц свидетельствуют о влиянии зернистости шлифовальных полотен на истираемость ковровых изделий. Однако такое влияние проявляется по-разному в зависимости от вида поверхности образцов. Так в образцах прошивных ковровых изделий с коротким ворсом в большей степени истираемость наблюдалась в случае применения шлифовального полотна с мелкой зернистостью. Ворс истирался до грунта уже после 1158 циклов (образец № 3). Наибольшие изменения поверхности образцов с длинным ворсом заметны при воздействии шлифовального полотна крупной зернистости (образец № 4). Необходимо отметить, что ГОСТ 21530-76 не конкретизирует применяемость шлифовальных полотен разной зернистости, что может сказываться на результаты оценки истиремости.

Потери массы образцов коррелируют с изменением их толщин. Но, как отмечалось ранее, показатель массы является более объективным и универсальным.

УДК 685.34.035.53

РАЗРАБОТКА ПЕРЕЧНЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОСНОВ ОБУВНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

Борозна В.Д., доц., к.т.н.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В работе определен перечень показателей качества текстильных основ для обувных искусственных кож, а также проведена их классификация.*

Ключевые слова: показатели качества, текстильные основы, искусственные кожи, обувь.

Искусственные кожи (ИК) находят широкое применение в обувной промышленности. Применение ИК при изготовлении обуви связано с большими преимуществами, а именно: упрощает раскрой, так как они имеют стандартные размеры, практически не имеют дефектов на лицевой поверхности и их можно раскраивать в многослойных настилах. Однородность физико-механических свойств, более низкая стоимость – все это способствует совершенствованию технологических процессов изготовления обуви, повышению производительности труда и снижению себестоимости обуви. Внедрение в обувную промышленность высококачественных ИК открывает возможность почти неограниченного роста выпуска обуви ввиду дефицита натуральной кожи.

Однако выбор данных материалов остается сложной задачей для отечественных предприятий, так как отечественная промышленность не производит ИК, а применение современных импортных материалов для производства деталей верха обуви сдерживается недостатком сведений об их структуре и физико-механических свойствах.

Современная ИК представляет собой, как правило, слоистый композиционный материал, состоящий из листовых или расположенных послойно волокнистых компонентов, скрепленных между собой с помощью связующего вещества. Это означает, что свойства данных материалов во много зависит от свойств компонентов, входящих в их структуру. В большей степени прогнозируемые свойства ИК зависят от свойств, которыми обладают текстильные основы, входящие в их структуру.

В связи с этим целью настоящей работы является формирование перечня показателей качества и безопасности текстильных основ обувных ИК, позволяющего разрабатывать текстильные основы с заданными свойствами, пригодных для применения в качестве основ для обувных ИК.

При составлении перечня показателей качества для текстильных основ ИК за основу были приняты следующие технические нормативные правовые акты:

1. ГОСТ Р 56945-2016 «Обувь. Требования к характеристикам деталей обуви. Верх обуви» [1].
2. ГОСТ 939-94 «Кожа для верха обуви. Технические условия» [2].
3. ГОСТ Р 57515-2017 «Материалы дублированные и триплированные обувные. Общие технические условия» [3].

4. ГОСТ 2291-77 «Кирза трехслойная хлопчатобумажная техническая. Технические условия» [4].

5. ГОСТ 4.3-78 «Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные бытового назначения. Номенклатура показателей» [5].

6. ГОСТ 4.51-87 «Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия бытового назначения из химических волокон. Номенклатура показателей» [6].

7. ГОСТ 1443-73 «Полотно трикотажное для подкладки полимерной обуви. Технические условия» [7].

8. ГОСТ 19196-93 «Ткани обувные. Общие технические условия» [8].

В таблице 1 приведен разработанный перечень показателей качества для текстильных основ обувных ИК, который включает три уровня показателей качества и шесть групп комплексных показателей, подобранных с учетом специфики свойств и применения современных обувных ИК. Данный перечень может быть использован при оценке качества текстильных основ обувных ИК.

Таблица 1 – Перечень показателей качества текстильных основ обувных ИК

Групповой показатель первого уровня	**Групповой показатель второго уровня**	**Единичный показатель третьего уровня**
1. Функциональные показатели	1.1 Показатели состава и структуры	1.1.1 Сырьевой состав; 1.1.2 Вид переплетений; 1.1.3 Фаза строения; 1.1.4 Поверхностная плотность, г/м^2; 1.1.5 Линейная плотность, текс.
	1.2 Геометрические показатели	1.2.1 Линейные размеры полотна, мм
2. Показатели надежность	2.1 Безотказность	2.1.1 Адгезионная способность, Н/мм; 2.1.2 Разрывная нагрузка, Н; 2.1.3 Относительное удлинение при разрыве, %
	2.2 Долговечность	2.2.1 Стойкость к микроорганизмам, балл.
	2.3 Сохраняемость	2.3.1 Стойкость материалов к старению, балл; 2.3.2 Стойкость материалов к гниению, балл; 2.3.3 Стойкость к плесневению, балл
3. Эргономические показатели	3.1 Гигиенические свойства	3.1.1 Гигроскопичность, %; 3.1.2 Водопоглащение, %; 3.1.3 Влагоотдача, %; 3.1.4 Капиллярность, мм; 3.1.5 Паропроницаемость, мг/см^2·ч; 3.1.6 Паропоглощение, мг/см^2; 3.1.7 Водопроницаемости, см^3/см^{2}ч
4. Показатели безопасности	4.1 Химическая безопасность	4.1.1Массовая доля вредных веществ (в зависимости от сырьевого состава), мг/кг
5. Технологические показатели	5.1 Показатели технологической пригодности материалов	5.1.1 Коэффициент формоустойчивости; 5.1.2 Коэффициент потери прочности после деформации; 5.1.3 Коэффициент запаса прочности
6. Эксплуатационные показатели	6.1 Устойчивость к различным воздействиям	6.1.1 Сопротивление многократному изгибу, цикл.; 6.1.2 Сопротивлению истиранию, цикл; 6.1.3 Пиллингуемость
	6.2 Устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям	6.2.1 Устойчивость окраски к воздействию пота, балл; 6.2.2 Устойчивость окраски к сухому трению, балл

Показатели функциональных свойств характеризуют соответствие основному назначению, то есть их способность к нанесению покрытия и обеспечивать технологическую пригодность материала при производстве обуви. Показатели функциональных свойств сложные, поэтому на

втором уровне из них выделяют показатели состава и структуры и геометрические показатели. В свою очередь данные показатели подразделяются на простые: сырьевой состав, вид переплетений, фаза строения, поверхностная плотность, линейная плотность, линейные размеры полотна.

Показатели эргономических свойств характеризует удобство и комфорт эксплуатации материала верха обуви в системе «человек – среда – материал» или «человек – материал». На втором уровне они подразделяются на гигиенические, в которые входят следующие единичные показатели: гигроскопичность, водопоглощение, влагоотдача, капиллярность, паропроницаемость, паропоглощение, водопроницаемость.

Показатели надежности характеризует способность материала верха выполнять заданные функции в установленных режимах и условиях применения, сохраняя свои эксплуатационные показатели в течение требуемого промежутка времени. На втором уровне показатели надежности материала подразделяют на показатели сохраняемости, долговечности и безотказности. Показатель безотказности характеризуется следующими единичными показателями: адгезионная способность, разрывная нагрузка, относительное удлинение при разрыве.

Показатели долговечности характеризует способность материала сохранять свои эксплуатационные свойства до наступления предельного состояния при соблюдении условий правильного использования. На третьем уровне среди показателей долговечности выделен следующий единичный показатель – стойкость к микроорганизмам. На третьем уровне среди показателей сохраняемости выделены следующие единичные показатели: стойкость материалов к старению, стойкость материалов к гниению, стойкость к плесневению.

Показатели безопасности включены в типовую номенклатуру с целью снижения риска вредных воздействий для жизни, здоровья, имущества человека при носке обуви с верхом из ИК. Для верха обуви рассматриваются показатели химической безопасности. Единичным показателем химической безопасности является содержание вредных веществ в водной среде, который регламентирован техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности продукции легкой промышленности» (ТР ТС 017/2011).

Технологические показатели характеризуют свойства ИК, обусловливающие оптимальные условия их преобразования в готовую обувь. На втором уровне они представлены показателями технологичности пригодности материалов, на третьем выделены следующие показатели: коэффициент формоустойчивости, коэффициент потери прочности после деформации, коэффициент запаса прочности. Предложенная номенклатура может быть использована при оценке качества обуви на предприятиях обувной промышленности.

Список использованных источников

1. Обувь. Требования к характеристикам деталей обуви. Верх обуви: ГОСТ Р 56945-2016 . – Введ. 2017-07-01. – Москва: Издательство стандартов, 2017. – 22с.
2. Кожа для верха обуви. Технические условия: ГОСТ 939-94. – Взамен ГОСТ 939-88; введ. РБ 15.03.95. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам. – Москва: Издательство стандартов, 1998. – 16 с.
3. Материалы дублированные и триплированные обувные. Общие технические условия: ГОСТ Р 57515-2017. – 2018-04-01.– Москва: Издательство стандартов, 2017. – 11 с.
4. Кирза трехслойная хлопчатобумажная техническая. Технические условия: ГОСТ 2291-77. – Введ. 1978.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1977. – 12 с.
5. Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные бытового назначения. Номенклатура показателей: ГОСТ 4.3-78.- Введ. 1980.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1979 . – 8 с.
6. Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия бытового назначения из химических волокон. Номенклатура показателей: ГОСТ 4.51-87.- Введ. 1988.-07.-01. – Москва: Издательство стандартов, 1987. – 11 с.
7. Полотно трикотажное для подкладки полимерной обуви. Технические условия: ГОСТ 1443-78.- Введ. 1979.-07.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1984. – 20с.
8. Ткани обувные. Общие технические условия: ГОСТ 19196-93.- Введ. 1995.-01.-01. – Москва: Издательство стандартов, 1995 .– 112 с.

4.6 Производство текстильных материалов

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА ФУТЕРНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Абдурахимова М.М., маг., Кулметов М.К., к.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г.Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В данной статье исследовано пять вариантов высокоэластичных чулочных изделий из трикотажа с различными раппортами футерных переплетений, чтобы определить физико-механические свойства образцов. Варианты различаются раппортом переплетений и прокладыванием футерной нити.*

Ключевые слова: трикотаж, изделия, переплетение, раппорт, физико-механические свойства, разрывная нагрузка, удлинение, деформация.

С целью расширения технологических возможностей вязальных машин, определить влияние элементов структуры трикотажного полотна на характеристики трикотажного полотна, а также на расход сырья и для достижения необходимых свойств на основе различных раппорта структуры футерованного трикотажа (I, II, III варианты 3/1 c = 2; IV вариант 3/1 c = 1 ; V вариант 3/1 c = 0;) и в результате варьирования видов сырья было разработано 5 различных вариантов образцов. В качестве сырья использовали пряжу хлопчатобумажную пряжу линейной плотности 30 текс, пряжу латексную и пряжу спандекс линейной плотностью 75d 40F. В варианте I использовался один конец хлопчатобумажной пряжи и два конца пряжи из спандекса, а в варианте II использовалось обратное. В остальных вариантах все виды сырья по одному концу. Количество латексной нити одинаково во всех вариантах переплетения. Исходя из различного раппорта, технологических возможностей современных вязальных машин, а также производительности оборудования образцы выработаны в производственных условиях на чулочных автоматах.

Основные параметры физико-механических свойств трикотажного полотна определяют условия его использования [1–3]. Предлагаемые образцы трикотажных полотен предназначены для компрессионного трикотажа. Поэтому основными характеристиками этих трикотажных изделий являются воздухопроницаемость, растяжимость и способность быстро возвращаться в исходное состояние, то есть деформационные свойства.

Прочность на растяжение нормируется для всех трикотажных полотен [4] и является одним из основных механических свойств трикотажа, определяемых государственными стандартами (рис. 1).

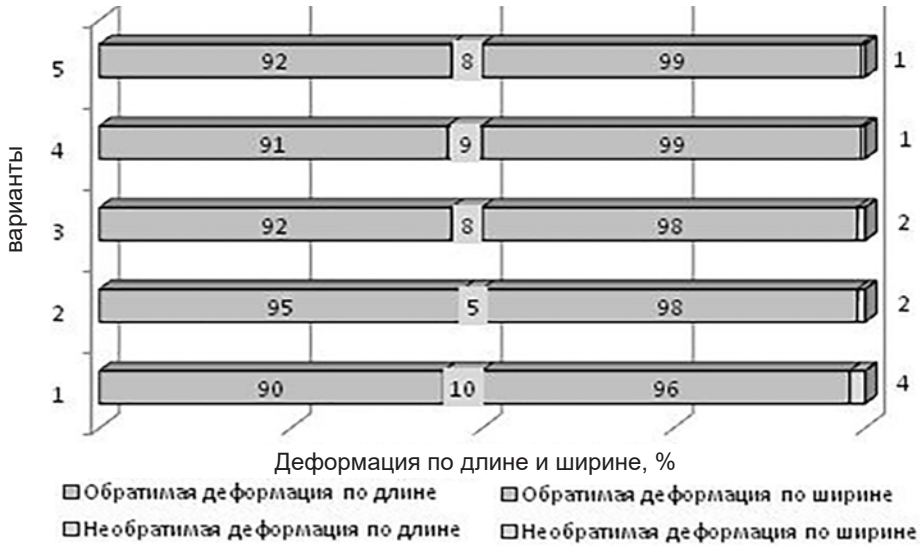


Рисунок 1 – Диаграмма изменения деформационных свойств футерного трикотажа

Прочность и удлинение при разрыве трикотажного полотна зависят от структуры полотна, вида переплетения, плотности вязания, вида сырья, способа переработки. Прочность трикотажного полотна зависит не только от прочности пряжи, а также от количества нитей в каждом ряду или столбце и сопротивления к растяжению.

Разрывная нагрузка и относительное удлинение при разрыве образцов трикотажного полотна с новой структурой определяли на приборе измерения предела прочности по стандартной методике «AG-1», результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Разрывная нагрузка и относительное удлинение при разрыве образцов трикотажного полотна с новой структурой

Параметры		Варианты				
		I	II	III	IV	V
Воздухопроницаемость B, см^3 /см^2 * сек		29,52	28,12	42,69	42,69	48,26
Разрывная нагрузка P, Н	по длине	355	325	268	321	272
	по ширине	394	394	320	380	387
Удлинение при разрыве L, %	по длине	152	262	150	160	170
	по ширине	304	106	357	340	330
Растяжимость при 6 N, Lr %	по длине	10,04	6,98	12	12,61	13,35
	по ширине	24,49	17,14	28,16	26,94	25,96
Обратимая деформация, ε_o,%	по длине	90	95	92	91	92
	по ширине	96	98	98	99	99
Необратимая деформация, $\varepsilon_н$,%	по длине	10	5	8	9	8
	по ширине	4	2	2	1	1
Усадка $У$, %	по длине	11	8	17	15	10
	по ширине	1	5	10	9	5

Разрывная нагрузка образцов трикотажа футерного переплетения варьируется от 268 Н до 355 Н по длине и от 320 Н до 394 Н по ширине (рис. 2). Среди трикотажных полотен наибольшее значение разрывной нагрузки как по длине, так и по ширине наблюдалось в варианте I (базовое переплетение), а наименьшее значение как по длине, так и по ширине – в варианте III. В результате анализа можно сделать вывод, что разрывная нагрузка трикотажных полотен увеличивается по мере увеличения количества нитей спандекса в составе переплетения.

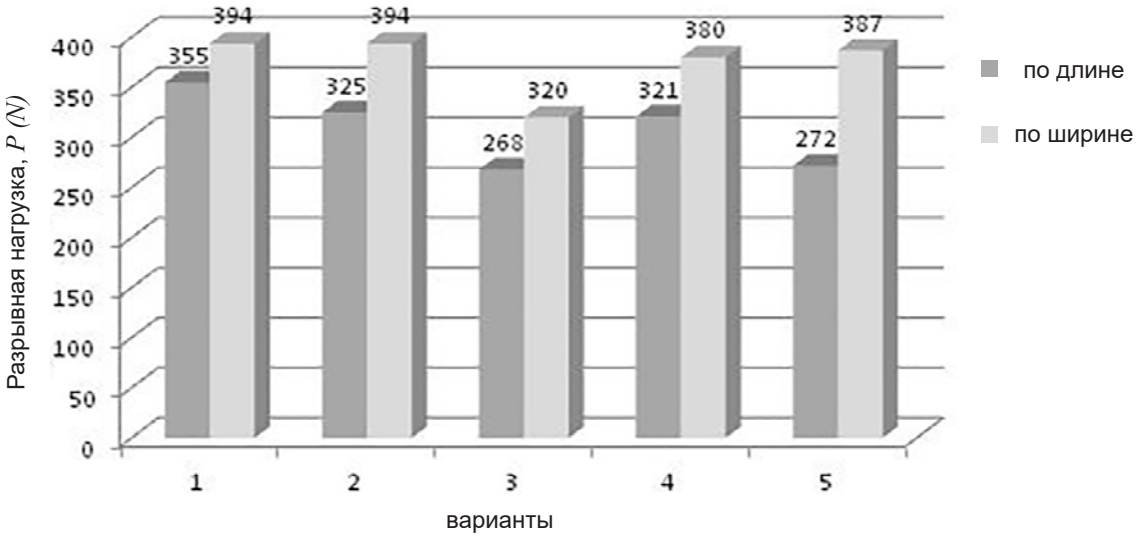


Рисунок 2 – Диаграмма изменения разрывной нагрузки футерного трикотажа

В то же время в составе футерного трикотажа сдвиг футерных протяжек следующего петельного ряда на один или два петельных шага приводит к уменьшению разрывной нагрузки по ширине футерного трикотажа.

В целях повышения качества трикотажа, улучшения его эксплуатационных характеристик, достижения функциональных свойств, глубокой переработки местного сырья для производства конкурентоспособной трикотажной продукции разработаны новые структуры и ресурсосберегающие способы компрессионного трикотажа. С целью улучшения его физико-механических свойств по результатам анализа определяли факторы, влияющие на него. В результате исследований рекомендовано эффективно использовать хлопчатобумажную пряжу и спандекс в производстве компрессионного трикотажа. Результаты научно-исследовательской работы предусматривают технологию получения готового к внедрению в производство футерного трикотажа, предназначенного для компрессионных трикотажных изделий, обладающего улучшенными физико-механическими свойствами и способного удовлетворить требования потребителя.

В результате проведенных исследований было рекомендовано изготовление компрессионного трикотажа для ассортимента чулочно-носочных изделий с улучшенными показателями качества.

Исследования показали, что изменения структуры футерного трикотажного переплетения за счет сдвига футерного наброска и удлинения протяжек на один или два игольного шага или использования раппорта переплетения без сдвига влияет на технологические показатели трикотажного полотна и, в первую очередь, прочностные показатели и деформационные свойства.

Список использованных источников

1. David K Spenser Knitting technology comprehensive hand book and practical guide : Woodhead Publishing Limited and Technomic Publishing Company Inc / K. David. – Third edition 2001.
2. Kholboyev, E. Investigation of the structures of complex knitted fabrics / E. Kholboyev, D. Khamidova, G. Gulyayeva, N. Khankhadjaeva // International Journal of Mechanical Engineering. –Vol. 7. – No(1). – 2022. – ISSN: 0974-5823.
3. Зазюк, Т. А. Разработка ассортимента футерованного трикотажа для производства верхних изделий : автореф. дисс. ... канд. техн. наук. / Т. А. Зазюк ; МГТУ. – Москва, 2003. – 12 с.
4. Полотно трикотажное. Общие технические условия. ГОСТ 28554-90. – Введ. 01.07.91. – Москва : ФГУП «Стандартинформ», 2005. – 7 с.

УДК 677.025.3/.6

ВЫРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ ТРИКОТАЖНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНОЙ ГЛАДИ

Алланиязов Г.Ш.[1], к.т.н., доц., Халиков К.М.[2], д.т.н., проф., Ержанова Д.Ж.[3], магистр, Реймбаева Г.Ж.[1], студ., Матжанова П.Б.[1], студ.

[1]Каракалпакский Государственный университет, г. Нукус, Республика Узбекистан

[2]Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган, Республика Узбекистан

[3]Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье рассмотрены виды, структуры и графики трикотажных переплетении на основе производной глади. А также выработана технология новых структур на основе производной глади.*

Ключевые слова: трикотаж, переплетение, производная гладь, ряд, петля, протяжка, структура, плоскофанговый, выработка.

В мировом производстве трикотажных изделий ведущее место занимают вопросы расширения ассортимента конкурентоспособной продукции, производства высокоэкологичных товаров из натурального сырья, освоения новых видов сырья и отделки, улучшения качества трикотажных изделий, разработки ресурсосберегающих технологий. В развитых странах особое внимание

уделяется насыщению внутреннего рынка продукцией собственного производства на 75–85 % за счет текстильной отрасли и производства одежды. Исходя из этого, разработка технологии производства трикотажных изделий с высокими гигиеническими свойствами, повышенной формоустойчивостью и сниженной себестоимостью путем эффективного использования сырья и изменения структуры переплетений являются важными задачами.

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и уменьшения расхода сырья были выработаны варианты трикотажа, которые отличались друг от друга структурой.

Образцы трикотажа были выработаны на двухфонтурной плоскофанговой машине 14 класса типа Long Xing LXA 252 SC. В качестве сырья была использована полиакрилонитрильная пряжа линейной плотности 20 текс х 2. Структуры и графические записи вариантов трикотажа представлены на рисунке 1.

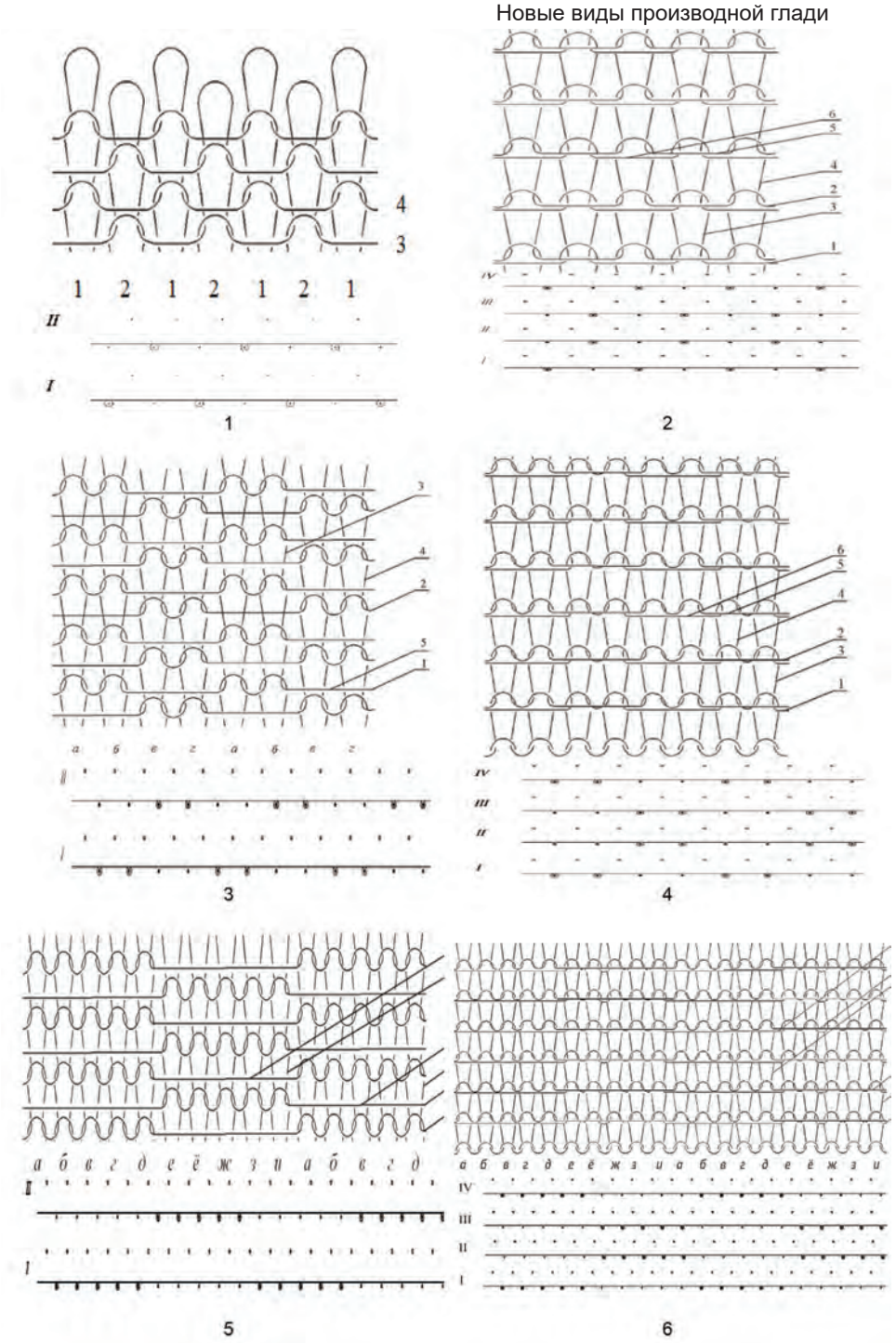
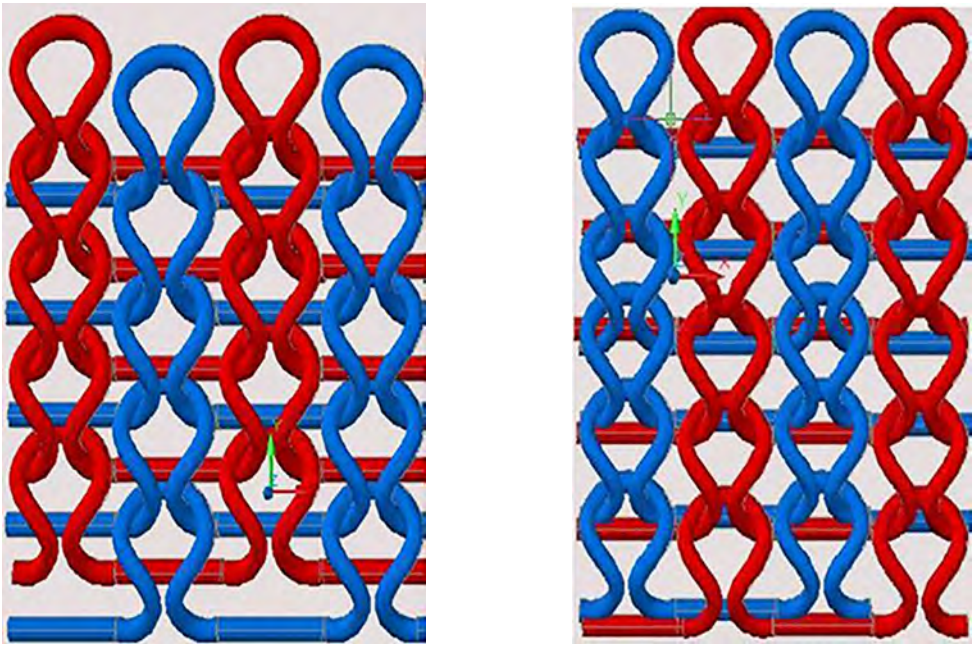


Рисунок 1 – Структуры и графические записи вариантов трикотажа

Первым вариантом предлагаемого трикотажа является переплетение производная гладь, в которой между смежными петельными столбиками одного главного переплетения размещены по одному петельному столбику другого переплетения. Образующиеся из главных новые неразъемные переплетения имеют ряд преимуществ вследствие сочетания в них положительных свойств двух или нескольких переплетений.

В производстве вырабатывается в основном производная гладь. Однако эти переплетении прочнее и высокое формоустойчивость. Но в структуре производной глади петли имеются неровны столбики. С лицевой стороны горизонтальные петли располагаются в шахматном виде и с наружной стороны материала появляется неровная поверхность.

Для выравнивания петельных рядов выработано несколько новых видов производной глади (рис. 2).



Производная гладь Новый вид производной глади

Рисунок 2 – Структура нового вида производной глади

В новом варианте производной глади между смежными петельными столбиками одного переплетения размещены петельные столбики другого переплетения.

Для выработки предложенных вариантов трикотажа на плоскофанговой машине нет необходимости изменять конструкцию машины, достаточно на машине иметь две позиции игл.

Предлагаемый трикотаж можно вырабатывать на плоскофанговой и кругловязальной машине, он может бить использован при вязании полотна, идущего затем на раскрой и пошив верхних изделий. Особый интерес представляет выработка предлагаемого трикотажа на плоскофанговых односистемных машинах, получивших широкое применение в отечественном производстве изделий верхней одежды. Предложенный трикотаж можно успешно использовать для изготовления детского ассортимента и верхнего трикотажа.

Список использованных источников

1. Производная гладь : пат. FAP 20210200/ Алланиязов Г.Ш., Холиков К.М., Мукимов М.М., Мусаев Н.М., Гуляева Г.Х., Мусаева М.М., Ханхаджаева Н.Р.
2. Производная гладь : пат. FAP 20210197/ Алланиязов Г.Ш., Холиков К,.М., Мукимов М.М., Гуляева Г.Х., Мусаев Н.М., Мусаева М.М., Мирусманов Б.Ф.

УДК 677.075.017.37

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДНОЙ ГЛАДИ НОВЫХ СТРУКТУР

Алланиязов Г.Ш.[1], к.т.н., доц., Мукимов М.М.[2], д.т.н., проф.,
Мардонов С.Э.[3], к.т.н., доц.,
Ержанова Д.Ж.[3], магистр, Реймбаева Г.Ж.[1], студ., Матжанова П.Б.[1], студ.
[1]Каракалпакский Государственный университет, г. Нукус, Республика Узбекистан
[2]Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан
[3]Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье рассмотрены зависимости технологических параметров с изменением раппорта и структур трикотажных переплетений на основе производной глади. А также изучены петельный шаг, высота петельного ряда, плотность по горизонтали и вертикали, длина нити в петли новых структур производной глади.*

Ключевые слова: трикотаж, переплетение, производная гладь, технологический параметр, петля, петельный шаг, высота петельного ряда, плотность по горизонтали и вертикали, длина нити в петли.

Качество материалов характеризуется их свойствами. Поэтому для повышения качества трикотажных изделий необходимо целенаправленное изучение свойств трикотажа. Понятие «качество» подчеркивает необходимость установить такую совокупность свойств, которая отражала бы пригодность материала к использованию по назначению. Но даже когда найдена совокупность свойств материала, достаточно точно отражающая его пригодность, не всегда можно утверждать, что любой материал, обладающий свойствами в данной совокупности, должен быть оценен одинаково. Дело в том, что к одним и тем же материалам иногда предъявляют различные требования по уровню отдельных свойств или их совокупности. Некоторые материалы, не подходящие для одних условий эксплуатации, могут быть с успехом использованы в других условиях [1, 3].

Для исследования трикотажа были выработаны 7 вариантов образцов на двухфонтурной плоскофанговой машине 14 класса типа Long Xing LXA 252 SC. Для первого варианта образца было выбрано переплетение гладь. Остальные варианты указаны на рисунке 1.

В качестве сырья была использована полиакрилонитрильная пряжа линейной плотностью 20 текс х 2.

Критерием материалоёмкости 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 и 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:

$$\delta = M_S / T \ \ (мг/см^3) \qquad (1)$$

где δ – объемная плотность трикотажа, мг/см^3, M_S – поверхностная плотность трикотажа, г/м^2, T – толщина трикотажа, мм.

Технологические параметры предложенных вариантов трикотажа определены по стандартной методике в лаборатории НамИТИ и CentexUz при ТИТЛП, полученные результаты приведены в таблице 1.

Сравнивая объемную плотность II-варианта трикотажа с базовым вариантом (I-вариант) имеем: при поверхностной плотности 222,1 г/м^2 и толщине 0,7 мм объемная плотность II-варианта трикотажа составляет 317,3 мг/см^3, а объемная плотность I-варианта при поверхностной плотности 192,6 г/м^2 и толщине 0,6 мм равна 321 мг/см^3, тогда абсолютное облегчение II-варианта трикотажа с базовым составляет:

$$\Delta\delta = \delta_б - \delta = 321 - 317{,}3 = 3{,}7\ мг/см^3 \quad (2)$$

где, $\Delta\delta$ – абсолютная объемная облегченность мг/см³; $\delta_б$ – объемная плотность базового полотна мг/см³; δ – объемная плотность опытного полотна мг/см³.

Θ Относительное облегчение составляет:

$$\theta = (1 - \frac{\delta}{\delta_б}) \cdot 100 = (1 - \frac{317{,}3}{321}) \cdot 100 = 1{,}2\% \quad (3)$$

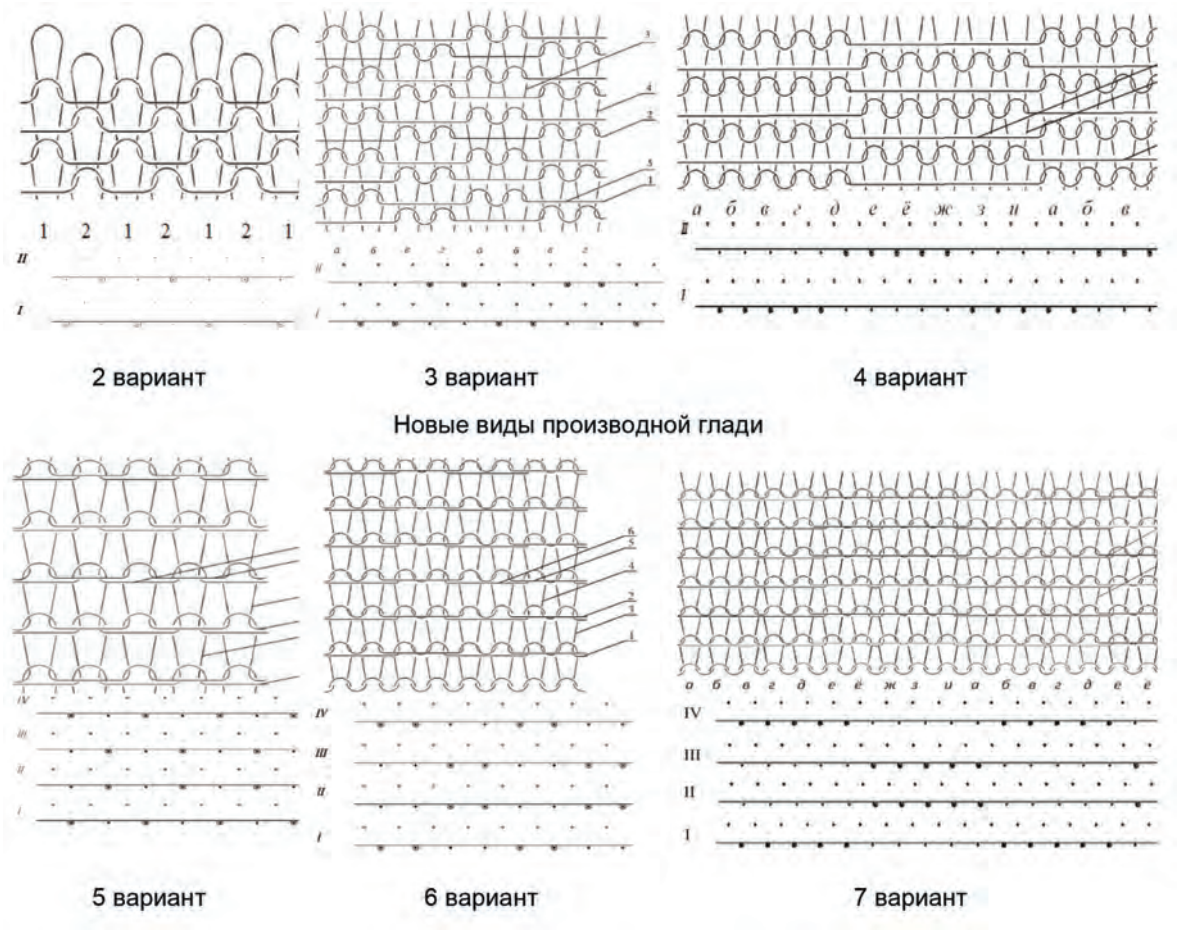


Рисунок 1 – Структура и графическая запись выработки вариантов трикотажа

Таблица 1 – Технологические параметры предложенных вариантов трикотажа

Показатели	Варианты						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8
Вид пряжи и линейная плотность	ПАН 20 текс х 2						
Петельный шаг A, мм	1,42	1,11	1,11	0,83	1,35	1,43	0,83
Высота петельного ряда B, мм	1,0	1,11	1,11	1,25	1,03	0,9	0,9
Плотность по горизонтали $P_Г$, петель	35	45	45	60	37	35	60
Плотность по вертикали $P_В$, петель	50	45	45	40	53	55	55
Длина нити в петле l, мм	5,28	4,74	4,02	4,38	3,76	3,6	4,4
Поверхностная плотность трикотажа M_S, г/м²	192,6	222,1	240,1	291,3	253,6	288,2	369,8
Толщина T, мм	0,6	0,7	0,8	1,2	0,9	1,18	1,2
Объемная плотность δ, мг/см³	321	317,3	300,12	242,7	281,7	244,2	308,2

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Абсолютное объемное облегчение $\Delta\delta$, мг/см^3	-	3,7	20,88	78,3	39,3	76,8	12,8
Относительное объемное облегчение θ, %	-	1,2	6,5	24,4	12,3	24	4

Показатели абсолютной объемной облегченности и относительного облегчения других вариантов трикотажа приводятся на рисунке 2.

Рисунок 2 – Поверхностная и объемная плотность трикотажа

Список использованных источников

1. Соловьев, А. Н. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов : учебник / А. Н. Соловьев, С.М. Кирюхин. – Москва : Легкая промышленность, 1984. – 215 с.
2. Производная гладь : патент на полезную модель / FAP 20210200. Алланиязов Г.Ш., Холиков К.М., Мукимов М.М., Мусаев Н.М., Гуляева Г.Х., Мусаева М.М., Ханхаджаева Н.Р.
3. Производная гладь : патент на полезную модель / FAP 20210197. Алланиязов Г.Ш., Холиков К,.М., Мукимов М.М., Гуляева Г.Х., Мусаев Н.М., Мусаева М.М., Мирусманов Б.Ф.

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА ПЛЮШЕВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Быковский Д.И., асс., Чарковский А.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Актуально производство трикотажа с «эффектом сухости». Для производства такого трикотажа могут быть использованы плюшевые переплетения. Построена 3D-модель трикотажа плюшевого переплетения. Описаны особенности строения и составлены схемы слоев трикотажа плюшевого переплетения. Даны рекомендации по использованию трикотажа плюшевого переплетения для производства термобелья.*

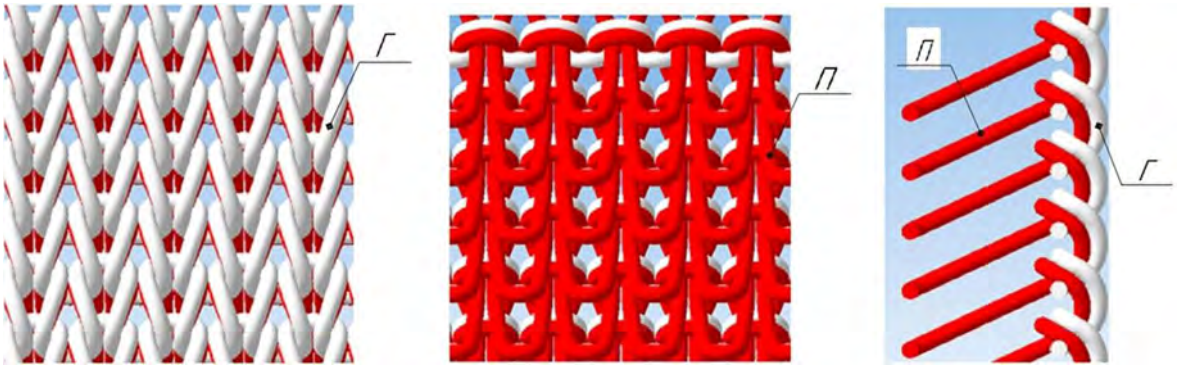
Ключевые слова: «эффект сухости», плюшевое переплетение, комбинированное термобелье, влаговыводящее термобелье, гидрофобные виды сырья, гидрофильные виды сырья.

На сегодняшний день актуальны исследования трикотажа с «эффектом сухости» [1, 2]. Для создания указанного эффекта авторами предлагается концепция [3], включающая систему путей: конструирование многослойной структуры трикотажа (выбор и обоснование переплетения); использование гидрофобных и гидрофильных нитей для формирования разных слоев в гибридном трикотаже; рациональное расположение в гибридном трикотаже слоев из гидрофобных и гидрофильных нитей.

Для производства трикотажа с двумя и более слоями могут быть использованы плюшевые переплетения. Авторами выделены два типа трикотажа плюшевых переплетений. Тип 1 характеризуется расположением плюшевой нити на обеих (лицевой и изнаночной) сторонах трикотажа. Грунтовая нить расположена внутри трикотажа. Тип 2 характеризуется тем, что плюшевая нить расположена только на изнаночной стороне трикотажа. Грунтовая нить расположена на лицевой стороне.

В данной работе рассматривается трикотаж типа 2 в контексте создания изделий с «эффектом сухости» (например, термобелья). В таком трикотаже формируются три слоя: влагопринимающий – контактирует с телом и отводит от него влагу [2], влаговпитывающий – сорбирует влагу, отведенную влагопринимающим слоем, влагоиспаряющий – передает влагу в окружающую среду. На рисунке 1 представлена 3D-модель такого трикотажа, построенная с помощью разработанной авторами программы [4]. Возможны два варианта расположения трикотажа в изделии:

1. Трикотаж располагается изнаночной стороной к телу. Тогда в роли влагопринимающих слоев выступают ворсовый (в контакте с источником влаги) и внутренний, формируемые плюшевой нитью П. Влаговпитывающим испаряющим слоем в этом случае является гладкий, формируемый грунтовой нитью Г.
2. Трикотаж располагается лицевой стороной к телу. Тогда в роли влагоиспаряющего слоя выступает ворсовый, формируемый плюшевой нитью П. Влаговпитывающий слой – внутренний, формируемый этой же плюшевой нитью П. Влагопринимающим слоем является гладкий (в контакте с источником влаги), формируемый грунтовой нитью Г.



а б в

Рисунок 1 – 3D-модель трикотажа плюшевого переплетения типа 2

В соответствии с концепцией, описанной выше, влагопринимающий слой должен состоять из гидрофобных видов сырья, так как именно он будет находиться в контакте с телом при использовании трикотажного изделия. В этом случае при расположении трикотажа изнаночной стороной к телу плюшевая нить будет гидрофобной. Тогда возможны три варианта вида грунтовой нити, формирующей влаговпитывающий испаряющий слой (рис.1):

а) гидрофильная грунтовая нить;
б) гидрофобная грунтовая нить;
в) сочетание гидрофобных и гидрофильных нитей в качестве грунтовой.

На рисунке 2 представлены возможные варианты схем слоев трикотажа плюшевого переплетения типа 2 в соответствии с указанными вариантами вида грунтовой нити.

Гидрофобные слои изображены белым цветом, гидрофильный слой – черным, слой, сочетающий гидрофобные и гидрофильные нити, обозначен штриховкой.

При расположении трикотажа лицевой стороной к телу грунтовая нить будет гидрофобной. Тогда возможны три варианта вида плюшевой нити, формирующей влаговпитывающий и испаряющий слои (рис. 1):

а) гидрофильная плюшевая нить;
б) гидрофобная плюшевая нить;
в) сочетание гидрофобных и гидрофильных нитей в качестве плюшевой.

а б в

Рисунок 2 – Схемы слоев трикотажа плюшевого переплетения типа 2

На рисунке 3 представлены возможные варианты схем слоев трикотажа плюшевого переплетения типа 2 в соответствии с указанными вариантами вида плюшевой нити.

а б в

Рисунок 3 – Схемы слоев трикотажа плюшевого переплетения типа 2

Рассмотрим возможности применения указанных вариантов трикотажа для производства термобелья. Термобелье можно разделить на три группы: согревающее, влагоотводящее и комбинированное [1].

Варианты трикотажа плюшевого переплетения (рис. 2 а, 3 а) с гидрофильными влаговпитывающими и испаряющими слоями и гидрофобными влагопринимающими слоями могут быть использованы для производства комбинированного термобелья.

Вариант трикотажа плюшевого переплетения (рис. 2 в) с грунтовым влаговпитывающим испаряющим слоем, сочетающим гидрофильные и гидрофобные виды сырья, и гидрофобными влагопринимающими слоями может быть также использован для производства комбинированного термобелья. В таком трикотаже в грунтовый слой к гидрофильной нити добавляют гидрофобную эластомерную, что несколько снижает общую способность слоя впитывать влагу, но увеличивает эластичность трикотажного изделия.

Вариант трикотажа плюшевого переплетения (рис. 3 в) не рекомендуется к использованию, так как добавление эластомерной нити в ворс нецелесообразно для увеличения растяжимости и, при этом, снижает гигроскопичность влаговпитывающего слоя.

Варианты трикотажа плюшевого переплетения (рис. 2 б, 3 б), полностью сформированные из гидрофобных видов сырья, могут быть использованы для производства влаговыводящего термобелья.

Список использованных источников

1. Колесников, Н. В. Исследование влаговыводящих свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения. / Н. В. Колесников // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. №1 (337). – 2012. – С. 15–17.
2. Чарковский, А. В. Исследование гигиенических свойств гибридного трикотажа платированных переплетений. / А. В. Чарковский, Д. И. Быковский // Вестник Витебского государственного технологического университета. №1(42). – 2022. – С. 89–98.
3. Быковский, Д. И. Концепция создания «эффекта сухости» гибридного трикотажа /

Д. И. Быковский, А. В. Чарковский // Лёгкая промышленность: проблемы и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции (Россия, Омск, 29–30 ноября 2022 года) – С. 22–26.
4. Быковский, Д. И. Разработка библиотеки для 3D-моделирования многослойного гибридного трикотажа управляемой структуры. / Д. И. Быковский, А. В. Чарковский. // Материалы и технологии. №2 (8). – 2021. – С. 24–30.

УДК 677.074 : 677.01

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТЕХНИЧЕСКИМ ТЕНТОВЫМ ТКАНЯМ

Величко Л.А., студ., Лобацкая Е.М., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье приведены требования, предъявляемые к тентовым материалам производства Республики Беларусь. Осуществлен анализ требований к маркировоке тентовых материалов по пожаробезопасности.*

Ключевые слова: тентовые материалы, требования, свойсвта, маркировка.

Технический текстиль (нетканые материалы и технические ткани) обеспечивают жизнедеятельность стратегически важных отраслей промышленности: черной и цветной металлургии, строительной индустрии, автомобильной и пищевой промышленности, авиакосмического комплекса, нефте- и газоперерабатывающей промышленности, швейной и обувной отраслей. Кроме того технический текстиль незаменим в изделиях, предназначенных для медицины, гигиены и экологии.

Требования к тканям технического назначения определяются в первую очередь назначением и зависят от сырьевого состава, способа получения, специальных видов отделки.

Тентовые материалы относятся к техническому ассортименту и обычно представляют собой основу (чаще всего ткань из полиэфирных нитей или капроновых) имеющую специальное покрытие в виде пленки.

В Республике Беларусь основным производителем тентовых материалов является ОАО «Ручайка», г. Кобрин.

При производстве тентовых материалов на предприятии используются следующие компоненты:

- ткань из полиэфирных технических нитей;
- покрытие содержащее: поливинилхлорид, пластификатор, термостабилизатор, состабилизатор, пигменты, наполнитель, акриловый лак, антипирены и антиблокирующую добавку.

Материал тентовый представляет собой тканевую основу, изготовленную из полиэфирных технических нитей, с нанесением на нее с двух сторон пластифицированным поливинилхлоридным покрытием и покрытую с одной или двух сторон, при необходимости, слоем лака.

Тентовые материалы маркируются в зависимости от свойств и условий эксплуатации и обычно содержат следующую информацию:

- наименование материалов (МТ-материал тентовый, МТМ-материал тентовый морозостойкий, МТП-материал тентовый пожаробезопасный, МТМП-материал тентовый морозостойкий пожаробезопасный);
- наличие лака на поверхности (без покрытия лаком в артикуле не обозначаются), 1–одностороннее покрытие; 2–двухстороннее покрытие лаком.
- массу 1 м² материала в граммах.

На ОАО «Ручайка» выпускают материалы с поверхностной плотность 450 г/м^2 500 г/м^2, 630 г/м^2, 650 г/м^2, 900 г/м^2, 1350 г/м^2.

В зависимости от назначения и физико-механических показателей материалы делятся на три группы:

I – материалы для чехлов, штор, пологов и т. д. технического назначения;

II – материалы для автотранспорта ;

III – материалы для архитектурных сооружений и других технических целей.

По физико-механическим показателям материалы для тентов выпущенные на предприятии должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические требования к тентовым материалам

Наименование показателя	Норма по группам		
	I	II	III
Масса 1 м², г, не более	650	900	1350
Разрывная нагрузка, Н, не менее: - в продольном направлении; - в поперечном направлении	600 500		
Удлинение при разрыве, %, не менее: - в продольном направлении; - в поперечном направлении	10 10	10 10	10 10
Сопротивление к раздиранию, Н, не менее: - в продольном направлении; - в поперечном направлении	50 50		
Устойчивость к многократному изгибу, килоциклы, не менее	-	50	50
Водопроницаемость, ч, не менее	24 Отсутствие капель		
Устойчивость к действию бензина и масел	Устойчив		
Прочность сварного шва на сдвиг, кН, не менее: - в продольном направлении; - в поперечном направлении	0,35 0,25	0,40 0,35	0,50 0,40
Светостойкость, баллы, не менее	6	6	6
Теплостойкость, при температуре 70 ^{0}С в течении 4-х часов		Отсутствие вздутий и расслоений	
Огнеопасность, мм/мин, не более		10	1
Гибкость на брусе при температуре, не выше: МТ минус 30 ^{0}С		100	100
МТМП минус 40 ^{0}С		Отсутствие трещин	

Тентовые ткани могут отличаться по пожаробезопасности, и по этому свойству материалы делят на группы и наносят специальную маркировку, указанную в таблице 2.

Таблица 2 – Маркировка тентовых тканей по пожаробезопасности

Группа пожаробезопасности по ГОСТ 30244-94	Наносимая маркировка
Группа горючести	Г1, Г2
Группа воспламеняемости	В3
Группа распространения пламени	РП1, РП2

Тентовые материалы, производимые на ОАО «Ручайка» отличаются широким ассортиментом и могут применяться для изготовления архитектурных сооружений, каркасно-тентовых конструкций, ангаров, летних кафе, павильонов, складов временного хранения, автоприцепов, пологов, штор. Их вырабатывают в соответствии с требованиями установленными ТНПА. Так же тентовые материалы могут изготавливать с заранее спроектированными свойствами в соответствии с пожеланиями заказчика.

Список использованных источников

1. Официальный сайт ОАО «Ручайка» г. Кобрин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ruchaika.by/. – Дата доступа: 15.04.2023.

2. Материалы строительные. Методы испытания на горючесть : ГОСТ 30244-94. – ВЗАМЕН СТ СЭВ 382-76, СТ СЭВ 2437-80 ; введ. РБ 01.01.96. – Москва : Издательство стандартов, 1994. – 28с.

УДК 677.025

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕРИАЛОЁМКОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ТРИКОТАЖА НА БАЗЕ ИНТЕРЛОЧНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

Гуляева Г.Х., PhD, доц., Мусаева М.М., PhD, доц., Мусаев Н.М., PhD, доц., Мукимов М.М., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье приведены результаты исследования материалоёмкости комбинированных трикотажных полотен, которые получены на двухфонтурной плосковязальной машине 12 класса и содержат ряды интерлока, глади и производной глади.

Ключевые слова: комбинированный трикотаж, интерлок, гладь, производная гладь, объемная плотность.

Вопросами расширения ассортимента и улучшения качества трикотажа, создания новых структур и разработки эффективных способов вязания трикотажа с улучшенной формоустойчивостью, в настоящее время занимаются многие исследователи как у нас в стране, так и за рубежом.

Монография [1] посвящена разработке технологии выработки формоустойчивого плюшевого трикотажа на базе рисунчатых переплетений. Формоустойчивость плюшевого трикотажа достигается путем изменения грунтового переплетения. Одна из главных причин низкой формоустойчивости трикотажа – это его повышенная растяжимость [2].

Поэтому увеличение формоустойчивости трикотажа в основном достигается путем уменьшения его растяжимости. Разработке малорастяжимых структур и способов их получения посвящены многие научно-исследовательские работы ученых и специалистов трикотажной промышленности. Исследование модуля петли на показатели свойств льнянных трикотажных полотен [3] показало, что с уменьшением модуля петли повышается жесткость, одновременно возрастает упругость, доля обратимой деформации и несминаемость полотен.

Результаты исследования деформационных свойств трикотажа при одноосном и пространственном растяжении приведены в работе [4]. Установлено, что показатели деформации трикотажных полотен зависят от условий и параметров растяжения, состава и строения материала. В работах [5–7] исследовано влияние жаккардовых и прессовых петель в структуре трикотажа на его свойства.

Анализ способов повышения формоустойчивости трикотажа показывает, что на сегодняшний день для этой цели используются способы комбинирования трикотажных переплетений, включение в структуру трикотажа дополнительных нитей и применение синтетических видов сырья. При выработке комбинированных переплетений большой популярностью пользуется способ включения элементов рисунчатых переплетений таких, как прессовые наброски и жаккардовые протяжки.

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и исследования влияния структуры на технологические параметры комбинированного трикотажа на двухфонтурной плосковязальной машине LONG XING 12 класса были выработаны 8 вариантов комбинированного трикотажа, отличающихся раппортом переплетения. Образцы комбинированного трикотажа содержат ряды интерлочного переплетения, глади и производной глади. Ряды глади и производной глади в качестве элементов малой растяжимости способствуют повышению формоустойчивости, а также позволяют снизить материалоёмкость. Кроме того комбинированный трикотаж имеет рисунчатый эффект на поверхности полотна.

В качестве сырья была использована ПАН пряжа линейной плотностью 32 текс х 2.

Технологические параметры комбинированного трикотажа (табл. 1) определены по стандартной методике [8] в лаборатории CentexUz при ТИТЛП.

Таблица 1 – Технологические параметры комбинированного трикотажа

№	Петельный шаг A, мм	Высота петельного столбика B, мм	Плотность по горизонтали, $P_Г$	Плотность по вертикали $P_В$	Длина нити в петле, мм	Поверхностная плотность трикотажа M_S, г/м^2	Толщина T, мм	Объёмная плотность δ, мг/см^3
I	1,43	1,43	35	35	6	442	1,8	245,5
II	1,78	1,43	28	35	7,5	464	1,7	272,9
III	1,78	1,35	28	37	6,78	476	2,0	238
IV	2	1,35	25	27	9,2	425	1,9	223,7
V	2,17	1,67	23	30	9,78	407	1,8	226,1
VI	1,85	1,39	27	36	7,4	448	2,0	224
VII	1,67	1,43	30	35	6,67	440	2,0	220
VIII	1,56	1,39	32	36	6,7	473	2,2	215

При расчете материалоёмкости трикотажа целесообразно рассматривать трикотажное полотно как трёхмерную структуру, то есть учитывать толщину трикотажа. Таким показателем материалоёмкости трикотажа является объемная плотность δ (мг/см^3), которая представляет собой отношение поверхностной плотности Ms (г/м^2) к толщине трикотажа T (мм). Изменение материалоёмкости в зависимости от изменения структуры трикотажа изображено на рисунке 1.

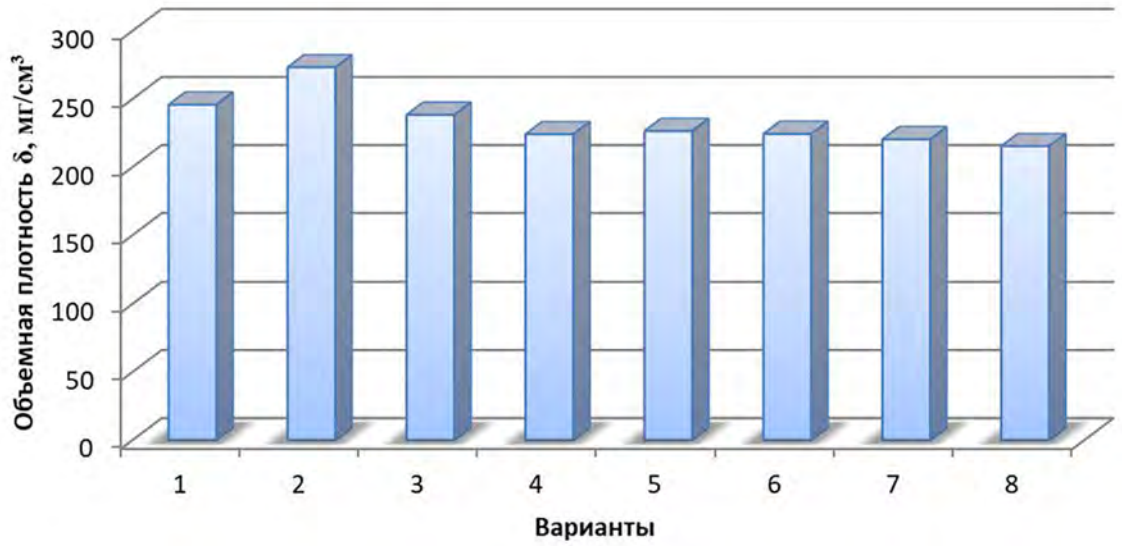


Рисунок 1 – Изменение материалоёмкости комбинированного трикотажа

Таким образом, установлено, что при включении рядов производной глади в структуру интерлочного трикотажа материалоёмкость снижается по сравнению с комбинированным трикотажем, включающем ряд глади, на 3,6 %.

В результате научно-исследовательской работы расширен ассортимент рисунчатого хлопко-шелкового трикотажа с высокими показателями качества, что способствует повышению конкурентоспособности вырабатываемых изделий.

Список использованных источников

1. Махмудова, Г. И. Основы технологии выработки формоустойчивого плюшевого трикотажа / Г. И. Махмудова, К. М. Холиков, М.М. Мукимов, А.Д. Джураев / Издательство «Фан» АН РУз : Ташкент, 2013г. – 184 с.

2. Шалов, И. И. Технология трикотажного производства (Основы теории вязания) : учебник для вузов / И. И. Шалов, А. С. Давидович, Л. А. Кудрявин Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 296 с.
3. Чагина, Л. Л. Влияние модуля петли на показатели свойств льняных трикотажных полотен. / Л. Л. Чагина, Н. А. Смирнова, И. В. Землякова // Технология текстильной промышленности : Москва, 2010. – № 1(322). – С. 12–15.
4. Лисенкова, Л. И .Исследование деформационных свойств трикотажных полотен при одноосном и пространственном растяжениях / Л. И. Лисенкова, О. А. Смолина // Технология текстильной промышленности : Москва, 2016. – № 3 (363). – С. 163–166.
5. Махмудова, Г. Разработка структур и способов получения формоустойчивого кулирного уточного трикотажа / Г.Махмудова, В.Джанпаизова // Технология текстильной промышленности : Москва, 2012. – № 1(337). – С. 87–91.
6. Мирхалыков, Ж. Исследование влияния количества прессовых петель на физико-механические свойства трикотажных полотен / Ж. Мирхалыков, С. Байжанова // Технология текстильной промышленности : Москва, 2015. – № 1(355). – С. 178–181.
7. Махмудова, М. Влияние количества жаккардовых петель на физико-механические свойства / М. Махмудова, М. Каратаев // Технология текстильной промышленности : Москва, 2015. – № 1(355). – С. 34–38.
8. Emirhanova, Nergiz Effects of Knit Structure on the Dimensional and Physical Properties of Winter Outerwear Knitted Fabrics / Nergiz Emirhanova, Yasemin Kavusturan // FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe April, June 2008, – Vol. 16, – No. 2 (67). – С. 69–74.
9. Шустов, Ю.С. Основы текстильного материаловедения / Ю.С. Шустов. – Москва : ООО «Совъяж Бево», 2007. – 307 с.

УДК 677.076.49 : 620.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

Черников И.И., маг., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Демидова М.А., асс.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье приведены результаты анализа изменения динамической вязкости прядильных растворов для электроформования при хранении. Осуществлен анализ материалов схожих исследований. Приведены рекомендации по условиям хранения прядильных растворов.*

Ключевые слова: электроформование, нанометариалы, динамическая вязкость, условия хранения, прядильный раствор, поливиниловый спирт.

Метод электроформования из раствора полимера на данный момент является одним из самых перспективных методов получения микро- и нановолокнистых материалов. Достаточно высокая гибкость процесса электроформования позволяет получать функциональные материалы сложной структуры с заданными свойствами, которые применяются в биомедицине и косметологии. Сущность процесса электроформования заключается в получении полимерных волокон в результате действия электростатических сил на струю полимерного раствора или расплава [1].

Одними из важных вопросов организации производства нановолокнистых материалов являются условия и сроки хранения сырья. Такие свойства прядильных растворов, как поверхностное натяжение, электропроводность и интенсивность испарения растворителя напрямую связаны с характеристиками выбранного полимера и его растворителя, изменяются с течением времени в незначительной мере. При этом показатель динамической вязкости растворов может существенно снижаться или возрастать, тем самым оказывая влияние на процесс электроформования. Это вполне вероятно можно обосновать разной природой происхождения и уникальными свойствами полимеров, которые применяются при получении нановолокнистых материалов.

В связи с этим различными исследователями проводится изучение изменения динамической вязкости электроформовочных растворов во времени. Например, в работе [2] установлено,

что динамическая вязкость растворов хитозана животного и растительного происхождения существенно снижается при хранении, что приводит к увеличению среднего диаметра нановолокнистого покрытия из хитозана с увеличением времени хранения формовочного раствора с 230 нм на первые сутки до 340 нм на четырнадцатые сутки.

Аналогичные исследования проведены и с растворами из поливинилового спирта (ПВС) марки Selvol с применением капиллярного вискозиметра [3]. Исследования показали, что использование ПВС данной марки не позволяет осуществлять электроформование с высокой производительностью оборудования.

Таким образом, представляет интерес изучение данного вопроса применительно к прядильным растворам на основе полимеров других видов, в том числе с добавлением таргет-компонентов.

При проведении нами исследований в качестве исходного полимера для проведения исследований был выбран поливиниловый спирт марки Arkofil, так как данный полимер является одним из наиболее распространенных используемых для получения материалов медицинского и косметологического назначения методом электроформования, что обусловлено его относительно низкой стоимостью и биосовместимостью с организмом человека [4]. Экспериментально доказано, что прядильные растворы на основе ПВС марки Arkofil позволяют повысить производительность установки приблизительно в 3 раза.

Одним из важных компонентов в косметологии и медицине является глицерин. Его можно назвать одним из самых дешевых увлажняющих средств. Он входит в состав многих кремов, мазей, мыла. Глицерин выполняет защитную функцию кожи, так как сохраняет влагу в клетках кожи. В медицине его используют в качестве антисептика при комплексном лечении многих кожных заболеваний. Водопоглощающий эффект провоцирует дегидратацию и гибель болезнетворных бактерий.

Учеными широко изучено применение глицерина в получении биоразлагаемых нановолоконных конструкций методом электроформования для инженерии нервной ткани, получение синтезированных электроформованных нановолокон из поливинилового спирта с добавлением глицерина и меда, нановолоконных электроформованных пленок из глютена, содержащих глицерин, отличающихся повышенной водостойкостью и превосходной антимикробной активностью.

Таким образом, очевидно, что глицерин широко применяется в биомедицине и косметологии, где может выступать не только активным компонентом различных терапевтических средств, но и широко используется при производстве нановолокнистых материалов, покрытий и конструкций как в качестве основного лекарственного компонента, так и в качестве вспомогательного вещества [5].

Для определения изменения динамической вязкости при хранении были приготовлены два раствора: 14 %-ый раствор ПВС и раствор содержащий 14 % ПВС с добавлением 8 % глицерина. Измерение вязкости осуществлялось с использованием вискозиметра ротационного типа RM 100 Plus фирмы Lamy Rheology Instruments (Франция). Данный вискозиметр позволяет измерять вязкость веществ в диапазоне от 1 до 540 000 000 мПа·с в зависимости от измерительной системы. Полученные растворы были помещены в тару после чего герметично закрыты.

Таким образом, тара с растворами хранилась в лаборатории, где осуществлялись измерения, при температуре 20 ± 2 ºС. В таблице представлены полученные данные, характеризующие изменение динамической вязкости исследуемых растворов от времени хранения (табл. 1).

Таблица – Изменение динамической вязкости прядильных растворов во времени

Период хранения раствора	**Динамическая вязкость, мПа·с**	
	14 % ПВС	**14 % ПВС + 8 % глицерина**
0 (день приготовления)	1321,2	1025,2
1 день	1330,5	1030,3
2 день	1344,4	1059,4
3 день	1364,8	1073,2
4 день	1382,0	1116,8
7 день	1405,2	1134,6
10 день	1416,2	1167,6

Установлено, что динамическая вязкость обоих исследованных растворов с течением времени монотонно увеличивается. В среднем рост динамической вязкости раствора из ПВС за 10 дней составил 7 %, из ПВС с добавлением глицерина – 14 %. Подобное различие в росте вязкостей может быть объяснено тем, что ПВС является синтетическим полимером и обладает повышенной стабильностью свойств, а при смешивании с глицерином (органическим соединением) подвергается большему их изменению со временем. Наиболее существенный рост вязкости растворов наблюдается в течение первых четырех дней хранения.

Несмотря на это, данный показатель всё еще находится в допустимом диапазоне значений для осуществления стабильного процесса электроформования, что свидетельствует о том, что с использованием данных растворов возможно получение нановолокнистых материалов.

Однако необходимо отметить, что увеличение динамической вязкости более чем на 5 % нежелательно, поскольку это может оказывать влияние на протекание процесса электроформования и требовать корректировки режимов процесса электроформования, а в некоторых случаях влиять на плотность нанесения нановолокнистого материала и морфологию получаемых нановолокон.

Таким образом, рекомендуется использовать формовочные растворы на основе ПВС в течение трех дней с момента приготовления, так как использование прядильных растворов, которые хранятся более трех дней, требует корректировки параметров процесса электроформования для получения нановолокнистых материалов с заданными свойствами.

Список использованных источников

1. Филатов, Ю. Н. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ-процесс) / Ю. Н. Филатов // под ред. В. Н. Кириченко. – М.: ГНЦ РФ НИФХИ им. Л.Я. Карпова, 1997.
2. Прищепенко, Д. В. Нановолоконные покрытия на основе хитозана, полученные методом электроформования : дис. ... канд. техн. наук: 05.17.06 / Д. В. Прищепенко. – Минск, 2022. – 140 с.
3. Рыклин, Д. Б. Оценка стабильности свойств растворов поливинилового спирта, применяемых для электроформования нановолокнистых материалов / Д. Б. Рыклин, В. М. Азарченко, М. А. Демидова // Всероссийская научно-практическая конференция «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» : сборник материалов, Кострома, 4-5 апреля 2019 г. / ФГБОУ ВО Костромской государственный университет. – Кострома, 2019. – С. 167 –169.
4. Попова, И. Н. Экономика производства и применения полимеризационных пластмасс / И. Н. Попова, Е. Д. Файнберг, Ю. Т. Лившиц. – Ленинград : Химия, 1977. – 200 с.
5. Zhang, Y., Deng, L., Zhong, H., Pan, J., Li, Y., Zhang, H. Superior water stability and antimicrobial activity of electrospun gluten nanofibrous films incorporated with glycerol monolaurate // Food Hydrocolloids. – 2020. – V. 109. – Art. 106116.

УДК 677.017

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ИГЛОПРОБИВНОГО НЕТКАНОГО ПОЛОТНА

Истомина А.В., студ., Королева Н.А., к.т.н., доц., Полякова Т.И., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрено построение регрессионной модели, описывающей зависимость воздухопроницаемости иглопробивного полотна от поверхностной плотности холста. Приведено описание и условия эксперимента, этапы обработки его результатов. Получена однофакторная модель, которая может быть использована для оптимизации технологических процессов в производстве нетканых материалов.*

Ключевые слова: нетканое полотно, иглопробивной способ, полиэфирные волокна, воздухопроницаемость, регрессионная модель.

Для нетканых материалов технического назначения важны физические свойства, в том числе проницаемость. Проницаемостью называется способность полотен пропускать через себя воздух, пары воды, пыль, радиоактивные излучения (воздухопроницаемость, паропроницаемость, водопроницаемость, пылепроницаемость, теплопроницаемость и др.).

Воздухопроницаемость текстильных полотен характеризуется коэффициентом, который показывает количество воздуха V, дм^3, проходящего через 1 м^2 полотна за 1 с при постоянной разности давлений по обе его стороны. При разности давлений $p = p_1 - p_2$, Па, коэффициент воздухопроницаемости Q, дм^3/[м^2·с], определяется по формуле [1]:

$$Q = V / FT,$$

где F – площадь образца, м^2; T – время, с.

В работе проведены исследования по определению воздухопроницаемости иглопробивного нетканого полотна при различных значениях поверхностной плотности холста.

Холст был выработан из вторичных полиэфирных волокон линейной плотности 0,33 текс и длиной 63–65 мм. Подготовленная смесь волокон была прочесана на лабораторной кардочесальной машине «Орловчанка». Полученные волокнистые холсты были скреплены иглопробивным способом. Предварительно была определена масса волокон для получения холста определенной поверхностной плотности.

В задачу планирования эксперимента входят: выбор необходимых для эксперимента опытов, то есть построение матрицы планирования, и выбор методов математической обработки результатов эксперимента. Для исследования воздухопроницаемости было выполнено традиционное однофакторное планирование [2]. В таблице 1 приведены значения фактора, результаты измерений и расчетные параметры. Значение фактора X_u (поверхностная плотность холста) варьировалось на 5 уровнях $(N = 5)$; количество повторных опытов m также равно пяти.

Таблица 1 – Результаты испытаний иглопробивного полотна

u	X_u	$\overline{Y_u}$	$S_u^2\{Y\}$	V_{Rmax}	V_{Rmin}
1	100	68,02	0,022	1,357	1,658
2	150	59,78	2,812	0,947	1,853
3	200	51,30	3,925	1,298	1,580
4	250	42,62	11,837	0,968	1,404
5	300	38,20	5,815	1,298	1,437

Эксперимент по определению воздухопроницаемости образцов проводился на приборе типа FF-12/A (рис. 1) в соответствии с ГОСТом 12088-77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости» [3].

Обработка результатов испытаний проводилась в соответствии с порядком построения регрессионных однофакторных моделей [2, 4]:

1. Проведена проверка наличия резко выделяющихся значений выходного параметра Q по критерию Смирнова – Граббса: для каждой строки были определены средние значения $(\overline{Y_u})$ и дисперсии $S_u^2\{Y\}$, а также расчетные значения критерия для максимального и минимального значений фактора V_{Rmax} и V_{Rmin} (табл. 1).
2. Проверена гипотеза об однородности дисперсий и рассчитана средняя дисперсия в опытах матрицы – дисперсия воспроизводимости.
3. Выбран вид регрессионной модели: были определены разности первого порядка, построены средние значения выходного параметра на графике. На основе анализа расчетных и графических данных была принята линейная регрессионная модель.
4. Коэффициенты регрессии определены с помощью метода наименьших квадратов, то есть при условии, что сумма квадратов отклонений экспериментальных данных Y_u от расчетных значений Y_{Ru} будет наименьшей:

$$\sum_{u=1}^{N} (Y_u - Y_{Ru})^2 \rightarrow min$$

Рисунок 1 – Прибор для определения воздухопроницаемости

Общий вид регрессионной модели после определения коэффициентов:

$$Y_R = 82.70 - 0.15X$$

5. Адекватность полученной математической модели проверена по критерию Фишера. Дисперсия адекватности определена по разности квадратов экспериментального и расчетного значений выходного параметра. Расчетное значение критерия Фишера равно 2,1, а табличное значение – 3,1. Таким образом, гипотеза об адекватности регрессионной модели может быть принята.

6. Исследование полученной математической модели включает также проверку значимости коэффициентов по критерию Стьюдента:

$$tR\{d_i\} = \frac{|d_i|}{S\{d_i\}},$$

где d_i – значение коэффициента регрессии, $S\{d_i\}$ – ошибка коэффициента.

Оба коэффициента регрессии значимы, следовательно, связь между выходным параметром Y и фактором X является значимой.

Для полученной регрессионной модели были определены и построены доверительные интервалы, которые показывают степень отклонения расчетных значений выходного параметра от истинного его значения при каждом уровне фактора.

Таким образом, проведенный однофакторный эксперимент позволил получить адекватную линейную математическую модель воздухопроницаемости нетканого иглопробивного полотна из вторичных полиэфирных волокон. Данное полотно может быть использовано в качестве геотекстиля в строительстве. Зная требуемую воздухопроницаемость материала и имея математическую модель, легко определить, какой поверхностной плотности необходимо выработать нетканое полотно.

Список использованных источников

1. Кирюхин, С. М. Текстильное материаловедение / С. М. Кирюхин, Ю. С. Шустов. – Москва: КолосС, 2011. – 360 с.
2. Методы и средства исследований механико-технологических процессов: учеб. для вузов. / под ред. А.Г. Севостьянова – Москва : МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. – 648 с.
3. ГОСТ 12088-77 Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости = Textile materials and articles of them. Method of determination of air permeability: межгосударственный стандарт: издание официальное – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2003.
4. Полякова, Т. И. Методы и средства исследования текстильных процессов: учебно-методическое пособие / Т. И. Полякова, С. А. Голайдо. – Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2021. – 32 с.

УДК 677.017.2/.7

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТЯЖИМОСТИ ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА ПРИ ОДНООСНОМ ПОПЕРЕЧНОМ РАСТЯЖЕНИИ

Клименко М.И., студ., Молдованова Ю.В., студ., Мурашова Н.В, к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Представлена разработка приспособления для измерения растяжимости трикотажного полотна при одноосном поперечном растяжении, приведены результаты экспериментального исследования с использованием созданного приспособления.*

Ключевые слова: трикотажное полотно, растяжимость, измерение растяжимости трикотажа.

В последнее время на рынке швейных изделий все чаще встречаются изделия из трикотажных полотен. За счет повышенной растяжимости и эластичности, одежда из трикотажа пользуется большим спросом у спортсменов, а также нашла широкое применение в качестве одежды для дома, нижнего белья, медицинских изделий и т. д. Свойства трикотажа позволяют создать облегающую и удобную одежду.

Рост применения трикотажных полотен в качестве основы для швейных изделий обуславливает более тщательное и глубокое исследование свойств трикотажа, в том числе и растяжимости каждого вида полотен. При разработке конструкций изделий из трикотажа, знания о растяжимости образца очень важны для правильного определения прибавок и значений конструктивных параметров.

В текстильной промышленности для определения растяжимости трикотажных полотен используют устройства, установленные в ГОСТе 8847-85. Для проведения испытания применяют приборы ПР-2, ПР-3 или РМ-3 [1–3].

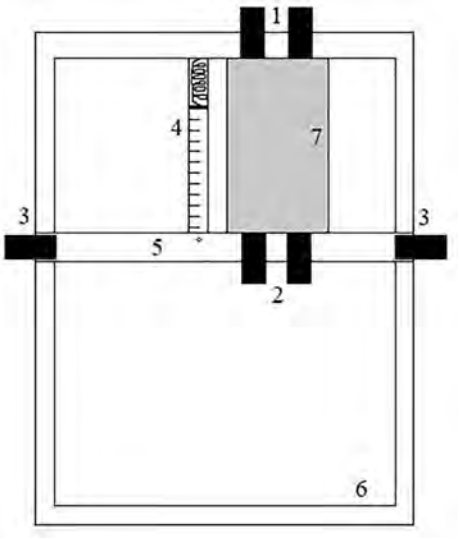
Но не каждое предприятие может позволить себе приобрести подобные крупногабаритное и дорогое оборудование для определения растяжимости трикотажа, а рынок в данный момент не может предложить предприятиям легкой промышленности доступное и дешевое приспособление, с помощью которого можно было бы измерить коэффициент растяжимости трикотажного полотна.

Наличие такой проблемы обуславливает создание нового подручного приспособления для измерения растяжимости трикотажного полотна при одноосном поперечном растяжении, которое будет доступно для всех предприятий легкой промышленности, а также удобно и понятно при эксплуатации.

Подобное приспособление должно отвечать следующим требованиям: наличие динамометра и наличие механизмов, зажимающих образец. Также приспособление должно иметь механизм, контролирующий расположение пробы относительно начального расположения при сообщении ей растяжения силой 6 Н. Само приспособление было разработано из следующих подручных материалов: деревянная рама 495 х 395 х 15 мм – 1 шт., зажим пружинный 50 х 50 мм – 6 шт., динамометр лабораторный 10 Н с ценой деления 0,2 Н – 1 шт., линейка деревянная 400 мм с ценой деления 1 мм – 1 шт. Схема разрабатываемого приспособления представлена на рисунке 1.

Для проведения эксперимента по определению растяжимости трикотажного полотна при помощи разработанного приспособления подготовлены по 3 пробы 3 трикотажных полотен (9 проб) размером 220 на 100 мм. Далее пробы выдерживались в климатических условиях, установленных в ГОСТ 10681[4] для умеренной зоны: относительная влажность воздуха – (65 ± 2) %, температура воздуха – (20 ± 2) °С. Первую подготовленную пробу длинной стороной закрепляют на приборе верхними и нижними зажимами, зажимая с каждой стороны по 10 мм пробы.

Таким образом, исследуют растяжимость образца длиной $L1$ = 200 мм. Далее боковые зажимы снимают с регулирующего механизма и откладывают в сторону. Измеряющий тянет регулирующий механизм до тех пор, пока на динамометре не отобразится значение 6 Н. Затем закрепляется регулирующий механизм боковыми зажимами, контролируя параллельность механизма относительно пола и установленное на динамометре значение. Далее измеряется конечная длина $L2$ от конца верхнего зажима до начала регулирующего механизма с помощью металлической линейки в соответствии с ГОСТом 427-75. После этого боковые зажимы снимаются,



1 – верхние зажимы; 2 – нижние зажимы; 3 – боковые зажимы; 4 – динамометр; 5 – регулирующий механизм; 6 – каркас; 7 – проба трикотажного полотна, закрепленная на приборе

Рисунок 1 – Схема приспособления для измерения растяжимости трикотажного полотна при одноосном поперечном растяжении

регулирующий механизм возвращается в нулевое положение, измеренную пробу извлекают. Ту же самую процедуру проводят с оставшимися 8 пробами. В результате чего получаем 9 значений растяжимости, после чего можем начинать рассчитывать средние арифметические полученных значений для определения растяжимости трикотажного полотна Р.

Удлинение пробы при приложении к ней нагрузки в 6 Н (ln, мм) рассчитаны по формуле 1:

$$l_n = L2 - L1, \quad (1)$$

где $L1$ = 200 мм, а $L2$ – конечная длина пробы от конца верхнего зажима до начала регулирующего механизма, мм.

Значения $L2$ представлены в таблице 1.

Результаты расчетов значении абсолютного ln и относительного Pn удлинения представлены в таблице 2.

Расчет суммарных и относительных погрешностей для каждого проведенного измерения выполнен приближенно на основе влияющих факторов. Погрешность отсчета измерения системы прибор+металлическая линейка будет равна: $\Delta_1 = \pm 0{,}5Ц = \pm 0{,}5$ *мм*, $\Delta_{21} = \pm Ц = \pm 1$ *мм*, поскольку цена деления металлической линейки составляет 1 мм, измерение линейкой проведено с помощью зрения измеряющего (погрешность Δ_1), также будет присутствовать погрешность отсчета (погрешность Δ_{22}), так как при проведении измерений используются органы чувств. Погрешность Δ_{23}, связанную с использованием зажимов в приборе, примем равной $\pm$ *1 мм*. Не забываем про возможность отклонения средства измерения от истинного положения как минимум на 10. Формула расчета погрешности Δ_{22} при длине *Хизм = Х мм:* $\Delta_{22} = X * (1 - \cos\alpha)$. для динамометра деформационную составляющую погрешности: $\Delta_3 = \pm 0{,}5$ *мм*. Так как прибор не проходил метрологическую поверку, мы можем только предположить, какую систематическую погрешность F он имеет. Пусть F будет равен -1 мм, так как растяжение трикотажа – сложный процесс, в котором можно совершить ошибку и растянуть его слабее, чем нужно. Параметры микроклимата, шума и вибрации учитываться не будут, так как не оказывают влияние на результат измерения.

Таблица 1 – Результаты многократного измерения параметра «Конечная длина пробы от конца верхнего зажима до начала регулирующего механизма»

Образец полотна	**1**			**2**			**3**		
Обозначение пробы	X1	X2	X3	X1'	X2'	X3'	X1"	X2"	X3"
$L2$, мм	243	242	242	247	247	247	244	244	243

Таблица 2 – Результаты расчета значений удлинения пробы при приложении к ней нагрузки в 6 Н

Обозначение пробы	**X1**	**X2**	**X3**	**X1'**	**X2'**	**X3'**	**X1"**	**X2"**	**X3"**
ln, мм	43	42	42	47	47	47	44	44	43
Pn, %	21,5	21	21	23,5	23,5	23,5	22	22	21,5

Расчет предельной суммарной погрешности выполнен по формуле 2:

$$\Delta сум = F \pm \sqrt{(\Delta_1^2 + \Delta_{21}^2 + \Delta_{22}^2 + \Delta_{23}^2 + \Delta_3^2)} \quad (2)$$

Величина $\Delta сум$ составила 3,03...3,3 мм. Относительная погрешность q для каждого удлинения оказалась в интервале 1,23…1,38 %. Это достаточно хороший результат для приспособления, изготовленного из подручных и доступных всем материалов.

После всех подсчетов результатов измерения, пришли к выводу, что для более глубокого и осознанного исследования суммарной погрешности измерений, сделанных с помощью разработанного приспособления, необходимо выполнить измерения с большим количеством трикотажных полотен, различных по растяжимости.

В итоге следует отметить, что подобное оборудование для измерения растяжимости трикотажного полотна при одноосном поперечном растяжении достаточное недорогое по себестоимости, простое и мало занимающее время в сборке, легкое в эксплуатации, благодаря чему любой человек сможет разобраться в его работе.

Список использованных источников

1. Станийчук, А. В. Исследование деформационных свойств трикотажа при различных видах растяжения / А. В. Станийчук, А. М. Медведев // Вестник АмГУ. – 2016. – №73. – с. 29–36.
2. Торкунова, З. А. Испытания трикотажа / З. А.Торкунова. – 2-е изд. перераб. – Москва : Легпромиздат, 1985. – 200 с.
3. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных : ГОСТ 8847-85; введ. 01.01.87 : Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.11.1985 № 3760.
4. Материалы текстильные. Климатические условия для кондиционирования и испытания проб и методы их определения : ГОСТ 10681-75; введ. 01.01.1978: Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 28.11.75 № 3721

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ КОМПРЕССИОННЫХ ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Комолидинова Ф.М., асп., Ханхаджаева Н.Р., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *Рассмотрены вопросы проектирования и определения технологических параметров компрессионных чулочно-носочных изделий, проанализированы плотность по горизонтали и вертикали, длина нити в петле, толщина, поверхностная и объемная плотность разработанных структур переплетений.*

Ключевые слова: технологические параметры, поверхностная плотность, объемная плотность, длина нити в петле, структура трикотажа.

Одним из основополагающих этапов при создании новых видов полотен является проектирование технологических параметров трикотажа. Основной задачей проектирования является определение основных технологических параметров трикотажа: длины нити в петле l; петельного шага A и высоты петельного ряда B; а также расчет на их основании плотности трикотажа по горизонтали $P_Г$ и по вертикали $P_В$; и его поверхностной плотности M_S в равновесном состоянии. Эти показатели являются показателями, которые характеризуют структуру трикотажа [1–4].

Учитывая проведенные ранее исследования [5-6], структуры футерованных переплетений для компрессионных чулочно-носочных изделий были разработаны на базе кулирной глади. Варианты разработанных структур различаются друг от друга сдвигом футерной нити и количеством чередовании прокладывания футерной нити в гладь, а также раппортом переплетения. Разработаны следующие вариации футерованных переплетений, обозначенных как: 1/1, $c = 0$; 1/1, $c = 1$; 2/1, $c = 0$; 2/1, $c = 1$; 3/1, $c = 0$; 3/1, $c = 1$.

Структура 1-го варианта футерованного переплетения 1/1, $c = 0$ приведена на рисунке 1. Раппорт переплетений состоит из одного ряда и два столбика.

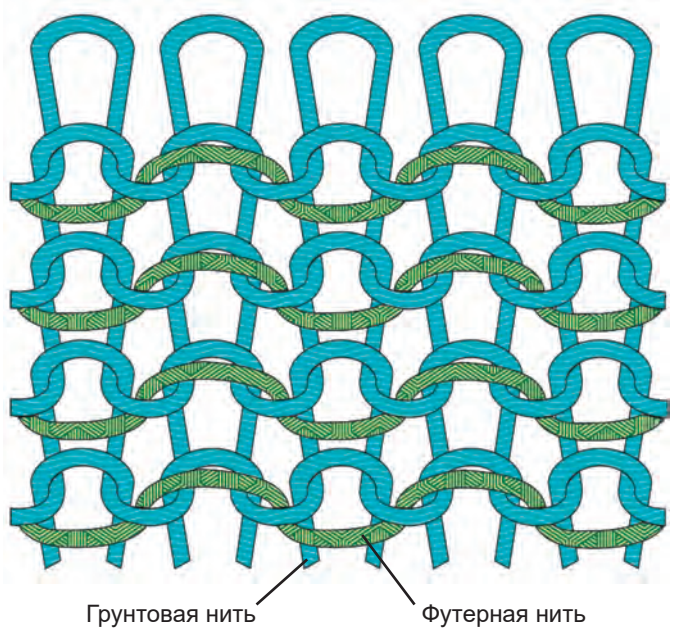


Рисунок 1 – Вариант № 1 Футерованное переплетение 1/1, $c = 0$

Переплетения содержит футерную нить, наброски которой через однин столбик сбрасываются вместе со старыми петлями на новые. Наброски одного петельного ряда, первого и третьего столбика соединяется протяжкой, лежащей на изнаночной стороне трикотажа. Футерная нить закрепляется в петлю из грунтовой нити платинными дугами. Одна футерная нить в виде наброска закрепляется на одну грунтовую петлю. При этом сдвиг футерной нити равно к нулю. Получен эффект ластичного переплетения в виде полоски.

Основные технологические параметры футерованного трикотажа для компрессионных чулочно-носочных изделий были определены экспериментальным путем по стандартной методике. Полученные результаты исследования указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические параметры футерованного трикотажа

Варианты	Ср. петельный шаг A, мм	Высота петельного ряда B, мм	Плотность по горизонтали $P_Г$, петель	Плотность по вертикали $P_В$, петель	Длина нити в петле, L_1 мм		Поверхностная плотность трикотажа M_s, г/м^2	Толщина T, мм	Объемная плотность δ, мг/см^3
					грунт	футер			
1	1,1	1,1	45	45	6,2	1,2	345	1,2	287,5
2	1,25	1,1	40	45	6,1	1,1	343,5	1,1	312,3
3	1,1	1	45	50	6,2	1,15	365,2	1,35	270,5
4	1	1	50	50	5,4	0,93	350,6	1,2	292,2
5	1,1	0,9	45	55	6	1,1	440	1,4	314,3
6	1	0,9	50	55	5,7	1	346	1,35	256,3

Анализ плотности по горизонтали и по вертикали исследуемых вариантов футерованного трикотажа для компрессионных чулочно-носочных изделий показывает, что несмотря на одинаковые условия выработки исследуемых трикотажных полотен, их плотности отличаются друг от друга.

Среди разработанных образцов самая низкая плотность по горизонтали $P_Г$ и по вертикали $P_В$ наблюдается у второго варианта, где $P_Г$ = 40, $P_В$ = 45 и самая высокая у шестого варианта, где $P_Г$ = 50, $P_В$ = 55. Это объясняется с изменением раппорта и элементов структуры переплетения трикотажа, т.е. при удлинении протяжки футерной нити на 2 и 3 ширины грунтовой петли, плотность по горизонтали $P_Г$ трикотажа увеличился на 20 %, а плотность по вертикали $P_В$ на 18 % постепенно.

Плотность трикотажа влияет на материалоёмкость трикотажа, так как её изменение приводит к изменению, как поверхностной плотности, так и толщины трикотажа.

Критерием материалоёмкости, то есть наиболее важным фактором учета расхода сырья

традиционно является поверхностная плотность трикотажа. Поверхностная плотность зависит от типа и линейной плотности пряжи, от изменения процентного содержания различного вида пряжи и нитей, а также от структуры переплетения. Поверхностная плотность трикотажа может измениться при одном и том же переплетении и классе машин в результате изменения плотности вязания, отклонения в толщине нити, а также от режимов отделки.

Из результатов эксперимента видно, что поверхностная плотность варьируется в пределах 343,5–440 г/м^2. Самый низкий показатель поверхностной плотности наблюдается у второго варианта – 343,5 г/м^2, а самый высокий у пятого – 440 г/м^2. В процентных соотношениях разница поверхностной плотности составляет 21,9 %.

В исследуемых образцах трикотажа поверхностная плотность изменяется в зависимости изменение плотности вязания, а также структуры переплетения. Если сравнить по плотности вязания, то можно увидеть, что поверхностная плотность увеличивается с увеличением плотности вязания, так как образцы трикотажа выработаны из идентичной пряжи на одинаковом классе машин.

Значительное влияние на поверхностную плотность трикотажа оказывает раппорт и элементы структуры переплетения. Так, при увеличении количества грунтовой петли, где протяжка футерной нити удлиняется, увеличивается поверхностная плотность, а при применении сдвига футерной нити в раппорте поверхностная плотность уменьшается.

Например, рассмотрим варианты № 5 и № 6, которые имеют одинаковую структуру переплетения и отличаются друг от друга с наличием сдвига футерной нити. Поверхностная плотность пятого варианта составляет 440 г/м^2, шестого варианта – 346 г/м^2. Не смотря на то, что плотность вязания пятого варианта меньше, чем шестого варианта (то есть пятый вариант имеет $P_Г$ = 45, $P_В$ = 55, шестой вариант $P_Г$ = 50, $P_В$ = 55), имеет в 1,3 раза больше поверхностную плотность. Это обосновывается с тем, что наличие сдвига футерной наброски в раппорте структуры переплетения шестого варианта на один шаг со следующего ряда, уменьшает его поверхностную плотность.

Таким же образом, поверхностная плотность вариантов № 2 и № 4 (где сдвиг футерной наброски C = 1) меньше чем вариантов № 1 и № 3 (где сдвиг футерной наброски c = 0) соответственно.

Исследуемые образцы компрессионных чулочно-носочных изделий выработаны из одинакового вида пряжи с одинаковой линейной плотностью. Поэтому на их толщину максимальное влияние оказывает структура переплетения.

Толщина футерованного трикотажа увеличивается примерно на толщину одной футерной нити, так как в грунт (переплетение гладь в данной работе) исследуемого образца ввязана одна система этих нитей.

Таким образом, было выявлено, что сдвиг футерной наброски влияет на толщину футерованного трикотажа отрицательно, а количество грунтовой петли на футерной протяжке положительно.

Список использованных источников

1. Производство чулочно-носочных изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://poznayka.org/s75018t1.html. – Дата доступа: 01.05.2020.
2. Кудрявин, Л.А. Основы технологии трикотажного производства / Л.А. Кудрявин, И.И. Шалов. – Москва: Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.
3. Spenser, D. Comprehansive handbook of knitting technology / D. Spenser. – Textbook : USA Woodhead Publishing LTD, 2001. – 386 p.
4. Wang, Hua Cotton Science and Processing Technology / Hua Wang, Memon Hafeezullah // Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2020 y.
5. Ханхаджаева, Н.Р. Исследование технологических параметров структуры трикотажа с двойным рисунчатым прессовым переплетением / Н.Р. Ханхаджаева, А.Г. Набиев, Ф.М. Рискалиева // СПбГУПТД : Дизайн. Материалы. Технология. – Апрелъ, 2020. – с. 93-97.
6. Xanxadjaeva, N.R. Research of Loop Transferred Structures on V-Bed Flat Knitting Machine / N.R. Xanxadjaeva, A.G. Nabiev, F.M. Riskalieva // International Journal of Recent Technology and Engineering ISSN: 2277-3878. – Volume 8. – Issue 6. – March, 2020. – p. 2565-2570.

УДК 677.075

О ВЫБОРЕ СЫРЬЯ ДЛЯ БЕЛЬЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ С «ЭФФЕКТОМ СУХОСТИ»

Кравченко А.М., студ., Чарковский А.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены особенности гидрофильных и гидрофобных видов текстильного сырья.*

Ключевые слова: гидрофильные и гидрофобные виды нитей, «эффект сухости», термобелье.

Качество выпускаемых изделий, их эксплуатационные характеристики в значительной степени зависят от видов и качества сырья. При этом пряжа и нити должны обладать хорошей перерабатывающейся способностью на трикотажных машинах.

Для изготовления бельевых изделий с повышенными гигиеническими свойствами – термобелья испольуют натуральные и синтетические виды волокон. В соответствии с концепцией создания «эффекта сухости» в трикотаже для комбинированного термобелья формируют как минимум два слоя. Внутренний прилегающий к телу слой состоит из гидрофобных (не впитывающих влагу) синтетических нитей. Эти нити, преимущественно, мультифиламентные, не впитывая влагу, передают ее во внешний испаряющий слой, сформированный из гидрофильных нитей. С внешнего слоя влага испаряется в окружающее пространство. Таким образом, создается «эффект сухости» изделия в условиях повышенного потоотделения [1].

Анализ литературных источников позволяет выделить положительные и отрицательные стороны наиболее используемых гидрофильных и гидрофобных видов сырья [2–5].

Гидрофильные виды сырья:

1. Хлопчатобумажная пряжа. Широко используется для производства бельевых изделий. Положительные свойства:

- высокая прочность, которая повышается во влажном состоянии вследствие набухания волокон;
- высокая капиллярность;
- хорошая гигроскопичность;
- высокая светостойкость;
- хорошая окрашиваемость.

При проектировании и выработке бельевых трикотажных изделий следует учитывать недостатки хлопкового волокна:

- низкую стойкость к истиранию;
- малую упругость, вследствие чего изделия сильно мнется;
- небольшое удлинение;
- низкая теплозащита.

Производятся в Республике Беларусь из импортного сырья.

2. Шерстяная пряжа. Вырабатывается из пряжи на основе шерстяного волокна, которое обладает следующими положительными свойствами:

- высокой теплозащитностью;
- хорошей растяжимостью;
- упругостью, которая обеспечивает изделиям малую сминаемость и повышенную формоустойчивость;
- высокой гигроскопичностью;
- хорошей светостойкостью.

При выборе сырья для конкретных изделий следует учитывать недостатки шерстяного волокна:

- небольшую прочность;
- низкую устойчивость к истиранию;
- аллергенность (особенно важно при выработке детского ассортимента).

Производится в Республике Беларусь преимущественно из импортного сырья.

3. Льняная пряжа. Из-за высокой жетскости льняных волокон чистольнаня пряжа для трикотажных изделий не используется. Рекомендуется использовать смешанную пряжу с вложением

льняного волокна до 50 %. Льняное волокно обеспечивает высокие значения гигроскопичности и капиллярности, достаточную воздухопроницаемость. Светостойкость и прочность высокие. К недостаткам относится высокая жесткость, снижающая перерабатывающую способность пряжи на трикотажных машинах. Производятся в Республике Беларусь.

4. Вискозные нити, пряжа. Обеспечивают отличную гигроскопичность, хорошие прочностные характеристики и светостойкость. К недостаткам следует отнести сильную сминаемость, потерю прочности, в мокром состоянии, невысокую устойчивость к истиранию. Для улучшения свойств вискозные волокна смешивают с другими волокнами (хлопчатобумажные, шерстяные, синтетические). Не производятся в Республике Беларусь.

Гидрофобные виды сырья:

1. Полиэфирные нити и волокна. Их отличают:

- высокая прочность, которая не снижается и в мокром состоянии;
- большая упругость и, как результат, малая сминаемость;
- незначительная усадка;
- устойчивость в воздействию микроорганизмов;
- достаточная износостойкость;
- большое удлинение;
- высокая термо-, свето- и огнестойкость.

К недостаткам полиэфирных волокон можно отнести:

- низкую гигроскопичность;
- пиллингуемость;
- электризуемость;
- плохую окрашиваемость.

Производятся в Республике Беларусь.

2. Полиакрилонитрильная (ПАН) пряжа. Имеет высокую объёмность, стойкость к свету, мягкий гриф. Низкая теплопроводность обеспечивает высокие теплозащитные свойства. Обладает высоким модулем упругости, благодаря чему изделия мало сминаются. Высокая прочность и устойчивость к истиранию.

Полиакрилонитрильные волокна не впитывают влагу (имеют низкую гигроскопичность).

Производятся в Республике Беларусь в широком ассортимента.

3. Полиуретановые волокна и нити. Торговые наименования – эластан, лайкра, спандекс, дорластан и др. Для них характерно большое удлинение, способность к восстановлению в исходное состояние за короткое время, низкий модуль упругости, хорошая устойчивость к истиранию. Полиуретановые волокна или нити могут входить в состав трикотажного полотна или изделия, придавая ему высокую эластичность, упругость, несминаемость и формоустойчивость. Не производятся в Республике Беларусь.

В результате выполненного анализа и в соответствии с концепцией создания «эффекта сухости» гибридного трикотажа разработаны заправочные данные для изготовления экспериментальных образцов гибридного трикотажа.

Список использованных источников

1. Быковский, Д. И. Концепция создания «эффекта сухости» гибридного трикотажа / Д. И. Быковский, А. В. Чарковский // Легкая промышленность : проблемы и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции. – Россия : Омск, 2022. – С. 22–26.
2. Характеристика искусственных и синтетических волокон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www/otkani.ru/textilecommodity/textilegoods/6.html. – Дата доступа : 27.03.2023.
3. Характеристика хлопкового волокна : химический состав, строение, свойства и признаки распознавания, область применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: proizvodstvo/page-3.html. – Дата доступа : 28.03.2023.
4. Ассортимент и свойства натуральных волокон и нитей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://poisk-ru.ru/s28106t6.html. – Дата доступа : 28.03.2023.
5. Сотскова, О. П. Верхние трикотажные изделия : учебное пособие / О. П. Сотскова. – Иваново: ИВГПУ, 2013. – 264 с.

УДК 677.025

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРОДОЛЬНОГО РИСУНЧАТОГО ТРИКОТАЖА

Мусаев Н.М., PhD, доц., Нурматов Р.Н., студ., М.М.Мукимов, д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье приведены исследования деформационных свойств нового ассортимента рисунчатых продольных трикотажных полотен, разработанных с целью эффективного использования местного сырья. В качестве сырья была использована хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс, шелковая пряжа 14,3 текс и нить лайкра 8 текс.*

Ключевые слова: сырьё, деформация, свойства, качества, хлопок, шелк.

Трикотаж богат разнообразными переплетениями, анализировать которые без знания теории петлеобразования во многих случаях совершенно невозможно. Только зная теоретически признаки различных видов переплетений и проверяя наличие их в том или ином виде трикотажа, можно окончательно определить вид анализируемого переплетения.

Строение, или структура трикотажа, как и любого текстильного изделия, определяется размерами, формой и взаимным расположением составляющих его элементов. В зависимости от формы элементы структуры трикотажа могут представлять собой петли, наброски и протяжки. В некоторых видах трикотажа наряду с петлями, набросками и протяжками в структуру могут входить дополнительные отрезки нитей. Соединением элементов структуры в определенной последовательности образуется трикотаж. Видом соединения, то есть взаимосвязью элементов структуры, характеризуется переплетение трикотажа [1–3].

Наряду с видом нитей, используемых для вязания трикотажа, вид переплетения является важнейшей качественной характеристикой трикотажа, определяющей его свойства: растяжимость, распускаемость, массу, толщину, формоустойчивость и т. д. Трикотаж отличается большим многообразием переплетений. Применяя различные переплетения, можно получить трикотаж с разными свойствами, узорными или структурными эффектами.

Развитие трикотажной промышленности связано не только с характеристиками трикотажных полотен, но и с высокой экономической эффективностью их производства. За счет сокращения экспорта отечественного сырья можно будет вывести перспективы текстильной промышленности на новый уровень, направив ее в сектор производства готовой продукции.

Одним из требований к новым трикотажным изделиям в рыночной экономике является конкурентоспособность, которая может соответствовать сложным потребительским, функциональным и ценовым характеристикам и определять высокий спрос на товар на рынке [4–6]. В настоящее время на новом этапе производства трикотажных полотен и изделий используются несколько методов получения трикотажа с низким расходом сырья:

- производство легкого двойного переплетения на двухфонтурных машинах;
- производство одинарного трикотажа на однофонтурных машинах;
- получение легкого одинарного трикотаж на двухфонтурных машинах.

Наиболее важной и актуальной проблемой в трикотажной промышленности является повышение качества, улучшение и обновление ассортимента изделий [7–9].

Наша задача повысить формоустойчивость и уменьшить объемную плотность трикотажа за счет структурных особенностей рисунчатых трикотажных полотен путём поиска необходимых переплетений с оптимизацией параметров петельной структуры.

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и улучшения его качества были выработаны 4 варианта трикотажа хлопко-шелкового продольного переплетения с новой структурой на однофонтурной плоскофанговой машине типа LongXing (производства Китай) [10–12].

Способность трикотажа восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после использования является очень важным фактором качественных характеристик трикотажа (рис. 1).

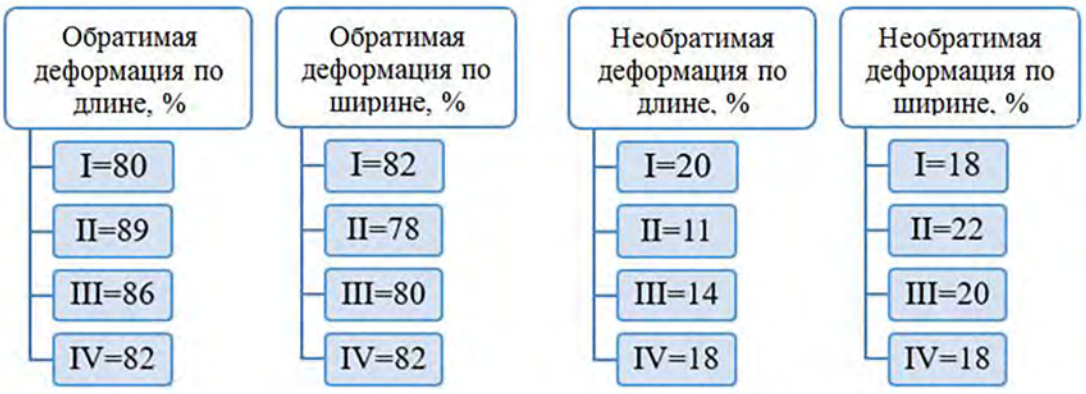


Рисунок 1 – Показатели формоустойчивости продольного трикотажа

Для исследуемых образцов хлопково-шелкового продольного трикотажа определена эластичность, упругость и пластическая деформация каждого периода и процент необратимых деформаций, к которым относятся упругие деформации, не вернувшиеся до прежнего состояния в установленные в методике сроки «усталости» образцов [13]. Обратимая деформация по длине экспериментальных образцов трикотажного полотна варьировалась от 80 до 89 %, тогда как показатель по ширины варьировался незначительно, на 2 % среди всех вариантов. Среди трикотажных образцов наименьшая обратимая деформация по длине наблюдалась в варианте I и составила 80 %, в котором 52 % хлопчатобумажной пряжи и 42 % шелковой пряжи, наибольшая обратимая деформации относится к варианту II, сырьевой состав – 48 % хлопка, 46,4 % шелковой пряжи и 5,6 % лайкры, что составляет 89 %, что на 11,2 % меньше минимальной значении обратимой деформации. Наименьшая обратимая деформация по ширине наблюдалось в варианте II (78 %), а наибольший показатель наблюдался в вариантах I и IV (82 %). Обратимая деформация всех вариантов изменилась на 2 %. Необратимая деформация образцов трикотажа варьировалась от 11 до 20 % по длине и от 18 до 22 % по ширине.

Среди трикотажных образцов наибольшая необратимая деформации по длине наблюдалась в варианте I, которая составила 20 %. Наилучший показатель необратимой деформации по длине составляет 11 %, что наблюдается у образца II варианта. Необратимой деформации по ширине были близки друг к другу. Остаточные деформации трикотажных полотен, предназначенных для верхнего трикотажа, и показатели полученных образцов соответствуют требуемым нормативным условиям.

Одним из важных свойств трикотажных полотен при эксплуатации изделий является сохранение их линейных размеров после обработки. При стирке, химчистке и воздействии атмосферной влажности линейные размеры трикотажных полотен изменяются. Усадка трикотажа зависит от режима влажно-тепловой обработки, волокнистого состава, структуры и натяжения при вязании и т. д. Показатели усадки вырабатываемых образцов исследовали по стандартной методике (рис. 2).

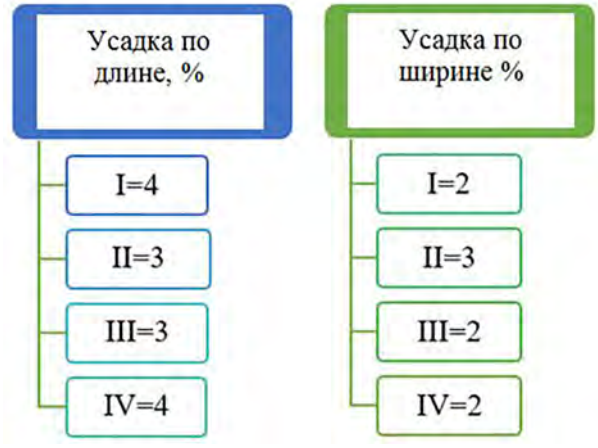


Рисунок 2 – Показатели усадки хлопково-шелкового продольного трикотажа

Показатели усадки образцов трикотажа варьировались от +3 % до +4 % по длине и от +2 % до +3 % по ширине. Наименьший показатель по длине у образцов II и III который состоит из 5,6 % и 2,5 % лайкровых нитей в трикотажа. Он наблюдался в III-вариантах и имел значение + 3 %. Наибольший показатель по длине наблюдался в базовом варианте и IV варианте (+4 %) при составе полотна 50,3 % хлопка, 48,2 % шелковая пряжа и 1,5 % нитей лайкры. Усадка по длине +1 больше чем наименьший показатель. По ширине самый высокий показатель среди вариантов наблюдался в значении +3 % во II

варианте. Усадка по ширине остальных вариантов, отличалась на +1 % и было незаметным при незначительных изменениях и составило +2 %.

Из исследований показателей усадки хлопково-шелкового продольного трикотажа можно сделать вывод, что показатели усадки образцов снизились за счет изменения доли и соотношения сырья в полотне, а также ластичного ряда с использованием нити лайкры.

По результатам научных исследований можно сделать вывод, что использование в трикотажном полотне натурального сырья хлопчатобумажной и шелковой пряжи улучшает воздухопроницаемость, истирание трикотажа, а использование нити лайкра снижает растяжимость и формоустойчивость на трикотажном полотне. По окончанию исследований удалось расширить ассортимент хлопково-шелкового продольного трикотажа с высокими показателями качества и низким расходом сырья.

Список использованных источников

1. Шалов, И. И. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР : учебник для вузов : 2-е изд. перепаб. и доп. / И.И. Шалов, Л.А. Кудрявин. – Москва .: Легпромбытиздат, 1989. – 288 с.
2. Далидович, А.С. Основы теории вязания : учебник для вузов / А.С. Далидович. – Москва : Легкая индустрия 1970. – 432 с.
3. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : учебное пособие / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва: Легпромбытиздат, 1991. – 480 с.
4. Создание новых структур переплетений облегченных полотен из сочетания различных видов сырья на круглофанговых машинах : отчет о НИР / ЦНИЛП МТП. Аз. ССР; рук. И. Ш. Гермушов. – Баку, 1982. – 26 с. – № ГР 02820081175.
5. Chen, W. Wearing performances of floret silk / cotton blended sports socks. W. Chen, M. He, M. Zhang, Z. Tang.// Advanced Materials Research. – 2011. – 284-287 p.p.
6. Мусаев, Н. М. Обоснование параметров эффективной конструкции механизма оттяжки вязальной машины. – 2020.
7. Мусаев, Н. М. Влияние вида соединения двухслойного трикотажа на его технологические параметр / Н. М. Мусаев, С. Каримов // Материалы докладов 53 Международной научно-практической конференции преподавателей и студентов : УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 308–310.
8. Мусаев, Н. Исследование физико-механических свойств хлопко-шелкового трикотажа / Н. Мусаев, И. Турдиев, М.М. Мукимов // ББК 1 А28. – 2019. – С. 55.
9. Шустов, Ю.С. Основы текстильного материаловедения / Ю.С. Шустов. – Москва : ООО «Совъяж Бево», 2007 г. – 307 с.
10. Мусаев, Н. Комплексная оценка качества новых структур рисунчатого трикотажа / Н. Мусаев // Advances in Science and Technology. – 2019. – С. 57–58.
11. Мусаев, Н. М. Разработка новых видов рисунчатого трикотажа / Н. М. Мусаев, Б. Маликов, М. М. Мукимов // Advances in Science and Technology. – 2019. – С. 59–60.
12. Мусаев, Н. М. О свойствах новых хлопко-шелковых трикотажных полотен / Н.М. Мусаев, Г. Х. Гуляева, М. М. Мукимов / Материалы докладов 53 Международной научно-практической конференции преподавателей и студентов : УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 289–292.
13. Мусаев, Н. М. Анализ структур и способов выработки хлопко-шелкового трикотажа / Н. М. Мусаев, М. М. Мукимов / Проблемы текстильной отрасли и пути их решения. – Москва, 2021. – С. 154–157.

УДК 677.025

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРОДОЛЬНОГО РИСУНЧАТОГО ТРИКОТАЖА

Мусаев Н.М., PhD, доц., Хуррамов Н.Н., студ., М.М.Мукимов, д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье приведены исследования прочности нового ассортимента продольных трикотажных полотен. В качестве сырья была использована хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс, шелковая пряжа 14,3 текс и нить лайкра 8 текс.*

Ключевые слова: хлопок, шелк, разрывная нагрузка, разрывное удлинение.

В мировом производстве трикотажных изделий ведущее место занимают вопросы расширения ассортимента конкурентоспособной продукции, производства высокоэкологичных товаров из натурального сырья, освоения новых видов сырья и отделки, улучшения качества трикотажных изделий, разработки ресурсосберегающих технологий. В развитых странах особое внимание уделяется насыщению внутреннего рынка продукцией собственного производства на 75–85 % за счет текстильной отрасли и производства одежды [1]. Исходя из этого, разработка технологии производства трикотажных изделий с высокими гигиеническими свойствами, повышенной формоустойчивостью и сниженной себестоимостью путем эффективного использования сырья и изменения структуры переплетений являются важными задачами.

Развитие трикотажной промышленности связано не только с характеристиками трикотажных полотен, но и с высокой экономической эффективностью их производства.

В экономическом отношении одним из требований к трикотажным изделиям является конкурентоспособность, способная удовлетворить комплекс потребительских, функциональных и ценовых характеристик, что определяет высокий спрос на изделие на рынке [2].

Трикотаж богат разнообразными переплетениями, анализировать которые без знания теории петлеобразования во многих случаях совершенно невозможно. Только зная теоретически признаки различных, видов переплетений и проверяя наличие их в том или ином виде трикотажа, можно окончательно определить вид анализируемого переплетения.

Качество материалов проявляется через их свойства. Поэтому для повышения качества трикотажных изделий необходимо целенаправленное изучение свойств трикотажа. Понятие “качество” подчеркивает необходимость установить такую совокупность свойств, которая отражала бы пригодность материала к использованию по назначению.

Наиболее важной и актуальной проблемой в трикотажной промышленности является повышение качества, улучшение и обновление ассортимента изделий. По условиям и назначению целевого использования структура трикотажных полотен осуществляется с описанием физико-механических свойств [3, 4].

С целью влияния использования шелковой пряжи в структуре трикотажных полотен, изменения соотношения состава сырья и расширение технологических возможностей плосковязальной машины LongXing, разработаны 4 варианта трикотажных полотен с новой структурой хлопко-шелкового продольного трикотажа [5–8].

Механические свойства хлопко-шелкового продольного трикотажа определяли в испытательной лаборатории CentexUz [9–11]. Показателями, характеризующими физико-механические свойства, являются разрывная нагрузка и удлинение при разрыве, растяжимость при нагрузках меньше разрывных, устойчивость к однократному и многократному растяжению, устойчивость к смятию и истиранию, усадка после мокрой обработки и др. Для характеристики формоустойчивости полотна важным является растяжимость при нагрузках меньше разрывных, а также определение составных частей деформации, то есть одноцикловые характеристики.

Разрывная нагрузка по длине образцов хлопково-шелкового продольного трикотажа изменилась с 394 Н до 674 Н (рис. 1).

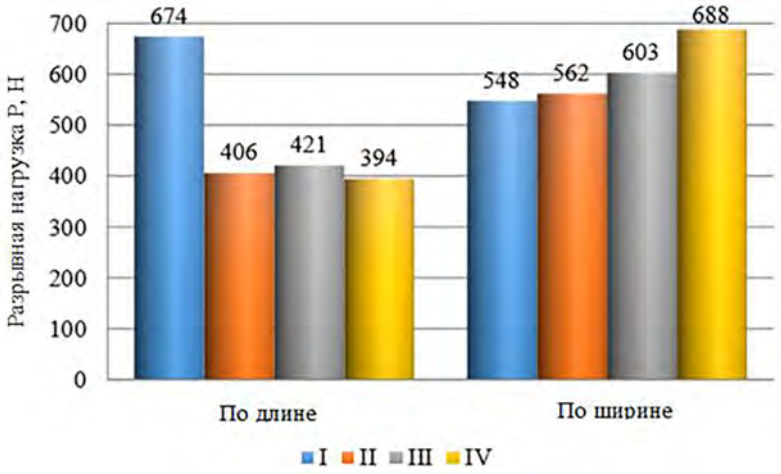


Рисунок 1 – Гистограмма разрывной нагрузки хлопково-шелкового продольного трикотажа

Среди образцов I вариант имеет самый высокий показатель прочности на разрыве в длине трикотажа по сравнению с другими вариантами равное 674 Н, в составе этого трикотажа 52 % хлопка и 48 % шелковой пряжи. Наименьший показатель прочности на разрыв наблюдался у образца варианта IV, состоявшего из состава 50,3 % хлопка, 48,2 % шелковая пряжи и 1,5 % лайкры, а его показатель равнялась 394 Н, что в свою очередь составляло 280 Н от базового варианта, то есть на 41,5 % меньше. Также у остальных вариантов хлопко-шелкового продольного трикотажа показатели разрывной нагрузки по длине выше чем у I варианта, также отмечено, что во II варианте она уменьшилась на 39,7 %, а в III варианте – на 37,5 %. Разрывная нагрузка образцов трикотажа по ширине варьировались от 548 Н до 688 Н. Среди образцов I вариант показал наименьшее значение 548 Н по ширине хлопково-шелкового продольного трикотажа по сравнению с другими вариантами.

В составе этого трикотажа 52 % хлопка и 48 % шелковой пряжи. Наибольший показатель прочности на разрыв наблюдался у образца IV варианта, который состоял из 50,3 % хлопка, 48,2 % пряжи и 1,5 % лайкры, а его значение равнялось 688 Н, в свою очередь, было на 140 Н чем у базового варианта, т.е. на больше 25,5 %. Установлено, что разрывная нагрузка остальных вариантов увеличились на 2,5 % у II варианта и на 10 % у III варианта соответственно по сравнению с I вариантом. Показатели образцов трикотажа соответствовали требованиям стандарта [12].

Удлинение при разрыве трикотажных полотен определяли по длине и ширине. По длине удлинение образцов составляло от 71 % до 172 %, а по ширине – от 83 % до 177 % (рис. 2).

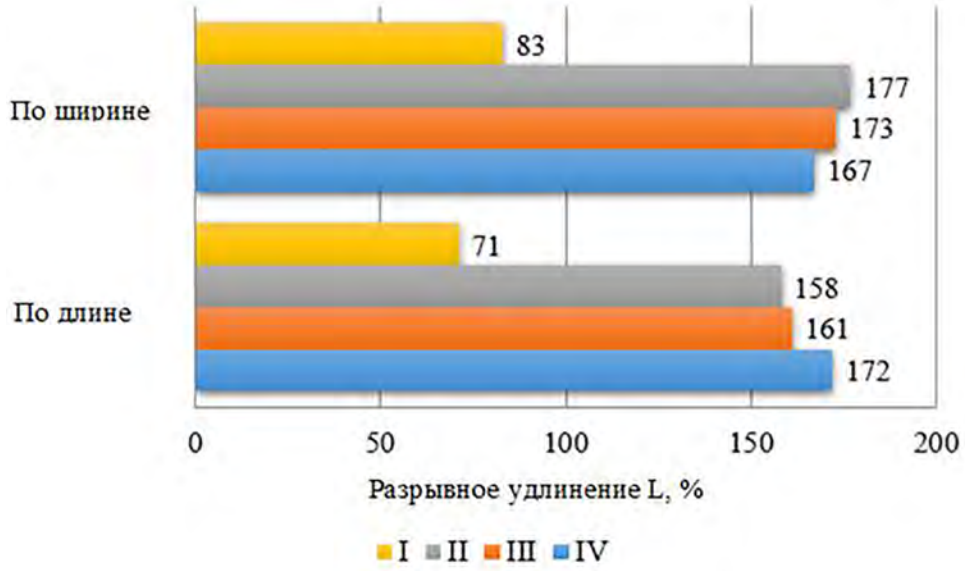


Рисунок 2 – Гистограмма изменения разрывного удлинения хлопко-шёлкового продольного трикотажа

Среди трикотажных образцов минимальное удлинение при разрыве было равно 71 % в варианте I, состоявшем из 52 % хлопковых и 48 % шелковых нитей. Самый высокий показатель 172 % был у IV варианта, состоявшего из 50,3 % хлопка, 48,2 % пряжи шелка и 1,5 % лайкры, что на 142 % выше минимального удлинения. Минимальное удлинение при разрыве по ширине относится к варианту I и составляет 83 %. Самое высокое значение удлинения при разрыве наблюдался у варианта II, его значение равнялось 177 %, что на 113,2 % больше, чем удлинение при разрыве I варианта. При испытании образцов на удлинение при 6 Н наибольшее значение составило 93 Н в образце варианта III, а наименьшее значение было зафиксировано в базовом варианте I и составило 78 Н. Установлено, что удлинение при разрыве образцов увеличилось за счет увеличения доли лайкровых нитей в полотне трикотажа. Удлинение при разрыве и удлинение при 6 Н образцов хлопково-шелкового продольного трикотажа соответствовали II и III группам по нормативным требованиям.

В ходе исследований изучались показатели истирания трикотажных полотен. Из анализа показателей истирания хлопково-шелкового продольного трикотажа можно сделать вывод, что показатели истирания будут выше за счет увеличения доли хлопчатобумажной и шелковой пряжи в составе трикотажа. Все полученные результаты соответствуют группе «нормальных» по требованиям стандарта и соответствуют установленным требованиям. В результате научно-исследовательских работ расширен ассортимент качественного хлопкового и шелкового трикотажа и изделий с низким расходом сырья.

Список использованных источников

1. Легкая промышленность мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://geographyofrussia.com/legkaya-promyshlennost-mira/. – Дата доступа : 31.03.2023.
2. Ассоциация «Узтекстильпром» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://uzts.uz/.– Дата доступа : 03.04.2023.
3. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : учебное пособие / Л. А. Кудрявин, И.И. Шалов. – Москва: Легпромбытиздат, 1991. – 480 с.
4. Мусаев, Н. М. О свойствах новых хлопко-шелковых трикотажных полотен / Н. М. Мусаев, Г. Х. Гуляева, М. М. Мукимов / Материалы докладов 53 Международной научно-практической конференции преподавателей и студентов : УО “ВГТУ”. – Витебск, 2020.– С. 289–292.
5. Мусаев, Н. Исследование технологических параметров хлопко-шелкового трикотажа / Н. Мусаев, И. Турдиев, М.М. Мукимов //ББК 1 А28. – 2019. – С. 53.
6. Мусаев, Н. Исследование физико-механических свойств хлопко-шелкового трикотажа / Н. Мусаев, И. Турдиев, М.М. Мукимов // ББК 1 А28. – 2019. – С. 55.
7. Мусаев, Н. М. Разработка новых видов рисунчатого трикотажа / Н.М. Мусаев, Б. Маликов, М.М. Мукимов // Advances in Science and Technology. – 2019. – С. 59–60.
8. Мусаев, Н. М. исследование технологических параметров рисунчатого хлопко-шелкового трикотажа / Н.М. Мусаев, Г.Х. Гуляева, М.М. Мукимов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 9-2 (102). – С. 42–46.
9. Мусаев, Н.М. Исследование физико-механических свойств нового рисунчатого хлопко-шелкового трикотажа / Н. М. Мусаев, М. М. Мусаева, М. М. Мукимов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 9-2 (102). – С. 47–50.
10. Мусаев, Н. М. Анализ структур и способов выработки хлопко-шелкового трикотажа / Н.М. Мусаев, М.М. Мукимов: сб.ст. / Проблемы текстильной отрасли и пути их решения. – Москва, 2021. – С. 154–157.
11. Мусаев, Н. М. Исследование свойств новых структур трикотажа / Н. М. Мусаев, Г. Х. Гуляева, М. М. Мукимов // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – Иваново, 2020. – Т. 47. – №. 1. – С. 55–58.
12. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных : ГОСТ 8847-85. – Введ. 28.01.1985. – Государственный комитет СССР по стандартам. – Москва, 1987. – 27с.

UDC 677.017.2/.7

CLASSIFICATION OF SPECIAL FABRICS, THEIR COMPOSITION AND APPLICATION

Murodkhujaeva K.B., phd student, Sodikova N.R., associate professor, Siddiqov P.S., professor
Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Republic Uzbekistan

Abstract. *This article examines the classification of special fabrics, their composition and fields of application, and analyses the physical and mechanical properties of special fabrics.*

Key words: workwear, special fabric, fabric composition, alova, bonding, jordan, rip-stop, taslan, taffeta, greta.

Overalls are one of the basic means of personal protection. The main purpose of overalls is to provide reliable protection of the human body from various production factors while maintaining normal functional condition and performance. Overalls are universal, waterproof, protect against radioactive contamination and X-rays, acid-proof, alkaline-proof, oil-proof, mechanical shock-proof, dust-proof, protect against organic solvents and toxic substances, thermal, electrical and signal-proof. Modern protective clothing (Table 1) must meet the high requirements of state standards and the requirements of the conditions in which it is used, while providing the worker with the necessary level of safety, hygiene and comfort. It is not possible to create such workwear without careful selection and analysis of fabric composition. Both natural and modern high-tech fabrics of various compositions are used in the production of workwear, depending on the working conditions and the purpose of the final product.

Alova is a membrane fabric of synthetic origin made of polyester, it is absolutely not subject to deformation during washing, which is very good for workwear. Alova fabric is comfortable in all weather conditions for the human body, has a pleasant body surface and does not freeze even at extremely low temperatures. Treated with a compound that makes it waterproof, windproof and vapour permeable. Provides excellent protection against wind and rain.

Bonding is a material (100 % polyester), produced according to a special technology, by joining upper fabrics with duplicating materials (mainly knitted fabrics). This makes it possible to create a high-density structure combined with the elasticity of the material, ergonomic in wear, flexible materials with good water repellency and increased thermal protection properties. At the same time, the individual appearance of the outer fabrics is retained. Used for sewing working clothes for men, women and hats.

Jordan is a dense fabric made of synthetic fibres (100 % polyester). The look of the fabric is due to its smooth shimmering surface, it is soft to the touch and lightweight. It has good water resistance and simultaneously allows the skin to breathe (breathability). The fabric is windproof and has good abrasion resistance. Jacket fabric with water-repellent impregnation. Distinctive feature is the striped sheen. Outerwear made of this material is characterized by lightness, does not constrain the movement. The fabric is used for production of outerwear for men, women and workwear. Rip-stop fabric features heavy duty mechanical protection, abrasion resistant fabric, no pilling, high moisture absorption. Rip-Stop fabrics are manufactured using reinforced yarns. Reinforced yarns are inserted into the fabric structure every 5-6 mm, forming a high-strength ‘lattice’.

Taslan is a universal polyamide fabric with a porous, water-repellent coating on the inside. The fabric has a specific structure with a small welt, which is created by weaving polyamide yarns together in a repetitive weave. To improve the absorption properties, the fabric is impregnated with a waterproof layer which protects the fabric against dirt and does not accumulate between the woven yarns. The coating protects the fabric against water and dirt, is resistant to sebum and sweat, is feather-tight and therefore suitable for down-filled jackets. The fabric is resistant to friction, repeated bending and UV radiation, it is light, pleasant to the touch and has good air permeability. It is widely used for sewing overalls: jackets, mackintoshes, for fishing and hunting.

There are two types of taffeta: a fabric made of chemical fibers, nylon taffeta and polyester taffeta of a particular structure with various coatings. The coatings come in polyurethane, Milky, Silver and PVC. The coating provides the fabric with a waterproof feature and gives it other specific properties. Polyester and nylon taffeta have practically identical features: it is light, tough, absorbs body excreted moisture and transports it to the outer layers of the garment; it hardly stretches when wet and is highly resistant

to wear. It also has good air-exchange properties. For example, it is windproof, resistant to skin grease and organic solvents, and has sun protection properties. Taffeta is used in the production of tents, tourist equipment, bags, awnings, umbrellas. Taffeta fabrics are also used in outdoor clothing, workwear and as a lining fabric. Blended fabric, camouflage fabric – a fabric with a special reinforcing yarn in the weave structure. This fabric can be either a blended fabric or a single fibre fabric. Suitable for the manufacture of uniforms for special services – military and other law enforcement units, security companies, for hunters, fans of active and extreme recreation. Blended fabrics, due to the presence in the fabric, in addition to synthetics, natural and artificial fibres – cotton (sometimes silk) or viscose. Such fabric is considered to possess some properties of natural fabrics – it absorbs moisture and lets the skin «breathe».

Table 1 – Composition of fabric

Fabric name	Fabric composition
Greta	47 % polyester and 53 % cotton
Diorite	45 % polyester and 55 % cotton
Oxford	100 % polyester
East	100 % polyester
Duspa	100 % polyester
PAN (polyacrylonitrile)	100 % acrylic
Twill	100 % organic cotton
Indura	100 % natural cotton
Canvas tarpaulin	49 % cotton and 51 % natural flax
Tent	or 100 % cotton
Calico	100 % cotton
Diagonal	100 % cotton
Brocade	100 % cotton
Boston	The basis of the brocade is silk and the decorative pattern is created with gold or silver threads or imitation materials
Gabardine	Classic 100 % wool
Calico	100% merino wool, some are blended with synthetic fabrics or viscose. Gabardine can be woven from cotton or silk
Microfiber	100 % cotton
Composition of cotton fabric	100 % nylon or 100% polyester . Microfibre yarns are half the thickness of silk
Fleece (non-woven pile fabric)	100 % cotton or with a mix of synthetic fibres to reduce imperfections of the cotton fabric
Alova fabric (synthetic, double ply membrane fabric)	100 % polyester

Woven fabrics are made of 100 % cotton, 100 % linen or 50 % linen, 50 % cotton. It is used for production of outerwear (jackets, overalls), work and work clothes, clothes and equipment for hunters and fishermen, awnings, tents, backpacks and covers. It is used in industries with high demands on uniforms. Fireproof tarpaulin is widely used in the field of fire-hazardous works – these are suits and firefighters, and workers of foundries and smelters. tarpaulin with an added layer of insulation is widely used as a winter version of protective clothing.

Calico is used for making bedding and underwear, casual wear, work clothes, lightweight outerwear for hunters and fishermen, tailoring jackets and coats, as well as military uniforms for the military. Advantages of natural fabrics of 100 % cotton: environmental cleanliness, the ability to hold shape, transmit air and absorb moisture, durability, withstand a large number of washings, retain colour and density of tissue, unpretentious care.

Reflective fabric- such material is durable, water-repellent, windproof. It is used in the clothes of rescuers, road service professionals and people of some other professions. There are several technologies which can be used to increase the luminosity of the fabric. In one of them a micro beads are embedded into the fibres of the fabric (fluorescent pigments are added into the dyes). Another method is to apply a dusting of light-reflecting particles onto the already-ready fabric. This gives the fabric an intense colour and luminescence.

Greta (47 % viscose / 53 % polyester)-the fabric features an unusual way of weaving. The polyester fibres are on the front and the cotton fibres are on the back. Cotton ensures comfort and cosiness, while polyester gives the fabric a nice silky sheen. The greta fabrics do not cause any allergic reactions, have good heat transfer and are breathable. The special water-repellent finish reliably protects against dirt and moisture. High density provides dust permeability, high abrasion resistance and durability. The greta jacket fabric is excellent for protective workwear for personnel in various industries. Performance of greta fabric: to mechanical abrasions; when splashed with liquids; when exposed to atmospheric precipitation; when exposed to industrial contaminants.

References

1. Martynova, A. A. Stroenie i proektirovanie tkanei / A.A.Martynova // RIO MGTOA. – Moscow, 1999. – 434 p.
2. Subhash? K. Anand, A. Richard Xorrocs (2000). Spravochnik po texnicheskomu tekstilyu. Woodhead Publishing p. ISBN 9781855733855.
3. Pol Roshan (2019). Visokoeffekyivniy texnicheskiy tekstil. Wiley. pp. 9-41. ISBN 9781119325017.

УДК 677.021.77

РАЗРАБОТКА НЕПОДВИЖНОГО КОЛОСНИКА ПРЯМОТОЧНОГО ДЖИНА

Нурбоев Р.Х.,к.т.н., проф., Салимов Ш.Х., док., Худайбердиев М.Р., доц.
Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье рассмотрены процесс джинирования и определения параметров вращающего колосника в прямоточного джина.*

Ключевые слова: процесс, хлопок-сырец,оборудование, летучек, оголённое семя волокна.

Джинирование летучек в джине с вращающимися колосниками проходит последовательно от одной секции к другой. После последней секции проджинированные летучки должны быть удалены через сетчатую поверхность, а опущенные – должны быть возвращены к первой секции и вместе с новыми поступившими летучками повторить процесс джинирования. Предыдущие исследователи концентрировали свое внимание на научном обосновании этого принципа джинирования и на самом узле джиинирования, его геометрических и кинематических параметрах. Однако вопросы транспортирования летучек между секциями, выделения оголенных семян и возврата летучек к первой секции остались еще нерешенными.

Так, летучки в переходе между секциями могут попасть в междупильное пространство. Ввиду того, что диаметр междупильной прокладки увеличен до 0,28 м, есть вероятность заклинивания летучки между прокладкой и лопастью колосника с последующим дроблением семян. Кроме того, после последней секции выход семян через сетчатую поверхность затруднен, здесь образуется забой и игольчатый барабан начинает интенсивно повреждать семена. Вследствие этих явлений наблюдались забои хлопком как на транспортных путях, так и в зоне игольчатого барабана и сетки.

Проанализировав работу джина, условия взаимодействия летучек с рабочими органами, была разработана конструкция неподвижного колосника (рис. 1), которая ограждала летучки на всем ее пути днижинирования от первой секции до последней и выпадания в междупильное пространство.

Он по своей форме повторяет окружность междупильной прокладки и установлен с зазором 5 мм. Хорошо обработанная рабочая поверхность колосника снижает силы трения с движущимися летучками и предотвращает возможные междупильные забой хлопком.

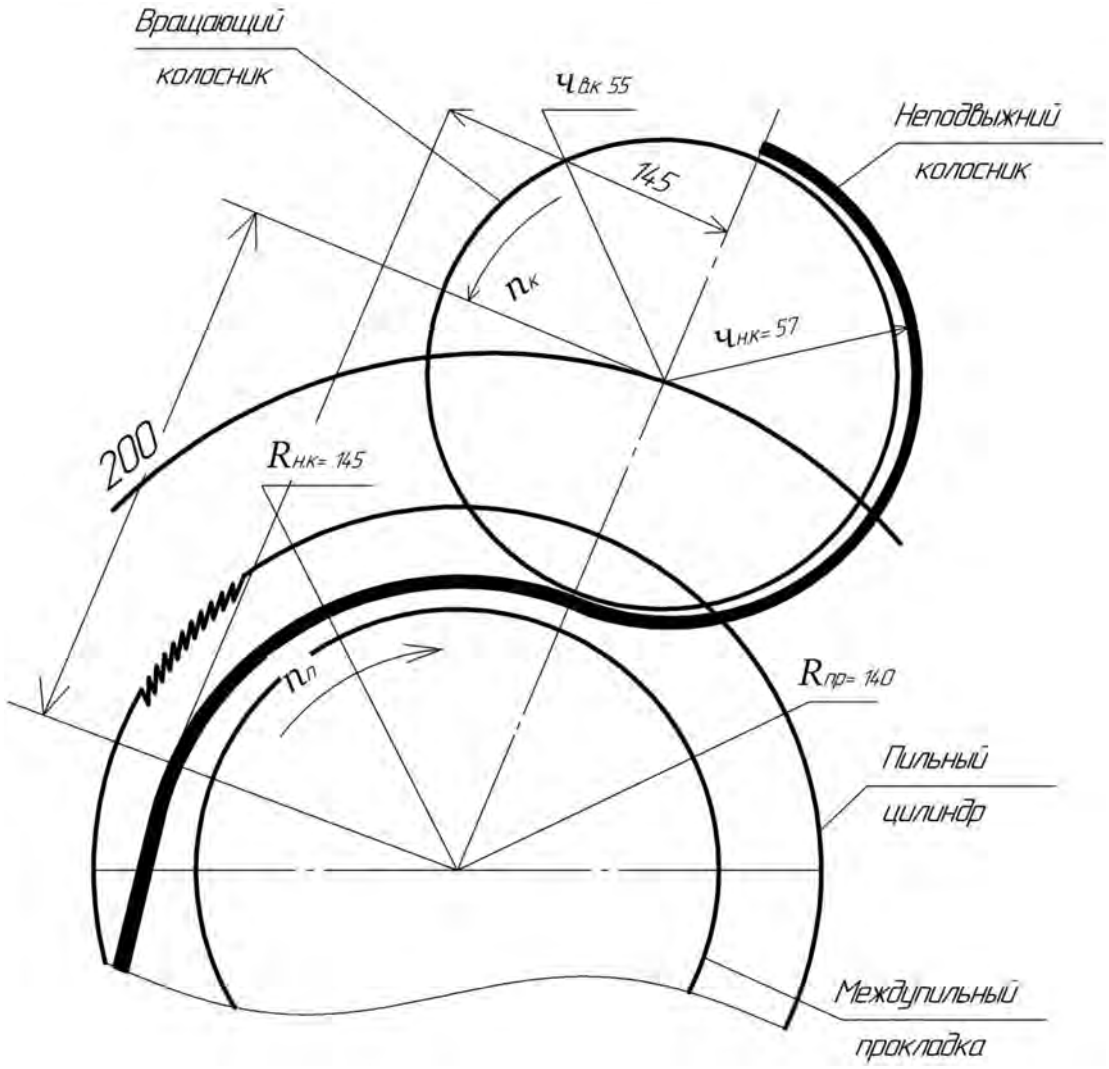


Рисунок 1 – Конструктивная схема неподвижного колосника

Назначение этой части колосника состоит в изменении направления движения летучек и транспортировании их в обратном направлении. Летучки, прошедшие зону джинирования в последней секции и потерявшие связь с зубьями пилы, захватываются тыльной частью вращающегося колосника, протаскиваются по загнутой части неподвижного колосника и отбрасываются в обратном направлении на предыдущий лопастной барабан.

Таким образом, вывода оголенных семян здесь не происходит и функции игольчатого барабана выполняет последний вращающийся лопастной колосниковый барабан. Левая часть неподвижного колосника выпрямлена и вертикально опущена вниз до выхода из зоны пильного цилиндра (рис. 1). Ее назначение – вывод оголенных семян из рабочей камеры через семенную гребенку. При такой компановке рабочих органов джина удалось избежать образования забоев и дробленности семян. Однако необходимо решить вопросы взаимодействия летучек с лопастями вращающихся колосниковых барабанов и их взаимного расположения.

Список использованных источников

1. Мирошниченко, Г. И. Оборудование и технология производства первичной обработки хлопка : учебник / Г. И. Мирошниченко [и др]. – Ташкент, 1980. – 387 с.
2. Нурбоев, Р. Х. Влияние степени зрелости на физико-механические войства хлопкового волокна / Р. Х. Нурбоев, Т. А. Панжиев, А. З. Очилов // Развитие науки итехнологий. – № 2. – С. 35.
3. Жуманиёзов, К. Анализ основных физико-механических параметров нитей в зависимости от характеристики смешанных волокон / К. Жуманиёзов, Н Р. Хурбаев, Ш. Х. Салимов, М. Р. Худойбердиев // Развитие науки и технологий, 2022. – №2. – с 160.

УДК 677.022

УСТРОЙСТВО ПРИДАНИЯ ОДИНАКОВОГО НАТЯЖЕНИЯ ОДИНОЧНЫМ НИТЯМ ПРИ ИХ СЛОЖЕНИИ НА ТРОСТИЛЬНО-МОТАЛЬНЫХ МАШИНАХ

Парпиев Д,Х., к.т.н., доц., Гафуров А.Б., асп.
Наманганский инженерно-технологический институт,
г. Наманган, Республика Узбекистан

Реферат. *Привлекательность любого предприятия для потребителей определяется характеристиками её продукции, которые соответствуют установленным требованиям, превосходят уровень аналогичной продукции и постоянно улучшаются. При этом качество продукции и её потребительские свойства играют ключевую роль в достижении успеха.*

Ключевые слова: пряжа, крученая пряжа, равномерное и неравномерное натяжение нити, трощение, тростильно-мотальные машины.

Для получения равномерной крученой пряжи с определенными свойствами необходимо, чтобы скручиваемые нити имели одинаковое натяжение (а винтовые линии, по которым они располагаются – одинаковый шаг) и равномерно обвивали друг друга. В случае неравномерного натяжения скручиваемых нитей слабо натянутые нити могут обвивать сильно натянутые нити, что может привести к возникновению одного из пороков крученой пряжи – штопорности [1]. Трощение нитей необходимо для того, чтобы все нити, подвергающиеся дальнейшему кручению на крутильной машине, имели одинаковое натяжение.

Тростильно-мотальная машина (рис.1) по своему строению очень проста, основной технологический процесс, выполняемый на машине, это придание одинакового натяжения стращиваемым нитям. При подготовке нескольких нитей к кручению используют тростильные машины. Для трощения на предприятиях установлены следующие тростильно-мотальные (Doubling) машины SAVIO, FADIS (Италия), DONGXING (Китай) и TW2-D Швейцарской компании SSM фирмы (Schärer Schweiter Mettler AG DIGICONE® preciflex™). Компания SSM выпускает тростильную двухстороннюю, секционную машину с самостоятельным приводом в каждой линии барабанчиков.

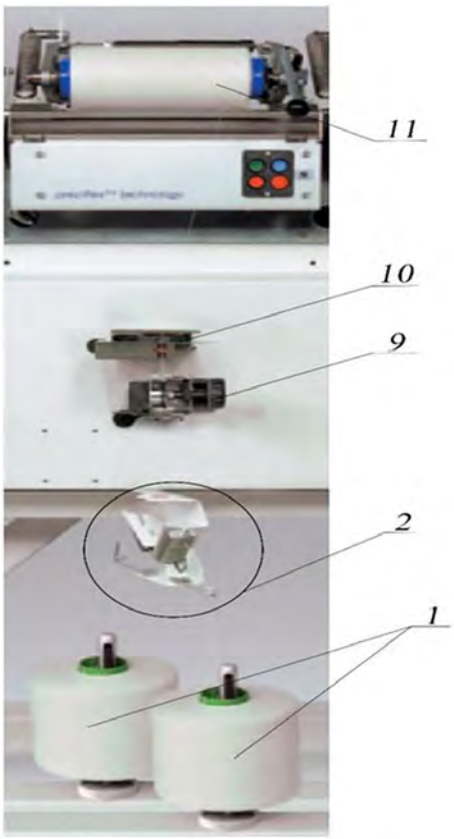


Рисунок 1 – Тростильно-мотальная машина SSM TW2-D

Каждая головка тростильно-мотальной машины получает движение от отдельного серводвигателя. На машине установлено автоматическое устройство её остановки машины при намотке определенной длины нити, а также устройство автоматического подъема и остановки паковки, где произошёл обрыв одной из стращиваемых нитей.

На тростильно-мотальной машине FADIS (Италия) натяжное устройство установлено до сложения одиночной пряжи, однако их положение по отношению к нити, выходящей из паковки расположено выше определенного расстояния. На тростильно-мотальных машинах SSM TW2-D натяжное устройство установлено после процесса сложения нитей [4].

Нити 1 (рис.1) с цилиндрических початков или конических бобин, установленных в шпулярнике расположенной внизу машины, поступают в устройство контроля натяжения 2 (рис. 2), состоящего из нити – проводника 3, натяжного прибора 4 с опорой 5, закрепленной болтами 6, и датчика обрыва нити 7, нити проводника 8, соединяющего

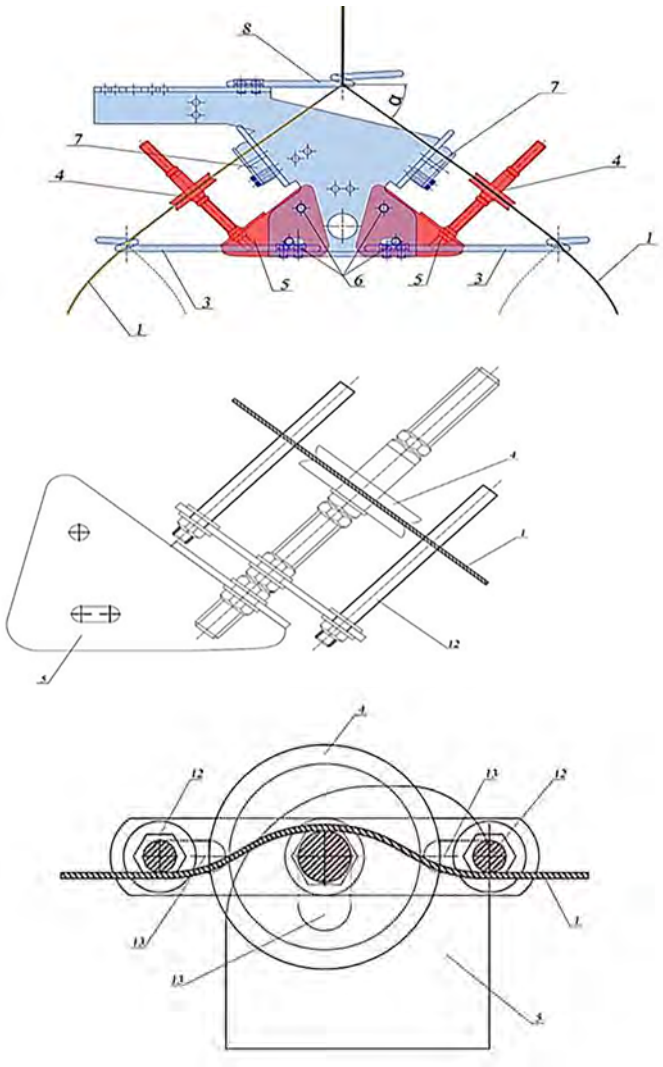


Рисунок 2 – Устройство контроля натяжения

стренги. Трошенная нить, вышедшая из устройства контроля натяжения, проходит через магнитный натяжной прибор 9, устройства обрыва пряжи 10 и наматывается на цилиндрическую бобину 11.

Предлагаемое нами натяжное устройство 4 для одиночных нитей с двумя нитинаправляющими прутками из фарфора или стекла 12, с регулируемым положением, при помощи паза 13, позволяет путем изменения углов обхвата стабилизировать степень натяжения стращиваемых нитей.

Натяжные устройства тростильно-мотальной машины, установленные с обеих сторон, нагружали шайбами, имеющими одинаковую массу, и для научных целей выработали трощенную пряжу линейной плотности $T = 25 \times 2$ текс для ворсистой основы петельного (махрового) переплетения и пряжу линейной плотности $T = 29{,}4 \times 2$ текс для каркасной основы пряжи с пневмомеханических прядильных машин. Основываясь на результатах исследований, выбрали оптимальный вес шайб, для пряжи с пневмомеханических прядильных машин.

Для проведения эксперементов использовали одиночную пряжу по физико-механическим свойствам отвечающим международным требованиям шкалы 5–25 % показателей качества. Пряжу, полученную с тростильно-мотальных машин, заправили на крутильные машины двойного кручения Compact Twister фирмы Saurer (Volkman), на которых выработали образцы крученной пряжи со структурой *ZS* линейной плотности 25 х 2 и 29,4 х 2 текс. Качественные показатели образцов полученной пряжи подвергли испытанию на лабораторных приборах Uster и Techtexno установленных на предприятии (рис. 3).

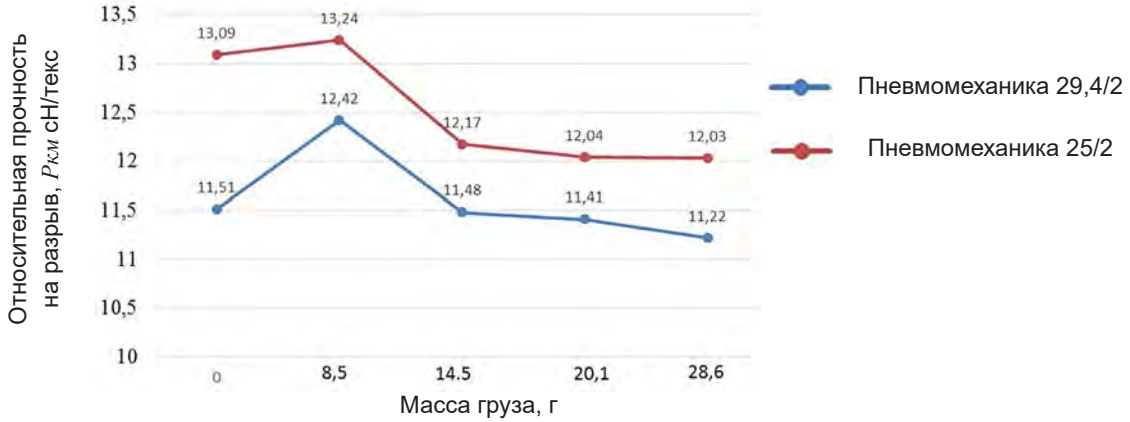


Рисунок 3 – График изменения относительной разрывной нагрузки *(Ркм)* пряжи линейной плотности 29,4 х 2 и 25 х 2 текс выработанной пневмомеханическим способом от массы груза нагружаемого на пряжу при процессе трошения

Как видно из рисунка 3 при нагружении пряжи грузом массой от 0 до 28,6 гр хорошие результаты наблюдаются при нагрузке 8,5 грамм. При нагрузке вырабатывается трошенная пряжа с одинаковым натяжением весом, что способствует получению качественной крученной пряжи с хорошей относительной разрывной нагрузкой и удлинением при разрыве.

Основные качественные показатели крученной пряжи, такие как относительная разрыная нагрузка (Rkm), удлинение при разрыве улучшенны за счет равномерного натяжения и обвиванию друг-друга пряжи при нагрузке пряжи весом 8,5 гр. Также качественные показатели по IPI (общие пороки: тонкие -50 %, толстые +50 % и непс 200 %) во всех испытаниях дают хорошие результаты, это можно связать с тем что дефекты одиночной пряжи были скрыты за счет увеличения диаметра крученой пряжи. По литературным сведениям нам известно, что непсы имеют размеры в микронах и соответствуют около 100–180 микронам, эти размеры непсов легко могут быть удалены или завиты внутри крученой пряжи во время трощения и скручивания. Ворсистость пряжи почти не различается в количестве для всех исследований и не имеет значения для нашего эксперимента.

Выводы

Исходя из полученных результатов данного исследования, можно сделать выводы: при скручивании однониточной пряжи в несколько сложений можно достигнуть следующего: повысить разрывную нагрузку, улучшить равномерность, увеличить удлинение, стойкость к истиранию, эластичность и равновесность и достичь оптимального качества, используя разные нагрузки.

Список использованных источников

1. Борзунов, И. Г. Прядение хлопка и химических волокон (изготовление ровницы, суровой и меланжевой пряжи, крученых нитей ниточных изделий) / И. Г. Борзунов [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 392 с.
2. Uster® statistics-2018 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.uster.com/en/service/uster-statistics/ – Дата доступа: 17.03.2023.
3. Технические документации фирмы Fadis [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.fadis.it – Дата доступа: 17.03.2023.
4. Технические документации фирмы SSM [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.ssm.ch – Дата доступа: 17.03.2023.

УДК 677.024

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИТЕЙ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ

Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц., Собирова Г.Н., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В работе при помощи метода логарифмических совмещений определены параметры функций влияния и модуль упругости для различных видов нитей, таких как хлопок, натуральный шелк, вискоза, ацетат, капрон, шерсть, лен. Проведены исследования влияния влажности среды на равновесную влажность различных нитей, влияние равновесной влажности нитей на время релаксации, получены закономерности их изменения.*

Ключевые слова: нить, ткань, параметры, релаксация, механическая модель, время, система, жесткость, деформация, модуль упругости, влажность.

Большая чувствительность тканей к действию окружающей среды обусловлена реологическими свойствами нитей основы и утка. На ткацком станке упругая система заправки (УСЗ) состоит из двух неоднородных систем, нитей основы и ткани, с разным характером релаксации. Во время останова станка относительная длина основы и ткани и общее натяжение упругой системы заправки (УСЗ) изменяется. При этом общая длина упругой системы заправки сохраняется неизменной. Следовательно, опушка ткани (граница перехода нитей основы в ткань) перемещается либо к груднице, либо к ремизам. Граница перехода нитей основы в ткань в период релаксации упругой системы заправки ткацкого станка исследованы в работе [1] на основе механических моделей,

состоящих из комбинации простых элементов с упругими и вязкими свойствами, где описание процесса ткачества проводят по закону экспоненты. Из анализа работы [1] следует, то что характер перемещения опушки зависит от коэффициента жесткости и времени релаксации основы и ткани, а также от натяжения упругой системы заправки ткацкого станка и времени его воздействия на основу и ткань.

Для определения коэффициента жесткости нитей основы и ткани в заправке станка используем следующую зависимость [2]

$$C = C' / L \tag{1}$$

где C' – коэффициент жесткости метрового отрезка нитей основы (C'_O) или ткани (C'_T); L – расчетная длина основы (L_O) или ткани (L_T) в упругой системе заправки ткацкого станка.

Учитывая то, что коэффициент жесткости метрового отрезка нитей в упругой системе основы или ткани зависит от модуля упругости E и размеров поперечного сечения системы d (нитей основы или ткани) имеем

$$C' = E \cdot d \tag{2}$$

Так как диаметр нити d зависит от свойств нитей и линейной плотности нитей согласно [2], имеем

$$d = 0{,}0316 \cdot C_н \cdot \sqrt{T} \tag{3}$$

$C_н$ – коэффициент, учитывающий род волокна; T – линейная плотность пряжи.

Определение модуля упругости нитей и параметров материала A, α и β функций влияния на упругую систему заправки ткацкого станка (УСЗ) проведём методом логарифмических совмещений [3].

В таблице 1 приведены значения деформаций нитей при одном уровне напряжений для различных нитей. Табличное значение t_T [3–4] определяем по соотношению

$$t_T = t_Э \cdot b \tag{4}$$

$t_Э$ – экспериментальное значение времени; b – коэффициент горизонтального сдвига времени, в нашем случае равна 0,1.

Таблица 1 – Значение деформации для различных нитей

$t_Э$, мин	Деформация E_X, см						
	Хлопок	Шелк	Капрон	Ацетат	Вискоза	Шерсть	Лён
1	0,101	0,220	0,202	0,201	0,150	0,254	0,0200
2	0,102	0,223	0,211	0,212	0,155	0,263	0,0206
4	0,104	0,226	0,232	0,234	0,160	0,292	0,0211
6	0,106	0,229	0,254	0,253	0,168	0,325	0,0216
8	0,108	0,232	0,272	0,273	0,175	0,334	0,0223
10	0,110	0,233	0,293	0,294	0,180	0,342	0,0236
12	0,112	0,236	0,315	0,314	0,185	0,361	0,0235
14	0,114	0,239	0,323	0,322	0,188	0,373	0,0241
16	0,116	0,243	0,336	0,333	0,190	0,316	0,0244
18	0,118	0,246	0,341	0,342	0,196	0,394	0,0247
20	0,120	0,251	0,351	0,352	0,200	0,402	0,0251

Определив параметры функций влияния ядра для различных нитей (табл. 2) находим значения табличной (теоретической) деформации

$$\varepsilon_T = 1 + \int_0^{t_T} K(t)dt \quad (5)$$

Из таблицы 1 имеем:

$$\varepsilon_X(t) / \sigma \quad (6)$$

Модуль упругости рассчитываем по формуле

$$E = \frac{\varepsilon_T}{\frac{\varepsilon_x}{\sigma}} = \frac{1 + \int_0^{t_T} K(t)dt}{\frac{\varepsilon_x(t)}{\sigma}} \text{ Н/мм}^2 \quad (7)$$

Анализ таблицы 2 показывает то, что модуль упругости нитей наибольший для льна, а наименьший у шерсти. Кроме того, при деформировании нитей на ткацком станке модуль упругости практически не изменяется.

Таблица 2 – Значения параметров функций влияния и модуля упругости для различных видов нитей

№	Вид нитей	Предел прочности на разрыв σ, Н/мм²	Разрывное удлинение ε, %	Параметры функций влияний			Модуль упругости E, Н/мм²
				α	A	β	
1	Хлопок	33,4 ÷ 67,0	10 ÷ 12	0,60	0,0765	0,05	5,14
2	Шелк	33,0 ÷ 40,0	22 ÷ 25	0,2	0,0598	0,05	2,14
3	Вискоза	48,0 ÷ 61,0	15 ÷ 20	0,35	0,1030	0,05	4,25
4	Ацетат	23,0 ÷ 31,0	20 ÷ 35	0,30	0,1530	0,05	1,78
5	Капрон	47,0 ÷ 57,0	20 ÷ 35	0,30	0,1530	0,05	3,44
6	Шерсть	16,0 ÷ 20,0	25 ÷ 40	0,35	0,1591	0,05	0,91
7	Лен	80,0 ÷ 120,0	2 ÷ 2,5	0,75	0,1024	0,05	50,28

На время релаксации в упругой системе заправке (УСЗ) существенно влияет температурно-влажностный режим производства. Влажность окружающей среды определяет равновесную влажность нитей (пряжи) и в целом упругой системы заправки станка. Также в работе исследовано влияние влажности среды W_c на равновесную влажность $W_н$ различных нитей (пряжи) при температуре среды 68° F (по Фаренгейту) [5–6]. При этом при влажности среды W_c = 65 % наименьшая равновесная влажность $W_н$ = 4 % у капрона, а максимальная $W_н$ = 15 % у шерсти. Наиболее подвержены к колебаниям равновесной влажности шерстяные и шелковые нити. Определено то, что с увеличением равновесной влажности нитей время релаксации упругой системы заправки уменьшается. Получена аналитическая зависимость релаксации упругой системы заправки от времени воздействия, равновесной влажности нитей и температуры окружающей среды ткацкого производства.

Выводы

1. Разработана методика определения коэффициента жесткости нитей в упругой системе заправки ткацкого станка. Для различных видов сырья определены параметры функций влияния, деформация и модуль упругости нитей.
2. Получена формула релаксации упругой системы заправки в зависимости от времени воздействия, равновесной влажности нитей и температуры окружающей среды ткацкого производства. Определена зависимость влияния равновесной влажности нитей на время релаксации упругой системы заправки ткацкого станка.

Список использованных источников
1. Рахимходжаев, С. С. Совершенствование регулирования натяжения нитей основы на бесчелночных ткацких станках при выработке шелковых тканей : дисс. … на соиск. уч. степ. канд. техн. наук : С.С. Рахимходжаев. – Иваново, 1984.
2. Ортиков, О. А. Оптимизация натяжения нитей на ткацких станках с микропрокладчиками : монография / О. А. Ортиков, Х. Ю. Расулов, Д. Н. Кадирова, С. С. Рахимходжаев. – Mauritius : LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHIN, 2017. – 224 с.
3. Колтунов, М. А. Ползучесть и релаксация : учебное пособие / М.А. Колтунов. – Москва : Высшая школа,1976. – 278 с.
4. Кадирова, Д. Н. Технология, проектирование и параметры технических тканей монография / Д. Н. Кадирова, А. Д. Даминов, С. С. Рахимходжаев. – Mauritius : LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHIN, 2020. – 170 с.
5. Кадирова, Д. Н. Особенности технологии производства тканных транспортерных лент : дисс. … на соис. уч. ст. докт. техн. наук. : Д.Н. Кадирова. – 2019. –173 с.
6. Kadirova, D.N. Technology of production of technical belts and the study of their properties / D. N. Kadirova, A. D. Daminov, S. S Rahimhodjaev / Scoups,2019. – С. 549–552.

УДК. 677.076.44

ИЗУЧЕНИЕ АДГЕЗИИ СЛОЕВ ЛАМИНИРОВАННОГО НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Репина Е.М., студ., Галимзянова Р.Ю., к.т.н., доц.
Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация

Реферат. *Изучена адгезия слоев трехслойного материала медицинского назначения Breatech. Показано, что при использовании в качестве подложки более плотного нетканого материала, обработанного гидрофильной пропиткой прочность его соединения с полиэтиленовой пленкой при бесконтактном склеивании выше. Полученные результаты испытаний необходимы для разработок материалов данного типа, а также для создания более усовершенствованных нетканых материалов и адгезивов медицинского назначения*.

Ключевые слова: нетканый материал, медицина, адгезив, прочность на расслаивание, лапинированные нетканые материалы.

В медицине широко используются ламинированные нетканые материалы. Такие материалы применяют при изготовлении одноразового хирургического операционной одежды и белья (укрывного материала, простыней, чехлов на операционные столы, хирургических халатов, фартуков и т. д.) [1, 2].

Ламинированные нетканые материалы медицинского назначения в основном бывают двухслойные и трехслойные. Изготавливают их либо наливным методом, либо склеиванием слоев нетканых материалов и полимерной пленки. Иногда такие материалы называют композиционными [3–5].

Используя наливной метод, получают двухслойные материалы. В качестве основы в данном случае берутся разнообразные нетканые материалы (спанбонд, спанлейс, возможно даже использование бумажного полотна и т. д.) [6], на которые специальным оборудованием наносится тонкий слой расплавленного полимера. В основном это полиэтилен, но может использоваться и полипропилен.

Также широко используют технологию склеивания слоев при помощи термоплавких клеев. Существует несколько методик нанесения клеевого состава на соединяемые материалы. Контактное нанесение подразумевает соприкосновение адгезива и подложку (склеиваемый материал). В данном случае используются такие инструменты нанесения как, валик, щелевая головка, кисть. Более распространенный метод нанесения клея – бесконтактный –спиральным и щелевым распылением.

Для разработки многослойных композиционных нетканых материалов, а также для создания

термоплавких клеев для склеивания нетканых материалов важным является оценка прочности адгезионного соединения слоев композиционного нетканого материала.

Для исследования был выбран нетканый материал Breatech производства фирмы Pelsan tekstil Urunleri Sanayi ve Ticaret A.S. (Турция), с поверхностной плотностью 68 г/м^2.

Данный нетканый материал состоит из 3 слоев (рис. 1):

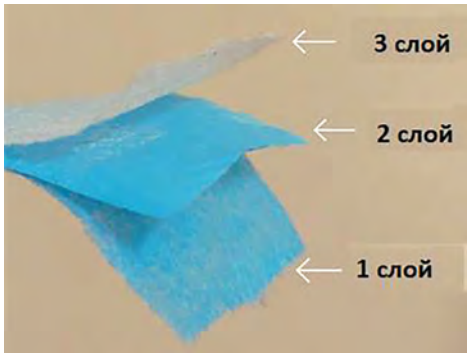


Рисунок 1 – Состав трехслойного нетканого материала «Breatech»

1 слой – впитывающий нетканый материал на основе полипропилена, получаемый по фильерной технологии (так называемый спанбонд) и обработанный гидрофильной пропиткой. Данный слой должен иметь высокие впитывающие свойства, поскольку именно он отвечает за то, чтобы биологические жидкости оставались на операционном белье и не стекали на пол, загрязняя пространство операционной;

2 слой – полиэтиленовая пленка, обеспечивающая высокие барьерные свойства;

3 слой – нетканый материал на основе полипропилена – получаемый по фильерной технологии (так называемый спанбонд). Этот слой также может быть гидрофильным, для того чтобы впитывать испарения с кожи пациента.

Изучаемый материал марки Breatech применяется для изготовления операционного белья, перинеального покрытия. Склеивание слоев исследуемого трехслойного материала Breatech производят путем распыления термоплавкого клея. На рисунке 2 можно увидеть капли адгезива на 2 слое (полиэтиленовой пленке).

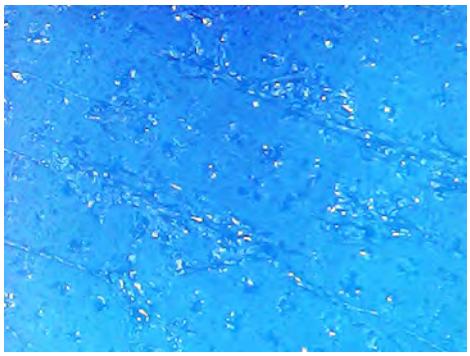


Рисунок 2 – Увеличенная фотография 2 слоя нетканого материала с распыленным на него клеем

Определение прочности при расслаивании адгезионного соединения проводили по ГОСТ 28966.1-91. на разрывной машине Zwick/Roell/ BT1-FR2.5TH.140. Расслаивание производили со скоростью 100 мм/мин. Результаты представлены в таблице 1.

Полученные результаты испытаний показывают, что прочность при расслаивании в случае склеивания впитывающего нетканого материала (1 слой) и полиэтиленовой пленки (2 слой) выше, чем при склеивании 2-го и 3-го слоя. Это связано, по-видимому, с двумя причинами. Во-первых, нетканый материал 1 слоя более имеет большую поверхностную плотность и соответственно более прочный. Во-вторых, гидрофильная пропитка меняет природу поверхности полимерного волокна, возможно выступая в роли праймера и повышает прочность адгезионного взаимодействия. Нужно также отметить, что при расслаивании клеевое покрытие полностью оставалось на полиэтиленовой пленке, что означает адгезионный характер разрушения.

Направление полотна тоже сказываются на прочности при отслаивании – прочность при расслаивании в поперечном направлении полотна выше, чем в продольном на 33 %.

Таблица 1 – Результаты прочности при расслаивании слоев нетканого материала

Вид испытания	**Прочность при расслаивании, Н/м**	
	1 слой – 2 слой	**2 слой – 3 слой**
Расслаивание в продольном направлении полотна	36,7 ± 1,4	24,0 ± 1,1
Расслаивание в поперечном направлении полотна	48,7 ± 2,5	24,7 ± 2,1

Таким образом, в ходе проведенных исследований была изучена адгезия слоев трехслойного материала медицинского назначения Breatech. Показано, что при использовании в качестве подложки более плотного нетканого материала, обработанного гидрофильной пропиткой

прочность его соединения с полиэтиленовой пленкой при бесконтактном склеивании выше. Полученные результаты испытаний необходимы для разработок материалов данного типа, а также для создания более усовершенствованных нетканых материалов и адгезивов медицинского назначения.

Список использованных источников

1. Хакимуллин, Ю. Н. Нетканые материалы на основе полимеров, используемые для производства медицинской одежды и белья, стерилизуемой радиационным излучением: виды материалов, технологии производства радиационным излучением: виды материалов, технологии производства / Ю. Н. Хакимуллин и др.// Вестник Казанского технологического университета. – Казань, 2011. – Т. 23. – С. 97–103.
2. Ручкин, А. В. Одноразовые медицинская одежда и белье и нетканые материалы для их производства / А. В. Ручкин, И. В. Кузнецова // Нетканые материалы. 2008. – № 12. – Р. 2–5.
3. Хакимуллин, Ю. Н. Прогнозирование долговечности ламинированого нетканого материала, стерилизованного ионизирующим излучением / Ю. Н. Хакимуллин и др. // Вестник технологического университета, 2015. – Т.18. – № (17). – С. 120–122.
4. Галимзянова, Р. Ю. Влияние радиационной стерилизации на свойства двухслойного ламинированного нетканого материала / Р. Ю. Галимзянова и др.// Вестник Казанского технологического университета. – Казань, 2014. – Т.17. – № (14). – С. 194–196.
5. Хакимуллин, Ю. Н. Исследование влияния неравновесной низкотемпературной плазмы на свойства ламинированного нетканого материала / Ю. Н. Хакимуллин и др. // Известия высших учебных заведения. Технология текстильной промышленности, 2016. –Т.34. – № (14). – С. 68–71.
6. Хакимуллин, Ю. Н. Возможность получения нетканых материалов, стойких к традиционным методам стерилизации в условиях современного производства / Ю. Н. Хакимуллин и др. // Вестник Казанского технологического университета. – Казань, 2013. Т.16. – № (23). – С. 118–120.

УДК 677.017

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ

Савочкина В.Г., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрено влияние эксплуатационных воздействий на антистатические свойства тканей для спецодежды. В качестве фактора износа материалов выбран многократный изгиб с использованием установки для многоцикловых испытаний материалов и швов.*

Ключевые слова: износ, ткани для спецодежды, антистатические свойства, многоцикловые испытания.

Спецодежда – это особая категория одежды, которая призвана снижать риски от вредных факторов производства. Стандартные требования к спецодежде часто ограничиваются удобством и наличием защитных функций. Однако, несмотря на это, к изделию предъявляется ещё ряд существенных требований. Одними из них являются эксплуатационные – обеспечение надежности изделия в эксплуатации, характеризующееся хорошим сопротивлением материалов и швов к разрывным нагрузкам, формоустойчивостью деталей и износостойкостью материалов, быть устойчивым к светопогоде, а также стирке и химической чистке [1].

В данной работе будет определено влияние износа на антистатические свойства тканей. Для определения данной зависимости была использована установка для многоцикловых испытаний материалов и швов [2]. Данная установка предназначена для проведения испытаний на усталость

материалов и их соединений в условиях циклического нагружения. Деформация образцов на приборе осуществляется путем многократного изгиба с одновременным растяжением их по всей поверхности посредством заполнения воздухом цилиндрического устройства. Схема установки представлена на рисунке 1

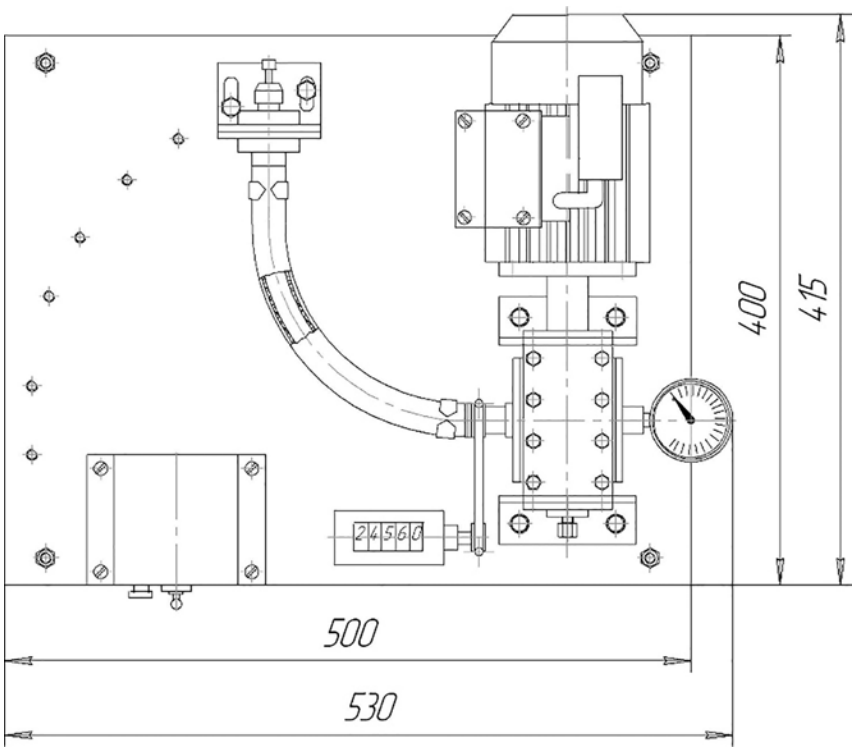


Рисунок 1 – Схема установки

В лаборатории кафедры ТРиТ данная установка применялась для определения эксплуатационных показателей качества материалов, применяемых при изготовлении верха обуви. Однако интерес представляла возможность испытания тканей для спецодежды.

В качестве объекта исследования была выбрана ткань для спецодежды производства ОАО «Моготекс» с содержанием стального волокна Bekinox (арт. 16С5-КВглкНМВО-Усн). Данное волокно представляет собой отрезки проволоки из нержавеющей стали. Благодаря тому, что волокно изготовлено из 100 % металла (электропроводность металлов в тысячи раз выше электропроводности неметаллических материалов), скорость распределения и стекания заряда с поверхности такой ткани значительно превышает аналоги. Ткани с вложением волокон Bekinox имеют удельное сопротивление 10–105 Ом, что характеризует такие ткани как антистатические. При этом вложение электропроводящих компонентов не влияет на потребительские свойства одежды (гигиеничность, жесткость и т. д.) [3]. В исследуемом материале антистатические нити располагаются вдоль основы через каждые 1 см.

Для проведения испытаний из исследуемых материалов выкраиваются образцы прямоугольной формы по направлению расположения антистатических нитей с размерами рабочей зоны 200 мм × 100 мм. При раскрое образцов необходимо учесть припуск на шов и припуск для специальных зажимов. Величина припуска определяется видом и свойствами ткани. Перед испытанием пробы должны быть выдержаны в нормальных условиях не менее 24 часов. При испытаниях должны быть обеспечены те же условия. Полученный образец в виде круговой цилиндрической оболочки (с продольным швом) надевается на цилиндрическое устройство и закрепляется при помощи специальных зажимов. Образец испытывается на установке до заданного количества циклов.

В рамках данных исследований образцы подвергались воздействию многократных изгибов. Удельное поверхностное электрическое сопротивление определялось с помощью прибора ИЭСТП-2 в условиях Испытательного центра УО «ВГТУ». Для испытаний материалов было выбрано следующее количество циклов: 10 тыс циклов, 25 тыс. циклов и 50 тыс. циклов. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Удельное поверхностное электрическое сопротивление после многоциклового износа материала

Удельное поверхностное электрическое сопротивление образца, Ом			
до испытаний	после 10 тыс циклов	после 25 тыс циклов	после 50 тыс циклов
$2{,}81 \cdot 10^5$	$1{,}50 \cdot 10^5$	$1{,}13 \cdot 10^5$	$1{,}23 \cdot 10^5$

Требования к спецодежде для защиты от статического электричества приведены в ГОСТе 12.4.124-83. В соответствии с этим стандартом удельное поверхностное электрическое сопротивление для материалов, применяемых для спецодежды, не должно превышать 107 Ом, следовательно, можно сделать вывод о том, что данные образцы соответствуют установленному показателю. Из таблицы видно, что антистатические свойства тканей улучшились почти в 2 раза после испытаний образцов на 10 тыс. циклов, однако затем этот показатель изменяется незначительно. Данный эффект возможно объяснить увеличением количества контактов антистатических волокон в нити в процессе испытаний, что улучшило свойства ткани, однако для подтверждения данной гипотезы необходимы дальнейшие исследования.

Список использованных источников

1. Расулова, М. К. Разработка технологии изготовления спецодежды с улучшенными эксплуатационными свойствами: монография / М. К. Расулова, С. Ш. Ташпулатов, И. В. Черунова; Под ред. докт. техн. наук, проф. С. Ш. Ташпулатова. – Курск: изд-во «Университетская книга», 2020. – 191 с.
2. Махонь, А. Н. Оценка эксплуатационных показателей качества тканей для верха обуви методом циклического комбинированного нагружения: автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. тех. наук: 05.19.08 / А. Н. Махонь; БГЭУ. – Минск, 2010. – 23 с.
3. Рыклин, Д. Б. Разработка имитационной модели пряжи с вложением электропроводящих волокон / Д. Б. Рыклин, В. В. Давидюк // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2018. – № 2 (35). – с. 45–51.

УДК 677.21.021.152

WAYS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE DRIVE DEVICE

Salokhiddinova M.N., Ph.D., Muradov R.M., DSc., Prof., Iskandarova M.A.., Stud.
Namangan Institute of Engineering Technology, Namangan, Republic Uzbekistan

Abstract. *In this article, the problems of improving the efficiency of the movable separator, which is the main working part of the device used in cotton ginning enterprises for transporting cotton by air, are studied.*

Key words: cotton, pneumotransport, separator, fan, pipe, cyclone, separator, vertical pipe, scrapper, drum, cleaner, mesh surface.

In order to improve product quality in the cotton ginning industry, it is necessary to improve the construction of machines in the technological process of cotton processing. In solving this problem, the device that transports cotton by air is of great importance. In cotton ginning enterprises, the raw material is transported to the cleaning and drying workshops in the pipes of the device that descends with the help of air. Its simplicity and the ability to deliver the product in any complex direction to the specified places without destroying it is the reason for the wide spread of the air carrier device in the cotton ginning industry. The distance between the gharams and the main buildings located on the territory of cotton gins is 200–250 meters and more. The impact zone of the pneumatic transport device is 100–110 merts. Therefore, in order to increase the impact zone of the pneumotransport device, a drive device consisting of a centrifugal VTs-12 fan and a SS-15A separator is installed in cotton ginning enterprises. Its main goal is to improve the construction of the moving device working in the pneumatic transport in order to

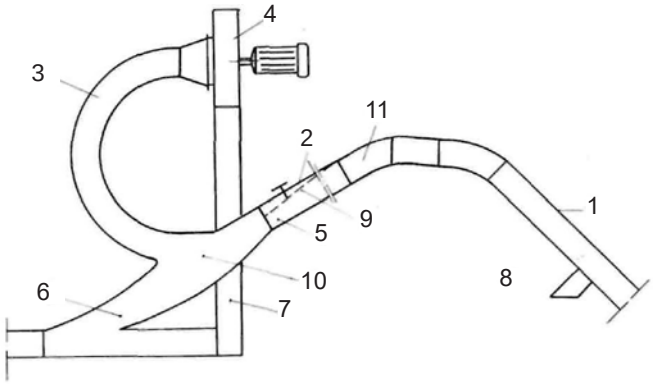
reduce the loss of fiber and the consumption of electricity while keeping the natural properties of cotton. Therefore, the construction and operation processes of the existing drive devices were introduced in the work [1–2].

In the area of cotton gins, it will not be possible to transport cotton from the gins located at a distance from the main body with a single air transport device.

Therefore, in factories, an additional mobile air conveyor is installed on the air conveyor. The analysis of the scientific studies conducted on the improvement of the transport devices with the help of moving air showed that its installation causes an increase in the amount of energy consumed in the transportation of cotton, as well as a deterioration in the quality of cotton. To solve this problem, some factories tried to use a mechanical conveyor. But this caused the cost of transportation to increase. In addition, it cannot deliver cotton in a regular, guaranteed manner like an air carrier. If the cotton in one bin runs out on the belt conveyor, a number of problems arise when transferring to the second bin, when there is rain in winter [3].

Therefore, having familiarized with the inventions and scientific research works on the improvement of the construction of transport devices with the help of moving air, the working process of devices with a conical mesh surface and separation zone was studied theoretically. During the extraction of cotton from the air, all the forces acting on the piece of cotton were taken into account.

A pneumoseparator was created by the scientists of the Institute of Mechanics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan in order to reduce the emission of dust into the atmosphere at cotton gins, improve the ecological condition of the area, and preserve the natural properties of raw materials (Fig. 1) [4].



1 – top part, 2 – down part, 3 – bender, 4 – fan, 5 – output, 6 – output, 7 – vertical tube, 8 – stone holder, 9 – adjuster, 10 – division, 11 – division

Figure 1 – Pneumoseparator

This pneumoseparator works by the suction and blowing air generated by the fan. The working pipe is connected to the suction part of the fan, and when it reaches the ejection section, the cotton is separated from the air under the influence of inertial force.

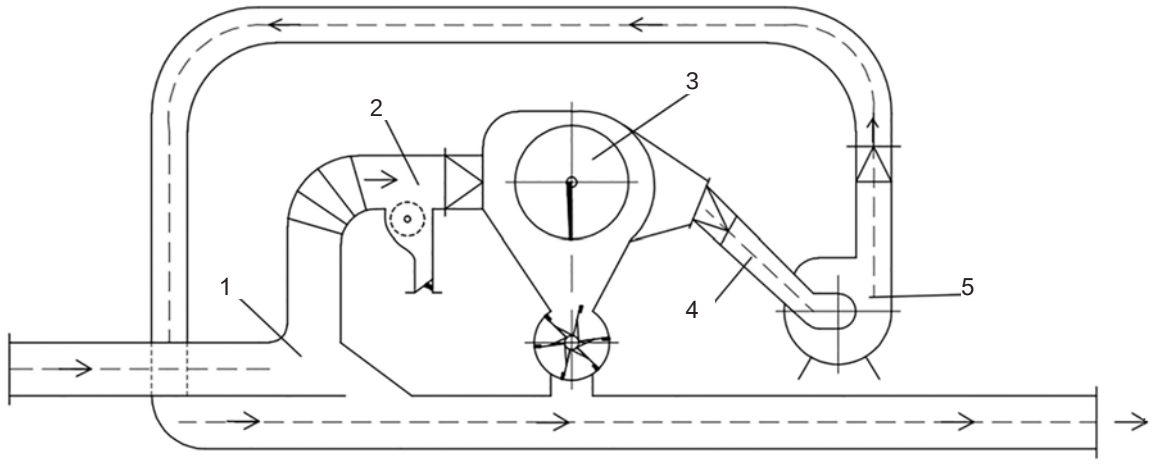
The air-separated cotton is thrown into the next process by the blowing air from the ejection section. This pneumatic transporter has a pocket designed to hold various heavy compounds from the cotton content.

In order to overcome some of the shortcomings of the above-mentioned devices, the authors proposed an improved drive device. reducing the amount of dust and free fibers that are released into the atmosphere through the cyclone after the moving device in cotton factories and preventing atmospheric pollution. By improving the moving device, most of the transported cotton is transferred to the next process through the separation zone of the pipe without going to the separator. A small part of the transported raw material passes through the separator, as a result of which the damage occurring in the separator is prevented, the release of free fiber + dust air is reduced. In this way, the initial quality indicators of cotton are preserved. If the device is introduced in a cotton factory, energy consumption will also be saved.

The proposed device (Fig. 2) works as follows: the cotton (1) being sucked from the mill through the suction pipe is split into two parts in the separation zone, and most of the raw material moves down the separation zone, i.e. to the main stream (6). The remaining part is moved towards the incinerator (2). It is cleaned from heavy impurities that have been mixed in the cotton through a dryer. Then it goes to the separator (3). The cotton enters the separator and hits the wall opposite the inlet pipe and the mesh surface on the two sides. A mesh surface attached to an elastic base is installed on the wall opposite the inlet pipe. The cotton stuck to the mesh surface is pulled out with the help of a double suction and thrown into the vacuum valve. Due to the parabolic shape of the mesh surface, it is easy to absorb and does not cause short-circuiting. After the cotton is separated from the air, it falls into the main pipe (6) through the vacuum valve and is transferred to the next process. When the air is sucked from the air intake pipe of the separator by the fan (5), the dust is mixed with the air and free fibers come out. In order to prevent this dust from escaping into the atmosphere, the sucked air is directed to the main flow pipe and is transferred

from the main flow pipe (6) to subsequent processes.

The difference between the improved device and the current one is that there is no cyclone, that is, the free fiber+dust that goes out into the atmosphere is separated through the process of air separation. In addition, the plant saves a large amount of electricity [5].



1 – separation zone, 2 – small and large dirt cleaner, 3 – separator; 4 – air intake pipe; 5 – fan

Figure 2 – Proposed moving device (FAP20210383)

Conclusions

Taking into account the widespread use of moving equipment in cotton ginning enterprises within textile clusters, the negative impact on the natural properties of cotton during the cleaning process was prevented by offering an improved moving device. According to the results of the experiment, 40–45 % removal of small impurities was achieved.

References

1. Salokhiddinova, M. N. The Shortfalls of the Vacuum Valve Cotton Separator / M. N. Salokhiddinova, R. M. Muradov, A. I. Karimov, B. M. Mardonov // American Journal of Science and Technology . – 2018. – Vol.5. – No.(4). – 49–55 pp.
2. Salokhiddinova, M. N. Investigation of Separating Small Impurities and Heavy Compounds Using the Cotton Separator Equipment / M. N. Salokhiddinova, R. M. Muradov, A. T. Mamatkulov // American Journal of Science, Engineering and Technology . – 2017.– Vol. 2. – No. (2).–72–76 pp.
3. Salokhiddinova, M. N.Theoretical Research of the Process of Separating Impurities from Cotton Flow on the Vibrating Inclined Mesh Surface / M. N. Salokhiddinova, M. R. Muradovich, M. O. Tursunovich, K. Sh. Sharipovich // International Journal of Advanced Science and Technology : – 2020. – Vol. 29. – No. (7). – 10858–10869 pp.
4. Salokhiddinova, M. N. Ways to Reduce the Impact of Cotton in the Separator Worker Chamber / M. N. Salokhiddinova, K. Sh. Sharipovich, M.Y . Khakimova, M. R. Muradovich International Journal of Psychosocial Rehabilitation. – 2020. – Vol. 24. – Issue 04. – 6494–6501 pp.
5. Salokhiddinova, M. N. (2022) Methods for Increasing the Efficiency of Cleaning the Transfer Device / M. N. Salokhiddinova, R. M. Muradov // Engineering. – Vol. – 14. – 54-61 pp.

УДК 677.024.3

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИАМИДНОЙ ПАРАШЮТНОЙ ТКАНИ НА СТАНКАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Сафонов П.Е., к.т.н., Левакова Н.М., к.т.н., Силина Т.В.
ООО «ТЕКС-ЦЕНТР», г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье представлены результаты исследований условий формирования полиамидной ткани, предназначенной для изготовления парашютных систем, на ткацких станках различной конструкции. Установлено, что натяжение нитей основы и утка при прочих равных условиях на рапирном станке существенно выше, чем на пневматическом станке, что оказывает влияние на повреждаемость нитей и свойства (воздухопроницаемость) ткани.*

Ключевые слова: парашютная ткань, полиамидная нить, ткацкие станки, воздухопроницаемость.

Объектом исследования является полиамидная ткань, предназначенная для изготовления спасательных парашютных систем. Разработанная ткань предназначена для замены импортных аналогов и может выпускаться в белом или окрашенном виде, а также в каландрированном виде.

Цель работы заключается в разработке полиамидной парашютной ткани взамен существующих импортных аналогов. Разрабатываемая ткань в готовом виде должна обладать заданной воздухопроницаемостью (не более 160 дм^3/м^{2}с в некаландрированном виде и не более 50 дм^3/м^{2}с в каландрированном виде) и заданной поверхностной плотностью (не более 50 г/м^2).

В рамках выполнения работы произведен поиск и выбор исходного отечественного сырья, необходимого для изготовления опытных партий парашютной ткани, изучены особенности строения и свойства импортных и отечественных тканей-аналогов, спроектирована структура парашютной ткани и произведена наработка опытных партий ткани в белом, гладкокрашеном и каландрированном виде.

Для изготовления спроектированной полиамидной ткани предложено использовать ткацкие станки двух типов: двухполотенный пневматический станок марки Dornier 230, AWS 4/S и однополотенный рапирный станок Dornier 180, PTS 2/E. Ткань предложено вырабатывать полотняным переплетением из комплексных полиамидных нитей линейной плотности 4,0 текс.

В рамках работы были исследованы условия изготовления ткани на станках различной конструкции, в таблицах 1 и 2 представлены результаты измерений динамического натяжения основы и утка, соответственно. Натяжение в процессе ткачества измерялось с использованием тензометрической аппаратуры WAWEON (VUTS, Чехия) [1].

Таблица 1 – Результаты измерений динамического натяжения нитей основы на станках различной конструкции

Наименование показателя	**Значение показателя**		
Тип станка	Пневматический		Рапирный
Обозначение основы	Левая	Правая	-//-
Скорость станка, об./мин.	230		215
Марка станка	Dornier 230, AWS 4/S		Dornier 180, PTS 2/E
Среднее натяжение нити, сН	10,4	10,7	15,2
Максимальное натяжение, сН	12,3	13,0	29,9
Минимальное натяжение, сН	8,4	8,0	10,7
Среднеквадратическое отклонение, сН	0,8	0,9	2,7
Коэффициент вариации, %	7,2	8,0	18,6
Относительный размах	0,3	0,5	1,4

Таблица 2 – Результаты измерений натяжения нитей утка при прокладывании на станках различной конструкции

Наименование показателя	Значение показателя	
Тип станка	Пневматический	Рапирный
Скорость станка, об./мин	230	215
Марка станка	Dornier 230, AWS 4/S	Dornier 180, PTS 2/E
Марка уточного накопителя	Roj Super ELF X2	Chrono X2 Iro Dornier
Среднее натяжение нити, сН	5,2	9,0
Максимальное натяжение, сН	22,1	17,9
Минимальное натяжение, сН	0,5	2,6
Среднеквадратическое отклонение, сН	3,5	5,6
Коэффициент вариации, %	38,7	107,8
Относительный размах	4,2	1,7

Установлено, что натяжение правой и левой основ на двухполотенном пневматическом станке фактически равно между собой. Среднее динамическое натяжение основы на рапирном станке на 44 % выше, чем на пневматическом станке, и составляет 8% от абсолютной разрывной нагрузки полиамидной нити. Среднее динамическое натяжение основы на пневматическом станке составляет 5,5 % от ее разрывной нагрузки.

Максимальные (пиковые) значения натяжения основы в динамике на рапирном станке достигают 16 % от разрывной нагрузки, а на пневматическом станке 7 %.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что условия формирования ткани на рапирном станке Dornier являются более неблагоприятными с точки зрения сохранения свойств нити (ее повреждаемости).

Аналогичная ситуация наблюдается при прокладывании утка: на рапирном станке среднее натяжение утка при прокладывании на 73 % выше, чем натяжение на пневматическом станке, что обусловлено способом прокладывания утка.

На рисунке 1 представлены кривые, характеризующие натяжение основы и утка на станках различной конструкции за два оборота главного вала. На пневматическом станке с 90° до 210° осуществляется свободный полет утка в зеве, работают эстафетные сопла [2], последняя группа эстафетных сопел начинает работать со 150° до 300°, после чего начинает работать тормоз и компенсатор уточины (пики в натяжении при 240° и 340°). На рапирном станке имеет место рывок в момент захвата утка левой/подающей рапирой (пик при 85°), рывок в момент встречи рапир в центре станка (пик при 155°) и рывок в момент окончания прокладывания (пик при 255°) [3].

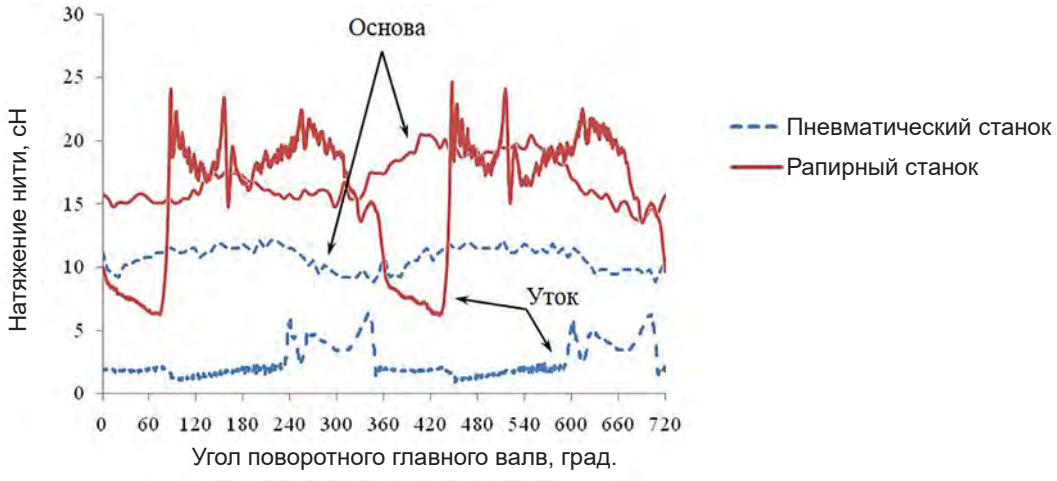


Рисунок 1 – Кривые, характеризующие натяжение основы и утка на станках различной конструкции за два оборота главного вала

Различия в условиях формирования ткани на рапирном и пневматическом станках могут привести к различиям в свойствах суровой и готовой ткани [4]. Так на основании предварительных исследований установлено, что воздухопроницаемость суровой ткани с рапирного станка составляет 184–216 дм^3/м^{2}с, а с пневматического станка 183–206 дм^3/м^{2}с. На первый взгляд показатели суровых тканей с различных станков находятся на одном уровне. Однако после заключительной отделки тканей в одинаковых условиях и при одном режиме воздухопроницаемость готовой ткани с рапирного станка составляет 137–157 дм^3/м^{2}с, а с пневматического – 115–135 дм^3/м^{2}с.

Таким образом, в работе проведено исследование условий формирования полиамидной парашютной ткани на станках различной конструкции. Установлено, что натяжение на рапирном станке существенно выше, чем на пневматическом станке – на 44 % по основе и на 73 % по утку. При такой разнице в натяжении на рапирном станке процесс ткачества протекает более напряженно (выше повреждаемость и обрывность) и ткань с рапирного станка имеет более высокий уровень воздухопроницаемости, что, очевидно, связано с перераспределением нитей в ткани, изменением ее фазы строения ткани.

Список использованных источников

1. Measuring technology [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.vuts.cz/en/measuring-technology. – Дата доступа: 14.03.2023.
2. Николаев, С. Д. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства / П. В. Власов, Р. И. Сумарукова, С. С. Юхин. – 2-ое изд. перераб. и доп. // – М.: Легпромбытиздат, 1995. – 256 с.
3. Сафонов, П. Е. Определение натяжения утка на бесчелночных станках различной конструкции / П. Е. Сафонов, С. С. Юхин // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – Иваново, 2017. – № 5 (371). – С. 95–100.
4. Safonov, P. E. Manufacture of Parachute Fabric with Specified Air Permeability from Aramid Yarns on Shuttleless Looms / P.E. Safonov, N.M. Levakova, S.S. Yukhin, and M.E. Bulanova // Fibre Chemistry. – 2016. – Vol. 48. – No.(4). – pp. 322–328.

УДК 677.024

НАТЯЖЕНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ ПО ШИРИНЕ ЗАПРАВКИ ТКАЦКИХ СТАНКОВ

Собирова Г.Н., асс., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье проведены исследования натяжения нитей основы по ширине заправки при различных способах прокладывания утка на ткацких станках и получены закономерности изменения натяжения нитей основы.*

Ключевые слова: ткацкий станок, натяжение, нить, ширина ткани, закономерность.

Как известно, натяжение отдельных нитей по своей величине различно и на любом участке по ширине заправки может быть больше или меньше требуемого, то есть, наряду с нормально натянутыми нитями, имеются слабо натянутые и сильно натянутые [1].

В процессе исследования на намотку навоя краской наносили линию, параллельную оси вращения навоя и доводили её до заработки в ткань. При этом нарабатывали ткань при различном заправочном натяжении. Заправочное натяжение изменяли посредством зарубок рычага основного регулятора. Количество зарубок варьировалось от 2 до 6. По мере продвижения нитей вдоль заправочной линии отметки смещаются, так как сильно натянутые нити отстают, а слабо натянутые нити перемещаются вперед. В результате этого, на линии, нанесённой на намотку навоя, получилась в ткани полоса из смешанных отметок. Нами было исследовано 198 основных нитей. После этого посередине полосы в направлении уточных нитей выбрали одну уточину в качестве линии, относительно которой определили смещение отметок. Величину смещения отметки определили количеством уточин, на которое смещалась отметка на основной нити. Основные нити, отметки которых остались до средней линии, являются сильно натянутыми, а те нити, отметки которых

переместились от средней линии в сторону грудницы, – слабо натянутыми. Основные нити, отметки которых находились на средней линии, считаются нормально натянутыми. Но в практике невозможно такая высокая точность, и в данном случае такая точность нецелесообразна. Поэтому мы приняли за нормально натянутые те нити, отметки на которых разместились в пределах 4-х уточин в ту или иную сторону от средней линии. Построенные полигоны показывают, что разброс отметок подчиняется нормальному распределению. Большинство основных нитей является нитями средне натянутыми. Например, по расчету при IV зарубке нормально натянутые нити составляют 59 %, а сильно натянутые и слабо натянутые нити соответственно 21 % и 20 % (табл. 1).

Таблица 1 – Количество разно-натянутых нитей

Натяжение нитей	**Количество зарубок, значения**									
	2		**3**		**4**		**5**		**6**	
	абс.	**%**	**абс.**	**%**	**абс.**	**%**	**абс.**	**%**	**абс.**	**%**
Сильно натянутые нити	50	25	29	15	42	21	38	19	38	19
Средне натянутые нити	89	45	129	65	117	59	125	63	128	65
Слабо натянутые нити	59	30	40	20	39	20	35	18	32	16
Всего	198	100	198	100	198	100	198	100	198	100

Результаты исследований обработали методом математического анализа. В результате математического анализа были выведены уравнения, описывающие взаимосвязь между заправочным натяжением основы и количеством сильно натянутых, средне натянутых и слабо натянутых нитей [2–3].

Для нормально натянутых нитей справедливо уравнение:

$$YR = 44,4 + 3,74\,x$$

Для сильно натянутых нитей:

$$YR = 22,9 - 0,76\,x$$

Для слабо натянутых нитей:

$$YR = 32,6 - 2,98\,x$$

Из этих уравнений видно, что заправочное натяжение основы и неравномерность одиночных нитей основы взаимосвязаны прямолинейной зависимостью, а также с увеличением заправочного натяжения увеличивается количество средне натянутых нитей, а количество сильно натянутых и слабо натянутых нитей уменьшается.

Кроме того, измерения натяжения нитей производились тензометрическим методом по зонам, равномерно распределённым по ширине заправки ткацкого станка[4–5]. Для определения средних статических показателей каждая запись (осциллограмма) содержала около 50 оборотов главного вала станка. После обработки осциллограмм были получены средние значения натяжения основы по зонам и за цикл работы станка. Согласно исследованиям натяжение нитей основы имеет большую неравномерность по ширине заправки станка. На неравномерность натяжения влияет способ прокладывания уточной нити и тип зевообразовательного механизма. Закономерность изменения натяжения по ширине определяли по результатам экспериментальных исследований на ткацких станках, и эти результаты обрабатывали с применением традиционных методов однофакторного планирования эксперимента.

Полученные регрессионные модели зависимости натяжения нитей основы от ширины заправки в момент прибоя имеют вид:

Для станков типа АТ

$$У = 67,8 - 2,14\,x + 0,024\,x^2$$

Для станков типа АТПР

$$У = 30,4 + 0,76\,x - 0,008\,x^2$$

Для станков типа СТБ

$$У = 34,3 + 0,41\,x - 0,003\,x^2$$

Для станков типа Р-190

$$У = 36,2 + 0,34\,x - 0,002\,x^2$$

По полученным регрессионным моделям построены графики изменения натяжения нитей основы по ширине заправки ткацкого станка. Как видно из графиков уравнений (рис. 1), изменение натяжения нитей основы по ширине заправки имеет параболический характер, следовательно, натяжение нитей основы неравномерно. На станках бесчелночных типа АТПР, СТБ и Р минимальное натяжение нитей основы у кромок ткани, а максимальное натяжение в середине заправки. На челночных станках типа АТ наоборот, максимальное натяжение нитей основы у кромок ткани и минимальное к середине заправки.

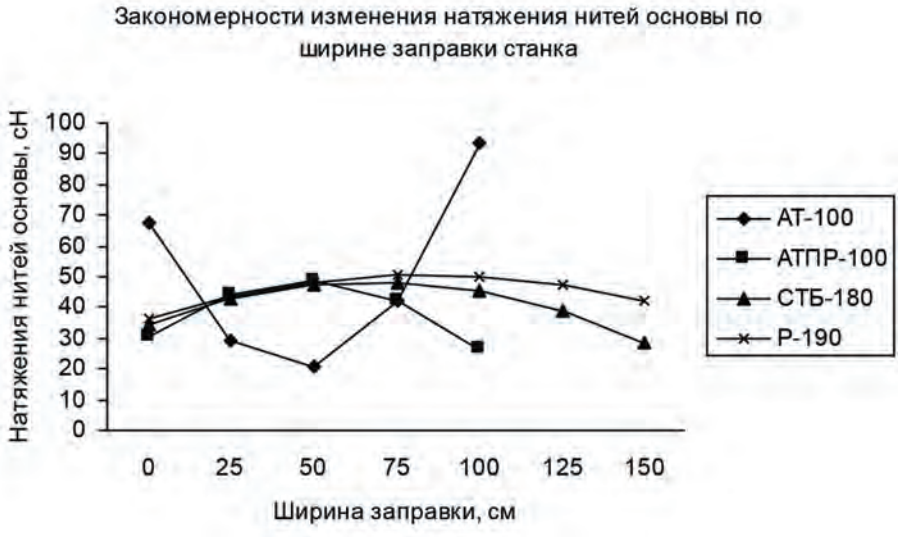


Рисунок 1 – Закономерность изменения натяжения нитей основы по ширине заправки станка

Выводы

1. По ширине заправки станка натяжение основы неравномерно, часть нитей находится в средне натянутом состоянии, а часть в сильно и слабо натянутом состоянии.
2. На ткацком станке неравномерность натяжения нитей по ширине заправки в значительной мере зависит от величины заправочного натяжения. С увеличением заправочного натяжения неравномерность натяжения основных нитей по ширине заправки уменьшается.
3. Неравномерность нитей основы обуславливается процессом приготовления ткацкого навоя.
4. Получены закономерности изменения натяжения нитей основы по ширине заправки челночных и бесчелночных ткацких станков.

Список использованных источников

1. Ортиков, О. А. Оптимизация натяжения нитей на ткацких станках с микропрокладчиками: монография / О. А. Ортиков, Х. Ю. Расулов, Д. Н. Кадирова, С. С. Рахимходжаев. – Mauritius : LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHIN, 2017. – 224 с.

2. Рахимходжаев, С. С. Теоретические основы процесса образования ткани : учебник / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова. – Ташкент :ТИТЛП, 2018.
3. Кадирова, Д. Н. Технология, проектирование и параметры технических тканей : монография / Д. Н. Кадирова, А. Д. Даминов, С. С. Рахимходжаев. – Mauritius : LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHIN, 2020. LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHING. – 170 с.
4. Быкадоров, Р. В. Регулирование качества ткани на ткацких станках / Р. В. Быкадоров. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984 г.
5. Севостьянов, А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности / А. Г. Севостьянов. – Москва : Легкая индустрия, 1980.

УДК 677.025

О СПОСОБЕ ПОЛУЧЕНИЯ РИСУНЧАТОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА

Ташпулатова С.С., соиск., Гуляева Г.Х., PhD, доц., Мусаев Н.М., PhD, доц., Мукимов М.М., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье приведен способ изменения длины плюшевых протяжек на двухфонтурных машинах, где в качестве дополнительного элемента используется язычковая игла. Согласно разработке изменение длины плюшевых протяжек достигается за счет изменения количества игл, образующих плюшевые протяжки.*

Ключевые слова: трикотаж, двухфонтурная машина, плюшевый, рисунчатый, ворсовая поверхность.

Трикотаж кулирных плюшевых переплетений широко применяется для изготовления изделий различного назначения, например, для верхней одежды, благодаря своим высоким теплозащитным свойствам и красивому внешнему виду. Данные свойства обеспечивает структура переплетения, состоящая из грунтовой и ворсовой поверхности. Ворсовая поверхность представляет собой удлиненные протяжки, образующиеся за счет использования рабочих органов дополнительной отбойной плоскости, путем применения нитей с разной усадкой и роспуском петель.

Трикотаж плюшевых переплетений может быть одинарным, двойным, платированным, уточным, полным или неполным, гладким или рисунчатым, с односторонним или двусторонним петельным или разрезным ворсом [1].

Рассмотрим основные работы, связанные с производством трикотажа плюшевых переплетений с петельным и разрезным ворсом на двухфонтурных кругловязальных машинах.

В работе [2] отмечается, что полотна плюшевых переплетений вяжут различными способами.

Наиболее распространенный – вязание на однофонтурных машинах с крючковыми или язычковыми иглами с помощью платин. На двухфонтурных машинах плюшевые петли получают используя специальные крючковые иглы без клапанов, либо образуют удлиненные петли обычными иглами с последующим сбрасыванием петли в последующей системе. В качестве грунтовой и плюшевой нитей применяют полиэфирные текстурированные нити 16,6 текс. Полотна подвергают крашению, либо набивке. Наиболее высококачественные полотна изготавливают из х/б пряжи.

Многоцветные рисунчатые плюшевые полотна рекомендуются для спортивных и детских изделий.

Таким же способом можно вырабатывать многоцветный рисунчатый плюш на многосистемных кругловязальных двухфонтурных машинах.

В работе [6] приведены новые разработки в области трикотажа плюшевых переплетений. В ней указано, что рисунчатые эффекты на плюше и разную высоту его ворса можно достичь, применяя увеличенные плюшевые протяжки. Эти протяжки образуются различными способами: при использовании платин трех позиций, отличающихся высотой мысок, которые имеют две линии отбоя (I способ), при применении платин одной позиции, а так же нитей, обладающих различной эластичной деформацией (II способ), при изменении глубины кулирования в результате перемещения кулирного клина (III способ).

Для создания рельефных рисунчатых эффектов допустимо эти способы применять в различных комбинациях. Кроме названных приемов, увеличить плюшевые протяжки можно, применяя платины новой конструкции с тремя линиями отбоя. В результате на машине получают сплошной рисунчатый плюш с ворсовыми петлями разной высоты или рисунчатый плюш с плюшевыми протяжками, разными по длине к высоте, или одновременно с этими протяжками и платированными петлями.

Кроме изложенных ранее работ, касающихся производства трикотажа плюшевых переплетений на однофонтурных кругловязальных машинах, в которых увеличенные ворсовые протяжки образуются на платинах, известны процессы получения ворса на ворсообразующих платинах, установленных в диске двухфонтурных кругловязальных машин вместо язычковых игл.

Например, в работе [8] предлагаемый способ заключается в том, что под ворсообразующие платины диска, установленные вместо язычковых игл и на иглы цилиндра, прокладывают грунтовую нить с одновременным прокладыванием плюшевой нити на ворсообразующие платины диска и иглы цилиндра. Затем кулируют обе нити, образуют грунтовые петли с плюшевыми набросками и сбрасывают плюшевые наброски с ворсообразующих платин диска. Для расширения ассортимента прокладывание грунтовой и плюшевой нитей и образование петель осуществляют только в одной из систем машины, при этом прокладывание плюшевой нити на ворсообразующие платины осуществляют, по меньшей мере, на три через одну. После сброса плюшевых набросков в этой же системе дополнительно кулируют грунтовые петли в другой системе.

Недостатком указанного способа является то, что использование платин для образования плюшевых протяжек разной длины ограничивает технологические возможности двухфонтурной кругловязальной машины, т.к. на машине нельзя вырабатывать двойные переплетения.

Нами предлагается способ изменения длины плюшевых протяжек на двухфонтурных машинах, где в качестве дополнительного элемента используется язычковая игла. Согласно этой разработке изменение длины плюшевых протяжек достигается за счет изменения количества игл, образующих плюшевые протяжки. Обычно для выработки плюшевого трикотажа на многосистемной двухфонтурной кругловязальной машине в первой ее петлеобразующей системе на все иглы обеих игольниц прокладывается плюшевая нить, плюшевые наброски вытягиваются иглами одной игольницы и в той же системе формируются грунтовые петли иглами другой игольницы, после чего сбрасываются с игл плюшевые протяжки. В этом случае получается гладкий трикотаж, так как количество плюшевых петель такое же, как и количество грунтовых петель. На основе этого способа и был разработан способ выработки плюшевого трикотажа с различной длиной плюшевых протяжек. Он заключается в изменении количества игл, участвующих в получении плюшевых протяжек: в образовании плюшевой протяжки может участвовать одна, две или более игл. Увеличивая количество игл, участвующих в образовании одной плюшевой протяжки, можно увеличивать длину нити в этой протяжке. Предложенный способ был использован автором для вязания рисунчатого плюшевого трикотажа.

На рисунке 1 изображена графическая запись рисунчатого плюшевого трикотажа, а на рисунке 2 – условное изображение полученного после отделки трикотажа.

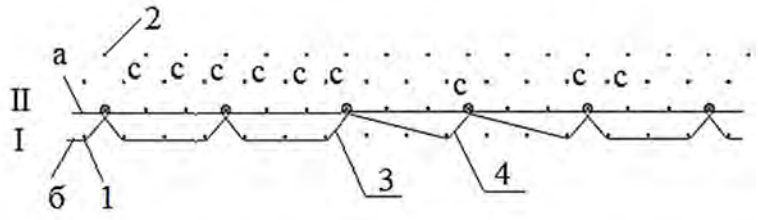


Рисунок 1 – Графическая запись рельефного плюшевого трикотажа

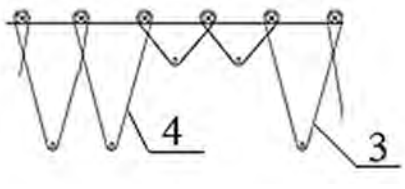


Рисунок 2 – Условное изображение полученного после отделки трикотажа

В первой системе плюшевая нить б прокладывается на иглы I цилиндра согласно раппорту рисунка и каждую третью иглу 2 диска. Грунтовая нить а прокладывается также на каждую третью иглу диска. Иглы, не участвующие в процессе вязания, выключены из работы. Благодаря этому в первой системе осуществляется вязание платированных петель из плюшевой нити б и грунтовой нити а и иглами 1 цилиндра при кулировании формируются плюшевые протяжки 3 и 4 разной длины.

Во второй системе происходит сброс плюшевых протяжек. Рекомендуется в качестве плюшевых нитей использовать малоусадочные нити, а в качестве грунтовых – высокоусадочные.

После снятия трикотажа с машины его отделывают для усадки грунтовых нитей. В результате плюшевые протяжки 3, в образовании которых участвовали три иглы, получаются длиннее, чем плюшевые протяжки 4, в образовании которых участвовала одна игла. Отбирая иглы цилиндра узорообразующими механизмами, можно получить различные рельефные рисунки на полотне. Плюшевые протяжки разной длины также можно получить, меняя последовательность прокладывания плюшевой нити на иглы цилиндра (дополнительные элементы) и используя в качестве грунтовой нити высокоусадочную нить, а в качестве плюшевой – малоусадочную. Для этого в первой системе плюшевая нить *б* прокладывается на иглы 1 цилиндра согласно раппорту рисунка и на каждую третью иглу 2 диска. Грунтовая нить *а* также прокладывается на каждую третью иглу 2 диска.

Изменение длины плюшевых протяжек на одно и двухфонтурных машинах может быть достигнуто и путем использования в качестве плюшевых разноусадочных нетей или нитей разной толщины.

Список использованных источников

1. Далидович, А. С. Основы теории вязания : учебник для вузов / А.С. Далидович. – Москва : Легкая индустрия, 1970. – 432 с.
2. Knitting velours «Text ind» (USA).1976, 140, – № 10. – 157.
3. Харти, М. И., Далидович, А. С. Особенности вязания плюша на машинах типа IEPУ / М. И. Харти, А. С. Далидович // Текстильная промышленность : Москва, 1982. – №- I. – С. 44–45.
4. Харти, М. И., Далидович, А. С. Способы получения рельефного плюша на машинах типа IEPУ / М.И. Харти, А.С. Далидович // Текстильная промышленность : Москва, 1983, – № II. – С. 50–52.
5. Космынин, А. П. Способ вязания плюшевого трикотажа на многосистемной двухфонтурной кругловязальной машине / А.П. Космынин, Г.Д. Морозов, З.В. Савватеева, Б.И. Якушев, А.С. Рощин, О.В. Богаткова. – Опуб. 23.06.82, бюлл. № 23.

УДК 677.024.57/.58:658

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Тихонова Ж.Е.[1], ст. преп., Коваленко Л.В.[2], технолог
[1]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Открытое акционерное общество «Витебские ковры», г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *На ткацком станке «Альфа-300» в производственных условиях ОАО «Витебские ковры» произведена наработка опытного образца коврового изделия с использованием в утке полипропиленовой пряжи линейной плотности 450 Текс. Это позволило сократить отходы утка в ткачестве за счет уменьшения обрывности утка, уменьшения неровноты по линейной плотности полипропиленовой пряжи, а также отсутствием ворсистости. Показатели физико-механических свойств опытного образца коврового изделия соответствуют требованиям ГОСТа.*

Ключевые слова: ковроткацкий станок, структура ковра, полипропиленовая пряжа, ковер шегги, физико-механические свойства, качество, технико-экономические показатели.

ОАО «Витебские ковры» – одно из старейших предприятий текстильной отрасли Республики Беларусь. В то же время, это предприятие, выпускающее современную и конкурентоспособную продукцию, отвечающую всем запросам потребителя. Преимуществом ОАО «Витебские ковры» является то, что предприятие располагает несколькими технологиями в отличие от своих конкурентов. Широкий ассортимент выпускаемой продукции является дополнительным аргументом для привлечения покупателей.

На сегодняшний день предприятие оснащено современным оборудованием, позволяющим конкурировать с ведущими мировыми производителями ковров. На ОАО «Витебские ковры» для обеспечения постоянного высокого уровня технико-экономических показателей производства, обеспечение конкурентной способности вырабатываемой продукции на отечественном и мировом рынке, снижения затрат на производство тканой продукции предприятия и увеличения производительности установленного оборудования постоянно проводится научно-технические разработки и исследования. Научно-исследовательские разработки предприятия направлены не только на совершенствование условий производства ковровых изделий и получения определенных свойств, но и на совершенствование технологического процесса выработки.

В современном ковровом производстве все большее применение находят пряжа и нити из химических волокон. Высокие прочностные свойства, повышенная стойкость к истирающим воздействиям положительно влияют на показатели качества ковровых изделий, способствуют улучшению их внешнего вида, обеспечивают значительное снижение себестоимости.

Свойства ковровых изделий во многом зависят от свойств волокон, применяемых для их выработки. Благодаря использованию химических волокон и различных видов химических нитей увеличивается производство и расширяется ассортимент ковровых изделий, повышается уровень художественно-колористического оформления их.

При выработке коврового изделия Shaggy (Шегги) артикула 18С34-ВИ на жаккардовом двухполотном ковроткацком станке модели «Альфа-300» была выявлена проблема повышенной обрывности и большого количества отходов утка. Причина этому – неровнота по линейной плотности и по крутке уточной пряжи. Данное ковровое изделие используется как напольное покрытие в домашних условиях, так и в интерьере общественных помещений. На сегодняшний день это один из самых востребованных и популярных видов современных ковров. Ассортимент данных изделий разнообразен по форме, стилю, колористическому оформлению. Ковры Shaggy (Шегги) имеют ворс в среднем от 3 сантиметров, поэтому они более «пушистые» и мягкие. Художественно-колористическое решение представлено в виде двухцветной ворсовой нити. Ковёр оформлен в джинсовом стиле благодаря меланжевой ворсовой нити в оттенках синего и голубого цветов.

Популярность данного ассортимента среди покупателей обуславливается стильным внешним видом, широким выбором цветов, ворсом различной высоты, самые разнообразными рисунками, недорогой ценой и т. д.

В формировании ковра участвуют три системы нитей основы и одна система нитей утка: ворсовая основа – полипропиленовая нить «фризе» 240 Текс х 2; коренная основа – нить полиэфирная текстурированная 32 Текс х 2; настилочная основа – нить полиэфирная текстурированная 43 Текс х 2; уток – джут 560 Текс.

По выявленным недостаткам уточной пряжи, была поставлена задача снижения стоимости выбранного образца за счёт уменьшения расхода утка при выработке продукции путём замены сырьевого состава и линейной плотности уточной пряжи.

Маркетинговое исследование, проведенное предприятием, показали, что данный вид продукции пользуется спросом у покупателей, которые высказывают пожелания сделать более удешевлённый товар с доступной стоимостью при этом достойным качеством. Таким образом, было принято решение преобразовать образец, чтобы снизить себестоимость товара не нарушая технологию его выработки. Для выполнения данных требований появилась необходимость использовать в качестве утка более низкую по цене полипропиленовую нить, имеющую большую прочность и меньшую неровноту по линейной плотности.

В опытном образце было предложено вместо джутовой пряжи линейной плотности 560 Текс в утке использовать полипропиленовую линейной плотности 450 Текс. Выпускается опытный образец на двухполотном ковровом станке модели Альфа-300. Заправочные параметры станка остались без изменения.

Двухполотные ковровые изделия формируются как два самостоятельных полотна ткани, перевязанных ворсовыми нитями основы на расстоянии, определяемом необходимой высотой ворса, и разрезаемых специальным ножом на верхнее и нижнее полотна. Цветных основ может быть от двух до восьми. Многоузорчатый рисунок создается с помощью жаккардовой машины по заранее заготовленному патрону. Двухполотные ковры по технике исполнения, по плотности, художественному оформлению, колориту имитируют ковры ручной работы.

Для наработки опытного образца потребовалась переналадка оборудования. Возникающие проблемы обуславливались уменьшением сил трения между уточной пряжей и рабочими органами станка, участвующими в прокладывании утка. Также потребовалось устранение недочётов в работе датчиков обрыва уточной пряжи. После устранения всех неполадок, наработка образца не

предоставила затруднений.

При наработке опытного образца было отмечено уменьшение количества отходов в ткачестве опытного образца, за счет минимальной потери веса пряжи, применяемой в утке. Уменьшение отходов в ткачестве обуславливается уменьшением обрывности утка, уменьшением неровноты по линейной плотности полипропиленовой пряжи, а также отсутствием ворсистости.

В производственной лаборатории предприятия по стандартным методикам были проведены испытания физико-механических свойств ковровых изделий. Результаты исследований свойств базового и опытного образцов ковровых изделий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования свойств базового и опытного образцов ковровых изделий

Показатели	Базовое ковровое изделие арт. 18С34-ВИ	Опытное ковровое изделие	Согласно ТНПА для арт. 18С34-ВИ
Поверхностная плотность изделия, г/м²	1994	1914,3	2030_{-142}
Поверхностная плотность ворса, г/м²	1458,5	1403,8	1460_{-73}
Поверхностная плотность пряжи			
коренная, г/м²	46,5	48,3	Не более 50,3
настилочная, г/м²	28	28,3	Не более 28,6
уток, г/м²	378,6	362,7	Не более 396,3
Уработка основы,%			
коренная	14,3	15,5	Не более 19,0
настилочная	2,9	4,1	-
ворсовая (нерабочий)	17	12,5	-
Уработка утка, %	0,8	0,6	Не более 1
Плотность на 10 см			
коренная, н/10 см	63	63	64_{-4}
настилочная, н/10 см	31,5	32	32_{-2}
уток, н/10 см	71	70,5	70_{-4}
Длина ворса, мм	28	28	25-29
Закреп ворсового пучка, мН/пуч	35700	27500	Не менее 3920
Влажность			
ворса, %	0	0	0
утка, %	8,7	0	Не более 14
Влажность готового изделия, %	2	0,3	Не более 2,9
Поверхностная плотность приклея, г/м²	79,4	70,5	100_{-30}
Изменение толщины изделия после истирания ворсовой поверхности (1000 циклов), %	3,5	3,5	Не более 40
Стойкость окраски:			Не менее
к свету, баллы	4	4	Не менее 4
к сухому трению, баллы	4	4	Не менее 3
к дистиллированной воде, баллы	4	4	Не менее 3
к шампунированию, баллы	4	4	Не менее 3

Из полученных результатов исследований видно, что поверхностная плотность опытного коврового изделия меньше, чем базового, за счёт изменения линейной плотности и сырьевого состава утка. Поверхностная плотность ворса в опытном образце ниже, чем у базового, так как уработка нерабочего ворса снизилась на 1,5 %. Закреп ворсового пучка снизился незначительно

из-за уменьшения сил трения между утком и ворсовой нитью (полипропиленовая нить в утке имеет меньшую ворсистость чем джутовая). Уработка утка в базовом образце больше, за счёт большей извитости джутовой пряжи. Значительных изменений в остальных показателях не произошло.

Из сравнительного анализа базового и опытного образцов ковровых изделий видно, что опытный образец не уступает по своим свойствам базовому образцу, соответствует всем требованиям ГОСТа и может выпускаться на предприятии как новый ассортимент ковровых изделий. Также в процессе ткачества опытного образца произошло уменьшение количества отходов утка, за счет минимальной потери веса пряжи, применяемой в утке.

УДК 677.025

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА ИЗ ФАСОННОЙ ПРЯЖИ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ЦВЕТОВЫМ ЭФФЕКТОМ

Федоров В.П., студ., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Статья посвящена разработке программного обеспечения для моделирования трикотажа из фасонной пряжи, использование которого позволит предотвратить возникновение муарового эффекта.*

Ключевые слова: трикотаж, моделирование, фасонная пряжа, муаровый эффект.

С целью расширения ассортимента трикотажных изделий на ОАО «Полесье» установлена машина FANTA ROC-FIL, которая позволяет производить множество разновидностей фасонной пряжи, в том числе, узелковую, петлистую, букле и т. д. Одну из интересных разновидностей пряжи получают из ровниц разного цвета, управляя изменением вытяжки каждой из них, что приводит к периодическому изменению цветового эффекта вдоль нити.

Одной из главных проблем при производстве трикотажных изделий из фасонной пряжи является то, что на готовом полотне образуются пятна или продольные полосы разной ширины из одного или нескольких цветов. Данный эффект принято называть муаровым. Муаровый эффект на трикотаже возникает из-за того, что петли одного цвета могут оказаться на нескольких последовательно расположенных петельных рядах. На рисунке 1 представлен внешний вид джемпера, выработанный на ОАО «Полесье» из фасонной пряжи описанного вида, на котором можно заметить полученный муаровый эффект.

Рисунок 1 – Внешний вид джемпер из фасонной пряжи с периодическим цветовым эффектом

На каждом выпуске машины FANTA ROC-FIL установлено три вытяжных прибора, которые имеют отдельные приводы и работают независимо друг от друга. Каждая ровница с бобины по нитенаправителям заправляется в отдельный вытяжной прибор. Вытяжные приборы работают в соответствии заданной программой, то есть ровницы вытягиваются по заданному алгоритму. К выпускному цилиндру со шпулярника через питающие ролики подаются нити сердечника. Выходящие из выпускного цилиндра мычка и нити сердечника поступают в верхнее полое веретено, где они соединяются вместе с закрепительной нитью, сматываемой с фланцевой катушки, установленной на полом веретене, и им сообщается первое кручение.

На машине FANTA ROC-FIL эффект пряжи задается в интерфейсе в виде таблицы. Каждая строка в таблице описывает параметры работы машины в пределах одного шага фасонного эффекта. Будем считать шагом участок фасонной нити с постоянными параметрами эффекта: линейной плотностью, сочетанием цветов, круткой, длиной перехода.

Количество шагов устанавливается исходя из длины и структуры полного формируемого фасонного эффекта. Для каждого шага можно задавать следующие параметры:

- длина шага в мм, см или м;
- вытяжка для каждой ровницы. Если в программе вытяжка для одного или нескольких вытяжных приборов задана равной 0, это значит, что соответствующий вытяжной прибор не работает в пределах данного шага;
- коэффициенты нагонов стержневой нити и каждой из составляющих нагонной нити;
- скорость перехода между отдельными шагами и циклами. В программе резкий переход обозначается буквой R, а плавный переход буквой L.

Для предотвращения формирования муарового эффекта и прогнозирования внешнего вида трикотажа из фасонной пряжи была поставлена задача разработки специальной программы. Программа должна выполнять следующие задачи:

- моделирование внешнего вида пряжи, выработанной из 2 или 3 ровниц разного цвета;
- моделирование внешнего вида трикотажа, получаемого на кругловязальной или плосковязальной машине.

Исходными данными являются:

- параметры ровниц – цвет и линейная плотность.
- параметры, вносимые в таблицу эффектов пряжи – длины шагов, вытяжки и тип перехода.

Для программы был создан интерфейс на Java FX, аналогичный таблице на панели управления машины FANTA ROC-FIL (рис. 2).

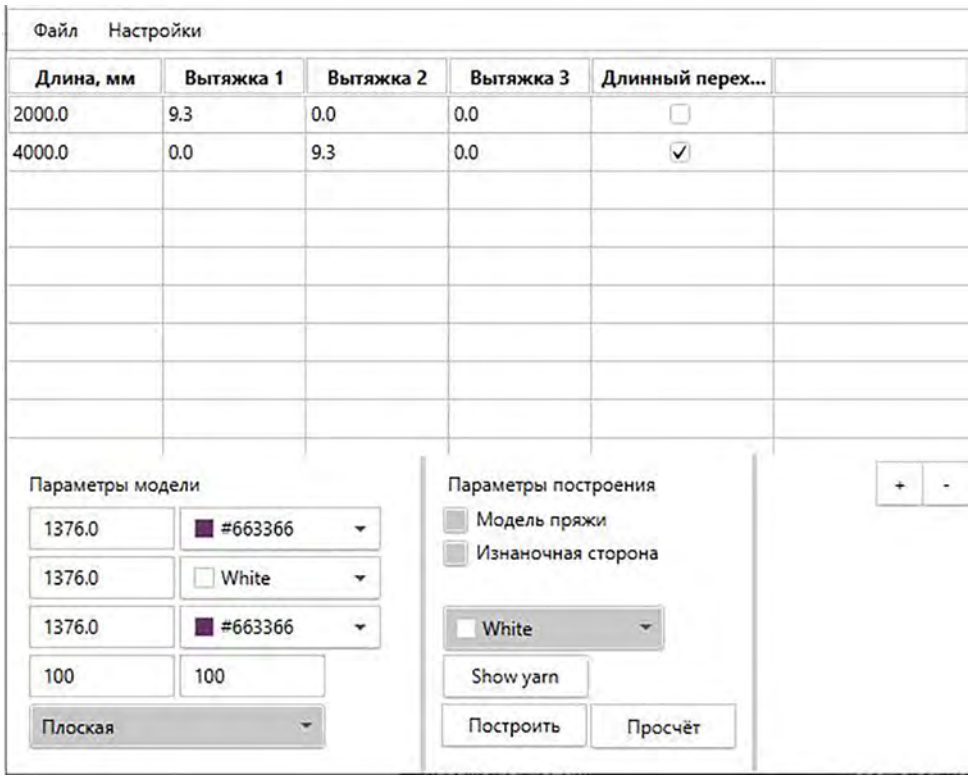


Рисунок 2 – Интерфейс разработанной программы

При разработке программы был принят ряд допущений. Так, не учитывается ворсистость пряжи и наличие петель. Пряжа считается равномерной по линейной плотности в пределах каждого шага.

Алгоритм работы программы состоит из следующих этапов:

1. Перевод введенных данных в объектный вид.
2. Создание цветового эффекта, включая формирование участков, на которых происходит переход цвета от одного шага к другому.

3. Расстановка петель – заключается в создании кривой по контрольным точкам, а также расчет параметров модели.

4. Отображение готовой модели.

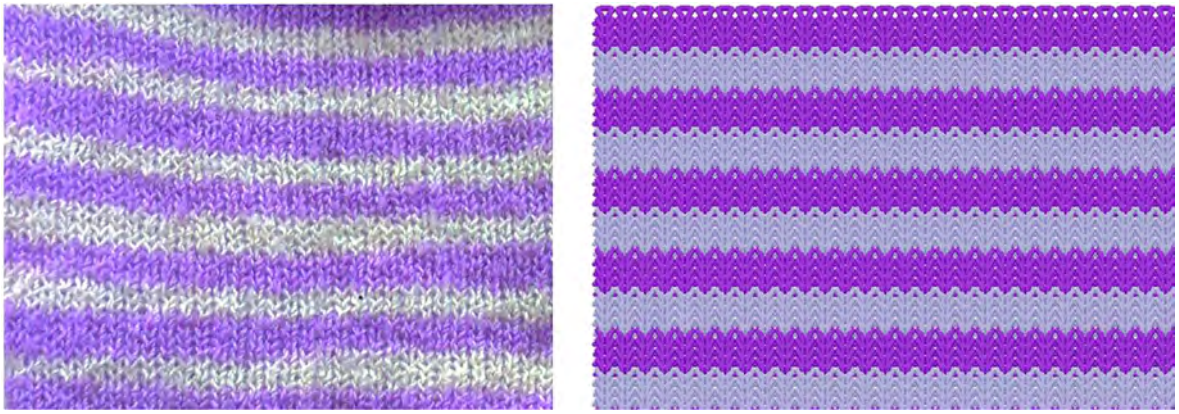
Расстановка петель состоит из нескольких этапов:

1) расчет позиций петель и указание контрольных точек петель по типу машины (кругловязальная или плосковязальная);

2) применение цветового эффекта по рассчитанным позициям и контрольным точкам.

Готовая модель отображается в отдельном окне.

Для апробации разработанной программы осуществлена наработка образцов фасонной пряжи линейно плотности пряжи 160 текс из ровниц двух цветов и вязание из них трикотажных полотен переплетения кулирная гладь на плосковязальной машине 6-го класса. Изображение одного из полученных образцов и полученный с помощью программы результат его моделирования представлен на рисунке 3.



а б

Рисунок 3 – Изображение образца трикотажа (а) и полученный с помощью программы результат его моделирования (б)

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что программа позволяет достаточно точно моделировать трикотаж с периодическим цветовым эффектом. Однако на следующем этапе работы планируется снять принятые допущения для повышения достоверности результатов моделирования.

УДК 677.025

ПАРАМЕТРЫ ТРИКОТАЖА ДЛЯ ОБУВИ

Хамидова Д.У.,асп., Ханхаджаева Н.Р., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В данной научно-исследовательской работе изучен технологический потенциал плосковязальных машин и созданы новые структуры сложных переплетений трикотажа для верха обуви. Изучены технологические параметры трикотажных полотен, полученных в условиях предприятия. Были определены технологические параметры. Результаты анализа технологических параметров образцов показывают, что дополнительные элементы в структуре переплетений, также влияют на ее свойства. Изменяя все параметры в определенном направлении по длине и ширине, можно увеличивать или уменьшать ту или иную особенность.*

Ключевые слова: плосковязальная машина, игла, петля, ажурная петля, структура, технологические параметры, эксперимент, трикотаж для верха обуви, ширина, длина, плотность, толщина.

Трикотажная промышленность занимает одно из ведущих мест в мире. Ассортимент товаров расширяется, а спрос на них стремительно растет. Высокий уровень конкуренции трикотажных изделий на мировом рынке требует внедрения оборудования, позволяющего быстро менять по качеству и количеству современные усовершенствованные технологии. Важно получать качественную и конкурентоспособную продукцию и в дальнейшем повышать качество трикотажных изделий. В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений ресурсосберегающих технологий и технических средств получения сложных структур трикотажных переплетений. В связи с этим особое внимание уделяется обоснованию технологических процессов, показателей и режимов работы функциональных трикотажных изделий, используемых по специальному назначению наряду с трикотажными изделиями, используемыми в быту.

Сегодня существует высокий спрос на трикотажные полотна с функциональным назначением, который отличается своим внешним видом среди трикотажных полотен. В данной научно-исследовательской работе созданы новые структуры сложных переплетений трикотажа для верха обуви. Были определены технологические параметры, такие как петельный шаг A (мм), высота петельного ряда B (мм), плотность по горизонтали Pg, плотность по вертикали P_V, длина нити в петле L (мм), поверхностная плотность M_S, толщина M, объемная плотность δ. Изменяя все параметры в определенном направлении по ширине и высоте, можно увеличивать или уменьшать ту или иную особенность. Предполагаемое использование этого состояния зависит от цели, для которой используется трикотаж. Поэтому такие трикотажные полотна рекомендуются для производства трикотажных изделий с функциональным назначением, в частности, в данной работе рекомендованы для изготовления верха обуви.

Сегодня существует высокий спрос на функциональный трикотаж, изделие, выделяющееся своим внешним видом. Поэтому красивый внешний вид трикотажных полотен, свойства сохранения формы, высокие физико-механические и гигиенические свойства, малый расход сырья, но высокое качество позволяют расширять возможности вязальных машин, а также регулярно менять ассортимент и адаптировать спросу рынка, снизить затраты на замену при обновлении нового оборудования. Желаемые результаты достигаются добавлением к трикотажным полотнам дополнительных элементов или изменением технологии производства на основе главных и производных переплетений трикотажных полотен [1–3].

Изучая источники научных работ в данном направлении [4 – 6], в данной исследовательской работе разработаны новые структуры трикотажных переплетений. Изучены технологические показатели и физико-механические свойства трикотажных полотен, полученных в производственных условиях. Показатели и свойства определены экспериментально. Технологические показатели трикотажных полотен представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические показатели трикотажных полотен

Варианты	Петельный шаг, A (мм)	Высота петельного ряда, B (мм)	Плотность по горизонтали, $P_Г$ (петель)	Плотность по вертикали, $P_В$ (петель)	Длина нити в петле, L (мм)	Поверхностная плотность m_{gr} (гр/м^2)	Толщина, M (мм)	Объемная плотность, δ (мг/см^3)
1	1,6	0,9	30	55	5,1	893	2,8	318,9
2	0,72	0,72	36	36	5,5	787	2,2	357,7
3	1,6	0,9	30	55	4,8	974	2,4	405,8
4	1,6	1,04	30	48	5,5	815	2,1	388

На предприятии все образцы выработаны полиэфирными нитями в одинаковых условиях. Данные в таблице отражают результаты эксперимента. Варианты получены по заранее подготовленным раппортам переплетений. В данной исследовательской работе были изучены и проанализированы 4 варианта образцов.

Анализ поверхностной плотности трикотажа (рис. 1) показывает, что она меняется в пределах 787–974 г/м^2, что составляет 19 % для полученного трикотажа. Так как поверхностная плотность напрямую зависит от расхода сырья, а объемная – от толщины полотна, правильно оценивать ее по этому показателю. Объемная плотность изменилась с 318,9–405,8 мг/см^3, что составляет 21 %. Изменение поверхностной плотности на 19 % привело к изменению объемной плотности на 21 %.

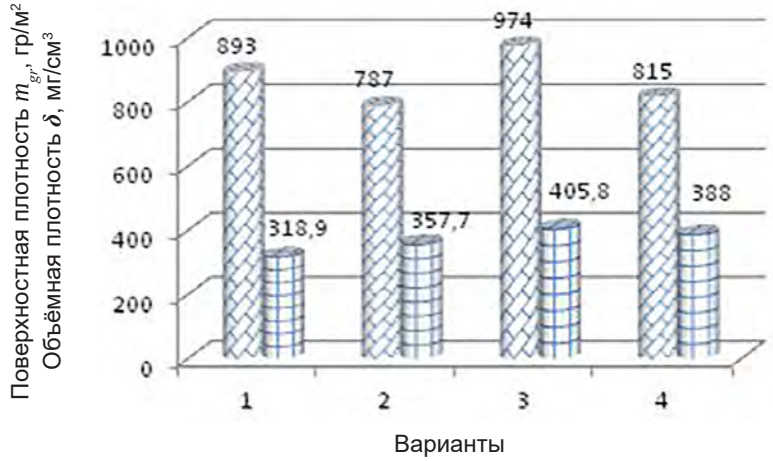


Рисунок 1 – Диаграмма изменения поверхностной и объемной плотностей

Следующим показателем является толщина полотен (рис. 2). Толщину образцов можно определить в лабораторных условиях с помощью специального прибора для измерения толщины.

Толщина образцов составляет 2,1–2,8 мм по вариантам трикотажа для обуви и наблюдается ее изменение до 25 %. Изменение длины нити в петле образцов представлено на рисунке 2 и наблюдается в пределах 4,8–5,5 мм.

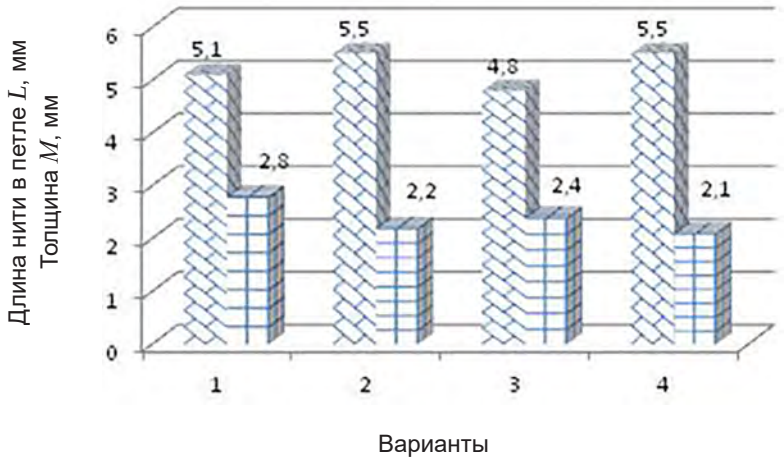


Рисунок 2 – Диаграмма изменения длины нити в петле и толщины

Если учесть, что образцы были выработаны в одинаковых условиях, то такие изменения технологических показателей однозначно связаны со структурой трикотажа. Такие трикотажные полотна являются сложной структурой. Раппорт также включает в себя несколько рядов вязания главных или производных переплетений, а также перенос петель, прессовые петли, наброски, элементы неполного трикотажа.

В результате наблюдаются значительные изменения во внешнем виде и фактуре трикотажного полотна. В указанном образце наблюдалось образование пор. Это изменяет воздухопроницаемость изделия. Важно то, что можно использовать разные структуры переплетений, создавая ячейки пор в необходимых местах при вязании верха обуви. Количество, расположение, повторение таких дополнительных элементов имеют большое значение в изменении параметров и свойств трикотажного полотна.

По результатам исследования технологических показателей было определено, что изменение толщины и поверхностной плотности обувного трикотажа подчиняется определенной закономерности.

Список использованных источников
1. Spencer, D. J. Knitting Technology : A Comprehensive Handbook and Practical Guide / D.J. Spencer. – 3rd edition, – vol. 105. – England : UK : Woodhead Publishing Limited, 2001.
2. Wang, Hua Cotton Science and Processing Technology / Hua Wang, Memon Hafeezullah // Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2020 y.
3. K. F. AU Advances in knitting technology. England: Woodhead Publishing Limited, UK 2011.
4. Ханхаджаева, Н. Р. Исследование технологических параметров структуры трикотажа с двойным рисунчатым прессовым переплетением / Н. Р. Ханхаджаева, А. Г. Набиев, Ф. М. Рискалиева // СПбГУПТД : Дизайн. Материалы. Технология. – Апрелъ, 2020. – с. 93–97.
5. Xanxadjaeva, N. R. Research of Loop Transferred Structures on V-Bed Flat Knitting Machine / N.R. Xanxadjaeva, A. G. Nabiev, F. M. Riskalieva // International Journal of Recent Technology and Engineering ISSN: 2277-3878. – Volume 8. – Issue 6. – March, 2020. – p. 2565–2570.
6. Технологические возможности двухфонтурного плосковязалъного автомата : сб. тр. / Проблемы текстильной отрасли и пути их решения. Всероссийский круглый стол с международным участием; Э. Б. Холбоев, Д. У. Хамидова, Н. Р. Ханхаджаева. – Иваново : РГУ им. А. Н. Косыгина, 2021 г.

УДК 677.054

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИУРЕТАНОВОЙ НИТИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТИЧНОЙ ТКАНИ

Хамраева С.Б.,док., Кадирова Д.Н.,д.т.н.,проф., Рахимходжаев С.С.,к.т.н.,доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье рассмотрена технология изготовления эластичной ткани с использованием нитей из смеси натурального и искусственного волокна и эластановых нитей. Соединение положительные свойства растяжимости полиуретановых нитей с уникальными свойствами натуральных и химических волокон, дает возможность выработать ткань с большей производительностью при улучшении ее качества.*

Ключевые слова: эластичная ткань, растяжимый, натуральный, химический, искусственное волокно, полиуретановая нить.

Сфера использования тканей с применением полиуретановых (эластановых) нитей расширилась так, что эти ткани со своими специфическими свойствами используются практически для всех видов текстильных изделий. Замечательные свойства растяжимости и восстановления размеров эластичного волокна повышают качество всех видов тканей и изделий одежды, в которых оно применяется, придавая им удобство и свободу движениям. Ткани, облагороженные с помощью эластановых нитей, сохраняют внешний вид и гриф основного волокна. В большинстве случаев речь идет о растяжимых тканях, в составе которых преобладают искусственные и синтетические волокна.

Кроме того, способность растяжимых нитей обладать большим спектром заданных параметров открывает неограниченные перспективы для мобильного реагирования на изменение моды.

Известно, что одними из главных требований, предъявляемых к современной одежде, являются:

- достаточно легкая растяжимость тканей, обеспечивающая свободу движений и создающая ощущение комфорта;
- высокая степень восстановления первоначальных размеров изделий после прекращения действия деформирующего усилия [1–3].

Растяжимые ткани создают комфортные условия при эксплуатации одежды, и оказывают непосредственное влияние на технологический процесс ее изготовления. Ткань должна быть мягкой, гигиеничной, обладать хорошей воздухопроницаемостью и иметь определенную прочность.

С целью исследования влияния полиуретановой нити на технологические параметры и физико-механические свойства эластичных тканей в производственных условиях СП ООО "RealTex" на станках JAT810 TAYODA (Япония) выработано 4 варианта экпериментальных образцов новой структуры. В качестве сырья основных нитей использовалась хлопчатобумажная пряжа, уточной нити – смесовая пряжа из натуральных и химических волокон, хлопчатобумажная с вложением модального или вискозного волокна и полиуретановой нити.

Образцы ткани выработаны при одинаковых технических условиях и отличаются друг от друга толщиной полиуретановой нити. I вариант выработан из основных нитей хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 15,4 × 2 текс, в качестве уточной нити использовалась пряжа линейной плотностью 30 текс, который состоит из смеси модального волокна (50 %) и хлопчатобумажных волокон (50 %), а также смешивается полиуретановая нить 40 Den.

При выработке II варианта использовалась в качестве основных нитей хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 15,4 × 2 текс, в качестве уточной нити из смеси модального волокна (50 %) и хлопчатобумажных волокон (50%). А также смешивается полиуретановая нить 70 Den. Линейная плотность нити составляет 30 текс.

При выработке III варианта в качестве основных нитей использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 15,4 × 2 текс, а уточные нити из смеси вискозного волокна (50 %) и хлопчатобумажных волокон (50 %). А также смешивается полиуретановая нить 40 Den. Получаем пряжу с линейной плотностью 30 текс.

При выработке IV варианта использовалась в качестве основных нитей хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 15,4 × 2 текс, в качестве уточной нити линейной плотностью 30 текс, который состоит из смеси вискозного волокна (50 %) и хлопчатобумажных волокон (50 %) и полуретановой нити 70 Den.

Однако следует учитывать, что ткань, снятая с ткацкого станка, не имеет возможности значительного упругого удлинения. Оно появляется в результате проведения терморелаксации ткани воздействием влажной среды при температуре около 95 ºС. Такая ткань, имеющая упругое удлинение по ширине 35...45 %, может быть использована либо для изготовления швейных изделий, не стесняющих движения при их значительной амплитуде (спортивная, рабочая, детская), либо для пошива легкой, хорошо облегающей фигуру верхней одежды молодежного сегмента. В том случае, если речь идет о плательно-костюмных тканях, то предельное упругое удлинение по ширине должно составлять величину порядка 15 %.

Технологические параметры и физико-механические свойства эластичной ткани новой структуры определены по стандартной методике в аккредитованной сертификационной лаборатории CENTEXUZ и приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические параметры эластичной ткани

Вариант	Волокнистый состав и линейная плотность пряжи, текс		Плотность ткани, нит. 10 см		Переплетение	Поверхностная плотность г/м²
	Основа	Уток	Основа	Уток		
I	100 % хлопок 15,4 × 2	50 % хлопок / 50 % Модал + полуретан 40 Den 30	200	250	Полотняное	170,5
II	100 % хлопок 15,4 × 2	50 % хлопок / 50 % Модал + полуретан 70 Den 30	200	250	Полотняное	171,3
III	100 % хлопок 15,4 × 2	50 % хлопок / 50 % вискоза + полуретан 40 Den 30	200	250	Полотняное	171,8
IV	100 % хлопок 15,4 × 2	50 % хлопок / 50 % вискоза + полуретан 70 Den 30	200	250	Полотняное	180,8

На основе проведенного анализа технологических параметров следует отметить, что поверхностная плотность в образцах I и II из смеси модальных и хлопчатобумажных волокон и полиуретановой нити имеет близкие значения, а в образцах, выработанных из хлопчатобумажной пряжи совместно с полиуретановой нитью со смесью хлопчатобумажного и вискозного волокна, поверхностная плотность значительно увеличивается. Таким образом, включение в состав ткани модальной нити и полиуретановой нити поверхностная плотность увеличивается не значительно.

Основными физико-механическими свойствами тканых полотен являются характеристики, определяющие их сферу использования. Исследуемые образцы тканей предназначены для

изготовления верхней одежды. Поэтому наиболее важными являются такие свойства, как воздухопроницаемость, прочность и разрывное удлинение. Разрывное удлинение тканей характеризуется растяжимостью, долей обратимой деформации и усадкой. Физико-механические свойства выработанных образцов ткани испытывались экспериментальным способом по стандартной методике. Полученные результаты занесены в таблицу 2.

Таблица 2 – Физико-механические свойства растяжимых тканей

№	Наименование		Ед. изм.	Вариант			
				I	II	III	IV
1	Воздухопроницаемость		$см^3$ /$см^2$ с	56,2	53,4	51,9	44,6
2	Устойчивость к истиранию		цикл	23 600	21 000	23 600	18 900
3	Разрывная нагрузка	основа	Н	339	420	459	507
		уток	Н	411	556	489	457
4	Разрывное удлиненние	основа	%	12,4	12,8	12,6	12,6
		уток	%	19,4	19,6	17,4	22
5	Деформация по основе	обратимая	%	98	96	98	98
		необратимая	%	2	4	2	2
6	Деформация по утку	обратимая	%	98	97	98	98
		необратимая	%	2	3	2	2

Применение смесовых волокон из хлопчатобумажной и модальной с включением полиуретановой нити улучшает гигиенические свойства ткани.

Список использованных источников

1. Королева, М. Л. Влияние эластичных комбинированных самокруточных (КСК-структуры) нитей на анизотропию усадки льносодержащих тканей / М. Л. Королева, Н. А. Смирнова, П. Н. Рудовский, И. В. Мининкова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности, 2009. – № 1(313). – С. 18–20.
2. Делекторская, И. А. Влияние заправочных параметров машины на формирование комбинированных нитей из натуральных волокон с эластомером / И. А. Делекторская, А. А. Телицын // Вестник Костромского государственного технологического университета. – Кострома, 2011. – № 1(26). – С. 16–18.
3. Денежкина, О. А. Разработка методов оценки и исследование изменений линейных размеров эластичных тканей : дисс. ... канд. техн. наук. / О.А. Денежкина. – Кострома, 2005.

УДК 677.054

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТКАНЬ С УЛУЧШЕННЫМИ ГИГИЕНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Хамраева С.Б., док., Кадирова Д.Н., д.т.н., проф., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье представлена разработка и производство новой ткани с переменными слоями. Такая структура ткани обеспечивает массажный эффект, что улушает кровообращение и позволяет устранить на теле пролежные раны.*

Также рассмотрены физико-механические показатели качества и безопасности тканей для изготовления постельных принадлежностей и гигиенические показатели по производству постельных принадлежностей.

Ключевые слова: функциональная ткань, переменный слой ткани, хлопок, модал, сырье, пряжа, структура ткани,свойства ткани.

На сегодняшний день ассортимент тканей медицинского назначения разнообразен. Проведенный анализ тканей медицинского назначения показал, что ассортимент продолжает развиваться, появляются новые ткани с улучшенными потребительскими свойствами. Для совершенствования ассортимента медицинских тканей необходимо проводить исследование потребительских предпочтений. Потребность в постельном белье и одежде, обладающей особенными функциями, связана с изменяющимися условиями внешней среды, деятельности человека или его физического состояния и приобретает существенную значимость для больных людей, находящихся в самом уязвимом положении. Использование идеально подходящего для лежачих больных постельного белья и нижнего белья является важным элементом специальных матрасов и подушек, предотвращающих образование пролежней. Это причины, по которым ткани, с которыми больной постоянно и напрямую контактирует, играют важную роль в предотвращении пролежней.

Применяемые стандартные больничные простыни грубые, что может привести к появлению язв, а также простынные ткани поглощают влагу и тепло, выделяемые человеческим телом, создают идеальную среду для роста микроорганизмов. Ассортимент больничного белья для тяжелых неподвижных больных крайне ограничен, не соответствует современным медицинским требованиям, не учитывает возможности современных технологий, свойств новых материалов и их специальных отделок [1–2].

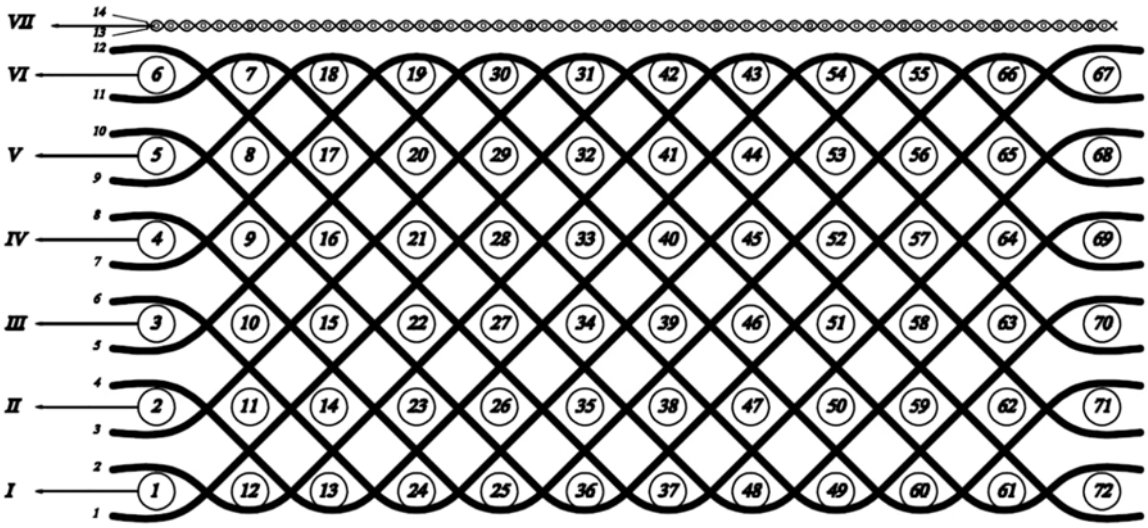
Из вышеупомянутых соображений можно сделать вывод, что текстиль, используемый для постельного белья и нижнего белья для больных, должен отличаться гладкой поверхностью и хорошей передачей влаги и тепла от тела больного пациента.

Постельное белье играет важную роль в профилактике и лечении пролежных ран. Эта проблема возникает у прикованных к постели людей, когда мелкие капилляры кожи находятся под постоянным давлением. Постоянное сжатие капилляров обуславливает прекращение кровотока. Образовавшиеся мертвые клетки прорываются через поверхность кожи, образуя язвы – пролежни. Существует явная потребность в средствах для предотвращения пролежней. Лицевая сторона простыни для лежачих больных должна иметь мягкую гладкую поверхность. Изнаночная сторона постельного белья должна иметь рельефный эффект, что обеспечит липкость с поверхностью матраса [3, 4].

С этой целью на кафедре «Технология текстильных полотен» были выработаны образцы опытных тканей постельного назначения на ткацких станках SOMET. Смесь хлопковой и модальной пряжи использовалась в качестве сырья для производства тканей, принимая во внимание будущее использование такой ткани для постельного назначения против пролежней. Смесовые ткани производят в первую очередь для того, чтобы повысить уровень прочности и износостойкости, тем самым увеличить срок службы тканей. Также при разработке смесовых тканей учитываются и улучшение их качеств, а именно, гигиенические свойства, воздухопроницаемость, стойкость к загрязнению, стойкость к повреждению микроорганизмами, эластичность, несминаемость, легкая стирка. Modal – модифицированное вискозное волокно. При выработке образцов ткани, в

качестве основных нитей использовалась 100 % хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 25 х 2 текс, а в качестве уточных нитей использовалась сырье, которое состоит из смеси целлюлозной пряжи 50 % Modal и 50 % хлопчатобумажной пряжи, линейной плотностью 30 текс. Образец ткани был получен полотняным переплетением с переменными слоями ткани 6:1.

На рисунке 1 изображена схема разреза ткани с переменными слоями. Раппорт ткани по утку равен R_y = 14, раппорт ткани по основе R_O = 72. Такое соотношение слоев образует на поверхности ткани выемки и выпуклости, при которой обеспечивается хороший воздухообмен и передача влаги, тепла от тела пациента. Контакт тела больного с потоком воздуха обуславливает хороший кровоток в капилярах кожи. Такая структура ткани обеспечивает массажный эффект, что улучшает кровообращение и позволяет устранить на теле пролежные раны.



I – нити основы первого слоя; II – нити основы второго слоя; III – нити основы третьего слоя;
IY – нити основы четвертого слоя, Y – нити основы пятого слоя; YI – нити основы шестого слоя;
YII – нити основы однослойной части ткани;
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 – прокладываемые уточные нити каждого слоя ткани

Рисунок 1 – Схема разреза ткани с переменными слоями

Физико-механические и гигиенические свойства выработанных образцов ткани исследовались по действующим методам Республиканских стандартов. Полученные результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства ткани

№	Наименование показателя	Значение	Размеры (количество) образцов	Используемое оборудование		Стандарт
				Внешний вид	Название	
1	2	3	4	5	6	7
1	Разрывная нагрузка, H	1455	50 × 300 мм (не менее 3)		Разрывная машина AG-1	ГОСТ 3813-72 (ИСО 5082-82)

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
2	Гигроско-пичность, %	13,04	50 x 200 мм (не менее 3)		Эксикатор	
3	Воздухо-проницемость, дм^3/м^2 с	27,5	160 × 160 мм (не менее 3)		Прибор АР-360SM	ГОСТ 29298-2005
4	Устойчивость к истиранию, циклы	12000	d = 4 см (не менее 3)		Прибор для определения устойчивости тканей к истиранию	ГОСТ 9913-90
5	Электри-зуемость, B	118,6	4 x 4 4 x 12 (не менее 3)		Прибор для определения электри-зуемость RS-1010	
6	Пиллингу-емость шт./10 см^2	–	12 x 13 (не менее 3)		Прибор IP-3	

Проведенные исследования выработанной ткани с переменными слоями показывают, что по всем физико-механическим свойствам ткани отвечают требованиям тканей постельного назначения.

Список использованных источников

1. Коновалова, О. А. Образные концепции современного спального места / О. А. Коновалова, Н. П. Бесчастнов // Дизайн и технологии. – 2012. – № 32 (74). – С.6–12.
2. Ширинова, М. Х. К вопросу выбора и оценки показателей качества изделий для больных с пролежными ранами / М.Х. Ширинова, Ф.У. Нигматова, Т. Ташкенбаева. – ТИТЛП : «Ўзбекистон тўқимачилик журнали», 2022.
3. Белье постельное : ГОСТ 31307-2005; введ. РФ 23.05.2007. – Москва : ФГУП «Стандартинформ». – 11с.
4. Ткани хлобчатобумажные и смешанные бытовые : ГОСТ 29298-2005; введ. РФ 25.06.2008. – Москва : ФГУП «Стандартинформ». – 11с.

УДК 677.025

ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА СЛОЖНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Холбоев Э.Б., асс.
Джизакский Политехнический институт, г. Джизак, Республика Узбекистан

Реферат. *В данной статье изучены результаты исследований, посвященных разработке сложных структур трикотажных переплетений. Рассмотрены возможности получения сложных структур трикотажных переплетений на плосковязальных машинах. Исследовались технологические возможности плосковязальных машин LONG XING, предназначенных для вязания сложных структур трикотажа. Разработаны 12 вариантов новых структур трикотажных переплетений. Определены физико-механические свойства образцов.*

Ключевые слова: трикотаж, переплетение, плосковязальная машина, физико-механические свойства, разрывная нагрузка, удлинение, деформация.

Ассортимент трикотажных изделий и сфера использования расширяется, требуется новое поколение оборудования с широкими технологическими возможностями и разработка сложных структур переплетений для придания тех или иных свойств, исходя из элементов петельной структуры [1–3].

В работах [4, 5] подробно изложен процесс получения сложных структур трикотажа, также результаты исследований технологических параметров новых разработанных трикотажных переплетений. Продолжая исследования, физико-механические свойства новых разработанных переплетений были проанализированы экспериментально с использованием современных приборов, установленных в сертификационной лаборатории CENTEXUZ при ТИТЛП. Были проведены испытания по определению стойкости к истиранию, деформации, воздухопроницаемости и т. д.

Если анализировать значения полученных образцов, то воздухопроницаемость варьируется в пределах 58,3–145,6 см^3/см^{2}сек. В случае новых сложных структур трикотажных переплетений этот показатель изменяется в пределах 60 %, что, в свою очередь, свидетельствует о том, что воздухопроницаемость трикотажа изменяются в большом диапазоне, и есть возможность выбрать нужный вариант исходя из цели использования.

По проведенным исследованиям разрывная нагрузка по длине составила 236 – 561 Н, а разрывная нагрузка по ширине – 281 – 619 Н. Она изменяется в пределах 58 % по длине и 54,6 % по ширине (рис. 1).

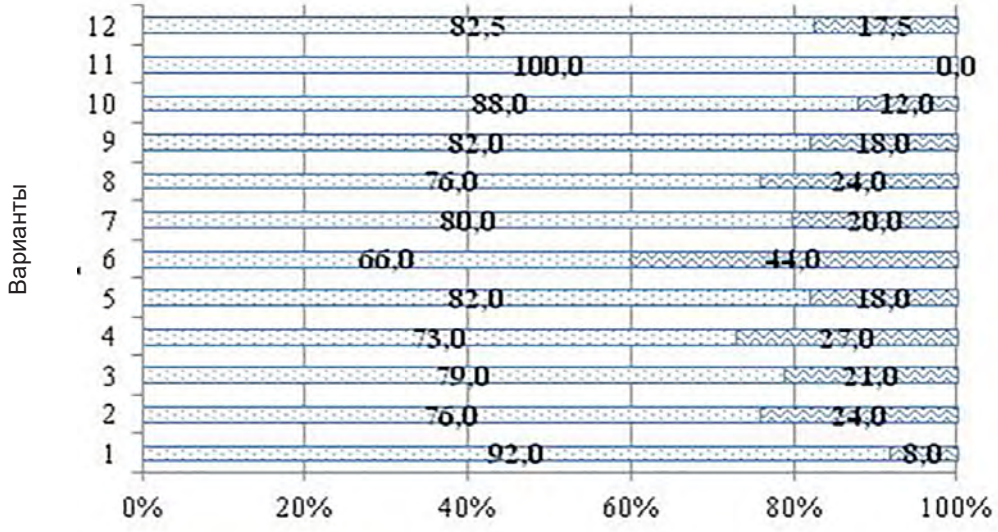
Рисунок 1 – График изменения разрывной нагрузки по длине и ширине

Результаты исследований удлинения при разрыве показывают, что удлинение по длине составило 68–188 %, а удлинение по ширине 33–106 %. Оно варьирует в пределах 63,8% по длине и 68,8% по ширине.

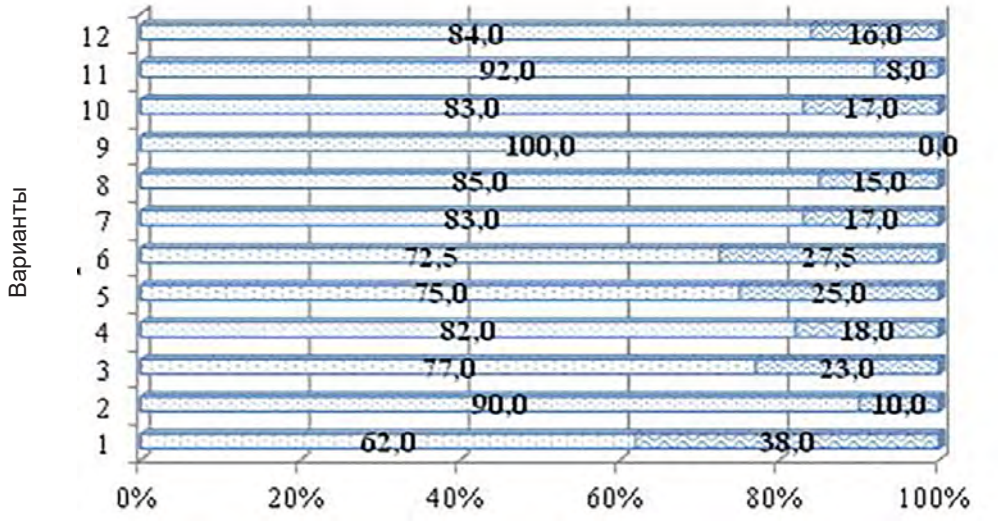
Если анализировать результаты растяжимости, то видно, что растяжимсоть по длине составляет 0,7–3 %, а по ширине – 0,4 – 1 %.

На основании анализа результатов удлинения и растяжимости (6 Н) установлено, что трикотаж обладает высокими свойствами формоустойчивости, и эти полотна могут быть рекомендованы для производства трикотажных изделий технического назначения.

По полученным значениям результатов исследований, деформационные характеристики созданных новых переплетений можно объяснить следующим образом: если сравнивать образцы между собой, то обратимая деформация по длине составляет 62–100 %, а обратимая деформация по ширине 66–100 % (рис. 2 а, б).



Обратимая и необратимая деформация %, по ширине (а)



Обратимая и необратимая деформация %, по длине (б)

Рисунок 2 – Диаграмма изменения деформации по длине и ширине

При анализе показателей деформации по ширине образцов переплетений видно, что в этом случае показатели деформации имеют несколько устойчивое, стабильное состояние, так как дополнительно введенные элементы петельной структуры, позволяют ей принять состояние равновесия по петельным рядам.

При сравнении образцов друг с другом необратимая деформация по длине составляет 0–38 %, а необратимая деформация по ширине 0–44 %. При анализе показателей деформации образцов по ширине, показатели необратимой деформации по ширине имеют несколько

устойчивое стабильное состояние, а входящие в состав раппорта переплетения дополнительные элементы ажурных петель позволяют ей принимать состояние равновесия по петельным рядам.

В ходе исследования было создано 12 вариантов новых трикотажных переплетений, которые представляют собой полотна сложной структуры. Так как эти сложные варианты трикотажных полотен предназначены для технического применения, то наблюдались изменения параметров, влияющих на свойства, и были получены уравнения регрессии (рис. 1, 2).

Рекомендованы уравнения регрессии для определения закона изменения разрывной нагрузки сложных трикотажных переплетений при изменении количества прессовых петель в составе, согласно которой периодичность изменения разрывной нагрузки оценивается по количеству петель в раппорте переплетения. В результате были обработаны статистические данные и получены следующие уравнения:

Уравнение регрессии закона изменения разрывной нагрузки по длине:

$$y = -5{,}8067\,x^2 + 67{,}48\,x + 328{,}9$$

Уравнение регрессии закона изменения разрывной нагрузки по ширине:

$$y = -1{,}2862\,x^2 - 0{,}6988\,x + 638{,}05$$

Из уравнений регрессии зависимость разрывной нагрузки от количества прессовых петель в сложном трикотажном полотне имеет нелинейный вид.

Установлено, что наибольшее влияние на показатель разрывной нагрузки сложных переплетений оказывает количество прессовых петель в его составе. Изменение вышеуказанных характеристик можно проследить с помощью уравнений регрессии. Имеется возможность заранее прогнозировать величины этих свойств для достижения требуемых значений.

Список использованных источников

1. Spenser, D. Comprehansive handbook of knitting technology / D. Spenser. – Textbook : USA Woodhead Publishing LTD, 2001. – 386 p.
2. Строганов, Б. Б. Процессы вязания и механизмы нового плосковязального автомата 848-Е7 фирмы «Универсал»: монография / Б.Б. Строганов. – Москва: РосЗИТЛП, 2007.– 94 с.
3. Строганов, Б. Б. Процессы вязания и механизмы нового плоскофангового автомта SES122CS фирмы SHIMA-SEIKI: монография / Б.Б. Строганов. – Москва: РосЗИТЛП, 2008. – 89с.
4. Холбоев, Э. Структуры сложных трикотажных переплетений / Э. Холбоев, Д. Хамидова, Н. Ханхаджаева // Технологии. Дизайн. Искусство :международная научная конференция, посвященная 135-летию со дня рождения профессора В.Е. Зотикова, Иваново 2 5 мая 2022 г. / ФГБОУ ВО «им. А.Н. Косыгина. – Иваново, 2022.
5. Kholboyev, E. Investigation of the structures of complex knitted fabrics / E. Kholboyev, D. Khamidova, G. Gulyayeva, N. Khankhadjaeva // International Journal of Mechanical Engineering ISSN: 0974-5823. – Vol. 7. – No (1). – January, 2022.

УДК 621.914.1

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ

Кляус О.Н., асп., Жолобов А.А., к.т.н., проф.
Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен способ определения эффективного метода высокоскоростной обработки отверстий фрезерованием на основе комплексного критерия – основное время T_O + работа A.*

Ключевые слова: высокоскоростная обработка фрезерованием, отверстие, фреза, круговая интерполяция, винтовая интерполяция.

В настоящее время определенное развитие получила высокоскоростная обработка (ВСО) отверстий фрезерованием, которая в сравнении с традиционными способами позволяет с большей эффективностью получить точную и качественную поверхность детали. Имеют место два метода для указанной обработки: круговая и винтовая интерполяция. Для использования каждого из них существуют свои рекомендации [1], которые носят ориентировочный характер. Однако примеры, указывающие на преимущественное применение того или иного метода, приводятся крайне редко.

Целью настоящей работы являлось определение для конкретных параметров отверстий наиболее эффективного метода высокоскоростной обработки фрезерованием с точки зрения основного времени T_O и работы A, затрачиваемых на процесс.

В качестве исследуемых параметров было выбрано отверстие диаметром 70 мм и длиной, равной 30 мм. Квалитет точности 7–8, шероховатость по Ra – 1,25…2,5 мкм. Выбор указанных исходных данных связан с областью применения – подобные конструктивные элементы служат для размещения опор валов в корпусах редукторов и коробок передач, шпиндельных узлах.

Диаметр отверстия, полученного на предшествующей обработке равен 38 мм. Такой выбор обоснован технологическими возможностями специальных конструкций сверл (под специальным сверлом здесь подразумевается инструмент, состоящий из рабочей части со сменной твердосплавной головкой) [1], а также условием для выбора инструмента с целью увеличения диаметра отверстия при его высокоскоростной обработке.

Для того, чтобы инструмент для ВСО вошел в зону обработки отверстия, необходимо, чтобы его диаметр соответствовал условию [2]:

$$D_Ф = D_O / 2 = 38 / 2 = 19 \text{ мм}.$$

Однако при выборе фрезы, необходимо учесть радиус при вершине режущей пластины [1].

Для рассматриваемого примера в соответствии с каталогом [1] выбрана концевая фреза 2F342-2000-200-PC 1730, диаметр которой максимально близок к расчетному: $D_Ф = 20$ *мм*, число эффективных периферийных режущих кромок $z = 5$, максимальная глубина резания в продольном направлении $a_p = 42$ *мм*, максимальная частота вращения $n_{max} = 11700$ *мин*$^{-1}$.

Материал инструмента – 1730, его основа – *HC*, покрытие – *PVD AlCrN*. В конструкции фрезы предусмотрены режущие кромки не только на периферии рабочей части, но и на его торце. Благодаря этому формирование дна ступени осуществляется без смены инструмента при чистовой обработке. Вместе с тем, при окончательном формировании отверстия в первую очередь осуществляется обработка дна, а затем стенки.

Частота вращения шпинделя для обработки выбирается исходя из рекомендуемых параметров при ВСО фрезерованием $n_{черн} = 9500$ *мин*$^{-1}$, а охлаждение – масляный туман с обдувом воздушной струей под давлением. Согласно работе [2], обработка при вышеприведенных условиях осуществляется без вибраций и дробления, что позволяет получить высокое качество формируемой поверхности. Масляный туман помогает скользить стружке по режущей кромке без теплообмена, в то время как обдув способствует быстрому удалению стружки из зоны резания, поскольку, именно

в стружке осуществляется максимальная концентрация тепла. Тогда частота вращения для чистовой обработки принимается, исходя из значения максимально возможной частоты вращения инструмента: $n_{чист} = 11700\ мин^{-1}$, учитывая, что максимальная частота вращения ускорительной головки $n_{max} = 16000\ мин^{-1}$. Глубина резания при фрезеровании ВСО отверстия на сторону за один рабочий ход $t_e = 10\ \% \cdot D_Ф = 2\ мм$, а на диаметр – $2 \cdot t_e = 4\ мм$. Глубина фрезерования в осевом направлении для круговой интерполяции $l_{р.о.} = 30\ мм$ [1], для винтовой – шаг $h = 30\ мм$ [1]. Количество рабочих ходов в осевом направлении для круговой и винтовой интерполяции – 1.

С учетом всех возможностей современной высокоскоростной обработки [2–3] были определены оптимальные режимы резания (табл. 1).

Таблица 1 – Оптимальные режимы резания отверстия D = 70 мм, L = 30 мм

Название параметра	Черновой рабочий ход	Чистовой рабочий ход
Скорость резания, V (м/мин)	596,6	734,76
Подача на зуб, F_z (мм)	0,2	0,1
Частота вращения шпинделя, n (мин$^{-1}$)	9500	11700
Минутная подача на обрабатываемом диаметре, S_M, мм/мин	9500	5850
Минутная подача у центра инструмента, $S_{ЦМ}$, мм/мин	6706	4179
Глубина фрезерования в радиальном направлении (на сторону), a_e , мм	2	1
Количество рабочих ходов, в радиальном направлении	8	1
Старт обработанного диаметра, $D_н$	38	68
Конец обработанного диаметра, D_k	68	70
Мощность резания, P (кВт)	1,25	0,94

При определении основного времени и работы для указанных методов использовались данные таблицы 1.

В таблицах 2 и 3 N – количество витков при винтовой интерполяции; D_i – диаметр отверстия, полученного на текущем переходе, мм, $i = 1...n$; $D_{цi}$ – диаметр траектории центра инструмента; L_{pi} – длина рабочего хода центра инструмента, мм; T_{oi} – основное время, затраченное на текущем переходе; ΣT_o – сумма основных времен по переходам; $T_{ов}$ – основное время при винтовой интерполяции, с; A_i – работа, затраченная на обработку перехода, кДж; ΣA – сумма работ по переходам, кДж; $A_в$ – работа при винтовой интерполяции, кДж; g – количество холостых ходов в осевом направлении; $L_{p.p.i}$ – длина рабочего хода инструмента в направлении i-й радиальной подачи, мм; $L_{р.кi}$ – длина рабочего хода центра инструмента по i-й окружности , мм; $T_{ок}$ – основное время при круговой интерполяции, с; $A_к$ – работа при круговой интерполяции, кДж.

Таблица 2 – Основное время T_o и работа A, затрачиваемые при винтовой интерполяции

N	D_i, мм	$D_{цi}$, мм	L_{pi}, мм	T_o, с	$T_{o\,в} = \Sigma T_o$, с	A_i, кДж	$A_в = \Sigma A$, кДж
1	2	3	4	5	6	7	8
1	42	22	75,31	0,674	10,630	0,842	12,576
	46	26	86,98	0,778		0,973	
	50	30	98,86	0,885		1,106	
	54	34	110,89	0,992		1,240	
	58	38	123,03	1,101		1,376	
	62	42	135,25	1,210		1,513	
	66	46	147,52	1,320		1,650	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
	68	48	153,68	1,375		1,719	
	70	50	159,84	2,295		2,157	

Таблица 3 – Основное время T_o и работа A, затрачиваемые при круговой интерполяции

g	$L_{p.p.i.}$, мм	D_i, мм	$D_{ці}$, мм	L_{pki}, мм	T_{oi}, с	$T_{o\,к} = \Sigma T_o$, с	A_i, кДж	$A_к = \Sigma A$, кДж
1	11	42	22	69,08	0,985	14,506	1,231	17,189
	13	46	26	81,64	1,115		1,394	
	15	50	30	94,2	1,245		1,557	
	17	54	34	106,76	1,376		1,720	
	19	58	38	119,32	1,506		1,883	
	21	62	42	131,88	1,636		2,045	
	23	66	46	144,44	1,767		2,208	
	24	68	48	150,72	1,832		2,290	
	25	70	50	157	3,044		2,861	

Обработка дна отверстия как при винтовой, так и при круговой интерполяции осуществляется по одной и той же схеме и имеет одинаковые затраты основного времени T_o и работы A, которые представлены в таблице 4, где $L_{р.в.}$ – длина рабочего хода инструмента за 1 виток, мм; L_p – длина рабочего хода фрезы при обработке дна отверстия, мм.

Таблица 4 – Основное время T_o и работа A, затрачиваемые при обработке дна отверстия

$L_{р.в.}$, мм	L_p, мм	T_o, с	A, кДж
22,93	183,4	2,351	2,21

В результате, суммарное основное время для винтовой интерполяции составило $T_{ов}$ = 10,630 с, для круговой – $T_{ок}$ = 14,506 с; суммарная работа, соответственно – $A_в$ = 12,576 кДж, $A_к$ = 17,189 кДж.

Исходя из полученных значений T_o и A, использование метода винтовой интерполяции при высокоскоростной обработке отверстия с D_o = 38 мм до D = 70 мм, и длиной L = 30 мм эффективнее, чем при круговой.

Представленный в данной работе пример может быть использован при исследовании классических и новых современных вариантов обработки ступенчатых отверстий с целью создания теоретических основ структурной оптимизации их формирования.

Список использованных источников

1. Каталог SANDVIK COROMANT [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.sandvik.coromant.com.ru. – Дата доступа: 19.01.23.
2. Оленин, Л. Д. О некоторых особенностях фрезерования в режиме высокоскоростной обработки (ВСО) / Л. Д. Оленин, Д. И. Очечкин. – Москва: 2014. – № 3 (21). – 25–31 с.
3. Латыпов, А. И. Особенности высокоскоростного фрезерования отверстий / Латыпов, А. И. // 54-я студенческая научно-техническая конференция Белорусско-Российского университета: материалы конф. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – С. 109

УДК 677.051.152.6

О РОЛИ ЗАУСЕНЦЕВ НА ЗУБЬЯХ ПИЛЬНЫХ ДИСКОВ ПРИ ХЛОПКОПЕРЕРАБОТКЕ

Бабаджанов Ж., студ., Искандарова Н.К., докт., Шин И.Г., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы взаимосвязи технологического зазора в штамповой оснастке между пуансонам и матрицей с формированием заусенцев в процессе холодной вырубки листового материала. Выполнено обоснование величины данного зазора при вырубке зубьев пильного диска для хлопкоперерабатывающих машин.*

Ключевые слова: зазор, пуансон, матрица, заусенец, зубья пильного диска, волокноотделение, волокно, радиус скругления.

Во многих отраслях промышленности в связи с возрастающим требованием к точности и качеству изделий, уменьшению себестоимости изготовления и росту производительности труда заусенцы в высокопроизводительных технологических процессах (например, листовая штамповка) при производстве ответственных деталей не допустимы. Поэтому устранение образованных заусенцев или сведение их к минимуму с наименьшими размерами составляет важную задачу в современной технологии машиностроения [1]. Удаление заусенцев механическим или другим способом потребует дополнительной операции, что снижает эффективность производства изделий машиностроения.

При переработке хлопка-сырца в процессе джинирования-волокноотделения происходит динамический контакт зубьев пильных дисков с сырцовым валиком, формируемым кинематически в рабочей камере джина. Процесс джинирования при прочих равных условиях во многим определяется состоянием кромок рабочих поверхностей зубьев, которые формируются при одной из разделительной операции листовой штамповки – вырубке на специальных пилонасекательных станках.

При вырубке зубьев джинно-линтерных пил в условиях холодного пластического деформирования металла происходит формирование заусенцев на их кромках как следствие силового взаимодействия пуансона (ножа) и матрицы через обрабатываемый материал. Образовавшиеся заусенцы на зубьях пильных дисков распространяются на вершину и на кромку передней и задней поверхностей зуба со стороны выхода пуансона после рабочего хода. Острые заусенцы на зубьях при контакте с летучками хлопка-сырца в момент волокноотделения способны значительно повредить волокна, делая надрезы или даже перерезать их, сокращая натуральную длину волокна и тем самым ухудшить их прядильные свойства.

Размеры заусенцев зависят практически от всех параметров технологического процесса вырубки. Заусенцы характеризуется как механическим (твердость), как и геометрическими параметрами: размеры высоты, толщины и длины; форма в поперечном и продольном направлении; местонахождение.

Среди конструктивных параметров, влияющих на характер образования и размеры заусенцев при вырубке, превалирующее значение имеет величина зазора между пуансоном и матрицей. При проектировании и работе штампового инструмента для вырубки предусматривают технологический зазор z между стальным пуансоном и матрицей, величина которого определяется из зависимости [2]:

$$z = s \cdot x, \text{ мм} \quad (1)$$

где s – толщина листового материала, мм; x – коэффициент, зависящий от материала заготовки.

Оптимальная величина зазора z обеспечивает совпадение направлений скалывающих трещин, образующихся у кромки лезвий пуансона и матрицы, и распространяющихся навстречу друг другу. Скалывающая трещина направлена по линиям наибольших деформаций сдвига (поверхностям скольжения) и быстро распространяется на внутренний слой металла, образуя общую криволинейную поверхность скалывания, и вызывая отделение вырезаемой детали. В

подобных условиях резания при вырубке (пробивке) теоретически заусенцы не образуется.

При малой величине зазора z и большой толщине листового материала, а также при зазоре больше максимального при очень тонком материале (до 1,5 мм) происходит специфическое формирование заусенцев: образование надрывов, двойной срез с заусенцем, рваные заусенцы, имеющие вид затянутых краев.

Важнейшим критерием эффективности производства пильных дисков с зубьями путем вырубки их из листового материала является стойкость штамповой оснастки, зависящая от оптимального зазора. Поэтому в соответствии с рекомендациями по технологии холодной листовой штамповки металлов ($z = 3...6$ % от толщины листа δ, если $\delta = 0{,}3–3{,}0$ мм) оптимальный технологический зазор при вырубке зубьев пильных дисков из стали У8Г толщиной 0,95 мм принят равным $z = 0{,}03–0{,}06$ мм.

В соответствии с существующей технологией подготовки пильных дисков для джинов и линтеров предусмотрена обязательная операция шлифования боковых поверхностей зубьев (снятие фаски) для устранения заусенцев, образованных со стороны выхода пуансона при их вырубке как следствие пластической деформации металла и среза. В процессе шлифовки фасок, в пределах всей высоты зуба на боковой стороне (со стороны выхода пуансона) полностью удаляются заусенцы. По мере дальнейшей обработки абразивным кругом в процессе плоского шлифования при объемном напряженном состоянии формируется плоское деформированное состояние. При этом одно из направлений деформаций совпадает с направлением формообразования микровыступов, которые сконцентрированы уже на передней и задней поверхностях, то есть с поворотом на 90° от боковой поверхности зубьев. Таким образом, общая закономерность такова, что заусенцы или микровыступы формируются в направлении траектории рабочего движения инструмента при неподвижной заготовке или при движении заготовки относительно неподвижного инструмента.

Отделочная операция зубьев джинных пил осуществляется в песочной ванне и существенно зависит от частоты вращения пильного цилиндра n (500, 630, 700, 900 и 1000 об/мин).

Целью отделочной обработки зубьев пильных дисков является уменьшение высоты микровыступов и сглаживание их вершины до значений радиуса скругления более 0,1 мм, что благоприятно отражается на сохранности природных свойств хлопкового волокна при волокноотделении в процессе механического взаимодействии зубьев с хлопком-сырцом.

Более качественная отделочная операция зубьев пильных дисков для джинов осуществляется порошковым абразивным материалом из карбида кремния зернистостью 63. Изменение высоты микровыступов сильно зависит от продолжительности обработки, изменяющейся для приведенных частот вращения пильного цилиндра от 15 до 40 минут. При обработке данным абразивным материалом величина остаточных микровыступов составляет 40–65 мкм, что в несколько раз больше диаметра хлопкового волокна. Одновременно при этом происходит и неблагоприятный процесс, а именно увеличивается радиальный износ вершины зубьев. Поэтому очень важно оптимизировать отделочную операцию и рекомендовать рациональное время обработки и частоты вращения рабочего вала песочной ванны.

Однако операция отделки зубьев джинных пил в абразивной среде из карбида кремния не обеспечивает полностью рекомендуемое значение радиуса скругления переходной поверхности (кромок) на передней грани зубьев по всей ее длине. Проблемным участком, где радиус скругления меньше допустимого ($r < 100$ мкм), является переходное место во впадине зуба ($r = 64–87$ мм). В случае контакта волокон с таким поверхностями возникает угроза нанесения им повреждения в виде надреза или даже среза, что отражается на качестве прядения, а также снижает эффективность джинирования из-за возрастания доли коротких волокон.

Таким образом, одним из резервов повышения эффективности хлопкопереработки является качественная подготовка переходных поверхностей зубьев за счет применения абразивных материалов с более высокими режущими свойствами, а также придания абразивным частицам повышенной скорости и кинетической энергии, что легко реализовать в виде абразивоструйной обработки [3].

Список использованных источников

1. Сергиев, А. П. Влияние эффекта Баушингера на механизм формирования заусенцев при холодной листовой вырубке / А. П. Сергиев, В. Н. Логачев, А. А. Проскурин. – М. : Кузнечно-штамповочное производство, №1, 2008. – С. 18–20.
2. Попов, Е. А. Основы листовой штамповки / Е. А. Попов. – М. : Машиностроение, 1976. – 278 с.

3. Искандарова, Н. К., Шин, И. Г. Повышение эффективности джинирования по качественным показателям волокна путем отделочной обработки зубьев пил новым абразивным материалом / Н. К. Искандарова, И. Г. Шин. – М. : Universum: технические науки, № 9 (78) 2020. – С. 46–54.

УДК 621.91.02

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛА СХОДА СТРУЖКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВРАЩАЮЩИМИСЯ ИНСТРУМЕНТАМИ

Тихон Е.М., ст.преп., Кудрякова В.А., студ.
Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены частные случаи определения угла контакта вращающегося инструмента с заготовкой, обеспечивающего безопасные условия схода образующейся стружки и эффективного охлаждения зоны резания с учетом глубины врезания и скоростей главного движения и подачи.*

Ключевые слова: фреза, расточная головка, угол контакта, скорость главного движения, скорость движения подачи, глубина врезания.

При обработке заготовки вращающимися инструментами, например, абразивными отрезными кругами, фрезами, расточными головками и другими для обеспечение безопасных условий работы и эффективного охлаждения зоны резания требуется определение значений угла схода образующейся стружки и пыли.

Рассмотрим схему попутного шлифования (отрезания) заготовки кругом радиусом R (рис. 1). Текущий угол контакта φ режущей части с заготовкой будет определяться глубиной врезания вращающегося инструмента A, а также скоростями главного движения $D_Г$ и движения подачи D_S, соответственно $V_Г$ и V_S.

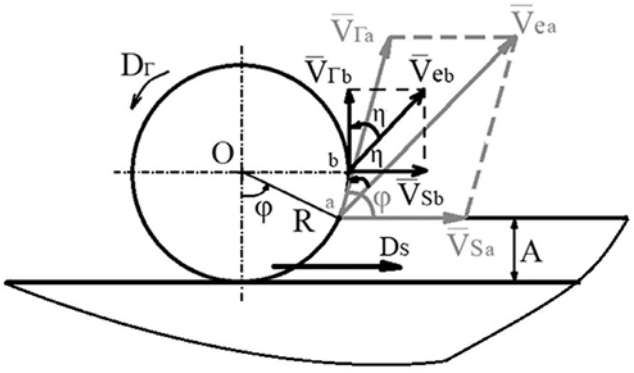


Рисунок 1 – Схема для определения угла контакта отрезного круга с заготовкой

Исходя из глубины врезания A:

$$cos\ \varphi = \frac{R - A}{R} \qquad (1)$$

С учетом линейной скорости вращения $V_Г$ и линейной скорости подачи V_S при максимальной глубине врезания А в точке а равной радиусу R угол между вектором скорости главного движения резания $V_Г$ и вектором скорости результирующего движения резания V_E определяется по формуле

$$tg\eta = V_{Sb} / V_{Гb}. \qquad (2)$$

Для текущего угла контакта φ по проекциям уравнения Эйлера для скоростей:

$$V_{Га} \cdot cos\eta = V_{Sa} \cdot cos\ (\varphi - \eta)$$

или

$$V_{Га} \cdot cos\eta = V_{Sa} \cdot cos\varphi \cdot cos\eta + V_{Sa} \cdot sin\varphi \cdot sin\eta. \qquad (3)$$

Откуда

$$V_{Га} = V_{Sa} \cdot cos\varphi + V_{Sa} \cdot sin\varphi \cdot tg\eta$$

Учитывая, что скалярные значения линейных скоростей $V_Г$ и V_S в точках a и b круга равны, получим:

$$V_Г = V_S \cdot \frac{R-A}{R} + V_S \cdot \sin\varphi \cdot \frac{V_S}{V_Г}. \quad (4)$$

Из формулы (4) можно выразить угол φ:

$$\sin\varphi = (V_Г - V_S \cdot \frac{R-A}{R}) \cdot \frac{V_Г}{V_S^2} = \frac{V_Г^2}{V_S^2} - \frac{V_Г}{V_S} \cdot \frac{R-A}{R}$$

или

$$\varphi = \arcsin\left(\left(\frac{V_Г}{V_S}\right)^2 - \frac{V_Г}{V_S} \cdot \left(\frac{R-A}{R}\right)\right). \quad (5)$$

Для рассматриваемого частного случая по формуле (5) можно определить угол контакта вращающегося инструмента с заготовкой с учетом глубины врезания и результирующей скорости резания. Этот угол будет определять направление потока образующейся при резании стружки.

Рассмотрим зависимость значений угла φ от изменения величин $V_Г$, V_S, A. Примем радиус R = 175 мм, глубину врезания A = (5 - 150) мм. Для двух случаев:

1) при скорости движения подачи V_S= 50 м/с – скорость главного движения $V_Г$ = (20 – 60) м/с;
2) при скорости главного движения $V_Г$ = 50 м/с – скорость движения подачи V_S = (40 – 80) м/с.

Данные расчетов по формуле (5) для этих двух случаев представлены на рисунках 2 и 3.

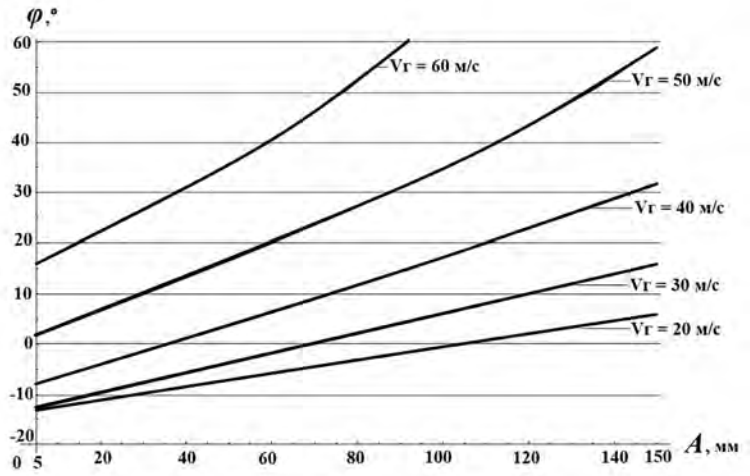


Рисунок 2 – Зависимость угла φ от глубины врезания A при различных значениях линейной скорости главного движения $V_Г$

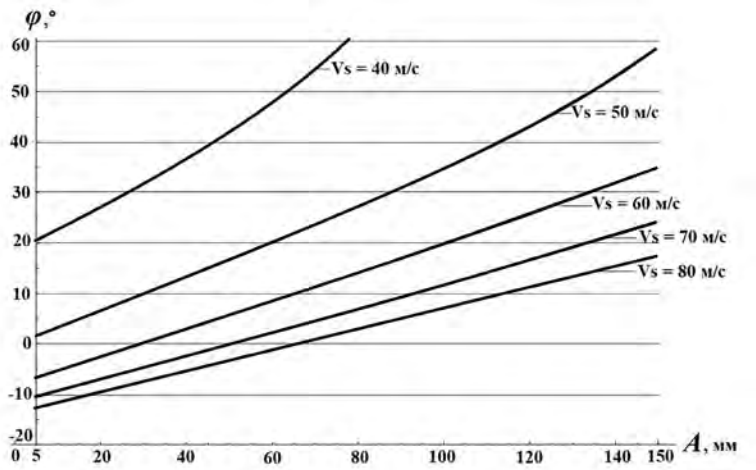


Рисунок 3 – Зависимость угла φ от глубины врезания A при различных значениях линейной скорости подачи V_S

Как видно из графиков, с увеличением A угол φ растет и его значения тем больше, чем больше V_T и меньше V_S. Полученные отрицательные значения угла φ объясняются тем, что формула (5) получена для частного случая и требуется подбор соотношения значений V_T, V_S, A для конкретного радиуса R.

Изменяя значения глубины врезания и линейных скоростей вращения и подачи, можно управлять направлением потока стружки.

УДК 658.5

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Марушко Е.И., маг., Путеев Н.В., доц., к.т.н., Голубев А.Н., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье изложены результаты исследований возможного применения информационных технологий в производстве медицинских изделий. Работа имеет практическое значение, так как в ней приведено практическое решение по созданию цифрового двойника процесса менеджмента рисков для предприятия ЗАО «Медицинское предприятие Симург».*

Ключевые слова: цифровизация, медицина, производство, искусственный интеллект, интернет вещей, цифровой двойник, программа управления, менеджмент рисков, изделия медицинского назначения.

Современные технологии цифровизации имеют большой потенциал для применения в различных отраслях, включая медицину. Использование цифровых технологий может значительно оптимизировать процессы и повысить их эффективность как при производстве медицинских изделий, так и в здравоохранении в целом. В данной статье рассматриваются тенденции развития цифровой индустрии и возможности внедрения цифровых решений на отечественных предприятиях медицинского профиля.

В отличие от других отраслей промышленности, рынок медицинских изделий с высоким уровнем регулирования пострадал меньше от подрывных технологий. Это дает возможность индустрии медицинского оборудования произвести масштабные, фундаментальные изменения, которые принесут пользу пациентам и сохранятся на долгие годы. Основные тенденции развития цифровизации в индустрии, соотносятся с тенденциями развития здравоохранения в целом. В целом можно выделить несколько наиболее актуальных трендов развития данной сферы [1].

Первый тренд – развитие здравоохранения «по требованию», так, как это понимается в системной инженерии. Упрощенно термин «по требованию» обычно относится к потребителям, которые стремятся к удобству и гибкости в отношении того, когда и где они могут получить доступ к товарам или услугам.

Второй тренд – использование искусственного интеллекта и интернета вещей для мониторинга состояния пациентов и предоставления услуг. С помощью сенсоров и других устройств можно собирать данные о состоянии здоровья пациента и передавать их на удаленный сервер для анализа. Это позволяет своевременно выявлять проблемы и предотвращать развитие заболеваний, а также изготавливать медицинские изделия под индивидуальные особенности пациентов.

Третий тренд – разработка цифровых медицинских приложений для улучшения качества жизни пациентов. С помощью мобильных приложений можно контролировать свое здоровье, получать рекомендации по лечению и диагностике, а также общаться с врачами и другим пациентами.

Четвертый тренд – использование больших данных, то есть большого объема информации, уже накопившейся за историю человечества. В данном случае подразумевается непосредственно цифровизации данной информации и последующее её применение в анализе новых данных.

Пятый тренд – цифровые двойники. Цифровой двойник представляет собой виртуальный процесс, который полностью или частично позволяет отказываться от физических носителей

информации, что позволяет оптимизировать работу внутри процесса и ускорить передачу данных от одного человека к другому.

Шестой тренд – роботизация. На текущий момент активно развиваются различные роботизированные системы, которые помогают пациентам и врачам в различных областях медицины.

В целом, можно отметить, что основные тренды развития здравоохранения связаны с цифровизацией отрасли и направлены на повышение качества жизни пациентов, улучшение доступности медицинской помощи и оптимизацию процессов в здравоохранении.

Возможности внедрения цифровых решений на примере предприятия ЗАО «Медицинское предприятие Симург» были рассмотрены с позиций алгоритмизации процессов под цифровую обработку массивов данных [2, 3] о процессинге, а также менеджмента рисков ошибок. При этом учитывалось, что с 2006 года на предприятии внедрена и сертифицирована система менеджмента качества, соответствующая требованиям международного стандарта ISO 9001 [4]. Компания сертифицирована на соответствие требованиям ISO 13485:2016 [5]. В соответствии с пунктом 4.1.2 b стандарта организация должна применять риск-ориентированный подход к управлению процессами, необходимыми для системы менеджмента качества. Вышеуказанными факторами обоснована необходимость в наличии системы менеджмента риска.

Для менеджмента риска медицинских изделий уже существует стандарт ГОСТ ISO 14971[6]. Согласно концепции, ГОСТ ISO 14971 включает в себя две части:

- вероятность причинения вреда;
- тяжесть причинённого вреда.

Согласно данным о тяжести и вероятности наступление неблагоприятного события составляется матрица рисков, в которой оценивается, приемлем риск или нет (табл. 1).

Таблица 1 – Пример матрицы оценки рисков

ВЕРОЯТНОСТЬ	Часто	5	Приемлемый	Минимально возможный	Неприемлемый	Неприемлемый	Неприемлемый
	Вероятно	4	Приемлемый	Минимально возможный	Минимально возможный	Неприемлемый	Неприемлемый
	Иногда	3	Приемлемый	Приемлемый	Минимально возможный	Неприемлемый	Неприемлемый
	Маловероятно	2	Приемлемый	Приемлемый	Приемлемый	Минимально возможный	Неприемлемый
	Практически невозможно	1	Приемлемый	Приемлемый	Приемлемый	Приемлемый	Неприемлемый
			1	2	3	4	5
			Пренебрежимо малая	Незначительная	Серьезная	Критическая	Катастрофическая
ТЯЖЕСТЬ							

Оценка рисков осуществляется по всем этапам жизненного цикла изделия. Следовательно, подразумевается наличие большого количества документации, требующей анализа и систематизации. Данная работа выполнена по разработанным алгоритмам цифрового двойника функциональных возможностей владельцев процессов, членов рабочих групп и администратора разрабатываемого программного приложения [3].

Цифровизация данного процесса в виде цифрового двойника позволит снизить вероятность наступления ошибки, связанной с человеческим фактором, позволит значительно сократить время обработки результатов процесса и как результат сократить временные затраты персонала на процесс и облегчить коммуникацию при его реализации.

Список использованных источников

1. Med-tech Innovation news [Электронный ресурс]: Five transformative trends in medical devices and digital health. – Режим доступа: https://www.med-technews.com/medtech-insights/digital-in-healthcare-insights/five-transformative-trends-in-medical-devices-and-digital-he/. – Дата доступа: 08.02.2023.

2. Modern Business Intelligence & Dashboard Platform [Электронный ресурс]: 21 Examples Of Big Data Analytics In Healthcare That Can Save People. – Режим доступа: https://www.datapine.com/blog/big-data-examples-in-healthcare/. – Дата доступа: 15.02.2023.
3. Data Science Central [Электронный ресурс]: Digital Twin Technology – Top Use Cases in Smart Healthcare. – Режим доступа: https://www.datasciencecentral.com/digital-twin-technology-top-use-cases-in-smart-healthcare/. – Дата доступа: 22.02.2023.
4. Системы менеджмента качества. Требования = Сістэмы менеджменту якасці. Патрабаванi : ISO 9001-2015. – Взамен ISO 9001-2009; – Введ. РБ 14.12.2015. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2015. – 33 с.
5. Изделия медицинские. Система менеджмента качества. Требования для целей регулирования = Вырабы медыцынскія. Сістэмы менеджменту якасці. Патрабаванні для мэт рэгулявання : ГОСТ ISO 13485-2017. – Введ. РБ 01.06.2018 – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2018. – 40 с.
6. Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям = Вырабы медыцынскія. Прымяненне менеджмента рызыкі да медыцынскіх вырабаў : ГОСТ ISO 14971-2011. – Взамен СТБ ИСО 14971-2005; – Введ. РБ 28.03.14. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2014. – 64 с.

УДК 621.9

КОНСТРУКЦИЯ МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ЗАТОЧКИ НОЖНИЦ

Лапусев Н.А. студ., Окунев Р.В. ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В *статье рассмотрены конструкции манипуляторов для заточки парикмахерских ножниц. Описан принцип заточки в паре с манипуляторами и виды заточки ножниц.*

Ключевые слова: заточка, заточные приспособления, манипулятор, ножницы, конструкция.

Заточка ножниц – это не просто технический параметр инструмента. Она прямо влияет на возможность применять ту или иную технику стрижки. Угол заточки (анг. Point angle) – угол в градусах, подразумевающий величину между поверхностями (или между поверхностью и плоскостью) образующими режущую кромку. Под углом заточки может приниматься угол заострения, передний угол или угол резания. Поэтому при использовании выражения «угол заточки» рекомендуется оговаривать, о каком именно угле говорится. При заточке ножниц и других встречнорежущих инструментов углом заточки выступает передний угол α, формирующий режущую кромку и показанный на рисунке 1.

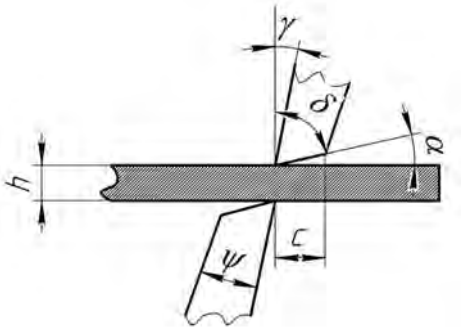


Рисунок 1 – Геометрические параметры ножниц [1]

При заточке ножниц даже минимальные отклонения от рабочего угла режущей кромки могут сделать их непригодными для резания. Особенно это касается инструментов для парикмахеров, где требуется выполнять с высоким качеством чистоты среза.

Существуют различные виды заточки. На рисунке 2 представлена стандартная заточка.

Conventional или «стандартная» – технологически самый простой тип заточки, который уже редко используется даже в доступных ножницах. Режущая кромка на таких ножницах составляет примерно 45–50 градусов;

Ножницы со «стандартной» заточкой – подходят для прямого среза и тушевки. Выполнять скользящий срез ими невозможно, так как из-за малого угла заточки режущая кромка будет цеплять и рвать волосы.

Semi-convex или «полуконвексная» –

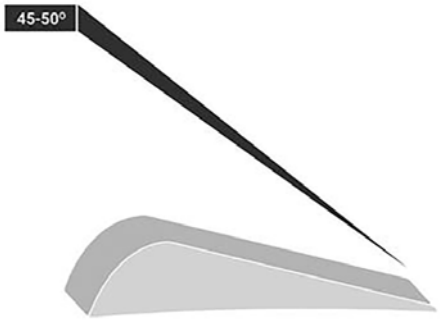


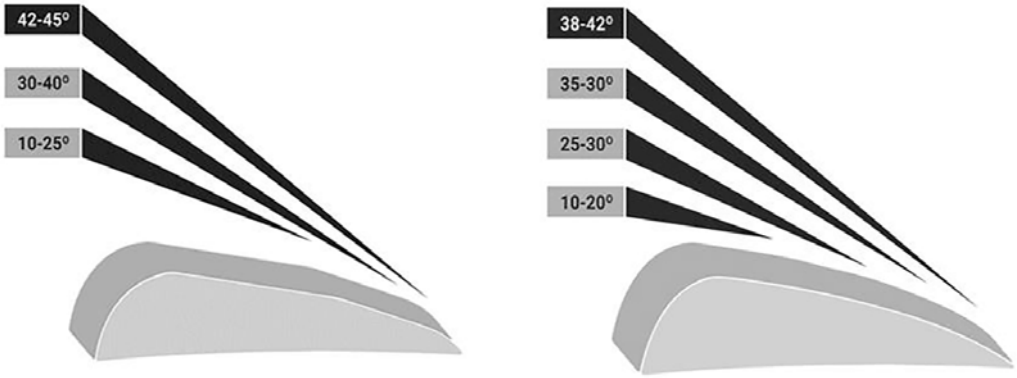
Рисунок 2 – Стандартная заточка

промежуточный тип заточки, который представляет из себя переходной тип от «стандартной» к «конвексной». В них режущая кромка уже в диапазоне 42–45 градусов (рис. 3 а). Иногда, на режущей кромке таких ножниц делают микронасечки, которые препятствуют выскальзыванию волос при смыкании полотен. С «полуконвексной» – позволяет выполнять и прямой срез, и скользящий на удовлетворительном уровне. Это делает ножницы с таким типом заточки вполне неплохим вариантом для обучения разным техникам стрижки.

Convex или «конвексная» – на данный момент самый технологически сложный вид заточки. Используется в ножницах более высокого класса, так как для изготовления требуется сложное оборудование. Режущая кромка получается самая острая, так как формируется под углом 38–42 градуса (рис. 3 б).

Некоторые производители выпускают модели ножниц с «конвексной» заточкой под углом 35 градусов. Но для того, чтобы такая режущая кромка сохранялась долго, требуется использование очень прочной и дорогой стали.

С «конвексной» заточкой – наиболее современные и сложные. Такие ножницы легко могут выполнять и точный прямой срез, и наиболее лёгкий слайсинг [2].



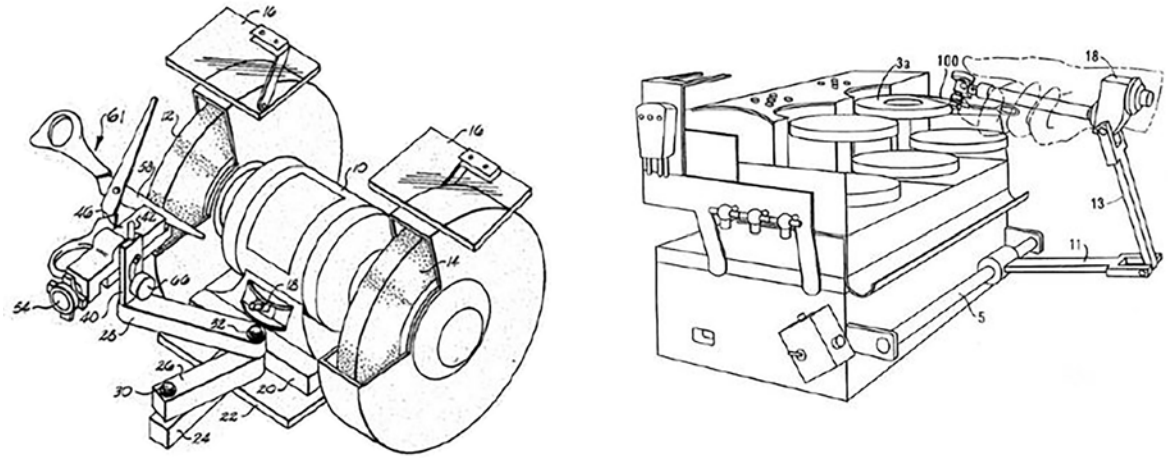
а б

Рисунок 3 – Нестандартная заточка: а – полуконвексная; б – конвексная

Высокое качество заточки можно обеспечить только на специальных станках. Выпускаются модели с горизонтальным или вертикальным положением планшайбы (рис. 4). Выбор оборудования основан на типе затачиваемых ножниц, удобстве работы, размеров устанавливаемого диска. Регулятор скорости оборотов диска используется для предотвращения перегрева металла при точении. Конструктивно они представляют собой корпус, внутри которого находится электродвигатель, редуктор и электронные схемы управления. Снаружи располагается планшайба, предназначенная для крепления абразивного диска, а также манипулятор для крепления ножниц под определённым углом.

Принцип работы основан на последовательном закреплении режущих кромок одной и второй части ножниц относительно точильного круга под заданным углом с целью затачивания. От точности регулирования угла наклона и правильной юстировки планшайбы зависит качество обработки инструментов. Профессиональные парикмахерские ножницы собрали в себя самые востребованные характеристики современных ножниц для стрижки, в том числе и такую важную, как острота, износостойкость лезвий и выбор угла заточки. На рисунке 4 а представлен способ затоки на горизонтальной планшайбе, где возможна заточка полуконвексная и конвексная.

Принцип схож с представленным выше, разница лишь в том, что вариативность заточек парикмахерских ножниц увеличивается, благодаря возможности манипулятора ограниченно проворачивать. Следовательно, имея возможность делать угол заточки острее, но не имея возможности делать тупее заданного.



а б

Рисунок 4 – Ножницы закреплённые в манипуляторе [3, 4]:
а – с вертикальной планшайбой; б – с горизонтальной планшайбой

Таким образом можно сделать вывод что от конструкции манипулятора и выбора станка варьируется возможный функционал заточных операций. При выборе манипулятора с вертикальной планшайбой:

- затачивать выдерживая точный угол заточки;
- хониингование и доводочные операции.

Тогда как выбор манипулятора с горизонтальной планшайбой позволяет гибко подстроить угол заточки и форму лезвия, благодаря имеющимся видам заточек лезвий парикмахерских ножниц. Были рассмотренны преумущества каждого из них. Поэтому, что бы покрыть максимальный функционал заточных операций, следует приобрести оба манипулятора.

Список используемых источников

1. Сабитов, В. Х., Медицинские инструменты / В.Х. Сабитов. – Москва, 1985.
2. Передняя поверхность полотна ножниц.[Электронный рессурс]. – Режим доступа: https://slicing-shop.ru/page/stperpovpolnoj. – Дата доступа: 13.05.2023.
3. Implement sharpening device [Electronic resource] : pat. US-4528778-A / Wolff; Lee S. – Publ. date 16.07.1986. – Mode of access: https://image-ppubs.uspto.gov/dirsearch-public/print/downloadPdf/4528778. . – Date of access:13.05.2023.
4. Fixture and device for controlled scissor sharpeningf [Electronic resource] : pat. US-5941763-A / K.Rogerr. – Publ. date 24.08.1999 – Mode of access: https://image-ppubs.uspto.gov/dirsearch-public/print/downloadPdf/5941763. – Date of access:13.05.2023.

УДК 677.023.99

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ КРЫЛЬЧАТОК ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Клименков С.С., д. т. н, проф., Голубев А.Н., ст. преп., Остапенко Д.В., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен способ получения крыльчаток с монокристаллической структурой для нефтяных насосов высокого давления. Получение крыльчаток с монокристаллической структурой имеет важное значение в нефтяной промышленности в связи с высокими требованиями к стойкости детали.*

Ключевые слова: крыльчатка, нефтяные насосы, монокристаллический, параметрический ряд, литьё по выплавляемым моделям, затравка, 3D-принтер.

Система трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов является стратегически важной для каждой страны. Трубопроводный транспорт осуществляется комплексом насосного оборудования, которым оснащается головные и промежуточные нефтеперерабатывающие станции. В такой комплекс входят нефтяные насосы высокого давления, основными конструктивными элементами которых являются крыльчатки – наиболее нагруженные и ответственные элементы конструкций. Крыльчатки целесообразно изготовлять монокристаллическими поскольку они в несколько раз более стойкие по сравнению с поликристаллическими. Монокристаллическим называют изделие, полученное из одного зародыша и не имеющего границ между зернами. Для достижения максимальных свойств необходимо стремится к получению заготовок с монокристаллической микроструктурой заданной кристаллографической ориентации.

Для успешного решения проблем промышленного производства крыльчаток с монокристаллической структурой необходим комплексный подход включающий: создание структурных сплавов; разработка высокоавтоматизированного литейного оборудования; развитие технологии изготовления керамических форм; производство и контроль затравок; литье и кристаллизация отливок; совершенствование операций контроля кристаллографической ориентации. Все технологические параметры должны поддерживаться, управляться и фиксироваться с помощью специализированной компьютерной системы являющейся неотъемлемой частью оборудования.

Для изделий ответственного назначения целесообразно технологические процессы разрабатывать сразу для целой группы деталей. Это позволит значительно снизить сроки проектирования и уменьшить издержки производства на освоение продукции [1].

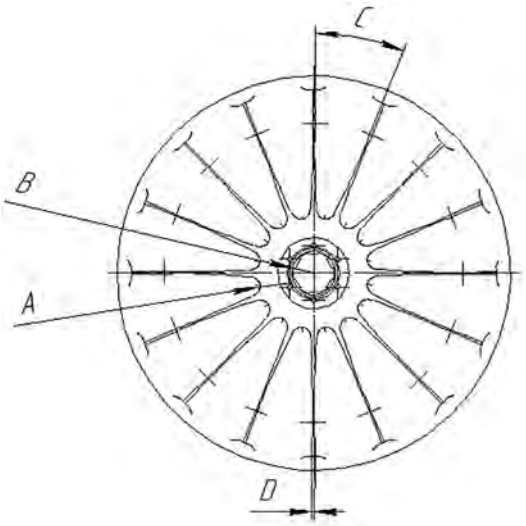
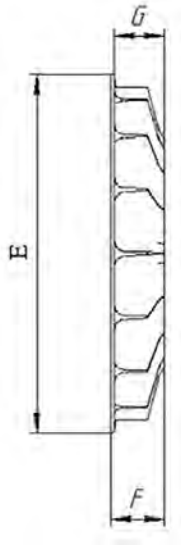
Предлагается изготавливать крыльчатки методом литья по выплавляемым моделям. Целесообразно всю гамму конструкции крыльчаток разделить на несколько параметрических рядов. Это позволит на стадии подготовки производства автоматизировать проектно-технологические работы.

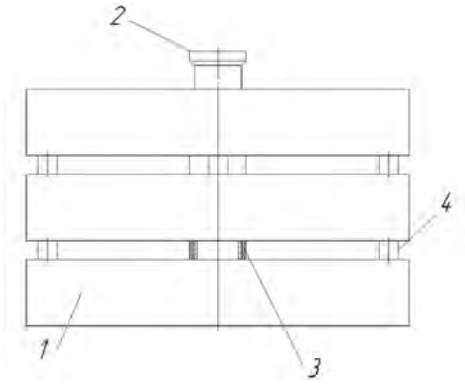
Для производства выплавляемых моделей в САПР КОМПАС-3D была разработана параметрическая модель крыльчатки. С помощью функции «Параметры» можно легко изменять геометрию 3D-модели используя переменные, что существенно экономит время на моделирование изделий из семейства. В таблице 1 представлен разработанный параметрический ряд крыльчаток.

Изготовление выплавляемых моделей предполагается на 3D-принтере. Одновременно на 3D-принтере изготавливаются и сопутствующие технологические элементы: стояк, опорные кольца и т. д. На рисунке 1 представлена в сборе выплавляемая модель изделия и элементы технологической оснастки.

Оболочковую форму изготавливают следующим образом. На модельную форму наносят огнеупорную суспензию, состоящую из связующего раствора (как правило, на основе этилсиликата) и огнеупорного порошка. Для укрепления суспензионного слоя его обсыпают кварцевым песком или крошкой другого огнеупорного материала, после чего просушивают. Так наносят несколько слоев. После этого модель удаляют из керамической оболочки выплавлением, растворением или выжиганием.

Таблица 1 – Параметрический ряд крыльчаток

Крыльчатки							
							
Номера модели	**Размеры модели**						
	A, мм	**B, мм**	**C, °**	**D, мм**	**E, мм**	**F, мм**	**G, мм**
01	30	20	21	1,15	180	28	25
02	32,5	22	21	1,16	190	31	28
03	35	24	21	1,17	200	34	31
04	37,5	26	21	1,18	210	37	34
05	40	28	21	1,19	220	40	37



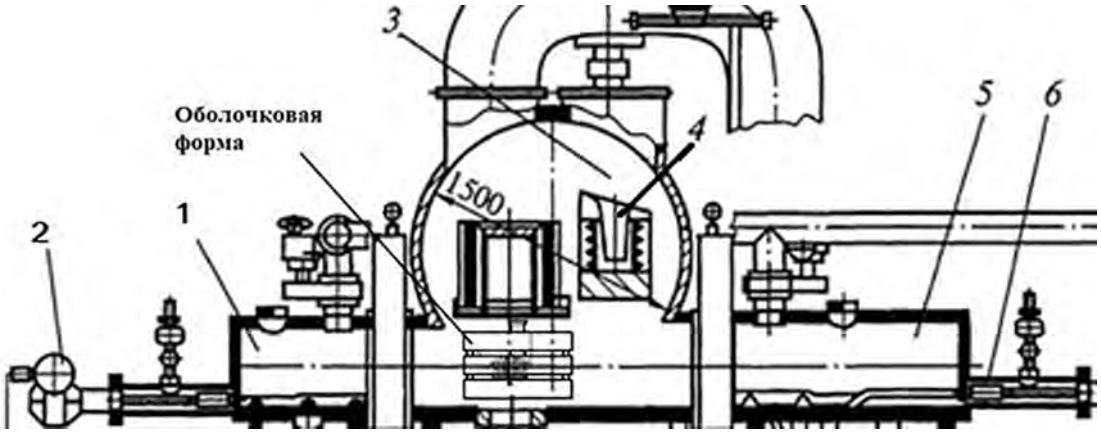
1 – модели форм изделий, 2 – модель стояка, 3 – модели опорных колец, 4 – модели опор

Рисунок 1 – Модель в сборе изделия и технологической оснастки в сборе

Оболочку прокаливают для удаления остатков модельного состава и других органических веществ. Если прочность оболочки недостаточна, ее перед прокаливанием заформовывают в огнеупорный наполнитель.

Для изготовления монокристаллических изделий используется специализированное оборудование (рис. 2). Процесс изготовления осуществляется в следующей последовательности. В оболочковую форму помещают и закрепляют с определенной ориентацией затравочный монокристалл. Оболочковая форма устанавливается в приемную камеру 2 и с помощью механизма загрузки форм 1 перемещается в плавильную камеру 3, которая герметизируется в вакуумируется. В тигеле 4 происходит плавка металла, который переливается в оболочковую форму. Отверждение жидкого металла производят таким образом, чтобы затравочный монокристалл увеличивался в размерах и заполнил весь объем оболочковой формы. Образование других кристаллов недопустимо. После завершения кристаллизации форма с помощью механизма выгрузки 6 перемещается в камеру 5, где происходит охлаждение отливки.

Полученное монокристаллическое изделие подвергают контролю различными методами: электропотенциальный, реолого-резистивный метод, методика температурного контроля в печи и т. д. [3].



1 – механизм загрузки форм; 2 – камера загрузки форм; 3 – технологические вакуумные затворы; 4 – плавильная камера; 5 – камера выгрузки форм; 6 – механизм выгрузки.

Рисунок 2 – Установка для получения монокристаллических изделий.

Список использованных источников

1. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении / С. С. Клименков, В. В. Рубаник. – М.: Белорусская наука, 2021. – 406 с.
2. Мурашкевич, А. Н. Теория и методы выращивания монокристаллов / А. Н. Мурашкевич, И.М. Жарский. – М: БГТУ, 2010. – 214 с.
3. Круглов, У. П. Выбор и способы изготовления заготовок для деталей в машиностроении / У. П. Круглов. – М.: КФУ, 2016. – 266 с.

УДК 677.023.99

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ФИТИНГОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Клименков С.С., д. т. н, проф., Голубев А.Н., ст. преп., Кормилин Ф.Л, студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье изложены результаты исследования возможного применения информационных технологий (параметрического моделирования) в синтезе с литьем по выплавляемым моделям для производства монокристаллических изделий.*

Ключевые слова: монокристалл, фитинг, 3D-модель, параметрический ряд, выплавляемая модель, литье, металл, оболочка, затравка, кристаллизация.

В качестве изделий ответственного назначения были выбраны фитинги, предназначенные для образования трубных соединений в тепловой энергетике. По традиционной технологии фитинги изготавливают методом объемной закрытой штамповки на многоплунжерных прессах. В процессе пластической деформации материала фитингов формируется мелкозернистая поликристаллическая структура. При давлении свыше 1000 МПа и температуре теплоносителя 700 °С поликристаллическая структура фитингов не обеспечивает надежность трубных соединений [1].

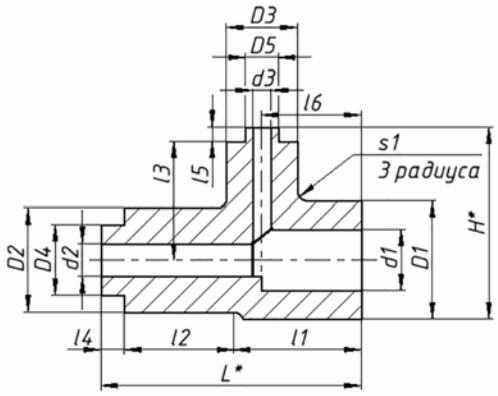
Решением рассматриваемой научно-технической проблемы является технологический переход на изготовление монокристаллических фитингов. Это позволит обеспечить значительное повышение эксплуатационных характеристик фитинговых изделий.

Предлагается фитинговые изделия получать методом литья по выплавляемым моделям.

Целесообразно весь ряд конструкции фитинговых изделий разделить на несколько параметрических рядов. Это позволить на стадии подготовки производства автоматизировать проектно-технологические процессы. В таблице 1 представлен параметрический ряд фитингов с отростком (тройников).

Таблица 1 – Параметрический ряд фитинговых изделий с отростком

Фитинги с осевым и боковым отростком и утолщениями на отростках



Номера модели	Размеры модели, мм																
	d1	d2	d3	D1	D2	D3	D4	D5	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	ℓ5	ℓ6	s1	H	L
01	12	9	6	26	24	20	18	10	26	24	25	6	3	21	2	41	56
02	14	11	8	28	26	22	20	12	28	26	27	7	4	23	2	45	61
03	16	13	10	30	28	24	22	14	30	28	29	8	5	25	3	49	66
04	18	15	12	32	30	26	24	16	32	30	31	9	6	27	3	53	71
05	20	17	14	34	32	28	26	18	34	32	32	10	7	29	3	57	76

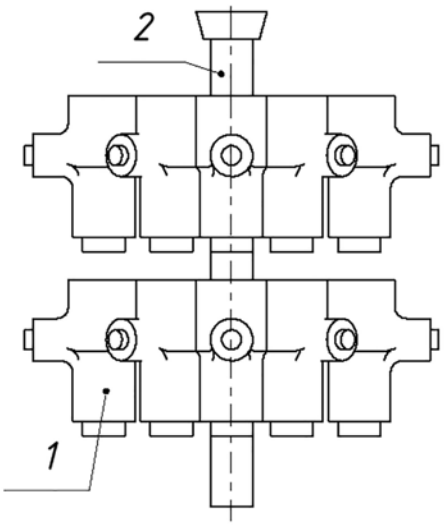
Для дальнейшего производства выплавляемой модели в Autodesk Inventor была разработана параметрическая модель фитинга. С помощью функции «Параметры» (рис.1) можно легко изменять геометрию 3D-модели, что существенно экономит время на моделирование изделий.

Inventor автоматически определяет параметры модели в эскизах, сборочные зависимости и элементы. Также можно определить параметры для функциональных требований [2].

Имя параметра	Используетс	Едини	Формула	Номин. знач.	Допуск	Значение в модели
Пользоват...						
D1	v0	мм	25 мм	25,000000		25,000000
D2	v3	мм	22 мм	22,000000		22,000000
D3	d9	мм	15 мм	15,000000		15,000000
D4	d6	мм	15 мм	15,000000		15,000000
D5	d16	мм	7 мм	7,000000		7,000000
l1	v1	мм	25 мм	25,000000		25,000000
l2	v4	мм	25 мм	25,000000		25,000000
l3	d14	мм	25 мм	25,000000		25,000000
l4	d7	мм	5 мм	5,000000		5,000000
l5	d17	мм	3 мм	3,000000		3,000000
l6	d25, d10	мм	21 мм	21,000000		21,000000
s1	d19	мм	2 мм	2,000000		2,000000
d1	d20	мм	13 мм	13,000000		13,000000
d2	d27	мм	7 мм	7,000000		7,000000
d3	d34	мм	4 мм	4,000000		4,000000

Рисунок 1 – Скриншот окна функции «Параметры»

В качестве базовой технологии предлагается использовать технологию литья по выплавляемым моделям. Изготовление выплавляемых моделей предполагается на 3D-принтере. Одновременно на 3D-принтере изготавливаются и сопутствующие технологические элементы: стояк, питатели, стержни и т. д. На рисунке 2 представлена выплавляемая модель изделия и элементы технологической оснастки в сборе: стояк и питатели.



1 – модели изделий; 2 – модель стояка

Рисунок 2 – Модель изделия и технологической оснастки в сборе

Модели соединяют в блоки и наносят на них слои из связующего раствора и пылевидного огнеупорного материала. Слои суспензии для их упрочнения и лучшей взаимной связи покрывают песком и сушат.

Изготовление монокристаллического фитинга осуществляют в следующей последовательности. В полученную оболочковую форму устанавливают монокристаллическую затравку, предназначенную для образования монокристаллического фитинга. Оболочковую форму помещают в камеру кристаллизатора, вакуумируют камеру и форму заполняют жидким металлом. Отверждение жидкого металла производят таким образом, чтобы затравочный монокристалл увеличивался в размере и заполнял весь объем полости оболочковой формы.

Полученное монокристаллическое изделие подвергают контролю различными методами: рентгенографическим, телевизионным, ультразвуковым, капиллярным и другими методами [3].

Список использованных источников

1. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении / С.С. Клименков, В. В. Рубаник. – Минск : Белорусская наука, 2021. – 406 с.
2. Autodesk [Электронный ресурс] / Autodesk help. – Режим доступа : https://help.autodesk.com. – Дата доступа 02.05.2023.
3. Круглов, У. П. Выбор и способы изготовления заготовок для деталей в машиностроении / У. П. Круглов. – М. : КФУ, 2016. – 266 с.

УДК 621:658.512

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РАЗМЕРНОЙ НАСТРОЙКИ ОСЕВЫХ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Селезнёв С.К., маг., Беляков Н.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *На основе анализа условий резания осевых инструментов и их геометрических параметров предложен подход к моделированию рациональных положений систем координат заготовки и инструмента в начальной и конечной точках траекторий резания, величин врезания и выходов инструментов, а также основного времени при обработке современными осевыми инструментами для программирования станков с ЧПУ.*

Ключевые слова: режущий инструмент, осевой инструмент, система координат, основное время, длина врезания, длина выхода, рабочий ход, CAM-система, ЧПУ, управляющая программа, подготовка производства, машиностроение.

В работах [1–2] приводится метод решения задачи определения положения систем координат заготовки и инструмента в начальной и конечной точках траекторий резания, а также величин врезания и выхода концевых и торцевых фрез для размерной настройки при обработке плоских поверхностей на станках с ЧПУ. Аналогично при программировании обработки внутренних поверхностей вращения (открытых и полуоткрытых цилиндрических и конических) осевыми инструментами (сверлами, развертками, зенкерами, развертками, зенковками) на станках с ЧПУ от оптимального расположения системы координат инструмента и заготовки зависит основное (машинное) время и, как следствие, затраты на обработку.

Целью работы является формализация и автоматизация расчета минимальных величин врезания и выходов осевых инструментов, координат начального и конечного положения инструмента, а также основного времени для программирования обработки отверстий на станках с ЧПУ.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1) разработаны общие принципиальные модели для определения затрат основного (машинного) времени в зависимости от характера поверхности врезания заготовки и формы режущей части осевых инструментов (сверл, зенковок, зенкеров и развёрток);

2) составлены расчетные схемы и математические модели определения минимальных величин врезания и выхода, а также координат начального и конечного положения систем координат осевых инструментов;

3) разработан алгоритм и программное обеспечение реализации моделей, проведена его комплексная отладка и предварительные испытания.

При формировании общих моделей для определения затрат основного (машинного) времени установлено, что в практике использования наиболее широкое применение находят варианты врезания (выхода) осевого инструмента по плоскости (перпендикулярной или наклонной) или цилиндрической поверхности (наружной и внутренней, симметрично или со смещением). Прочие варианты могут быть к ним приведены. К основным конструктивным элементам обрабатываемым осевыми инструментами являются внутренние отрытые и полуоткрытые элементарные цилиндрические и конические поверхности.

Построены общие расчётные схемы для определения длины рабочего хода инструмента $L_{рх}$, величины врезания $L_{вр}$, величины выхода $L_{вых}$, а также координат начального и конечного положения инструмента ($E_н$ и $E_к$) в системе координат заготовки ($W_н$ и $W_к$) (рис. 1). На схемах тройной штриховой линией обозначены в общем виде формы режущих частей инструментов.

Длина рабочего хода:

$$L_{рх} = L_{вр} + L_{уст} + L_{вых} = L_{под} \pm L_{нвр} \pm L \pm L_{квых} \pm L_{вых},$$

где $L_{уст}$ – длина устойчивого резания; $L_{под}$ – длина подвода инструмента (принимается 2…3 мм); $L_{нвр}$ – расстояние между системой координат заготовки и точкой начала врезания инструмента; L – расстояние между системами координат заготовки (определяется заданным на чертеже размером); $L_{квых}$ – расстояние между системой координат заготовки и точкой начала выхода инструмента.

Величины врезания и выхода инструмента:

$$L_{вр} = L_{под} + L_{вр1} \pm L_{вр2}\,;\; L_{вых} = L_{вых1} + L_{пер} \pm L_{вых2},$$

где $L_{вр1}$ – длина входа инструмента, обусловленная геометрией его режущей части; $L_{вр2}$ – длина входа, обусловленная геометрией заготовки; $L_{вых1} = L_{вр1}$ – длина выхода инструмента, обусловленная геометрией его режущей части; $L_{пер}$ – длина перебега (принимается 2...3 мм); $L_{вых2}$ – длина выхода инструмента, обусловленная геометрией заготовки.

Затраты основного времени T_o на операцию:

$$T_o = \frac{L_{вр}}{n \cdot s_1} + \frac{L_{уст}}{n \cdot s_2} + \frac{L_{вых}}{n \cdot s_3} = \frac{L_{вр}}{n \cdot s_1} + \frac{L_{под} \pm L_{нвр} \pm L \pm L_{квых} - L_{вр}}{n \cdot s_2} + \frac{L_{вых}}{n \cdot s_3},$$

где s_1 – подача на оборот при врезании; s_2 – подача на оборот при устойчивом резании; s_3 – подача на оборот при выходе инструмента.

Для определения таких параметров размерной настройки, как расстояния между системой координат заготовки и точкой начала врезания инструмента $L_{нвр}$, расстояния между системой

координат заготовки и точкой начала выхода инструмента $L_{квых}$, длины входа инструмента, обусловленной геометрией его режущей части $L_{вр1}$, длины входа (выхода), обусловленной геометрией заготовки $L_{вр2}$, а также координат начального и конечного положений сверла в системе координат заготовки (в начальной точке траектории при врезании $Z_{нвр1}$, в конечной точке траектории при врезании $Z_{нвр2}$, начальной точки траектории при выходе $Z_{квых1}$ и конечной точке траектории при выходе $Z_{квых2}$) были построены соответствующие расчетные схемы и модели.

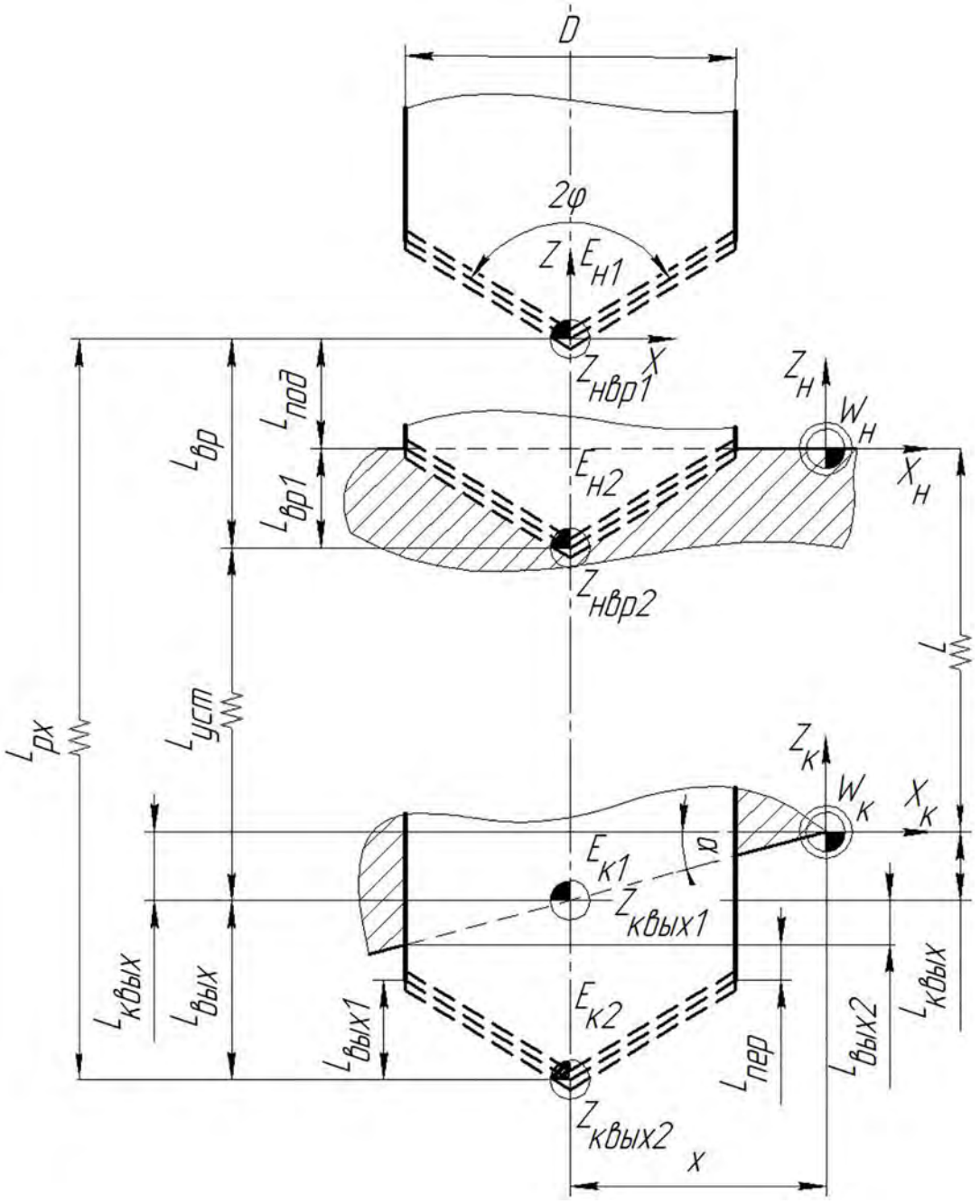


Рисунок 1 – Пример расчетной схемы для сверления отверстия

Предложенные методики, модели и алгоритмы позволили создать систему автоматизированного расчета параметров размерной настройки осевых инструментов и доказать их работоспособность (рис. 2). При работе с системой пользователь последовательно вводит информацию о геометрии заготовки на входе и выходе инструмента, геометрии режущей части инструмента и режимах резания, а результатом работы являются координаты начального и конечного положения инструмента, длины врезания и выхода, рабочих ходов и основное время обработки на участках врезания, выхода и устойчивого резания.

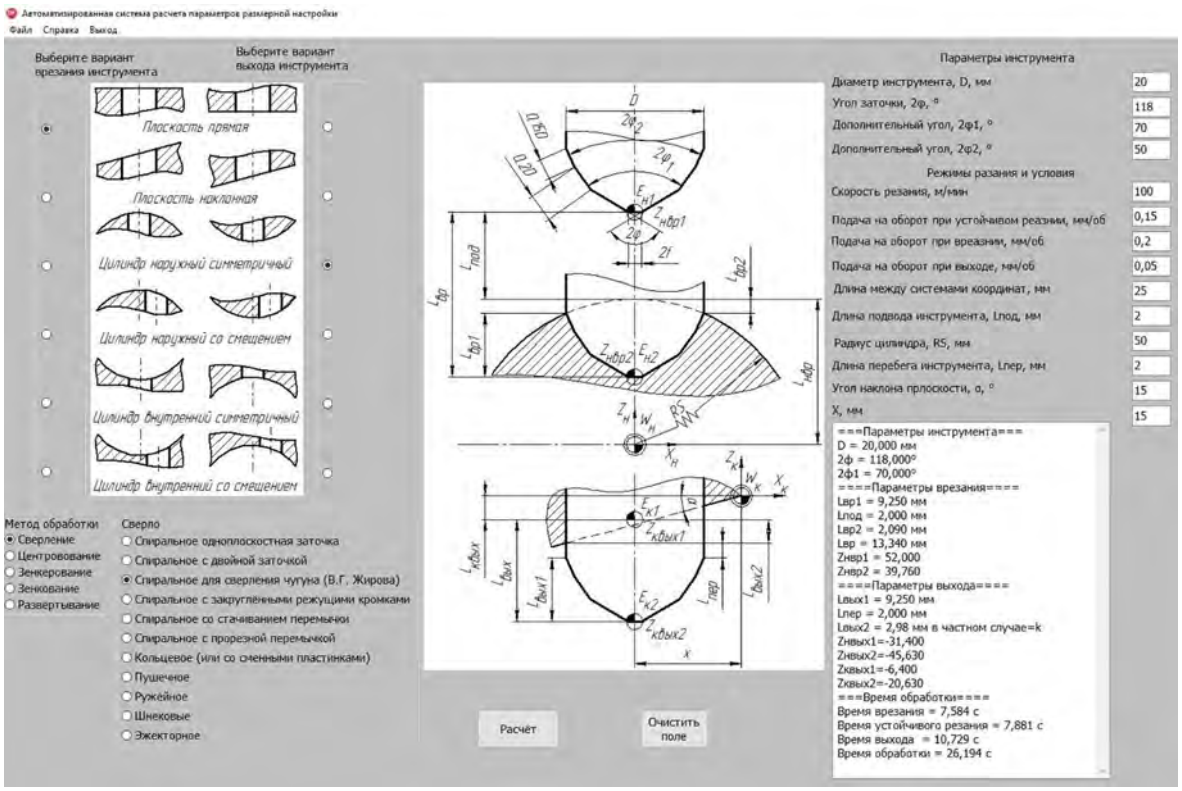


Рисунок 2 – Интерфейс программного обеспечения

Разработки могут использоваться: в проектных бюро машиностроительных предприятий для проектирования наладок металлорежущих станков, а также разработки управляющих программ для станков с ЧПУ; в организациях специализирующихся на разработке систем автоматизированного проектирования для совершенствовании CAM-систем; в учебном процессе для подготовки специалистов в области технологии машиностроения.

Список использованных источников

1. Беляков, Н. В. Система автоматизированного расчета параметров размерной настройки концевых фрез для обработки плоских поверхностей на станках с ЧПУ/ Н. В. Беляков, Ю. Е. Махаринский, В. В. Савицкий, Д. Г. Латушкин, В. В. Беган // Витебск : Вестник ВГТУ, 2021, № 40 (1). – С. 39–50.
2. Попок, Н. Н. Система поддержки принятия решений по размерной настройке торцевых фрез для программирования обработки на станках с ЧПУ / Н. Н. Попок, Н. В. Беляков, В. В. Янович // Новополоцк : Вестник ПГУ, 2021, №11, Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – С. 7–17.

УДК 621:658.512

РАСЧЕТ ГРАНИЦ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ

Беляков Н.В., к.т.н., доц., Селезнёв С.К., маг.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Предложена методика моделирования границ переходных процессов при сверлении, минимальных величин врезаний и выходов, длин рабочих ходов, координат начальных и конечных положений сверл в зависимости от условий врезания, выхода и геометрических параметров их режущих частей.*

Ключевые слова: сверление, сверло, переходный процесс, режущий инструмент, система координат, длина врезания, длина выхода, рабочий ход, CAM-система, ЧПУ, управляющая программа, подготовка производства, машиностроение.

При сверлении важнейшее значение имеет учет границ переходных процессов (врезания и выхода инструмента). Во время переходных процессов динамически меняются составляющие силы резания, наблюдается нестабильность упругих деформаций технологической системы, что может приводить к затуплению, перегреву и поломке инструмента. Поэтому производители сверл в каталогах инструментов и онлайн-калькуляторах режимов резания рекомендуют их различные значения для переходных процессов и устойчивого резания.

Для снижения негативных последствий переходных процессов при сверлении предлагаются способы регистрации начала такого процесса при выходе сверла из отверстия по: снижению осевой силы; увеличению крутящего момента; перемещению в направлении оси сверла слоя металла, расположенного под режущей кромкой и др. Предлагаемые решения требуют использования специальных конструктивных решений, повышающих стоимость изготовления деталей.

В современном машиностроении широкое распространение получили станки с ЧПУ. При их программировании возможно предусмотреть изменение режимов резания в любой момент времени и траектории движения инструмента и заготовки. Однако современные CAM-системы, а также онлайн-калькуляторы не позволяют учесть все разнообразие форм режущих частей современных сверл, и в автоматическом режиме определять длины врезаний, устойчивого резания и выходов инструментов для задания различных щадящих режимов резания.

Поэтому целью работы является разработка моделей расчета для минимальных величин врезания и выходов сверл для программирования сверления отверстий на станках с ЧПУ.

При формировании моделей установлено, что в практике использования наиболее широкое применение находят варианты врезания (выхода) осевого инструмента по плоскости (перпендикулярной или наклонной) или цилиндрической поверхности (наружной и внутренней, симметрично или со смещением). Прочие варианты могут быть к ним приведены.

Величины врезания и выхода сверл предлагается определять с помощью моделей:

$$L_{вр} = L_{под} + L_{вр1} \pm L_{вр2}\,;\; L_{вых} = L_{вых1} + L_{пер} \pm L_{вых2},$$

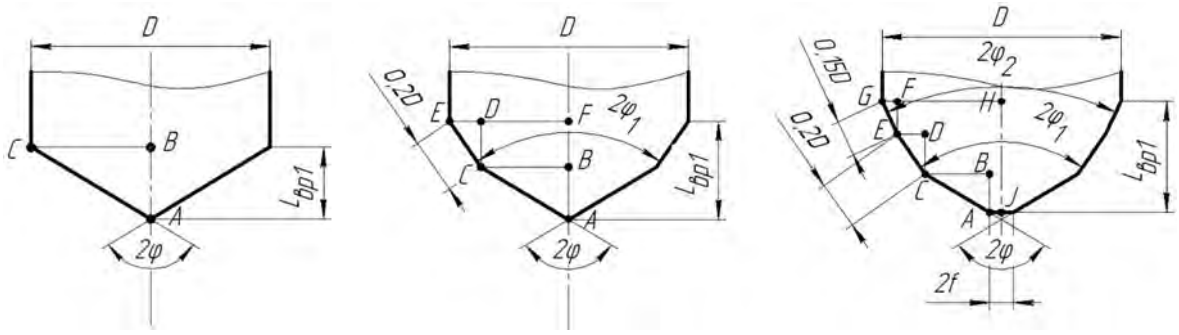
где $L_{вр1}$ – длина врезания инструмента, обусловленная геометрией его режущей части инструмента; $L_{вр2}$ – длина врезания, обусловленная геометрией заготовки; $L_{вых1} = L_{вр1}$ – длина выхода инструмента, обусловленная геометрией его режущей части; $L_{пер}$ – длина перебега (принимается 2...3 мм); $L_{вых2}$ – длина выхода инструмента, обусловленная геометрией заготовки.

В результате анализа каталогов фирм производителей осевых инструментов проведена классификация их режущих частей. Так установлено, что все многообразие режущих частей сверл можно свести к 8 вариантам:

- спиральное, шнековое, эжекторное с одноплоскостной заточкой;
- спиральное с двухплоскостной заточкой;
- спиральное с закруглёнными режущими кромками;
- спиральное конструкции В. И. Жирова;
- спиральное с прорезной перемычкой;

- спиральное со стачиванием перемычки;
- ружейное;
- кольцевое, со сменными пластинками.

Для расчета величин врезания инструментов $L_{вр1}$, обусловленных геометрией его режущих частей составлены соответствующие расчетные схемы, позволяющие сформировать математические модели для их определения (рис. 1).



а б в

Рисунок 1 – Примеры расчетных схем для определения $L_{вр1}$ некоторых видов сверл:
а – спиральное, шнековое, эжекторное с одноплоскостной заточкой;
б – спиральное с двухплоскостной заточкой; в – спиральное конструкции В. И. Жирова

Согласно рисунку 1 а из ΔABC:

$$L_{вр1} = AB = \frac{BC}{tg\varphi} = \frac{D}{2tg\varphi}.$$

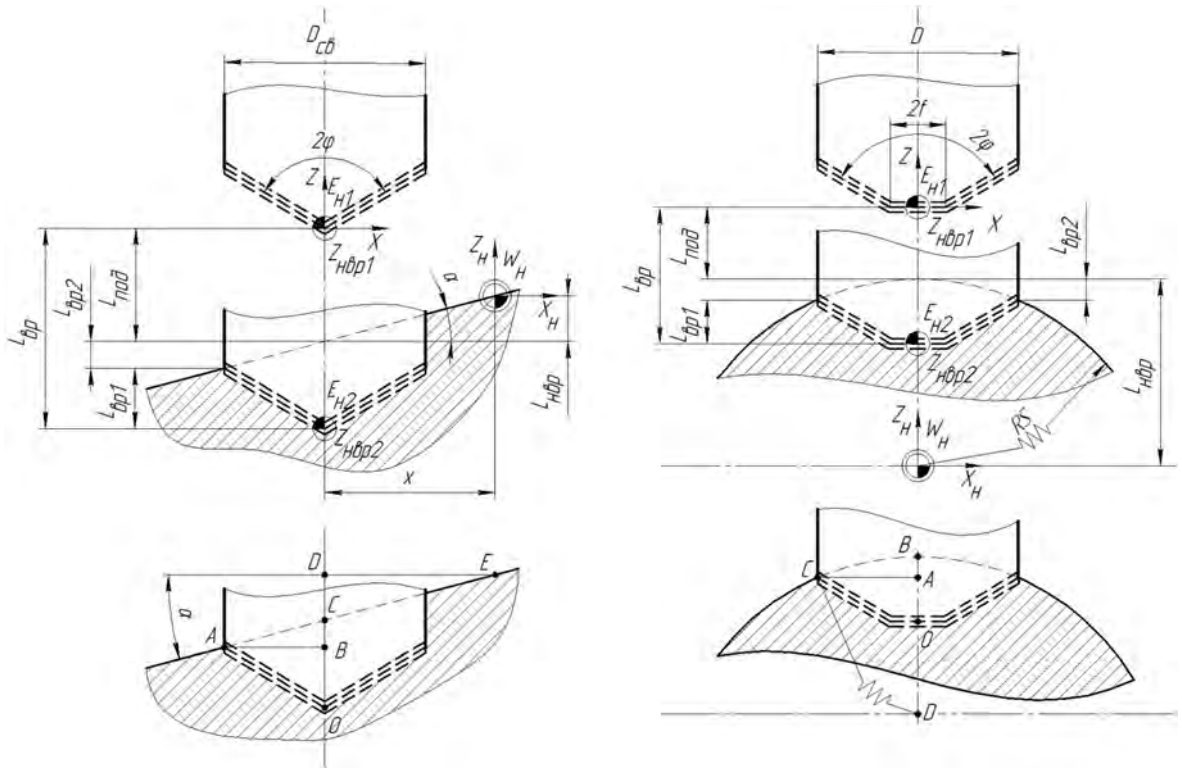
Согласно рисунку 1 б из треугольников ΔABC и ΔCDE:

$$L_{вр1} = AF = AB + CD = \frac{EF - DF}{tg\varphi} = \frac{\frac{D}{2} - 0{,}2 \cdot \frac{D}{2} \cdot \sin\varphi_1}{tg\varphi} + 0{,}2D \cdot \cos\varphi_1 =$$
$$= \frac{D(1 - 0{,}2\sin\varphi_1)}{2tg\varphi} + 0{,}2D \cdot \cos\varphi_1$$

Согласно рисунку 1 в из треугольников ΔABC, ΔCDE и ΔEFG:

$$L_{вр1} = JH = AB + CD + EF = \frac{HG - FG - DE}{tg\varphi} + EG \cdot \cos\varphi_2 + EC \cdot \cos\varphi_2 =$$
$$= (GH - AJ - 0{,}2 \cdot GH \cdot 2 \cdot \sin\varphi_1 - 0{,}15 \cdot GH \cdot 2 \cdot \sin\varphi_2) \cdot ctg\varphi + 0{,}2 \cdot GH \cdot 2 \cdot \sin\varphi_1 \cdot ctg\varphi_1 +$$
$$+ 0{,}15 \cdot GH \cdot 2 \cdot \sin\varphi_2 \cdot ctg\varphi_2 = \left(\frac{D}{2} - f - 0{,}2D \cdot \sin\varphi_1 - 0{,}15D \cdot \sin\varphi_2\right) \cdot$$
$$\cdot ctg\varphi + 0{,}2D \cdot \sin\varphi_1 \cdot ctg\varphi_1 + 0{,}15D \cdot \sin\varphi_2 \cdot ctg\varphi_2$$

Для определения длины входа (выхода), обусловленной геометрией заготовки $L_{вр2}$, а также таких параметров размерной настройки, как расстояния между системой координат заготовки и точкой начала врезания инструмента $L_{нвр}$, расстояния между системой координат заготовки и точкой начала выхода инструмента $L_{квых}$, координат начального и конечного положений сверла в системе координат заготовки (в начальной точке траектории при врезании $Z_{нвр1}$, в конечной точке траектории при врезании $Z_{нвр2}$, начальной точки траектории при выходе $Z_{квых1}$ и конечной точке траектории при выходе $Z_{квых2}$) были составлены соответствующие расчетные схемы (рис. 2). Установлено, что принципиальное отличие для сверления при расчетах имеют варианты с наличием горизонтальной режущей кромки перемычки и без неё. На схемах тройной штриховой линией обозначены в общем виде формы режущих частей инструментов.



а б

Рисунок 2 – Примеры расчетных схем для определения параметров размерной настройки при врезании сверл: а – врезание под углом, б – врезание по цилиндру симметрично

Согласно рисунку 2 а из ΔCED, ΔABO и ΔABC:

$$L_{нвр} = CD = \frac{ED}{ctg\alpha} = \frac{x}{ctg\alpha},\ L_{вр2} = BC = \frac{D}{2}tg\alpha.$$

Тогда

$$L_{вр} = L_{под} + L_{вр1} + L_{вр2} = L_{под} + L_{вр1} + \frac{D}{2}tg\alpha,$$

$$Z_{нвр1} = -L_{нвр} + L_{под} = -\frac{x}{ctg\alpha} + L_{под},\ Z_{нвр2} = -L_{нвр} - L_{вр2} - L_{вр1} = -\frac{x}{ctg\alpha} - \frac{D}{2}tg\alpha - L_{вр1}.$$

Согласно рисунку 2 б из ΔACD и ΔABC:

$$L_{нвр} = DB = RS,\ L_{вр2} = AB = BD - AD = BD - \sqrt{BD^2 - AC^2} = RS - \sqrt{RS^2 - \left(\frac{D}{2}\right)^2}.$$

Тогда

$$L_{вр} = L_{под} + L_{вр1} + L_{вр2} = L_{под} + L_{вр1} + \frac{D}{2}tg\alpha,$$

$$Z_{нвр1} = L_{нвр} + L_{под} = RS + L_{под},\ Z_{нвр2} = L_{нвр} - L_{вр2} - L_{вр1} = RS - \left(RS - \sqrt{RS^2 - \left(\frac{D}{2}\right)^2}\right) - L_{вр1}.$$

УДК 621:658.512

МОДЕЛИ СТРУКТУРЫ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПОДСИСТЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ «СКОКОВ-МЕТЛЛ»

Беляков Н.В., к.т.н., доц., Кафтан П.И., студ., Курочкин В.Г., студ., Семеньков И.А., студ., Хайченко М.М., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *На основе анализа технологических и топографических характеристик оборудования предприятия «Скоков-метлл», его конструкторской и технологической документации разработаны: массивы функциональных модулей, таблицы соответствия модулей технологическому оборудованию, новая принципиальная структурная технологическая схема производственной подсистемы для механической обработки деталей машин, а также модель расстановки оборудования (планировка) участка по модульной технологии.*

Ключевые слова: планировка, темплет, классификация, деталь, переход, механическая обработка, модульная технология, технологическая подготовка, структурная схема, производство, структура.

Традиционно в машиностроительном производстве находят применение единичная, типовая и групповая технологии обработки. В настоящее время в рамках концепции Индустрии 4.0 развиваются подходы к технологической подготовке и организации машиностроительного производства на основе модульной технологии. Модульная технология дает возможность представления детали в виде структурированной совокупности функционально-технологических элементов для решения задачи автоматизации синтеза единичной технологии. Что в свою очередь может на порядок уменьшить сроки технологической подготовки многономенклатурного производства и создать условия для кастомизации продукции.

Для разработки оптимальных моделей структуры многономенклатурной производственной подсистемы частного производственно-торгового унитарного предприятия «Скоков-метлл» (резидента технопарка УО «ВГТУ») для механической обработки деталей по модульной технологии по заданию предприятия были поставлены и решены следующие задачи:

- анализ конструкторской и технологической информации номенклатуры чертежей и технологических процессов изготавливаемых и планируемых к изготовлению деталей;
- анализ технологических и топографических характеристик существующего механического участка и его оборудования;
- классификация функциональных модулей;
- разработать таблицы соответствия функциональных модулей технологическому оборудованию;
- новая принципиальная структурная технологическая схема производственной подсистемы для механической обработки деталей машин по модульной технологии;
- модель расстановки оборудования (планировка) участка для механической обработки деталей машин по модульной технологии.

Исходными данными для исследования являлись чертежи деталей и существующие технологические процессы их изготовления, руководства пользователей имеющегося технологического оборудования и строительный проект участка для механической обработки деталей машин.

В ходе исследований изучено 420 чертежей деталей изготавливаемых и планируемых к изготовлению на предприятии «Скоков-метлл», а также технологические процессы их изготовления. Предложено разделить изделия предприятия на следующие классификационные группировки: втулки (сквозные обычные, несквозные, тонкостенные), диски (крышки, кольца (простые, фасонные, разрезные), полые), валики (ступенчатые, червячные, оси), планки (направляющие, крепежные), крепежные детали (винты, болты, гайки), корпусные детали (вращения, коробчатые). Разработан классификатор переходов механической обработки деталей предприятия внутри соответствующих операций.

В результате анализа существующего механического участка и его оборудования создана ведомость существующего станочного парка. На основе анализа ведомости предложено все станки в зависимости от технологических возможностей разделить на семь групп: токарно-винторезные, токарные прутковые автоматы, расточные, фрезерные, сверлильные, заточные, обрабатывающие центра, галтовочные. К группе токарно-винторезных станков отнесены станки: 16К20 (1 станок), 16А20Ф3 (1 станок), 16Б16 (1 станок), ИЖ250 (4 станка), к группе токарные прутковые автоматы отнесены станки: La155 (5 станков) и т.д.

Внутри указанных групп выявлен ряд важнейших для структурного моделирования технологических и топографических характеристик металлообрабатывающего оборудования. К ним относятся такие характеристики, как габариты рабочей зоны, габаритный план (темплет) станка, вылеты подвижных частей, мощность двигателей, выполняемые переходы, наличие и размер инструментального магазина или револьверной головки и др. По каждому станку для возможности дальнейшего моделирования структуры многономенклатурной производственной подсистемы сформированы соответствующие матрицы характеристик. На их основе были разработаны существовавшие планировки двух цехов.

В результате анализа конструкторской и технологической документации на изделия внутри предложенных группировок предлагается за основу классификации элементарных конструкторско-технологических элементов принять кинематический признак (то есть они могут быть получены перемещением некоторой плоской кривой по другой, неподвижной в пространстве). Установлено, что по этому признаку все конструкторско-технологические элементы предприятия «Скоков-метлл» могут быть представлены четырьмя классами:

1. Вращения;
2. Плоские;
3. Винтовые;
4. Фасонные.

В свою очередь, класс «поверхности вращения» делится на подклассы:

- элементарные,
- канавки радиальные,
- канавки торцовые,
- канавки угловые.

Подкласс «элементарные вращения» на чертежах предприятия представлен группами:

- торцовые,
- цилиндрические,
- конические,
- тороидальные,
- сферические (открытые, полуоткрытые, закрытые) как наружные, так и внутренние.

Подкласс «канавки радиальные» на чертежах предприятия представлен группами: прямоугольные и трапецеидальные полуоткрытые канавки как наружные, так и внутренние. И так далее. Подобная идентификация проведена для всех классов поверхностей.

На основе комплексирования конструктивно-технологических элементов предложен ряд признаков классификации конструктивных элементов по функциональному назначению и создан массив групп поверхностей, образующих основные и вспомогательные сборочные базы, рабочие поверхности, модули крепления, коммуникации, что в свою очередь позволило создать классификатор комплексных деталей (функциональных модулей). Разработан массив таблиц соответствия функциональных модулей технологическому оборудованию.

Классификаторы конструктивных элементов и функциональных модулей, топологические характеристики оборудования, а также таблицы соответствия функциональных модулей технологическому оборудованию позволили разработать новую принципиальную структурную технологическую схему производственной подсистемы для группирования оборудования по модульному принципу работы.

На основе структурной технологической схемы производственной подсистемы разработана трехмерная графическая модель строительной подосновы, трехмерные темплеты оборудования, а также его расстановки (рис.1). По трехмерной модели спроектирована двумерная планировка на которой отражены: строительные элементы здания; перегородки; габаритные планы имеющегося и подлежащего приобретению оборудования, с указанием рабочих мест и мест подвода электроэнергии; силовые шкафы и стойки с ЧПУ станков; проезды; проходы. При этом выдержаны нормы расстояний согласно ОНТП 14-93 «Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки» (рис. 2).

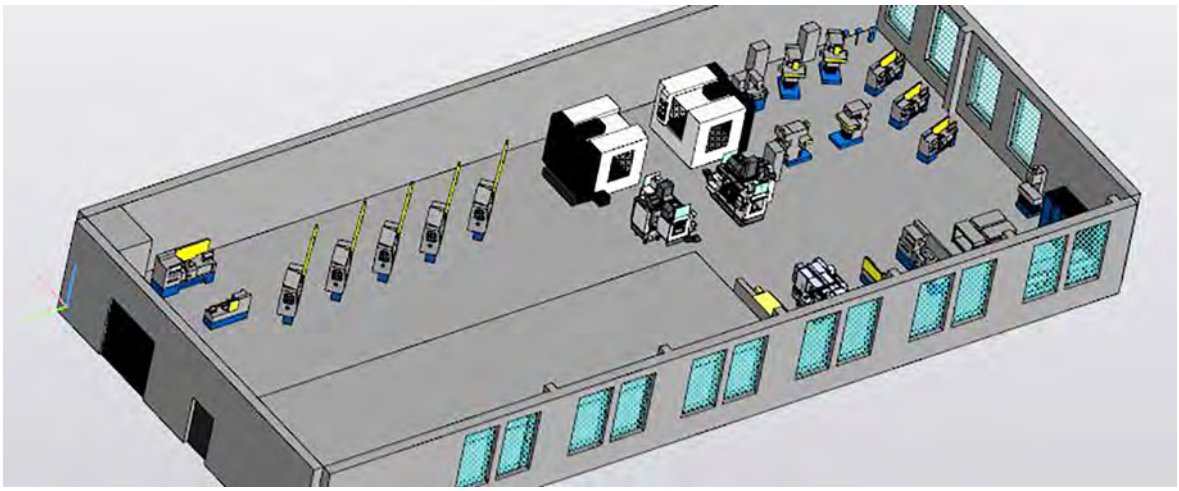


Рисунок 1 – Трехмерная графическая модель предприятия «Скоков-метлл»

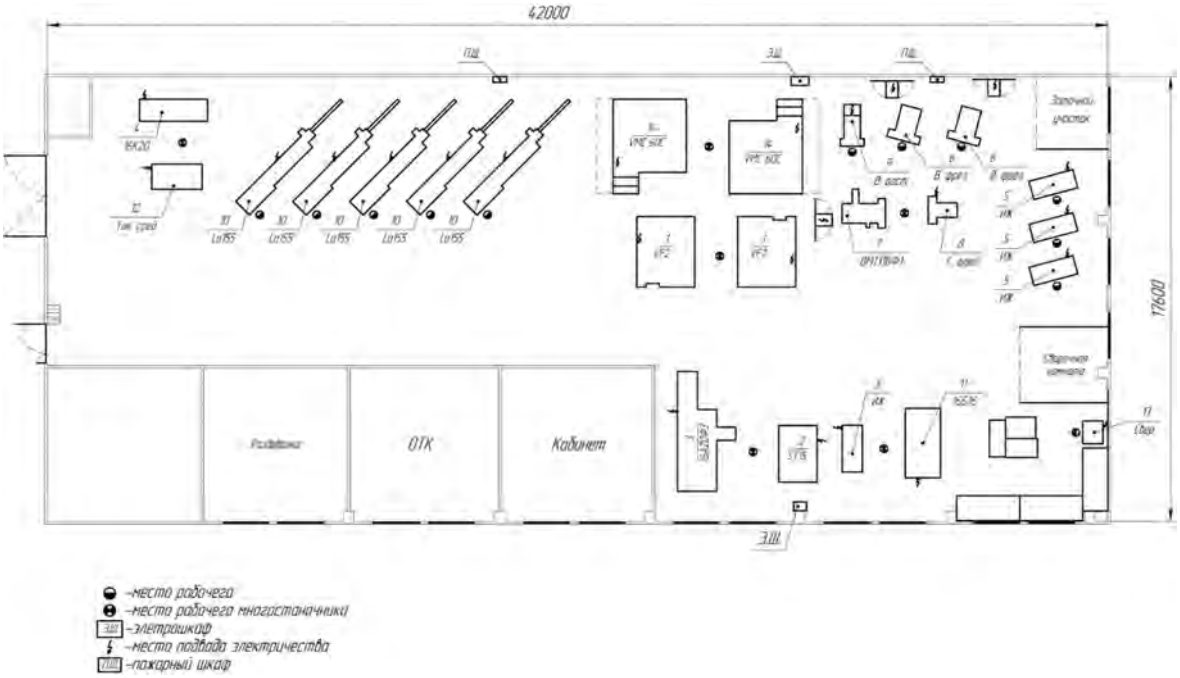


Рисунок 2 – Двумерная планировка предприятия «Скоков-метлл»

По разработанным моделям на предприятии расставлено оборудование и в настоящее время осуществляется производственный процесс.

Список использованных источников

1. Беляков, Н. В. Проектирование механосборочных участков и цехов : учебник / Н. В. Беляков, В. А. Горохов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2013. – 246 с.
2. Горохов, В. А. Проектирование механосборочных участков и цехов : учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Горохова. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 540 с.

УДК 621.74:613.64

АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Москалев Г.И., к.т.н., доц., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Воробьев И.П., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вредные факторы литейного производства и их влияние на производственный персонал, включая возникновение травмоопасных ситуаций и профессиональных заболеваний, приведены основные пути оздоровления условий труда в горячих цехах.*

Ключевые слова: литейное производство, вредные факторы, травматизм, профессиональные заболевания, направления снижения травматизма, борьба с профессиональными заболеваниями.

Несмотря на последние технологические достижения, работники литейных цехов сталкиваются с устойчивыми вредными факторами, влияющими на их безопасность и здоровье. На самых передовых заводах с образцовыми программами борьбы с вредными факторами и контроля за ними, сохранение здоровья и благополучия персонала остается насущной задачей руководства, рабочих и их представителей.

В литейном цехе можно выделить опасные и вредные производственные факторы. Основными из которых являются:

- движущиеся машины и механизмы;
- различные транспортно-подъемные устройства;
- повышенная температура поверхностей оборудования;
- пыль;
- выделение паров и газов;
- избыточное выделение теплоты;
- тепловой поток;
- повышенный уровень шума, вибрации, электромагнитных излучений;
- повышенное значение напряжения в электрических цепях.

Вредные производственные факторы негативно воздействуют на организм рабочего персонала, приводя к различным заболеваниям и быстрой утомляемости. Опасные же факторы влекут за собой травматизм и смертность.

Анализ травматизма и профессиональных заболеваний.

При проведении технологического процесса в литейных цехах на всех стадиях обработки материалов возможно появление опасных и вредных производственных факторов, которые могут привести к травматизму и профессиональным заболеваниям.

Техническими причинами несчастных случаев при производстве цветного литья могут быть неисправности машин, оборудования, инструментов, приспособлений или несоответствие их конструкций требованиям охраны труда, недостаточная механизация, неудовлетворительное содержание рабочих мест и производств, нарушение правил эксплуатации всех видов погрузочных и транспортных средств и др.

Производственная травма представляет собой внезапное повреждение организма человека и потерю им трудоспособности, вызванное несчастным случаем на производстве. Повторение несчастных случаев, связанных с производством, называется производственным травматизмом. На производстве вопросами по охране труда занимается отдел по охране труда и технике безопасности.

При изучении случаев травматизма на производстве цветных металлов выявлены следующие причины:

- сдавливание между конвейерными тележками для изложниц и строительными конструкциями при техническом обслуживании и устранении неисправностей;
- сдавливание в бегунах во время очистки при их дистанционном включении;
- ожоги расплавленным металлом при отказе крана, трещинах в изложнице, переливе из транспортировочного ковша;

- падение с крана, рабочей площадки;
- поражение электрическим током;
- травмы от автомобильного транспорта при погрузочно-разгрузочных работах;
- ожоги при откидывании днища вагранки;
- чрезмерное воздействие оксида углерода (II) при ремонте вагранок.

Поражение электрическим током часто оказывается следствием неграмотного технического обслуживания или отсутствия заземления оборудования, в первую очередь переносных электроинструментов.

В производственных условиях, как правило, действует комплекс вредностей, он может вызвать профессиональные отравления и заболевания. Профессиональное отравление, наступившее в течение смены, считается острым. Хроническое профессиональное заболевания – результат длительного воздействия вредных факторов производства.

Частыми заболеваниями у литейщиков является заболевания органов дыхания, что является следствием запыленности воздуха в производственных помещениях. Силикоз – преобладающее заболевание на литейных участках; на чугунолитейных участках зачистки больше распространен смешанный пневмокониоз. Распространенность заболеваний увеличивается с возрастанием продолжительности и уровней запыленности.

Во многих странах частота заболеваний силикозом снижается, частично в связи с изменениями в технологии, направленными на снижение вредного воздействия кремниевого песка. Главная причина – сокращение количества работающих на производстве литейных предприятиях за счет автоматизации. Однако во многих литейных цехах объемы вдыхаемой кремниевой пыли продолжают оставаться на опасном высоком уровне, и в странах с высокой степенью ручного труда в литейном процессе силикоз – по-прежнему крупная проблема.

В течение длительного времени появлялись данные о силикотуберкулезе у литейщиков. На предприятиях, где сокращалась заболеваемость силикозом, параллельно снижалось и количество случаев туберкулеза, хотя эта болезнь не была ликвидирована полностью. Туберкулез остается значительным фактором смертности среди работающих в литейном производстве. В странах, где на металлургических предприятиях высок уровень запыленности, от туберкулеза страдает население. Многие рабочие, болеющие пневмокониозом, страдают также от хронического бронхита, которому часто сопутствует эмфизема.

Однообразное вынужденное положение тела при выполнении работы в литейных цехах ведет к хроническому заболеванию – пояснично-крестцовому радикулиту. Длительное общее и местное воздействие вибрации на организм человека в сочетании с переохлаждением приводит к виброболезни. Систематическое напряжение голосовых связок может вызвать заболевание горла – хронический ларингит.

При установлении профессионального заболевания руководствуются списком профзаболеваний. Признание заболевания профессиональным не всегда означает нарушение трудоспособности и назначение пенсий по инвалидности или пособий по нетрудоспособности. Этот вопрос решается в каждом отдельном случае в зависимости от степени выраженности и характера течения профзаболевания.

Для снижения профессиональных заболеваний необходимо паспортизировать условия труда. Для этого на каждом рабочем месте определяют с помощью приборов фактические показатели условий труда, полученные результаты вписывают в специальный санитарно-гигиенический паспорт предприятия. На основании этих данных разрабатывают комплекс мероприятий, снижающих их вредное воздействие на человека. Разработанные мероприятия будут обоснованы в том случае, если они предусматривают уменьшение уровня опасных и вредных факторов производства до предельно допустимых значений.

Вредные вещества

В литейном цехе к опасным и вредным производственным факторам можно отнести пыль, выделяющиеся газы и пары. Источниками пыле- и газовыделения являются плавильные агрегаты, оборудование для приготовления смесей, участки формовки, выбивки и отчистки отливок и другое.

На жизнедеятельность рабочего большое влияние оказывает газовый состав воздуха. Условия считаются благоприятными при следующем составе воздуха: кислорода 19–20 %; углекислого газа не более 1 %.

В цехе цветного литья основным вредным газом является окись углерода, источником выделения которого служит залитые формы в процессе их остывания.

Разновидностью вредных веществ в воздухе производственного помещения является пыль.

Пыль может быть во взвешенном – аэрозоль, и осевшем – аэрогель, состояниях.

Источниками пылеобразования в литейных цехах являются: переработка формовочных материалов, очистка литья в барабанах, пескоструйных аппаратах, обдувка опок и литья сжатым воздухом.

Значительную часть пыли составляет диоксид кремния – примерно 10 %. Пыль может оказывать на организм человека фиброгенное раздражающее и токсическое действие. Степень опасности пыли зависит от формы, размеров частиц, их твердости, электрической заряженности. Вредность пыли обусловлена, способностью вызывать профессиональные заболевания легких: силикоз, бронхит, астму. Особенно действие пыли усугубляет тяжелый физический труд, неблагоприятный климат.

Горючие газы и пары, газодисперсные системы являются потенциальными источниками пожаро- и взрывоопасности. В помещениях цеха, где возможно выделения в атмосферу горючих газов и паров, устанавливаются сигнализаторы взрывоопасных концентраций и аварийная вытяжная вентиляция.

Для устранения вредного воздействия веществ на рабочих, население и окружающую среду предусмотрена, прежде всего, система вентиляции и очистка технологических выбросов.

Избытки явного тепла

В производственных условиях работающий человек часто окружен предметами, имеющими температуру выше температуры тела человека. В таких случаях тело человека будет получать извне дополнительную тепловую энергию. Воздействие инфракрасных лучей приводит к перегреву организма и тем быстрее, чем больше мощность излучения, выше температура и влажность воздуха в рабочем помещении, выше интенсивность выполняемой работы.

Литейное производство характеризуется большим количеством избыточного тепла. Значительные избыточные выделения теплоты происходят в плавильном отделении, при заливке форм, термической обработке.

Выделение избытков тепла в воздух производственных помещений литейных цехов приводят к изменению климата внутри этих помещений. Поэтому производственный микроклимат в литейных цехах – нагревающий, с преобладанием радиационного тепла.

Для снижения негативного влияния избытков тепла применяются следующие мероприятия: местная и общая вентиляция, индивидуальные средства защиты.

Основным путем оздоровления труда в горячих цехах, где инфракрасное излучение – основной компонент микроклимата, является изменение технологических процессов в направлении ограничения источников тепловыделений и уменьшении времени контакта работающих с ними. Дистанционное управление процессом увеличивает расстояние между рабочим и источником тепла и излучения, что снижает интенсивности влияющей на человека радиации.

Для снижения негативного влияния избытков тепла на рабочий персонал применяют местную и общую вентиляцию, индивидуальные средства защиты, а также важное значение имеют теплоизоляция поверхности оборудования.

УДК 621.791.01

СВАРКА КАК ЧАСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Москалев Г.И., к.т.н., доц., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Шурмелев А.С., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы использования сварки для выполнения сборочных работ и приведены требования, которые предъявляют к качеству выполнения сварочных операций.*

Ключевые слова: сварка, металлоконструкции, сборочные операции, способы сборки, требования к сборочным операциям, требования к сварке.

Технология сварочных работ состоит в основном из технологических операций сборки и сварки.

Сборочная операция осуществляется с целью придания проектного положения с последующим закреплением их в этом положении при помощи специальных приспособлений или прихваток. Прихватка – короткий сварной шов уменьшенного сечения, служащий для предварительного соединения подлежащих сварке элементов. Выполняются прихватки при помощи ручной сварки или механизированной сваркой в углекислом газе. Сборочные работы выполняются в соответствии с техническими требованиями СНиП 3.03.01-87 и ОСТ 36-58-81 «Конструкции строительные стальные. Сварка. Основные требования».

К операции сборки предъявляются следующие требования:

1. Размеры и форма конструктивных элементов, подготовленных к сварке, должны соответствовать требованиям ГОСТов, нормам и техническим условиям.

Размеры зазоров, величина превышения, собранных под сварку кромок, не должны быть выше принятых стандартов на сварные соединения.

2. Сборочные прихватки должны выполняться такими же сварочными материалами, какие выбраны для сварки. Качество прихваток должно отвечать требования к проектным сварным швам.

3. Отклонения в размерах и геометрической форме собранных под сварку элементов не должны превышать величин, допускаемых СН и П 3.03.01-87 и другими нормативными документами.

Для выполнения технических требований, предъявляемых к сборке, на заводах металлоконструкций применяют специальные инструменты и разнообразные сборочные приспособления.

Сборочные приспособления используются для установки собираемых элементов и требуемое чертежом положение, закрепление их относительно друг друга для осуществления прихваток.

На заводах металлоконструкций применяют следующие способы сборки:

1. Сборка по разметке, при выполнении которой взаимное расположение осуществляется путем сопряжения меток, то есть линий, нанесенных на соединяемые элементы. Такой способ применяется при сборке на сборочных плитах, столах, в сборочных кондукторах. В процессе такой сборки приходится выполнять многочисленные измерения взаимного расположения собираемых элементов, что приводит к значительным потерям рабочего времени.

2. Сборка по шаблонам-копирам, при выполнении которой взаимное проектное положение собираемых элементов достигается раскладкой их на копире, который является частью отправочной марки. При таком способе сборки не требуется постоянного контроля взаимного расположения собираемых элементов, производительность труда выше, чем при сборки по разметке.

3. Сборка по упорам фиксатором, при выполнении которой на стеллаже или на сборочной плите закрепляются упоры-фиксаторы, расстановка которых определяет взаимное расположение собираемых элементов, соответствующее чертежу. При такой сборке также не требуется постоянного контроля взаимного расположения собираемых элементов, а производительность труда выше, чем в случае сборки по разметке.

4. Сборка в кондукторе, при выполнении которой установка собираемых элементов в требуемое взаимное положение и их закрепление в этом положении осуществляется при помощи конструктивных, элементов сборочного кондуктора – установочных баз, упоров, фиксаторов, прижимов. Применяются в сварочных кондукторах и быстродействующие устройства для осуществления загрузки, установки, закрепления и перемещения собираемого изделия. Производительность работ при применении сборочных кондукторов наибольшая.

На заводах металлоконструкций могут применяться следующие варианты сборки узлов металлоконструкций:

1. Поузловая сборка, при которой вначале собирают из деталей узлы, а затем выполняют сварку. После этого, если необходимо, производят правку узлов и предают их дальнейшую сборку между собой и с необходимыми отдельными деталями.

2. Последовательная сборка, при выполнении которой металлоконструкция собирается постепенно, путем наращивания собираемых и затем свариваемых элементов.

3. Полная сборка, при применении которой вначале из сборочных деталей собирают металлоконструкцию, а затем выполняют полную ее сварку.

Производительность поузловой сборки металлоконструкции выше, чем последовательной или полной, так как можно организовать одновременную сборку всех узлов. Качество металлоконструкций, при производстве которых применялась поузловая сборка, может быть также выше, так как правку отдельных узлов выполнять легче, чем более жесткой, полностью

сваренной металлоконструкции, изготовленной, например, с применением полной сборки.

После завершения сборочных работ собранное изделие передается на сварку.

Сварочные работы выполняются в соответствии с техническими требованиями нормативных документов, действующих в строительстве, государственными стандартами на сварные швы и технологическими картами.

К операциям сварки предъявляются следующие требования:

1. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СН и П 30301-87 и действующим стандартам на сварные швы.
2. Механические свойства металла шва должны быть равнозначны свариваемому металлу или быть не ниже нормативных значений.
3. Отклонения в размерах и геометрической форме отправочной марки или ее узлов должны соответствовать требованиям СН и П 3.03.01-87 и указаниям технологических карт.

УДК 687.052:61

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРИАЛА С НОЖОМ В ПРОЦЕССЕ РЕЗКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОДНОРАЗОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ХАЛАТОВ

Буткевич В.Г., к.т.н. доц., Москалев Г.И., к.т.н. доц., ст. пр., Дубаневич Д.Т., Шумилин О.В., студ. Соколова Д.Д., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы разработки и изготовления линии по выпуску одноразовых медицинских халатов и приведена конструкция узла для разрезания спанбонда на поточной линии.*

Ключевые слова: лёгкая промышленность, поточная линия, узел для разрезания спанбонда, конструкция.

В настоящее время лёгкая промышленность в стране начинает возрождаться. Закупается новое современное оборудование, отстраиваются производства, отвечающие современным стандартам.

В условиях пандемии остро встаёт вопрос обеспечения населения и медучреждений качественными изделиями медицинского назначения.

Авторами спроектирована, создана и реализована в производственных условиях поточная линия по выпуску одноразовых медицинских халатов. Особенностью данной поточной линии является то, что все технологические переходы полностью автоматизированы. В связи с этим работа всех узлов и компонентов поточной линии должна быть надёжна и долговечна для предотвращения сбоев.

Одним из важнейших узлов предлагаемого оборудования является узел разрезания материала и подачи его в зону работы ультразвуковой швейной машины.

На рисунке 1 представлен один из узлов поточной линии – узел для разрезания спанбонда.

В качестве основного способа разрезания материала был предложен способ резки круглым резаком с прижимным валиком. Преимущества данного способа разрезания (по сравнению с гильотиной или вырубкой) является значительное повышение коэффициента работы оборудования, минимальные усилия резанья, улучшается качество и более точный процесс резания, так как улучшается позиционирование режущего инструмента из-за того, что исключается линейные и угловые неточности установки режущего инструмента.

Одним из основных условий качественной работы узла резки является то, что необходимо добиться того, что свободно лежащий материал (в данном случае спанбонд) должен находиться в устойчивом состоянии в момент накатывания на него ролика. Это необходимо для минимизации сдвига спанбонда относительно режущего инструмента и стола.

Схема механизма резки представлена на рисунке 2.

Рисунок 1 – Узел для разрезания спанбонда на поточной линии

Поступательное движение осуществляет направляющая 1. Контакт материала и резака происходит в точке S. Со стороны ножа на материал действует радиальная сила $\vec{R}$, которая направлена под углом α к вертикали. Сила $\vec{Q}$ прижимает материал к резаку, а сила $\vec{F}$ старается сдвинуть материал.

С другой стороны (со стороны материала на ролик) будет действовать сила $\vec{R}'$, которая имеет составляющие $\vec{Q}'$ и $\vec{F}'$. Так же действует сила трения материала о ролик $\vec{T}$, приложенная в точке S. Она направлена касательно к поверхности ролика по направлению против часовой стрелки (на рис. не показана).

Вращение ролика должна сообщить сила $\vec{T}$. Это будет в том случае, если момент Mt от силы $\vec{T}$ будет больше или равен моменту, создаваемому силой трения на валу ролика M', то есть

$$Mt > M' \tag{1}$$

Отсюда

$$Mt = T \cdot r = R' f' r = \frac{F'}{\sin\alpha} f' r = \frac{F' f' r}{\sqrt{2rb - b^2}} \tag{2}$$

$$M' = Q_k \cdot f_k \cdot r' \tag{3}$$

В последней формуле опущена сила R', которая при контакте спанбонда с направляющей намного меньше силы веса ножа.

Здесь r – радиус ножа; b – толщина разрезаемого материала; f' – коэффициент трения материала о поверхность ножа; Q_k – вес катка; f_k – коэффициент трения вала о подшипник, r' – радиус вала ножа.

Подставим значения Mt и M' в формулу (1)

$$\frac{F' \cdot f' \cdot r^2}{\sqrt{2rb - b^2}} \geq Q \cdot f_k \cdot r' \tag{4}$$

Отсюда

$$F' \geq \frac{Q_k \cdot f_k \cdot r}{r^2 f'} \sqrt{2rb - b^2} \tag{5}$$

Из формулы видно, что с увеличением диаметра прижимного ролика, увеличением коэффициента трения спанбонда о ролик, уменьшения его веса, сила $\vec{F}'$ будет уменьшаться. Однако, при свободном расположении спанбонда на ноже, при контактировании с ним может произойти смещение, что недопустимо.

После выполнения необходимых преобразований получим формулу для определения минимального радиуса ролика.

$$r = \frac{b(1+f)^2 + \sqrt{1+f^2}}{f^2} \tag{6}$$

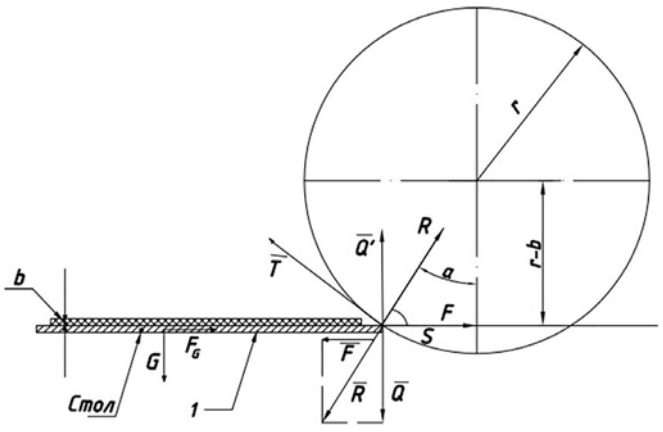


Рисунок 2 – Схема механизма резки

Отсюда видно, что радиус ролика зависит от свойств спанбонда и его толщины.

Радиус ножа зависит от толщины материала. Можно определить минимальные радиусы ножа, при которых спанбонд будет находиться на столе в устойчивом состоянии (согласно табличным данным коэффициент трения материала о сталь 0,1–2 мм). Толщина материала 0,3–2,5 мм.

Величина коэффициента трения материала о нож влияет на величину радиуса прижимного ролика в большей степени, чем толщина материала.

Изменение коэффициента трения от 0,1 до 0,2 приводит к значительному уменьшению радиуса прижимного ролика (примерно в 2,5 раза).

Выводы

1. Определены условия устойчивого состояния спанбонда при резке в момент накатывания прижимного ролика.
2. Показана закономерность изменения радиуса прижимного ролика.
3. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании узлов для резки различных видов материалов.

УДК 62-8:621.8

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ

Петренко С.А., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.
Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассматриваются различные варианты управления гидравлическим приводом для выявления преимуществ электроуправления гидроприводом газотурбинной установки.*

Ключевые слова: электрогидравлика, система управления газотурбинной энергетической установкой, электрогидравлическая система управления.

Гидравлический привод является одним из наиболее надежных и обеспечивающих высокое быстродействие и скорости срабатывания исполнительных механизмов. Таким образом для обеспечения надежной работы системы управления газотурбинной энергетической установкой в штатном и аварийном режиме, рациональнее всего использовать именно гидравлический привод. Существуют различные виды управления гидравлическими устройствами в составе гидропривода, например: пневматические, электрические, гидравлические и электрогидравлические.

Системы управления разных видов имеют свои достоинства и недостатки [1], которые рассмотрены в таблице 1.

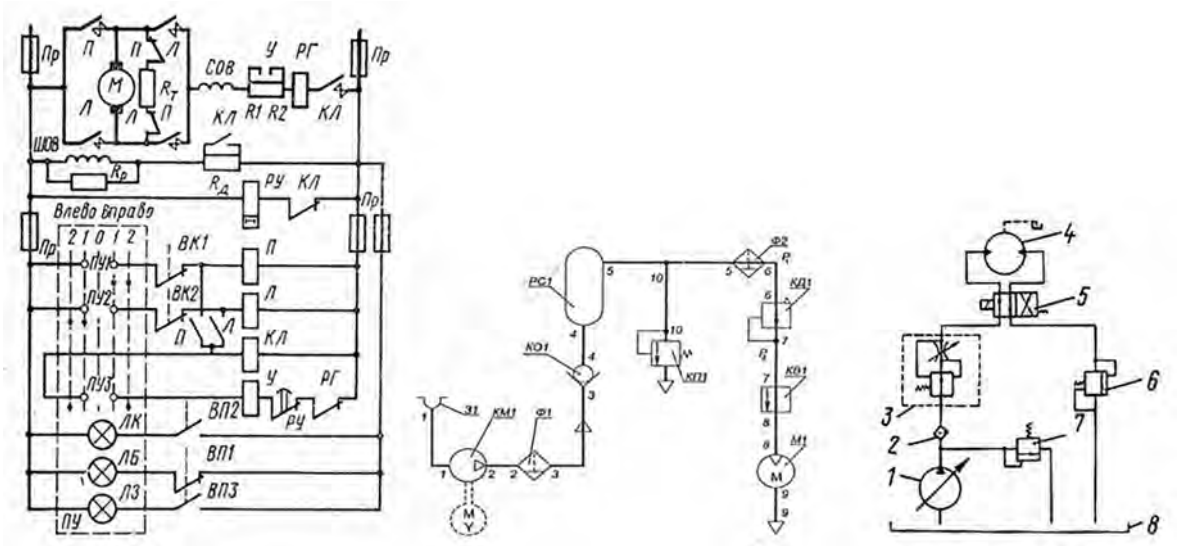
Таблица 1 – Сравнительный анализ систем управления

Вид системы управления	**Достоинства**	**Недостатки**
1	2	3
Электрическая	- высокая точность позиционирования; - показания с датчиков можно отслеживать в режиме реального времени; - бесшумная работа; - низкие затраты на энергообеспечение	- невозможность применения во взрывоопасных местах; - при изменении начальных параметров системы, требуется замена электродвигателя; - небольшие расстояния передачи энергии; - не допускаются длительные перегрузки

Окончание таблицы 1

1	2	3
Пневматическая	- возможность применения в районах с экстремальными температурами; - небольшой вес; - дешевизна; - Пподача энергии на большие расстояния без потери скорости; - утечки безвредны	- высокий шум; - потери давления; - размер привода определяется поставленной задачей; - высокая погрешность позиционирования; - малая скорость передачи сигналов; - высокие затраты на энергообеспечение
Гидравлическая	- выдержка постоянной силы и момента без подачи насоса; - возможность размещения вдали насоса и двигателей без значительной потери мощности; - работа при больших усилиях	- утечки жидкости с последующим загрязнением окружающей среды; - необходимо наличие множества дополнительных элементов системы и датчиков в целом; - чувствительны к изменениям температуры

Примеры схемотехнических решений рассмотренных видов систем управления представлены на рисунке 1.



а б в

Рисунок 1 – Примеры различных систем управления: а – электрической; б – пневматической; в – гидравличнеской

Достоинствами электрогидравлических приводов является возможность создания привода с большими усилиями и вращающими моментами при сравнительно малых массогабаритных показателях, высокая вибро- и ударостойчивость, безотказность в условиях повышенной влажности, небольшие усилия на приборах управления, возможность дистанционного управления, большой кпд, небольшая масса и малая металлоемкость благодаря небольшому количеству проводов.

К недостаткам электрогидравлических приводов относятся: высокие требования к качеству монтажа гидравлической системы для исключения возможности утечек рабочей жидкости, сложность ухода и обслуживания, пожароопасность. Также гидравлические и электрогидравлические регуляторы не дёшевы, так как входящие в их состав гидравлические исполнительные механизмы дорогие по стоимости и эксплуатации.

Энергетическая газотурбинная установка так же называется «газотурбинной мини электростанцией». Применяется их в качестве постоянных, аварийных либо резервных источников снабжения городов и труднодоступных районов [2].

Газотурбинная установка функционирует в режиме вырабатывания электроэнергии и производит тепловую энергию, когда выхлопные газы применяют для получения пара или горячей воды. Данная установка является объектом повышенной опасности для персонала в первую очередь, т. к. имеет побочные продукты работы в виде горячего пара и воды. Поэтому особенно важно обеспечивать надежное управление запорно-регулирующей арматурой установки, ограничение давления в гидросистеме, разгрузку гидросистемы от давления при запуске насосов или в аварийных ситуациях, а также возможность возврата рабочих органов гидропривода в исходное положение при отключении электроэнергии в аварийных ситуациях.

На основании принципа действия газотурбинной энергетической установки в штатном и аварийном режиме и, исходя из преимуществ именно электрической системы управления гидроустройствами, была разработана электрогидравлическая система управления (рис. 2).

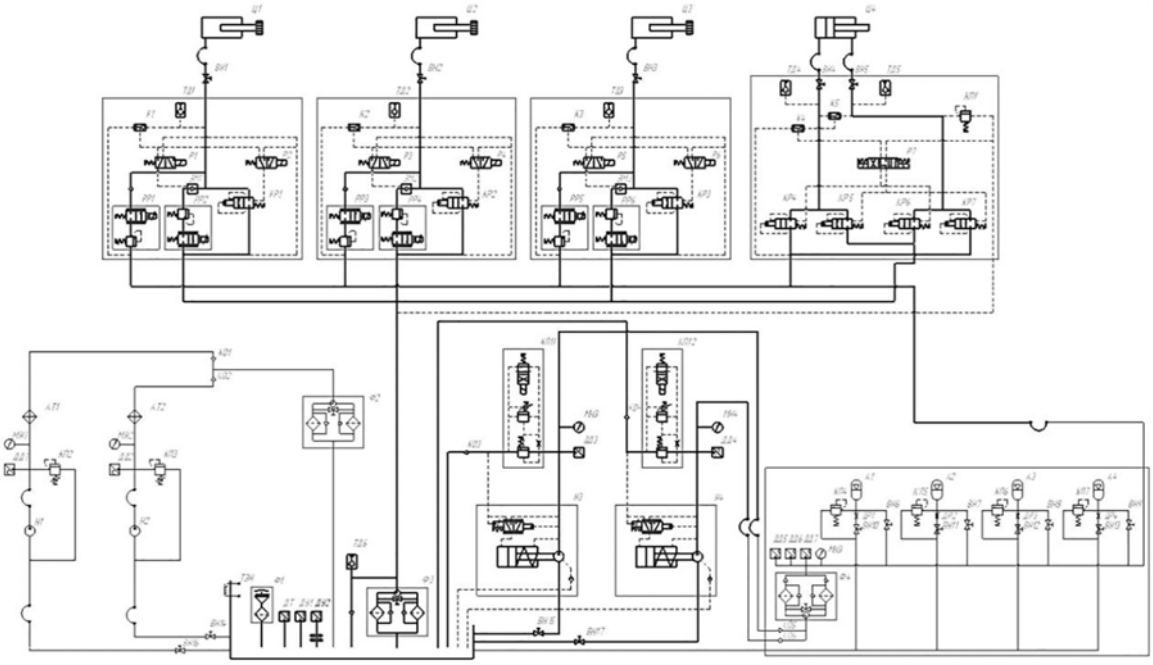


Рисунок 2 – Принципиальная схема электрогидравлической системы управления газотурбинной энергетической установкой

В состав электрогидравлической системы управления газотурбинной энергетической установкой входят следующие функциональные единицы:

- гидробак;
- два насосных агрегата – основной и резервный;
- циркуляционная станция;
- аккумуляторная станция;
- комплекс управляющей гидроаппаратуры;
- комплекс электрического оборудования, выполненный в виде электрического шкафа.

В состав каждой функциональной единицы входят также электрические клеммные коробки, необходимые для соединения функциональных единиц друг с другом и с внешними устройствами в соответствии с электрической схемой подключений.

Таким образом, электрогидравлические регуляторы с быстродействующим исполнительным механизмом целесообразно применять там, где требуется высокое быстродействие и большое усилие по перемещению рабочего органа. Это относится, главным образом, к системам управления газовых турбин.

Список использованных источников

1. Преимущества и недостатки трех типов приводных систем: пневматических, гидравлических и электрических [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.timotion.com/ru/news-and-articles/advantages-and-drawbacks-of-pneumatic-hydraulic-and-electric-linear-actuators. – Дата доступа: 10.03.2023.

2. Газотурбинная установка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.elektro-expo.ru/ru/articles/gazoturbinnaya-ustanovka/. – Дата доступа: 10.03.2023.

УДК 62-8:621.8

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ

Дещеня А.Д., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.
Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь

Реферат. *В статье проанализированы требования, предъявляемые к принципиальным гидравлическим схемам гидросистем. Рассмотрены соблюдения требований на примере гидравлической схемы гидропривода автоматической линии холодного профилирования.*

Ключевые слова: гидропривод, требования, принципиальная схема, гидроавтоматика, проектирование, машиностроение, гидросистема.

Применение гидравлического привода и средств гидроавтоматики является одним из перспективных направлений современного развития машиностроения. Большая часть технологического оборудования и почти все мобильные машины оснащены гидроприводом.

Под объемным гидроприводом понимается совокупность устройств, в число которых входит один или несколько объемных гидродвигателей (предназначены для преобразования гидравлической энергии в механическую) и источник энергии – объемный насос, создающий поток рабочей жидкости с определённым расходом и давлением. Благодаря высокому объемному модулю упругости рабочей жидкости в объемном гидроприводе обеспечивается практически жесткая связь между его входными и выходными органами.

К основным требованиям, предъявляемым к конструкции гидропривода и входящих в его состав гидроустройств при разработке принципиальной схемы, относятся следующие [1]:

1. Давление:

1.1 гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства должны быть разработаны таким образом, чтобы повышение давления и возможные гидравлические удары не создавали опасности. Предпочтительными защитными гидроустройствами против превышения максимально допустимого давления являются предохранительные клапаны;

1.2 если при снижении давления создается опасность, то должны быть предусмотрены блокировки для предотвращения опасного поведения машины (агрегата). При этом не должны отключаться такие гидроустройства, как зажимные, тормозные и т. п.;

1.3 гидроприводы, гидросистемы и, при необходимости, гидроустройства в технически обоснованных случаях должны быть снабжены манометрами или другими устройствами для контроля или регистрации давления либо иметь места для их подключения. Манометры необходимо устанавливать на напорной линии для контроля давления в системе, также, обязательна установка манометра перед гидроаккумулятором, в других местах устанавливаются по требованию.

2. Отсутствие самопроизвольного опускания рабочих органов:

2.1 гидроприводы (гидросистемы) должны быть оснащены устройствами аварийного отключения, обеспечивающими самофиксирование рабочих органов в выключенном состоянии. Необходима установка гидрозамков, гидроаккумуляторов, магнитных клапанов и др. устройств. Пример использования гидроаккумуляторов: в аварийных случаях, например при отключении привода, с помощью имеющейся в аккумуляторе энергии выполняется рабочий ход или безопасно завершается операция. При отключении подачи электроэнергии (рис. 1) пружина переключает гидрораспределитель 1 в исходное положение, а гидрораспределитель 2 – в среднее положение. В результате аккумулятор соединяется со штоковой полостью гидроцилиндра и исключается возможность его самопроизвольного опускания [2], [3, стр. 146];

2.2 при возникновении опасной ситуации должно автоматически происходить полное отключение гидропривода (гидросистемы) от источника энергии, должна автоматически происходить нейтрализация накопленной в гидроприводе (гидросистеме) энергии при останове,

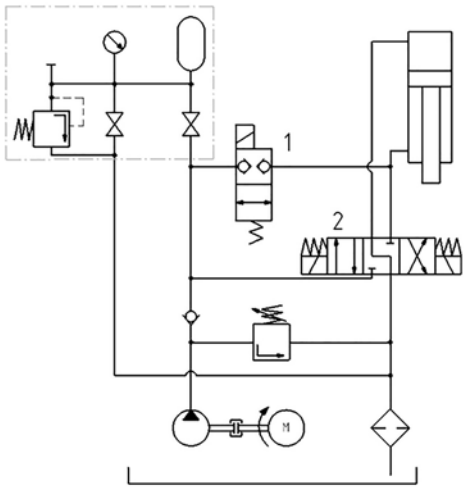


Рисунок 1 – Схема аварийного отключения гидропривода

должно наблюдаться отсутствие самозапуска, а переключатель вида работ должен запираться. Отсутствие самозапуска можно обеспечить по схеме (рис. 2): переключатель прямого режима при его активации удерживается в положении выключения кулачком, прикрепленным к ограждению, которое может находиться в любом положении, кроме полностью закрытого. Закрывающее движение ограждения отпускает переключатель, открывая подачу питания посредством возвратной пружины. Если ограждение открыто, питание перекрывается. В режиме работы обратного переключателя финальное закрывающее движение напрямую управляет переключателем, подавая питание к продукции и позволяя запуск станка. Если ограждение открыто, переключатель переводится в противоположное положение под действием пружины при отпускании рабочего механизма, таким образом отключая питание [4];

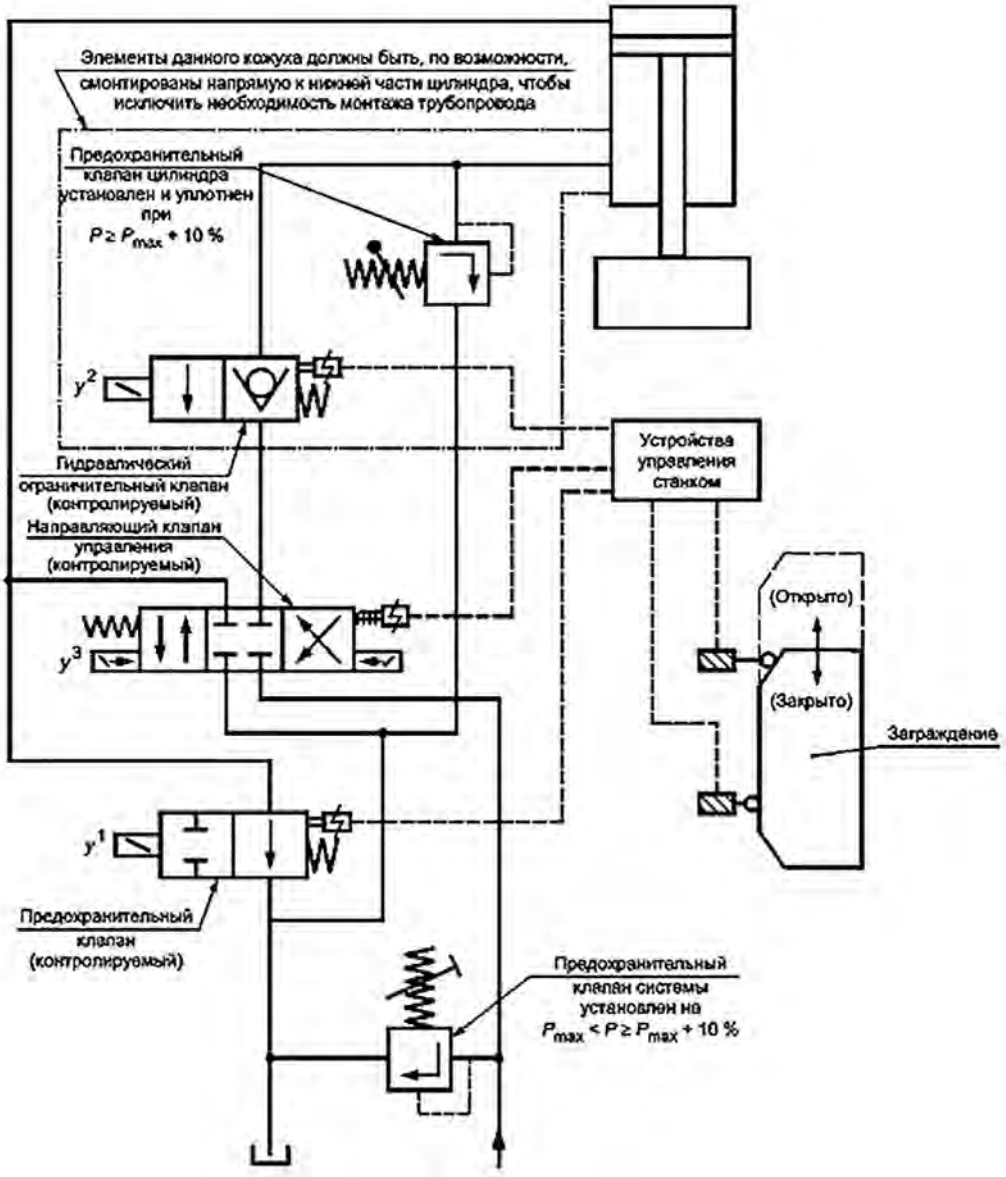


Рисунок 2 – Пример блокировки с двумя переключателями

2.3 для фиксирования в заданном положении выходных звеньев гидродвигателей должны быть установлены гидрозамки или другие фиксирующие устройства, если это необходимо.

3. Обеспечение безопасности:

3.1 циклические режимы работы гидропривода или гидросистемы не должны способствовать появлению опасности. Разработчику необходимо определить и указать в технической документации ресурс при циклических режимах работы, который не подвергнет гидросистему нежелательной нагрузке;

3.2 все гидроустройства, гидросистема и гидропривод не должны вызывать опасность при снижении параметров гидросистемы, при включении и отключении энергоснабжения или управления. При включении все управляющие устройства должны находиться в исходном положении, не обеспечивающем подачу гидравлической энергии к рабочему органу, а при отключении должны возвращаться в исходное положение. Это можно обеспечить с помощью установки в гидросистему распределителей с пружинным возвратом, а также, с электромагнитным управлением, которое позволит с помощью электрических сигналов автоматически возвращать все в исходное положение.

После изучения данной темы, для исследования была взята принципиальная схема для разработки гидропривода линии автоматической холодного профилирования (рис.3). В данной схеме использован предохранительный клапан для предотвращения превышения максимального давления в системе; установлены гидрозамки у каждого гидроцилиндра для самофиксирования рабочих органов и защиты от самопроизвольного опускания рабочих органов гидропривода; гидропривод снабжен манометром для регистрации давления.

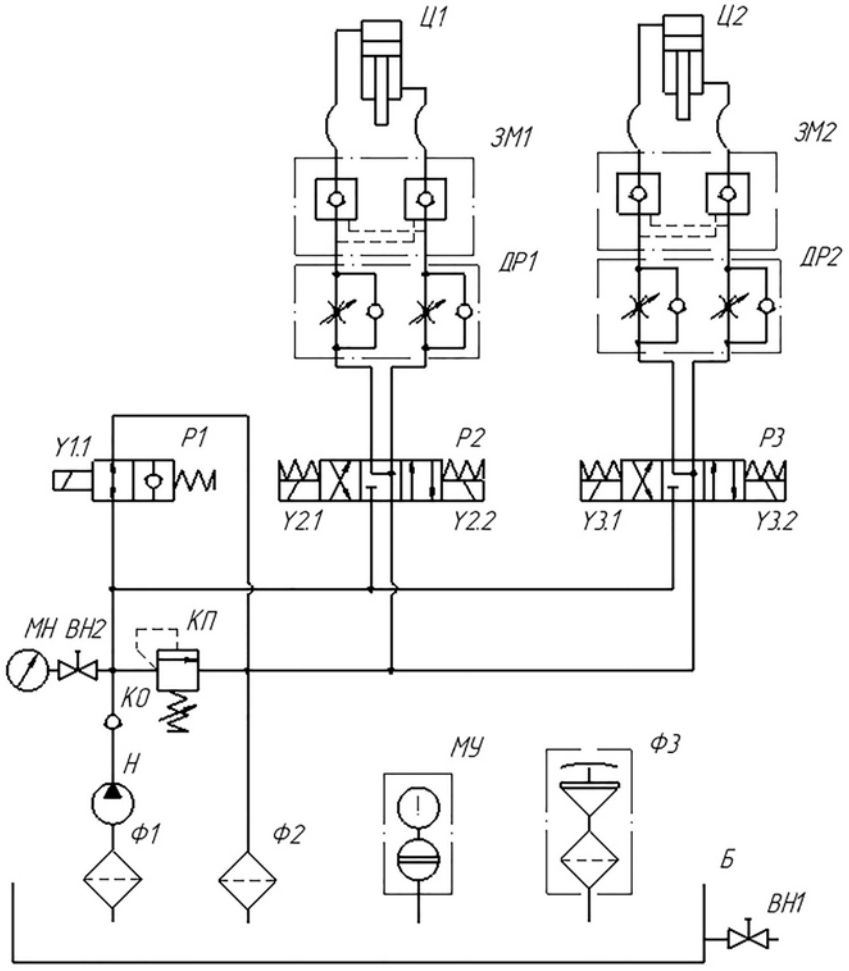


Рисунок 3 – Схема гидравлическая принципиальная

Из вышеперечисленного можно сделать вывод о возможной реализации данного гидропривода, т. к. он обладает необходимыми предохранительными и запорными устройствами для обеспечения надежной и безопасной работы гидропривода.

Список использованных источников
1. ГОСТ Р 52543–2006. Гидроприводы объемные. Требования безопасности – Введ. 2007–01–01. – М. : Стандартинформ, 2007. – 28 с.
2. Лозовецкий И. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2018. – 560 с.: ил.
3. Проектирование и сооружение гидроустановок : учебный курс гидравлики: в 3 т. – Лор на Майне : «Маннесманн Рексрот ГмбХ», 1988. – Т.3 – 380 с.
4. ГОСТ Р 53010–2008. Прессы гидравлические. Требования безопасности – Введ. 2009–07–01. – М. : Стандартинформ, 2009. – 45 с.

УДК 621.822.6

ШАРИКОВЫЙ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЙ ПОДШИПНИК

Мещеряков А.В., доц., Богачева С.Ю., доц., Королёва Е.Э., , студ., Давиденко И.Д., , студ., Зеленов А.С., студ.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *Разработка относится к области машиностроения, в частности, к опорам валов. Техническим результатом применения предлагаемого радиально-упорного подшипника является повышение несущей способности радиально-упорного подшипника в осевом направлении.*

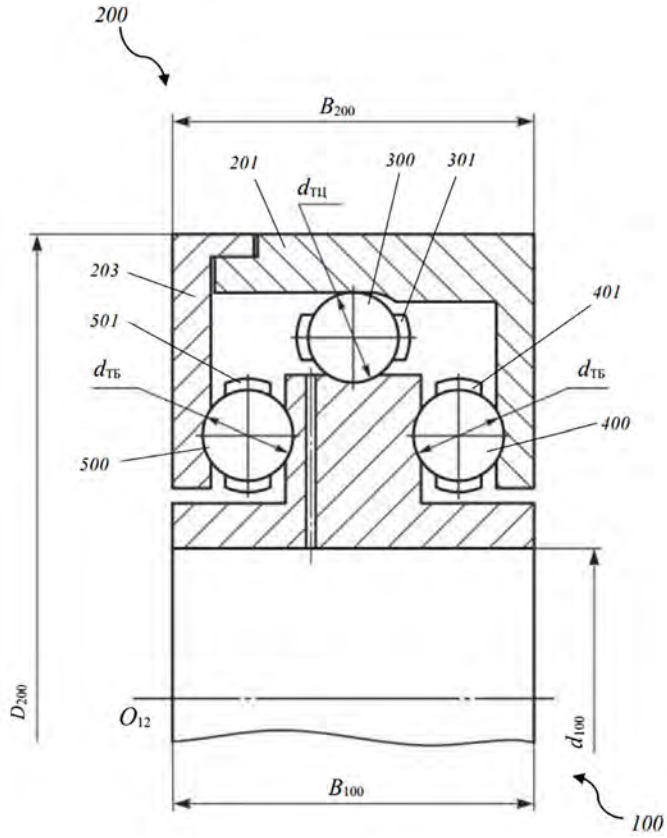
Ключевые слова: радиально-упорный подшипник, шариковый подшипник, осевые нагрузки, радиальные нагрузки, внутреннее и наружное кольца, дорожки качения, тела качения, шарики.

Подшипниковые опоры широко распространены в различных областях техники. Для восприятия радиальных нагрузок и больших осевых нагрузок на валы устанавливают два или более радиально-упорных подшипника, что существенно увеличивает габариты опорного узла вала. Радиально-упорные подшипники, специально разработанные для восприятия одновременно действующих осевых и радиальных нагрузок, также не позволяют решить задачу восприятия осевых нагрузок по уровню сопоставимых с радиальными, поскольку угол контакта не превышает 60° [1–4]. Одним из путей повышения нагрузочной способности радиально-упорного подшипника может быть создание конструкции радиально-упорного подшипника, который сочетает в себе возможность восприятия радиальных и осевых нагрузок, воспринимаемых радиальными и упорными подшипникам соответственно. Конструкция подшипника [5], решая в целом задачу согласованного восприятия одновременно действующих радиальных и осевых нагрузок, имеет недостаток, состоящий в ограниченном уровне воспринимаемых осевых нагрузок. Это связано с ограниченной несущей способностью такого подшипника в осевом направлении из-за недостаточной конструктивной жёсткости крышек с установленными в них роликами, что в целом снижает надёжность подшипника.

Целью разработки стало создание радиально-упорного подшипника, способного воспринимать сопоставимые по величине радиальную и двухстороннюю осевую нагрузки. Техническим результатом является повышение несущей способности осевой опорной части радиально-упорного подшипника, воспринимающей двухсторонние осевые нагрузки с обеспечением конструктивной прочности радиально-упорного подшипника (рис. 1).

Указанный технический результат достигается радиально-упорным подшипником, содержащим:

- соосные по оси радиально-упорного подшипника внутреннюю кольцевую секцию и наружную кольцевую секцию с дорожками качения на цилиндрических и боковых поверхностях этих секций;
- тела качения, контактирующие с дорожками качения, распределённые в центральный ряд между цилиндрическими поверхностями и боковые ряды между боковыми поверхностями кольцевых секций, в котором тела качения выполнены в виде шариков, размещённых в сепараторах;
- внутренняя кольцевая секция выполнена в виде ступенчатой цилиндрической детали с силовым блоком и внутренним (монтажным) отверстием подшипника.



100 – внутренняя кольцевая секция; 200 – наружная кольцевая секция; 300 – шарики центрального ряда; 400, 500 – шарики боковых рядов

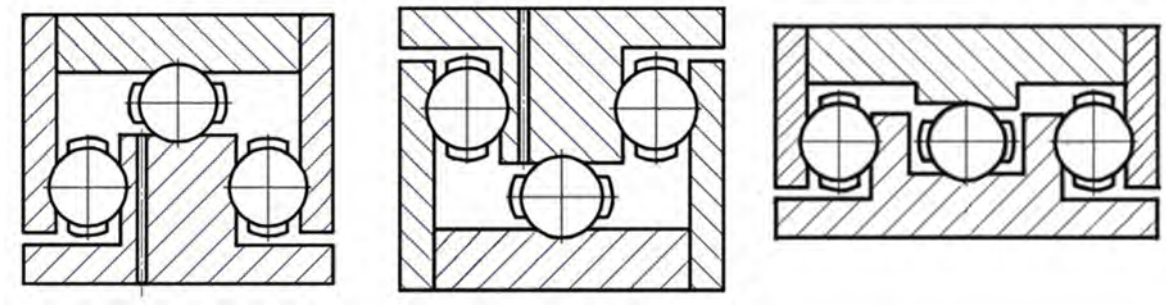
Рисунок 1 – Продольное сечение шарикового радиально-упорного подшипника

Разработанный радиально-упорный подшипник содержит соосные по общей оси O_{12} радиально-упорного подшипника, внутреннюю кольцевую секцию 100 с внутренним отверстием 107 подшипника диаметром d_{100}, наружную кольцевую секцию 200, с наружным диаметром подшипника D_{200}, шарики 300 центрального ряда в сепараторе 301 и шарики 400 и 500 боковых рядов в сепараторах 401 и 501. Шарики 300 центрального ряда расположены на дорожках качения, выполненных на цилиндрических поверхностях внутренней и наружной кольцевых секций 100 и 200. Шарики 400 и 500 боковых рядов расположены на дорожках качения, выполненных на боковых поверхностях внутренней и наружной кольцевых секций 100 и 200. Внутренняя и наружная кольцевые секции 100 и 200 с шариками 300 центрального ряда образуют радиальную опорную часть радиально-упорного подшипника для восприятия действия радиальной нагрузки, а с шариками 400 и 500 боковых рядов – осевую опорную часть для восприятия действия двухсторонних осевых нагрузок.

В случае примера исполнения конструкции, ширина B_{101} силового блока 101 устанавливается в зависимости от ширины сепаратора 301 для принятого диаметра $d_{ТЦ}$ шариков 300 центрального ряда.

Радиально-упорный подшипник, образованный как описано выше, обладает высокой несущей способностью при работе в условиях совместного действия больших радиальных и осевых нагрузок, что обеспечивается прочностью боковых кольцевых элементов, а именно, боковым кольцевым основанием и равнопрочной с ней боковой кольцевой крышкой наружной кольцевой секции. На данную конструкцию получен патент [6].

В данное конструкторское решение можно предложить следующие изменения конструкции (рис. 2):



а б в

Рисунок 2 – Изменения в конструкции шарикового радиально-упорного подшипника: а – раздельное выполнение колец и секций; б – силовой блок на наружной секции; в – соосное расположение шариков

- кольца упорных подшипников выполняются раздельно от секций (рис. 2 а), что дает возможность лучшей центровки между шариками упорной части подшипника и дорожками качения силового блока;
- при конструктивной необходимости силовой блок может располагаться и на наружной секции (рис. 2 б);
- для уменьшения радиальных габаритов шарики радиальной и упорной частей подшипника можно расположить на одной оси (рис. 2 в).

Техническим результатом предлагаемой конструкции подшипника является повышение нагрузочной способности в обоих осевых направлениях до уровня радиальной нагрузки.

Список использованных источников

1. Бейзельман, Р. Д. Подшипники качения : Справочник / Р. Д. Бейзельман, Б. В. Цыпкин, Л. Я. Перель. – М. : Машиностроение, 6-е изд., перераб. и доп., 1975. – 572 с.
2. Радиальные шарикоподшипники : Каталог SKF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lmotion.ru/cataloguespdf/radialniechar.pdf?ysclid=lfa82mr7fg145446103. – Дата доступа: 10.03.2023.
3. Минский подшипниковый завод : Каталог подшипников [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://mpz.com.by/catalog/bearings/bearingcatalogue/?ysclid=lfa8h2m9r2354717682. – Дата доступа: 10.03.2023.
4. Вологодский подшипниковый завод : Каталог продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.vbf.ru/products/catalog/?ysclid=lfa8n6oplu729516243. – Дата доступа:10.03.2023.
5. Patent EP3502500A1, German, French Support bearing, F16C13/006, 26.09.2019.
6. Патент № 213952 U1 Российская Федерация, МПК F16C 19/14 (2006.01). Радиально-упорный подшипник шариковый [Текст] / А. В. Мещеряков, К. А. Григорьев, С. В. Зеленов, С. Ю. Богачева, В. А. Григорьев ; заявитель и патентообладатель РГУ им. А. Н. Косыгина. – № 2022118448 ; заявл. 06.07.2022 ; опубл. 05.10.2022. – 13 с.: ил.

УДК 62-8:621.8

СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ КАНАЛОВ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ УТЕЧЕК ГИДРОПРИВОДА МЕХАНИЗИРОВАННОГО МОСТА

Черленок И.В., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.
Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены способы уменьшения сопротивления каналов и предотвращение утечек гидропривода механизированного моста.*

Ключевые слова: гидролинии, гидропривод, сопротивление гидравлических каналов, утечки в гидроприводе.

Главные недостатки применения гидравлических приводов, по сравнению с другими видами приводов, является низкий КПД на уровне 60–80 % и возможность наружных и внутренних утечек рабочей жидкости. Следовательно, основной задачей при проектировании энергоэффективных гидроприводов и средств гидроавтоматики с точки зрения выполнения гидролиний является обеспечение минимального гидравлического сопротивления потоку и предотвращения утечек жидкости наружу.

Основной задачей при проектировании гидроприводов и средств гидроавтоматики с точки зрения выполнения гидролиний является обеспечение минимального гидравлического сопротивления потоку и предотвращения утечек рабочей жидкости наружу.

Потери давления, а, следовательно, и энергии в гидросети при работе гидросистемы и движении жидкости по трубопроводам складываются из потерь по длине гидролиний и потерь на местных гидравлических сопротивлениях [1]

$$\Delta p = \left(\lambda \cdot \frac{l}{d} + \Sigma\zeta\right) \cdot \frac{\upsilon^2 \cdot \rho}{2}, \quad (1)$$

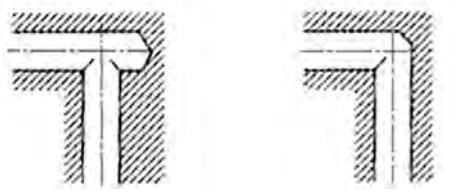
где λ – коэффициент гидравлического трения; l и d – длина и диаметр гидролинии; $\Sigma\zeta$ – суммарный коэффициент местных сопротивлений; υ – скорость движения жидкости в трубопроводе; ρ – плотность жидкости.

Сопротивления каналов гидропривода можно уменьшить следующими способами: уменьшением количества местных сопротивлений; увеличением диаметров каналов; уменьшением скорости жидкости; применением гидроаппаратов управления блочного, стыкового или модульного исполнения.

Потери по длине трубопровода также зависят от режима течения, чем более развитый турбулентный режим течения (больше число Рейнольдса), тем больше потери.

Местные гидравлические сопротивления, обусловленные изгибом каналов или переходом от сечения канала одной конфигурации к другой, в некоторых случаях являются основными очагами потерь давления. Поэтому при проектировании, стараются каналы выполнять с наименьшим числом изгибов и переходов.

Внутренняя поверхность гидролинии может быть активным источником механических загрязнений, попадающих на ее неровности в процессе изготовления и вымывающихся во время движения жидкости [1]. Наличие глухих участков каналов, обусловленных технологическими особенностями изготовления, приводит не только к увеличению гидравлического сопротивления, но и может служить местом скопления механических загрязнений. Для уменьшения возможности скопления механических загрязнений и исключения остатков технологических загрязнений гидролинии стараются выполнять плавными, без резких изгибов, переходов и глухих камер (рис. 1), а их внутренние поверхности обрабатывать очень чисто, иногда прибегая к полированию.



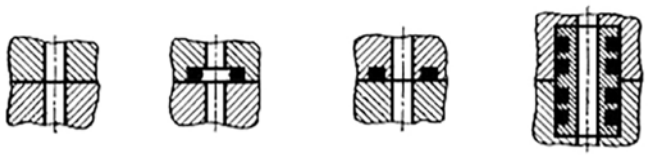
неправильно правильно

Рисунок 1 – Выполнение сверлений в монтажных плитах

Плавные контуры гидролиний легко обеспечить в трубах при их изгибе. Изгиб трубопроводов для минимальных потерь рекомендуется выполнять плавным, выдерживая радиусы изгиба в зависимости от диаметра трубопровода и толщины стенок [3]. Иногда по условиям компоновки применяют резкие изгибы каналов. При этом увеличение потерь давления обычно компенсируется увеличением проходного сечения трубы или канала.

В различных гидроагрегатах при переходе от одного узла или детали к другому необходимо обеспечить проход жидкости без потерь (рис. 2). Этот проход может осуществляться при стыковке деталей различными способами. Простейший узел соединения гидролиний двух стыкующихся деталей (рис. 2 а) – два отверстия в сопрягающихся по плоскости деталях совмещаются так, чтобы их оси совпадали. Однако через малый зазор между этими деталями будет проходить незначительный расход жидкости. Для уменьшения этого расхода плоскости сопрягаемых деталей обычно притирают.

В тех случаях, когда внешние утечки из гидролинии недопустимы, в канавку одной из деталей устанавливается уплотнение (рис. 2 б), однако в этом случае в момент включения гидросистемы высокого давления уплотнение может выскочить из канавки и попасть в гидросистему. Для предотвращения этого явления канавка снабжается со стороны гидролинии тонкой стенкой (рис. 2 в). Для обеспечения более надежной герметизации применяются втулки с четырьмя уплотнениями (рис. 2 г). Несмотря на некоторые сложности, увеличение габаритов присоединительного места и технологическое усложнение, такие проходные устройства применяются в гидроаппаратах, к которым предъявляются жесткие требования по наружным утечкам жидкости, не допускающие на поверхности гидроаппаратов появления даже масляной пленки. Для присоединения напорных трубопроводов используют штуцеры, у которых есть проточка под уплотнение кольцом внутреннего сечения (рис. 3).



а б в г

Рисунок 2 – Схемы соединения гидролиний при плоской стыковке двух деталей

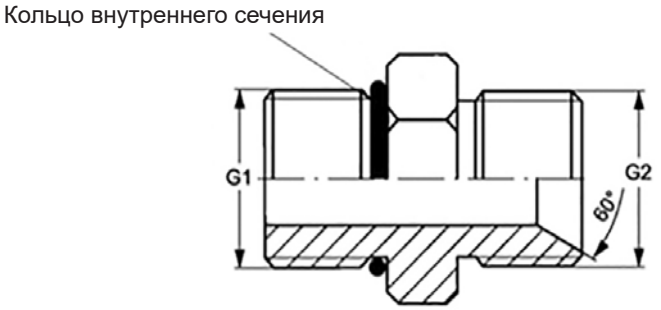


Рисунок 3 – Штуцер с проточкой под уплотнительное кольцо

Таким образом, можно определить основные методы снижения сопротивления гидролиний и, следовательно, потерь энергии при движении жидкостей:

- использование труб с гладкой внутренней поверхностью;
- обеспечение плавных поворотов потока; устройство более плавного изменения поперечного сечения потока жидкости;
- устройство плавных входов и выходов из труб и отверстий в монтажных плитах. Кроме того, возможно уменьшить потери энергии при движении с помощью разогрева при перекачивании высоковязких жидкостей;
- введение полимерных добавок в поток жидкости.

Гидравлический привод механизированного моста (рис. 4) разработан в соответствии с рассмотренными способами уменьшения потерь при движении жидкости в процессе эксплуатации: применение диаметров гидролиний и гидроаппаратов в соответствии с допустимыми скоростями движения, минимально необходимая длина гидролиний, рациональный подбор рабочей жидкости с точки зрения эксплуатации в любое время года.

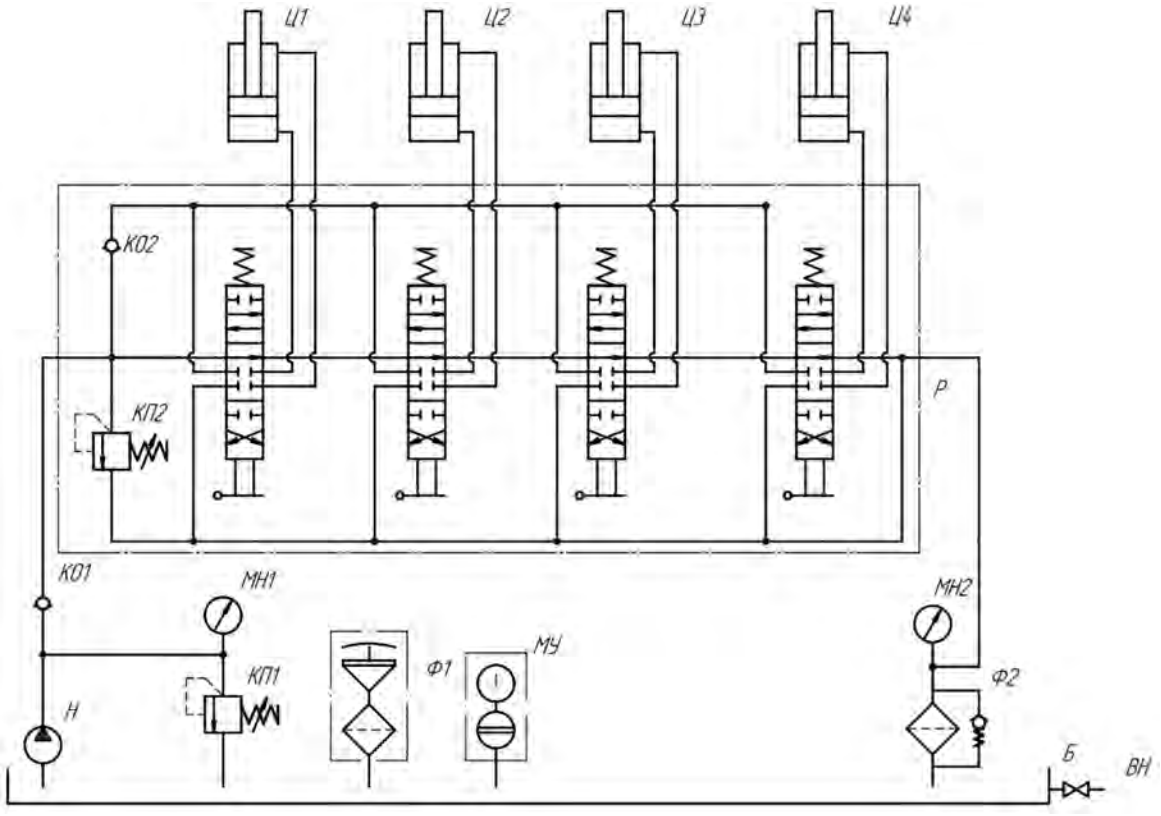


Рисунок 4 – Схема гидропривода механизированного моста

Конструкция гидростанции (рис. 5) разработана таким образом, что бы минимизировать утечки при эксплуатации и не допустить попадания их в окружающую среду: трубопроводные соединения имеют трубные цилиндрические резьбы для присоединения с кольцами резиновыми круглого сечения, в конструкции установлены уплотнительные кольца и резиновые прокладки, крышка бака находится ниже уровня стенок для сбора утечек, плавные повороты трубопроводов, уменьшение количества трубопроводов за счет блочного исполнения гидроаппаратов.

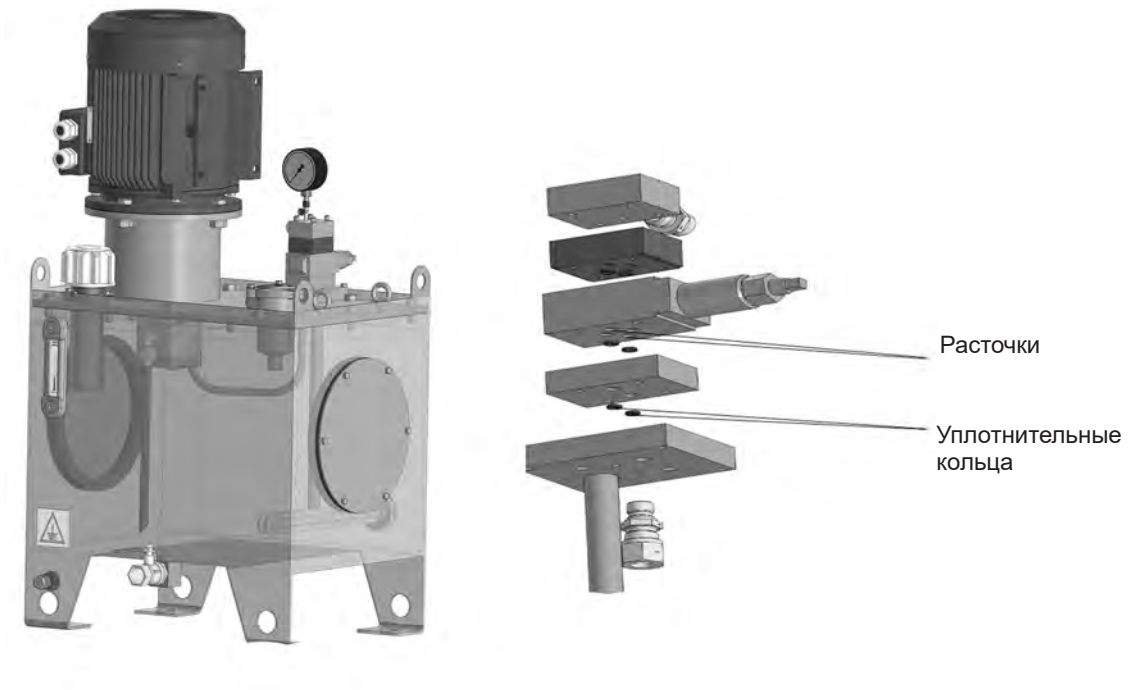


Рисунок 5 – Схема гидропривода механизированного моста

Данные меры позволили сократить потери на этапе проектирования и получить достаточно высокий КПД гидропривода, равный 83,4 %.

Список использованных источников

1. Чупраков, Ю. И. Гидропривод и средства гидроавтоматики : учебное пособие для вузов по специальности «Гидропривод и гидропневмоавтоматика». – М. : Машиностроение, 1979. – 232 с.
2. Скрицкий, В. Я. Эксплуатация промышленных гидроприводов / В. Я. Скрицкий, В. А. Рокшевский. – М. : Машиностроение, 1984. – 176 с.
3. Лозовецкий, И. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие / И. В. Лозовецкий. – СПб. : Издательство «Лань», 2018. – 560 с.

УДК 678.7:687.029

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕСКОНЕЧНЫХ АБРАЗИВНЫХ ЛЕНТ НА РАЗРЫВ

Хайченко М.М., студ., Махаринский Ю.Е., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Работа посвящена исследованию прочности бесконечных абразивных лент при испытаниях на разрыв шва, определены оптимальные значения для углов склейки абразивных лент в стык.*

Ключевые слова: бесконечная абразивная лента, прочность на разрыв, испытания.

Ленточное шлифование широко применяется в промышленности. Его используют как в простых операциях: зачистка сварочных швов, мест склейки, отделочная обработка поверхностей с целью снижения шероховатости и т. д., так и при реализации сложных формообразующих операций: шлифование турбинных лопаток, фасонных поверхностей на оборудовании с ЧПУ [1].

С давних пор для изготовления эластичного инструмента использовались естественные абразивные материалы (наждак, пемза, корунд, алмаз, кварц), с конца XIX века применяются искусственные (электрокорунд, карбид кремния, карбид бора, монокорунд, синтетический алмаз и другие [2]).

Гибкие абразивные инструменты состоят их трех главных элементов: основы, связующих веществ, абразивных зерен. Качественные гибкие абразивы изготавливаются в ходе длительного процесса, когда на основу в электростатическом поле напыляется абразивное зерно. Благодаря широкому выбору и комбинациям базовых компонентов, все гибкие абразивы в своем разнообразии предлагаемых видов продукции могут быть применены в самых различных сферах.

Крупнейшим производителем бесконечных абразивных лент на территории союзного государства является Белгородский абразивный завод. Стоимость бесконечных лент почти в два раза превышает цену исходных материалов [3].

В рамках исследования прочности бесконечных абразивных лент были проведены опыты. Суть опыта заключалась в там, что образцы ленты были склеены встык под углами α 15°, 20°, 25°, 30°, 35°,40° и 45°, с применением соединительной основ в виде атласной ленты. Первая группа образцов были склеены клеем ПВА, вторая – полиуретановым клеем «Момент». Опыты проводились на разрывной машине Р-532. Результаты опытов сравнивались с табличными значениями реальной нагрузки из чего выяснилось, что клеевой шов выдерживает нагрузку в 50 раз больше, чем испытываемая на производстве. При превышении реальной нагрузки происходят уже иные разрушения абразива. Так же, в ходе испытания выяснилось, что лента испытывает разные виды разрушений – разрыв по клеевому шву, разрыв по основе и сдвиг по клеевому шву (рис. 1–3).

Рисунок 1 – Разрыв по шву

Рисунок 2 – Разрыв по ленте

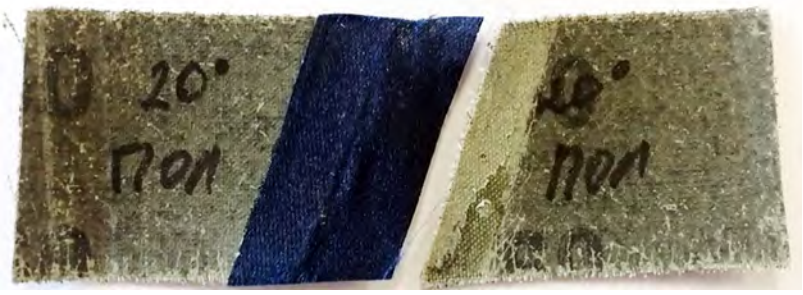


Рисунок 3 – Сдвиг по шву

Лучшие результаты показал шов, соединенный при помощи клея ПВА, при угле α 40°. Данный вид шва выдержал наибольшую нагрузку (рис. 4–5.)

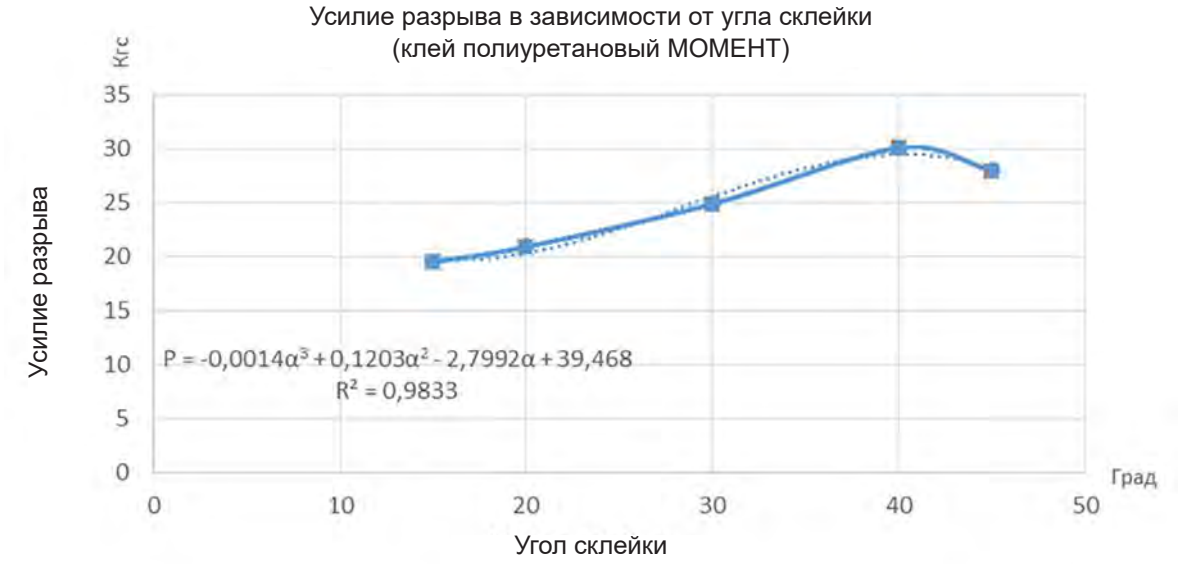


Рисунок 4 – Усилие разрыва в зависимости от угла склейки

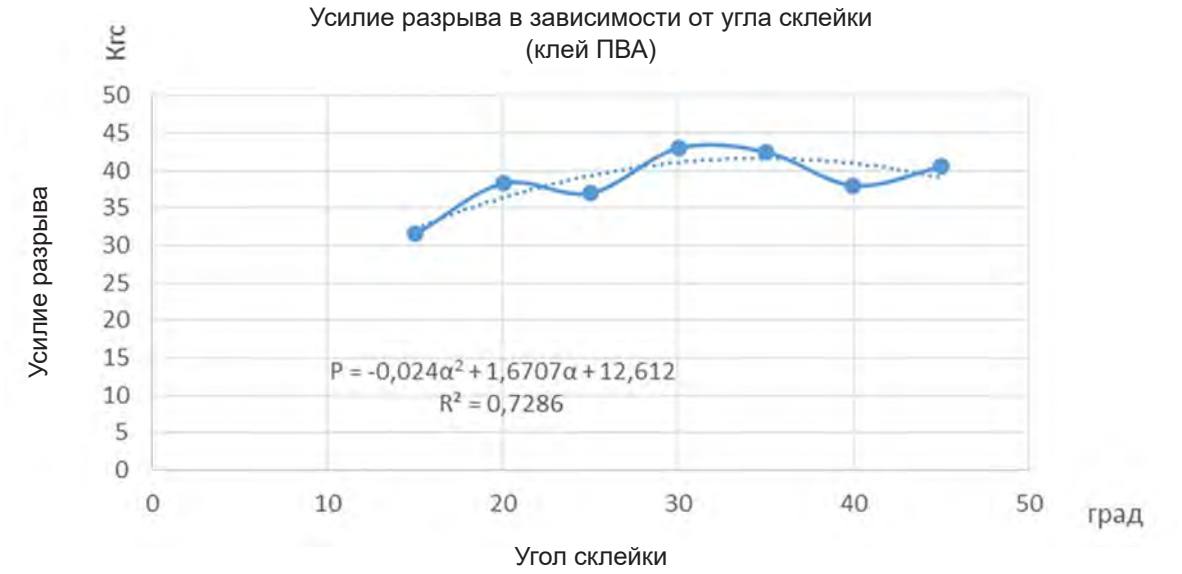


Рисунок 5 – Усилие разрыва в зависимости от угла склейки

Получены следующие результаты:

1. Все варианты углов склейки обладают достаточной прочностью для эксплуатации бесконечных лент на ленточно-шлифовальных станках. Максимальное усилие на растяжение при эксплуатации не превышает 0,3 кг.
2. Набольшая прочность шва, при склейке с использованием клея ПВА обеспечивается при угле в 40°. При склейке с использованием полиуретанового клея «Момент» – 30°.
3. Следует продолжить исследования по отработке технологии склейки бесконечных абразивных лент на динамическую прочность, определить влияние качества шва на вибрации в зоне шлифования и качество обработки поверхностей.

Список использованных источников
1. Технология изготовления тканевых бесконечных шлифовальных лент для обработки лопаток турбин из жаропрочных и титановых сплавов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://studme.org/291501/tehnika/tehnologiya_izgotovleniya_tkanevyh_beskonechnyh_shlifovalnyh_lent_obrabotki_lopatok_turbin_zharoprochnyh. – Дата доступа: 18.05.2023.
2. Швы бывают разные [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.zavodkorund.ru/stati/shvy-byvayut-raznye. – Дата доступа: 19.05.2023.
3. Электронный каталог продукции Белгородского абразивного завода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://belabraziv.ru/catalog/. – Дата доступа: 18.05.2023.
4. Гибкие абразивы : технологии производства и высокая производительность шлифования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.brass.ru/upload/iblock/ 55a/gibkie%20abrasivy_sia_ot_brass_company.pdf. – Дата доступа: 19.05.2023.

УДК 621.9

УСТАНОВКА ЛАЗЕРНОГО ГРАВИРОВАНИЯ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Курочкин В.Г., студ., Климентьев А.Л., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрена конструкция портативной установки лазерного гравирования на плоской поверхности с программным управлением.*

Ключевые слова: лазерное гравирование, установка, конструкция, компоновочная схема, кинематическая цепь, направляющая, двигатель.

Целью исследований является разработка конструкции портативной установки лазерного гравирования, отличающейся простотой, модульностью конструкции, оснащенной доступной системой программного управления.

Проведенный анализ аналогичных установок по лазерному гравированию позволяет существующие решения разделить на несколько типов решений: на базе существующих моделей малогабаритных вертикально-фрезерных станков типа CNC3018 и подобных, на базе 3D-принтеров с декартовым типом кинематики и самостоятельные решения с использованием координатных механизмов декартового типа.

Традиционная схема обработки гравировальной установки характеризуется двумя движениями подачи каретки с инструментом в продольном и поперечном направлении, а также рабочих движением – движением резания (вращение инструмента вокруг своей оси) (рис.1). Возможное перемещение в вертикальном направлении на схеме не показано так, как оно имеет вспомогательное значение.

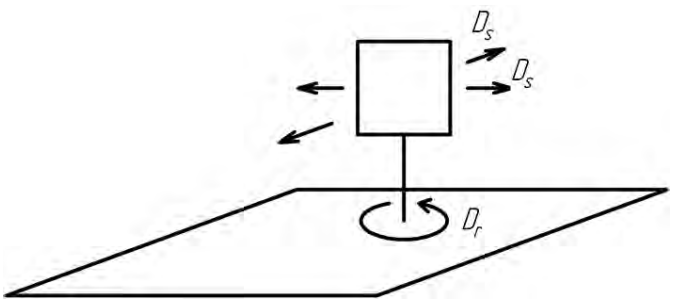


Рисунок 1 – Схема обработки гравировальной установки

В качестве аналога при проектировании установки выбрано решение от компании xTool. xTool D1 Pro представляет собой полностью готовую лазерную установку, поставляемую в собранном виде. Данное решение обладает рядом достоинств, к которым можно отнести: отсутствие необходимости сборки, диодный лазер, управление с устройств работающих на разных операционных системах Windows, macOS, Android, iOS. В качестве недостатков можно отметить то, что

фактически отсутствует возможность модификации конструкции и невозможно расширение поля гравирования.

На основе проведенного анализа сформулированы требования к проектируемой портативной установке лазерного гравирования, в которые в том числе включен выбор общего принципа конструкции и базовой платформы. Основным принципом конструкции установки является модульный принцип проектирования, который позволяет при необходимости получить разнообразные варианты решений на базе имеющихся (ранее разработанных) модулей. Также в основе выбранной платформы для используемых компонентов лежит идеология аналогичная идеологии платформы OpenBuilds (openbuilds.com).

В основу кинематической структуры привода подачи по одной из горизонтальных осей установки положена типовая кинематическая схема привода подач станков с ЧПУ, в частности, схема с приводом редукторного типа с датчиком обратной связи, соединенным с ходовым винтом (рис. 2).

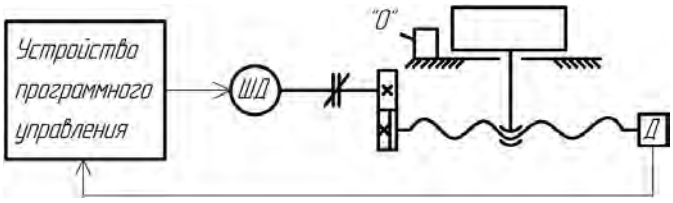


Рисунок 2 – Структура кинематической цепи привода движения подачи

Кинематическая цепь подачи состоит из шагового двигателя, соединительной муфта, промежуточной пары зубчатых колес, ходового вала и гайки передачи типа винт – гайка скольжения и датчик углового положения вала. Подвижным органом является каретка, при этом предусмотрено наличие датчика исходного («нулевого») положения.

Из всего многообразия существующих и применяемых электродвигателей для установок лазерного гравирования и малогабаритных вертикально-фрезерных станках традиционно применяются шаговые двигатели. В проектируемой портативной установке в качестве электродвигателей подачи выбраны шаговые двигатели Nema17 (7HS3401S).

Для реализации линейных перемещений возможно использование различных видов направляющих: роликовых кареток, цилиндрических направляющих (цилиндрических рельсов) с втулкой скольжения и шариковых рельсовых направляющих (рис. 3).

Рисунок 3 – Виды направляющих: а – роликовая каретка, б – направляющий вал (цилиндрический рельс) с втулкой скольжения, в – шариковая рельсовая направляющая [1]

Роликовые каретки (рис.3 а) широко применяются для 3D-принтеров и лазерных станков(в том числе на платформе OpenBuilds) и обеспечивают реализацию перемещения по алюминиевому экструдированному профилю стандартных сечений. Упомянутый профиль часто используется в качестве своеобразной рамы станка (является деталью несущей системы). Роликовые каретки являются очень экономичным и достаточно эффективным решением.

Направляющий вал (цилиндрический рельс) с втулкой скольжения (рис. 3 б) как направляющая обеспечивает отсутствие прогиба при движении каретки. Эта функция связана с применением специального крепления, фиксирующего направляющую на станине. Вес самих направляющих достаточно низкий из-за применения алюминия и при этом цилиндрические рельсы опираются на станину по всей длине. Поэтому при их использовании не наблюдается провисание, к тому же, увеличивается грузоподъемность. При перемещении подвижных узлов наблюдаются невысокие потери при трении, отмечается и высокая точность обработки при плавном движении. Однако следует отметить, что каретки, установленные на этот тип направляющих, воспринимают нагрузки,

направленные в разные стороны неодинаково. Это связано с устройством втулок, замкнутых по контуру. Практика доказывает, что иногда оборудование, установленное на цилиндрические направляющие, не обеспечивает высокую точность. Конструкция из подвижных узлов станка, установленных на цилиндрические рельсы, должна с высокой точностью позиционировать и обеспечивать требуемое качество. Данный вид направляющих может выполнять эти требования только при небольших нагрузках, соответственно, показатель грузоподъемности будет невысокий. Поэтому цилиндрическое направляющее оборудование используют при конструировании фрезерных станков более упрощенного типа, которые устанавливают в мастерских и на производствах с небольшими объемами выпускаемой продукции. Цилиндрический рельс является промежуточным решением между оставшимися видами направляющих.

Шариковые рельсовые направляющие (рис. 3 в) благодаря значительно более низкому люфту и увеличенным грузоподъемности и износоустойчивости обеспечивают достаточно высокую точность перемещений. Минусом данных направляющих является высокое требование к поверхности монтажа и качеству крепления. В связи с высоким требованием к производству такие направляющие стоят достаточно дорого и производителей на рынке не так много.

В связи с относительно небольшой разницей в стоимости между шариковой рельсовой и цилиндрической направляющей, принято решение использовать для продольного и поперечного горизонтальных перемещений рельсовой направляющей.

В качестве рабочего органа для установки лазерного гравирования можно применить лазеры углекислотные (лазеры, где активной средой является электрический разряд, который проходит через смесь газов, состоящую из CO_2, азота и гелия), твердотельные (для активации подобного лазера служит поток света, направленный через специальные монокристаллы) и полупроводниковые.

Для проектируемой портативной установки в качестве рабочего органа предполагается использование лазерного модуля на основе полупроводниковых лазеров (например, от компании AtomStack). Лазерный модуль представляет собой законченное решение, в котором все составляющие части заключены в металлический корпус. При этом внутри него расположены стандартные компоненты состоящие из платы управления, кулера и радиатора охлаждения и собственно лазерных модулей, также называемых «ядрами». Кроме того, в модуль интегрирована специальная оптическая система, обеспечивающая фокусировку лазерного луча на обрабатываемой поверхности.

В качестве базы для системы программного управления установкой выбрана плата управления GRBL 1.1 USB 3 axis, обладающая возможностью управления по трем независимым координатам, отличающаяся невысокой стоимостью и доступностью.

Разработка оригинальной конструкции портативной установки лазерного гравирования на основе модульного принципа проектирования позволяет в дальнейшем получить платформу для разнообразных решений, отличающихся различными размерами рабочего поля и типом рабочих узлов. Это позволит формировать индивидуальные проектные решения с учетом конкретных требований различных заказчиков.

Список использованных источников

1. Виды направляющих для станков с ЧПУ / Portal-PK (Портал ПК) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://portal-pk.ru/news/236-vidy-napravlyayushchih-i-podshipnikov-dlya-stankov-s-chpu.html. – Дата доступа: 01.04.2023.

4.8 Теплоэнергетика

УДК 685.34.03:685.34.073

ОЦЕНКА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ

Котович А.В., асп., асс., Ольшанский В.И., к.т.н, проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В *статье рассмотрено использование короткого льняного волокна и костры льна в Республике Беларусь. Предложено их использование для изготовления вкладной стельки. Проведена оценка теплофизических характеристик разрабатываемой вкладной стельки.*

Ключевые слова: лён, костра льна, композиционный материал, композит, вкладная стелька, теплопроводность.

Целью исследования является оценка теплофизических характеристик деталей обуви на примере разрабатываемой вкладной стельки.

Лен-долгунец является распространенной сельскохозяйственной культурой Республики Беларусь. В результате переработки его соломы – тресты, получают льняное волокно, которое используется в легкой промышленности для производства тканей, а также отходы производства льняного волокна – костра льна [1].

Короткое льняное волокно используется для изготовления упаковочной бумаги, верёвки и шпагата, в качестве утеплителя в строительстве, для герметизации в сантехнике, и поиск новых сфер применения для него является актуальным. Его длина колеблется от 10 до 50 сантиметров.

Костра льна – это одревесневшие частицы стебля величиной около 5 мм. Она составляет около 60–70 % массы перерабатываемой тресты. В основном из нее изготавливают костробрикеты, используемые в качестве топлива. Кроме того, костру используют для производства костроплит, которые применяются в строительстве как теплоизоляционные материалы, а также в мебельной промышленности как аналог ДСП. Также ее используют в садоводстве как естественный источник для мульчирования почвы. Но нужно отметить, что в Республики Беларусь в строительстве и мебельной промышленности костру льна используют мало.

Одним из вариантов использования низкосортного короткого льняного волокна и костры льна является их использование в многокомпонентных материалах, в том числе для обувной промышленности.

На данный момент в качестве материала для вкладных стелек чаще всего выступает натуральный мех, искусственный мех, шерстяные и полушерстяные ткани, войлок, кожа, нетканые материалы и стелечный картон. Все эти материалы допускается использовать для изготовления данной детали обуви [2].

Вкладная стелька в общем случае выполняет функции улучшения внутреннего вида и гигиенических свойств обуви, обеспечивает комфорт при длительном ее ношении. Согревающие стельки предназначены для сохранения ног в тепле, ортопедические – для профилактики и препятствия развития плоскостопия.

Для расчета и оценки теплофизических характеристик необходимо знать коэффициент теплопроводности компонентов материала. Коэффициент теплопроводности характеризует способность вещества проводить теплоту. Предположим, что в материале используется два слоя по 1 мм льняного волокна и один слой величиной в 1 мм костры льна. Коэффициент теплопроводности λ составляет 0,05 Вт/м·К для льняного волокна и 0,07 Вт/м·К для костры льна. Экспериментальное условие, что материал имеет плотность 300 кг/м^3. Расчет проводится без учета свойств матрицы, но предполагается введение связующие в материал в соотношении 15–30 % от объёма сухого материала матрицы.

Тогда для расчета эквивалентного коэффициента теплопроводности слоев многокомпонентного материала необходимо рассчитать его термическое сопротивление.

$$R_{экв} = \sum R = R_1 + R_2 + R_3, \quad (1)$$

$$R = \delta / \lambda, \quad (2)$$

где R – термическое сопротивление теплопередачи, м²·К/Вт.

Тепловое сопротивление – это способность тела препятствовать распространению теплового движения молекул.

Тогда:

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0{,}040\ м^2 \cdot К/Вт, \quad (3)$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0{,}014\ м^2 \cdot К/Вт, \quad (4)$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0{,}040\ м^2 \cdot К/Вт, \quad (5)$$

Подставив уравнение (2) в (1) получим:

$$R_{экв} = \frac{\delta_{экв}}{\lambda_{экв}} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = 0{,}094\ м^2 \cdot К/Вт. \quad (6)$$

Толщиной композиционного материала является суммарная толщина всех его слоев:

$$\delta_{экв} = \sum \delta = 0{,}005\ м \quad (7)$$

Из уравнения (6) будет выражен эквивалентный коэффициент теплопроводности композиционного материала.

$$\lambda_{экв} = \frac{\delta_{экв}}{\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}} = 0{,}053\ Вт/м \cdot К. \quad (8)$$

Материал имеет низкую теплопроводность. Согласно [3], материалы, имеющие коэффициент теплопроводности меньше 0,25 Вт/м·К, является теплоизоляционным, что является положительным качеством для данного материала. Коэффициент теплопроводности материала сравним с коэффициентом теплопроводности войлока аналогичной толщины и плотности, и равным 0,045–0,053 Вт/м·К.

Коэффициент температуропроводности характеризует скорость изменения температуры. Определение коэффициента температуропроводности композиционного материала будет проводится через теплоемкость.

Теплоемкость – это количество теплоты, поглощаемой (выделяемой) телом в процессе нагревания (охлаждения) на 1 К, Дж/К.

$$C_p = Q / \Delta T, \quad (9)$$

где C_p – теплоёмкость; Q – количество теплоты, полученное веществом при нагреве, либо выделившееся при охлаждении, Дж; ΔT – разница температур между поверхностями материала, К.

Удельная теплоемкость – это физическая величина, численно равная количеству теплоты, которое необходимо передать единичной массе вещества для того, чтобы его температура изменилась на единицу. Другими словами, это отношение теплоемкости к массе.

$$c_p = Q / m \cdot \Delta T, \quad (10)$$

где c_p – удельная теплоемкость, Дж/кг·К.

Согласно уравнению Фурье:

$$Q = F \cdot \Delta T / R_{экв}, \quad (11)$$

где F – площадь пластины, м².

Тогда подставив уравнение (8) в (7) получится:

$$c_p = \frac{F \cdot \Delta T}{m \cdot \Delta T \cdot R_{экв}} = \frac{F}{\rho \cdot V \cdot R_{экв}} = \frac{F}{\rho \cdot F \cdot h \cdot R_{экв}} = \frac{1}{\rho \cdot h \cdot R_{экв}}, \quad (12)$$

где ρ – плотность материала, кг/м^3.

Уравнение коэффициента температуропроводности имеет вид:

$$\alpha = \lambda_{экв} / \rho \cdot c_p, \quad (13)$$

где α – коэффициент температуропроводности, м^2/с.

Подставив уравнение (12) в (13) получится:

$$\alpha = \frac{\lambda_{экв}}{\frac{\rho}{\rho \cdot h \cdot R_{экв}}} = \lambda_{экв} \cdot h \cdot R_{экв} = \lambda_{экв} \cdot h \cdot \frac{\delta_{экв}}{\lambda_{экв}} = h \cdot \delta_{экв} \quad (14)$$

Но, так как $\delta_{экв}$ – это толщина пластины, то $\delta_{экв} = h$.

$$\alpha = \delta^2_{экв}, \quad (15)$$

Тогда коэффициент температуропроводности будет иметь значение:

$$\alpha = 2{,}5 \cdot 10^{-5}\ м^2/с. \quad (16)$$

Коэффициент температуропроводности показывает, что выравнивание температуры в материале происходит примерно с той же скоростью, что и в оксиде алюминия и углеродистой стали.

Список использованных источников

1. Карпунин, В. И. Отходы льна – ценное сырье для производства тарной упаковки / В. И. Карпунин // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 14-й Международной научно-технической конференции. - Минск : БНТУ, 2016. – Т. 3. – С. 314–315.
2. Обувь повседневная. Общие технические условия : ГОСТ 26167-2005. – Введ. 01.01.2007. – Минск : Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. – 15 с.
3. Исаченко, В. П. Теплопередача / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел // Основные положения учения о теплопроводности : учеб. для вузов / В. П. Исаченко. – 3-е изд. – Москва, 1975. – С. 1–24.

УДК [677.017.56:536.24]:687.174

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА НЕСТАЦИОНАРНОГО ТЕПЛООБМЕНА ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ С ЖИДКОЙ СРЕДОЙ

Игнатьев С.А., асп., ст. преп., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрен процесс нестационарного теплообмена пакетов материалов специальной защитной одежды с жидкой средой. Установлены зависимости коэффициента теплопередачи, плотности теплового потока, уравнение температурной кривой.*

Ключевые слова: нестационарный теплообмен, естественная конвекция, коэффициент теплопроводности, коэффициент теплопередачи, плотность теплового потока.

Защитные, эксплуатационные и гигиенические свойства защитной одежды, в первую очередь, зависят от материалов, из которых она изготавливается, а также ее конструктивного изготовления.

Одним из основных общих требований, относящихся к специальной защитной одежде, независимо от его защитных свойств, является обеспечение нормального теплового состояния

человека. Одежда создает человеку искусственно регулируемый микроклимат, который, снижая теплопотери организма, обеспечивает благоприятные условия для поддержания постоянства температуры тела.

Перемещение тепла в одежде, как в любой среде, возникает только при различии температур в отдельных ее участках.

Наличие разности температур в среде является необходимым условием для возникновения в ней явления теплопередачи (теплообмена). Перемещение тепла как внутри тела, так и между телами происходит в направлении понижения температуры от нагретого тела к относительно холодному телу.

Таким образом, теплообмен есть процесс распространения тепла как внутри тела от более нагретых частиц к менее нагретым, так и между телами, имеющими различную температуру [1].

Теплообмен между поверхностями тела и жидкостью может происходить под действием внешних сил или благодаря разности плотностей, вызванных разностью температур. В первом случае происходит теплообмен в условиях вынужденной конвекции; во втором имеет место свободная конвекция. При обтекании плоской пластины жидкостью за определенный размер принимается длина пластины по набеганию потока жидкости.

Гидродинамика потока при обтекании плоской пластины подробно изложена в [2]. При обтекании жидкостью поверхности плоского тела образуется пограничный слой из-за налипания частиц жидкости на поверхность, который оказывает основное влияние на интенсивность теплообмена. Поток жидкости разделяется на две области: пограничный слой, где действуют силы вязкости и основной поток, где вязкостью можно пренебречь. По характеру движения жидкости различаю ламинарное и турбулентное движения. При обтекании плоской пластины жидкостью значение критерия Рейнольдса $Re = 3 \cdot 10^5$ считается верхним пределом для ламинарного слоя, а значение $Re \approx 8 \cdot 10^4$ – нижним пределом. В практических условиях принимается, что при $Re > 5 \cdot 10^5$ движение в слое жидкости происходит при турбулентном режиме. В таком пограничном слое наибольшее изменение скорости происходит в направлении по нормали к поверхности и незначительное изменение в направлении движения.

Поперечная скорость в пограничном слое равна

$$V_y \approx \frac{0{,}86}{\sqrt{\mathrm{Re}_x}} \tag{1}$$

Для толщины пограничного слоя, образующего за счёт сил трения, получено уравнение

$$\frac{\delta}{x} \approx \frac{4{,}64}{\sqrt{\mathrm{Re}_x}} \tag{2}$$

где x – линейный размер по набеганию потока жидкости.

При обтекании плоской пластины жидкостью, ее температура изменяется от температуры на поверхности платины до температуры жидкости вдали от пограничного слоя. Наибольшее изменение температуры происходит в пограничном слое. При этом кроме гидродинамического пограничного слоя образуется еще и тепловой пограничный слой, который определяется при решении уравнения Фурье – Кирхгофа [2].

Для теплового пограничного слоя получено уравнение:

$$\frac{\delta_t}{\delta} \approx \frac{1}{\sqrt{\mathrm{Pr}}} \tag{3}$$

где δ_t – толщина теплового пограничного слоя; Pr – критерий Прандтля.

Если $Pr \geq 1$, то $\delta_t \leq \delta$, если $Pr \leq 1$, то $\delta_t > \delta$.

Для критерия Прандтля Pr, находящегося в пределах $0{,}5 \leq Pr \leq 50$, для теплообменного критерия Нуссельта Nu получена формула

$$\frac{Nu_x}{\sqrt{\mathrm{Re}_x}} = 0{,}032 \cdot \mathrm{Pr}^{0{,}38} \tag{4}$$

Зависимость между Nu и критериями Re и Pr – получают на основе решения интегрального уравнения переноса тепла в пограничном слое [2].

Для капельных жидкостей при $Pr > 1$ зависимость между Nu, Re и Pr полученная на основе обработки большего количества экспериментов имеет вид:

$$Nu = 0{,}76\sqrt{\mathrm{Re}} \cdot \mathrm{Pr}^{0{,}49} \cdot \left(\frac{\mathrm{Pr}_{ж}}{\mathrm{Pr}_{ст}}\right)^{0{,}25}, \quad (5)$$

где $Pr_{ж}$ берется по температуре жидкости, а $Pr_{ст}$ – по температуре поверхности.

Движения жидкости, вызванные разностью плотностей в поле внешних сил, называют свободной конвекцией.

При свободной конвекции интенсивность теплообмена зависит от расположения пластины в жидкости.

Критериальное уравнение теплообмена для свободной конвекции имеет вид:

$$Nu = B\,(Gr \cdot Pr)^{n}, \quad (6)$$

где $Gr = \frac{\beta_{ж} \cdot \Delta t \cdot l^3 \cdot g}{\nu_{ж}^2}$ – критерий Грасгофа; $\beta_{ж}$ – коэффициент объёмного расширения; для жидкостей определяется по таблицам; $\Delta t = t_{ж} - t_{ст}$ – разность температур между температурой жидкости и стенки пластины; l – определяющий размер, длина пластины при горизонтальном расположении в жидкости, высота пластины при вертикальном расположении; $g = 9{,}81$ м/с^2 – ускорение силы тяжести; $\nu_{ж}$ – вязкость жидкости определяется по таблицам.

Список использованных источников

1. Колесников, П. А. Теплозащитные свойства одежды / П. А. Колесников // – М.: Легкая индустрия, 1971. – С. 340–357.
2. Рудобашта, С. П. Теплотехника: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия» / Рудобашта С. П. //; Ассоц. «Агрообразование». – Москва : КолосС, 2010. – С. 155–172.
3. Лыков, А. В. Тепломассообмен: учеб. для техн. спец. вузов / В. Н. Луканин [и др.]; под ред. В.Н. Луканина. // - М.: Высшая школа, 1999. – С. 245–259.
4. Михеев М. А. Основы теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева / Москва: «Энергия», 1972. – С. 122–135.

УДК 004.94: 685.34.03

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОЦИКЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Столяренко В.И., асп., асс., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Рассмотрены методы определения математической зависимости жесткости композиционного материала на основе стеклоткани от количества циклов при многоцикловом изгибе.*

Ключевые слова: полимер, жесткость, испытания, многоцикловой изгиб.

Полимерные материалы занимают все более заметную роль при производстве различной продукции. Очень важным явлением с точки зрения практического использования данного вида материалов является усталостное разрушение, вызванное изменяющимися во времени напряжением и нагрузкой, так как полимерные материалы, используемые в обувной промышленности в качестве одного из основных видов деформации, подвержены многоцикловому изгибу, который возникает в при эксплуатации обуви.

В современной литературе механическую усталость определяют как процесс постепенного накопления повреждений материала под действием повторно-переменных напряжений (деформаций), приводящий к изменению его строения и свойств, образованию и развитию трещин и к разрушению [1].

При анализе усталостных процессов в полимерах на микроуровне рассматривают разрывы на границах волокон и молекулярные разрывы в материале. При циклическом деформировании полимеров происходит только деформационное размягчение материала которое начинается уже на первом цикле и в многокомпонентных материалах развивается в течение всего испытания. При этом степень деформационного размягчения возрастает с увеличением амплитуды. [2]

Для проведения экспериментальных исследований влияния многоциклового изгиба, подготовлены образцы из полимера на отвердителе ТЭАТ-1 (Триэтаноламинтитанат) ТУ 2225-019-55573556-2016 который используется для горячего отверждения эпоксидных смол в различных отраслях промышленности, и эпоксидной смола «Этал-148», которая представляет собой низковязкую модифицированную эпоксидно-диановую смолу производства АО «ЭНПЦ ЭПИТАЛ». Для отверждения использован оптимальный режим для композиции, содержащей 4 ÷ 10 г ТЭАТ-1 и 100 г смолы «Этал-148» при ускоренном отверждении 2 ч при 120°С.

Размеры для испытания на многоцикловой изгиб длина 80 мм, ширина (25 ± 0,50) мм, толщина (3,00 ± 0,20) мм по ГОСТ 4648-71 [3]. Условия кондиционирования и испытания образцов в стандартной атмосфере 23/50, в соответствии с ГОСТ 12423-2013 [4].

Многоцикловой изгиб проводился на количество циклов от двух до десяти тысяч с шагом две тысячи циклов по схеме двухопорной балки нажимным роликом, обеспечивающим прогиб образца до величины относительной деформации крайних волокон 0,5 %. Относительная деформация крайних волокон вычислена по формуле [5]

$$\varepsilon = 6\,zh / l^2, \tag{1}$$

где z – значение прогиба, мм; h – толщина образца, мм; l – расстояние между опорами, мм.

Далее образцы испытаны на жесткость по схеме испытания геленка в продольном направлении согласно ISO 18896:2018 [5]. Образец изгибают как консольную балку под действием постоянной нагрузки. Степень изгиба использована для расчета жесткости изгиба. Жесткость изгиба геленка S, Н·мм^2 определяют по формуле

$$S = WL^3 / 3\alpha\,, \tag{2}$$

где W – нагрузка, Н; α – полученное отклонение, мм; L – длина, мм.

Рассчитывают жесткость изгиба образца по экспериментально определенным значениям W, α и L, подставляя их в указанное выше уравнение. При различных значениях величины нагрузки получают наиболее точную оценку соответствующего значения, а по формуле

$$\alpha = \frac{1}{10}\,(3\,\alpha_4 + \alpha_3 + \alpha_2 + \alpha_1), \tag{3}$$

где α – расчетное отклонение мм, полученное при приложении силы; α_4 – отклонение, полученное при приложении силы 8 Н, мм; α_3 – отклонение, полученное при приложении силы 6 Н, мм; α_2 – отклонение, полученное при приложении силы 4 Н, мм; α_1 – отклонение, полученное при приложении силы 2 Н, мм.

Результат опытного испытания полученных образцов представлен на рисунке 1.

На рисунке 2 представлен результат статистической обработки полученных данных в программе MS Office Excel.

R-квадрат = 99 % означает, что расчетные параметры модели на 99 % объясняют зависимость между изучаемыми параметрами. Коэффициент 51426.9 показывает, каким будет Y, если все переменные в рассматриваемой модели будут равны 0. Коэффициент при переменных показывают весомость влияния переменных X на Y. Параметр P-значение позволяет оценить значимость коэффициентов при переменной. Если P-значение меньше заданного уровня значимости $\alpha = 0{,}05$, то коэффициент является значимым на этом уровне значимости в данном случае все коэффициенты при переменных значимы. Столбец «Значимость F» – оценка адекватности построенной модели. Если значимость F меньше 0,05, то модель может считаться адекватной с вероятностью 0,95 Анализ t критерия Стьюдента показывает, что все факторы значимы, так как t критерий по модулю больше t критического.

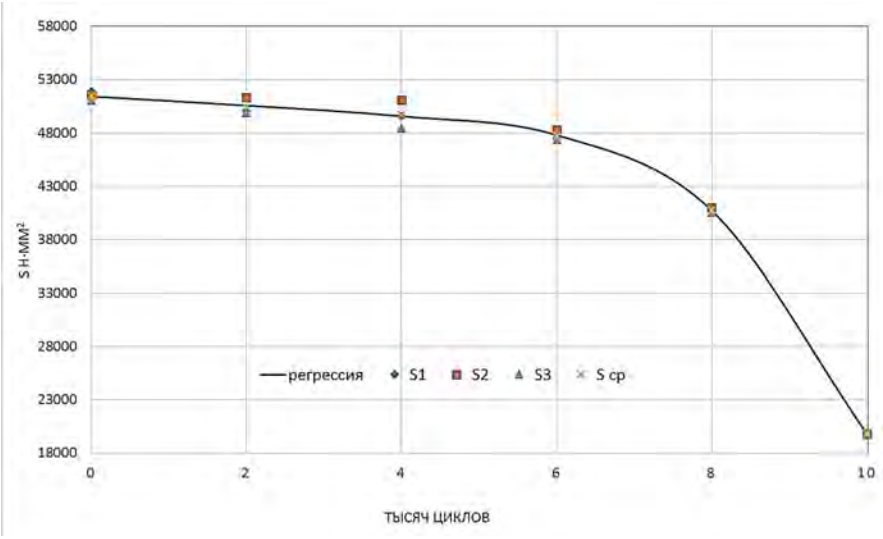


Рисунок 1 – Зависимость жесткости образца от количества циклов

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,999964384		$Y=51426,9-10,27X^4+110,45X^3-393,86X^2$			
R-квадрат	0,99992877					
Нормированный R-	0,999821925					
Стандартная ошиб	161,919666			t табл. кр.		
Наблюдения	6			3,182446305		
Дисперсионный анализ						
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*	
Регрессия	3	736098209,5	245366069,8	9358,6953	0,000106843	
Остаток	2	52435,95651	26217,97825			
Итого	5	736150645,5				
	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	51426,90355	140,3938291	366,3045867	7,45264E-06	50822,83765	52030,96944
Переменная X 1	-10,26649623	0,577024586	-17,79212962	0,00314407	-12,74923264	-7,783759816
Переменная X 2	110,4498872	9,682200457	11,40751915	0,007597076	68,79074093	152,1090334
Переменная X 3	-393,8559729	41,1910347	-9,561691658	0,01076157	-571,0866907	-216,625255

Рисунок 2 – Математическая обработка результатов в MS Office Excel

Вывод

Начиная с шести тысяч циклов снижение механических характеристик образцов становится недопустимым и в соответствии с ГОСТом Р 56966-2016 (ISO/TR 20883:2007) данный материал может использоваться только для обуви с высотой каблука менее 50 мм. [6]

Список использованных источников

1. Sosnovskiy, L. A., Makhutov, N. A., Troshchenko, V. T. Evolution of ideas on fatigue of metals by volume loading and friction / Тр. VI-го Международного симпозиума по трибофатике (ISTF 2010), 25 октября–1 ноября 2010 г., Минск (Беларусь) / Редкол.: М. А. Журавков (пред.) [и др]. – Минск: БГУ, 2010. – Т. 1. – С. 77–84.
2. Борисова, Т. М. Устройство для испытания геленков, стелечных узлов и готовой обуви на жесткость и упругость / Т. М. Борисова, В. Е. Горбачик – Витебск : Вит. гос. тех-ий ун-т : Вестник ВГТУ, 2011 – 34–36 с.
3. Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб : ГОСТ 4648-71. – Введен впервые.; введ. 01.01.1973. – Москва : Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1992 – 12 с.
4. Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб) : ГОСТ 12423-2013. – введ. 01.01.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014 – 11 с.
5. Обувь. Методы испытаний геленков. Жесткость в продольном направлении : ГОСТ Р ИСО 18896-2016. – введ. 01.03.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 7 с.
6. Обувь. Требования к характеристикам деталей обуви. Геленки : ГОСТ Р 56966 – 2016. – Введен впервые. ; введ. 01.01.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 7 с.

УДК 001.891:[685.34.03:685.34.073.32]

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ МНОГОЦИКЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Реферат. *В статье рассматриваются методики проведения испытаний композиционных материалов на многоцикловые упругие деформации. Подобные методы позволяют произвести экспериментальные испытания на композиционных материалах для выявления ухудшения внутренней структуры материала и необходимы при производстве геленков или супинаторов из композиционных материалов.*

Ключевые слова: композиционные материалы, многоцикловые испытания, усталостная нагрузка, геленок.

Задачей проведения многоцикловых испытаний композиционных материалов является определение динамических характеристик материала, его структуры, а также определение количества циклов нагружения до разрушения или ухудшения его внутренней и наружной структуры.

Для проведения испытаний подобных материалов необходимо составить план эксперимента.

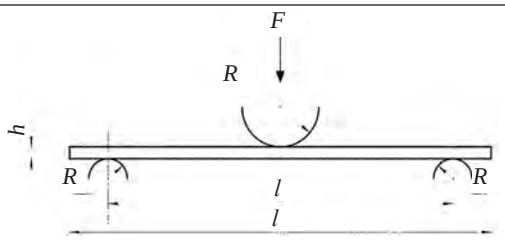
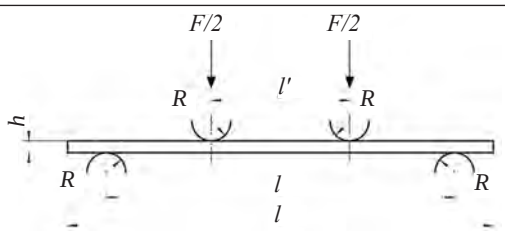
При создании геленков требуется испытание материала на многоцикловые нагрузки. Для этого в [1] регламентируется минимальное количество циклов нагружения при определенных высотах каблука (табл. 1).

Таблица 1 – Метод испытания и характеристики усталостной прочности геленков при разных высотах каблуков

ГОСТ Р ИСО 18895-2016	Усталостная прочность	Высота каблука, измеренная по вертикали с задней стороны: менее 50 мм – не менее 3000 циклов, от 50 до 74 мм – не менее 8000 циклов, от 75 до 99 мм – не менее 20000 циклов, от 100 мм и выше – не менее 60000 циклов.

Типовыми схемами нагружения является схемы, представленные в таблице 2. Данные схемы являются схемами статического нагружения, которые могут быть использованы в опытах при динамических нагружениях.

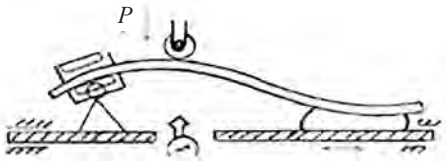
Таблица 2 – Статические схемы нагружения материала [3]

Нагружение по трёхточечной схеме	
Нагружение по четырёхточечной схеме	

По подобным схемам статистического нагружения возможно составить динамические испытания на материалы, такие как стандартизированные геленки и стелечные узлы, и модели геленков из композиционных материалов.

Для исследования жёсткости композиционных материалов по размерам стандартного геленка в динамических условиях использовался прибор [4], который обеспечивает нагрузку на материал с приближенными к реальности параметрами. Характеристики схемы испытания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика методов испытания геленков, стелечных узлов и геленочной части обуви [2]

Объект испытания	**Схема испытания**	**Режим испытания**	**Задаваемые параметры испытания**	**Определяемые параметры испытания**
Стелечные узлы		Динамические	Усилие $P = const$	Прогиб Усталостная прочность геленочной части

Закрепленный с одной и расположеннына опоре с другой стороны в зажимах материал перемещается возвратно-поступательно, груз остается на месте. Скорость воздействия на материал составляет 90 циклов в минуту.

Для обеспечения необходимого усилия было необходимо установить груз массой 15 кг для обеспечения прогиба установленного материала на величину 1/3 от расстояния между опорной поверхностью и заготовки.

Подобный способ позволяет определить жёсткость, упругость и усталостную прочность материала. При данном способе прикладывается постоянная нагрузка до необходимого количества воздействий или до разрушения.

Усталостную прочность композиционных материалов также возможно проверять по методу испытания геленков [5]. Данный метод позволяет оценить усталостную прочность стальных геленков, используемых для упрочнения геленочной части. Данный метод также может быть использован для композиционных материалов. Схема закрепления материала представлена на рисунке 1.

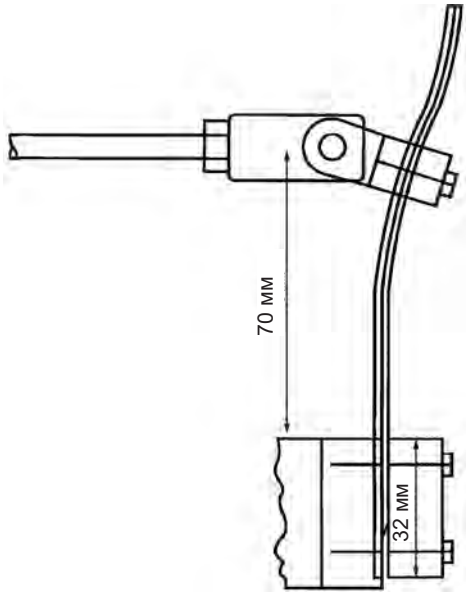


Рисунок 1 – Конфигурация верхнего и нижнего зажимов

Последовательность проведения испытаний:

- геленок закрепляют со стороны пятки соответственно тому, какой расположен в обуви, и сгибают как консольную балку с помощью приложенной к нему переменной нагрузки. Число циклов нагрузки, требуемое для разрушения геленка, является показателем усталостной прочности;
- вставляют теленок со стороны пятки в нижний зажим таким образом, чтобы 32 мм геленка от его конца в направлении верхнего края нижнего зажима были зажаты, и образец был расположен перпендикулярно к направлению приложения сжимающего усилия нижнего зажима;
- закрывают и затягивают нижний зажим, обеспечивая, чтобы крутящий момент на верхнем краю зажима был 4900 Н · мм при использовании устройства. Такой высокий крутящий момент не прикладывают к нижнему краю зажима, а используют крутящий момент, достаточный для надежной фиксации нижнего края, и чтобы плоскости зажимающих пластин при этом оставались параллельными;
- устанавливают верхний зажим на образце

таким образом, чтобы расстояние между верхним краем нижнего зажима и центром верхнего зажима составляло (70 + 2) мм. Равномерно закрывают и затягивают верхний зажим, обеспечивая, чтобы приложенный полный крутящий момент был равен 4900 Н · мм.

Список использованных источников

1. Обувь. Требования к характеристикам деталей обуви. Геленки : ГОСТ Р 56966-2016. – Введен впервые. ; введ. 01.01.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 7 с.
2. Борисова, Т. М. Устройство для испытания геленков, стелечных узлов и готовой обуви на жесткость и упругость / Т. М. Борисова, В. Е. Горбачик. – Вестник ВГТУ. – Витебск, 2011. – 34–36 с.
3. Композиты полимерные. Метод определения характеристик усталости в условиях циклического нагружения : ГОСТ 33845-2016. – введ. 01.01.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 45 с.
4. Горбачик, В. Е. Прибор для исследования динамических характеристик геленочной части стелек обуви / В. Е. Горбачик, А. Л. Ковалёв // Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в сфере услуг: международный сборник научных трудов / ЮРГУЭС. – Шахты, 2006. – С. 108–109.
5. Обувь. Методы испытаний геленков. Усталостная прочность : ГОСТ Р ИСО 18895-2016. – Введен впервые. ; введ. 01.01.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 7 с.

УДК 621.1

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОПАРОЧНЫХ ЯМНЫХ КАМЕР

Митронов В.А., студ., Лемешев А.С., студ., Семенник В.Э., студ., Жерносек С.В., к.т.н., доц., Марущак А.С., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Работа направлена на создание и усовершенствование прогрессивных технологий производства строительных материалов и изделий путем оптимизации материальных и энергетических затрат на этапах тепло-влажностной обработки. Выполнен расчет теплового баланса для установок периодического действия в периодах нагрева и изотермической выдержки с подробным расчетом составляющих статей энергобаланса пропарочных ямных камер (расход теплоты на нагрев изделий, металлической формы, ограждений, восполнение потерь теплоты в окружающую среду).*

Ключевые слова: тепло-влажностная обработка, пропарочные камеры, тепловой баланс, режимы обработки.

При производстве строительных изделий, деталей и материалов традиционно применяют тепло-влажностную обработку (ТВО). В результате обоснованно выбранных параметров ТВО сырье приобретает высокие показатели качественных свойств, определяемых требованиям к строительным изделиям. Это происходит за счет физических и физико-химических превращений в обрабатываемом материале, течение которых зависит от воздействия тепла [1–4]. Известно, что около трети от стоимости строительных изделий составляют затраты на их ТВО, что составляет до 80 % всех топливно-энергетических ресурсов, расходуемых на технологический процесс.

При производстве бетонных и железобетонных изделий важную роль играет тепло-влажностная обработка, которая непосредственно влияет на все технологические этапы структурообразования, что сказывается на качестве готового изделия.

В целях снижения расхода тепловой (электрической) энергии следует максимально использовать возможности: тепловой инерционности установок и осуществления за счет этого термосного выдерживания разогретых изделий; учета набора прочности в период межсменных перерывов, включая выходные и праздничные дни, и снижения за счет этого максимальной температуры разогрева изделий; учета набора прочности бетона, в том числе после распалубки изделий, при выдерживании в цехе на специальных площадках или в камерах «дозревания»,

а также в период хранения на складах; применения цементов с более высоким показателем активности при пропаривании, а также быстротвердеющих цементов; применения химических добавок, интенсифицирующих твердение бетона при тепловом воздействии [5–6].

Для ускоренного твердения изделий используются установки для ТВО, которые выбираются в зависимости от технологической схемы производства, объема и типа выпускаемых изделий. На филиале «Завод сборного железобетона № 3 г. Витебска» ОАО «Кричевцементношифер» применяются установки периодического действия (ямные камеры), в качестве теплоносителя планируется применять насыщенный пар.

Теплотехнический расчет выполнен на основе составления теплового баланса камер ТВО, основанного на законе сохранения энергии и позволяющего определить часовой расход теплоносителя, его удельный расход на 1 м^3 бетона и другие показатели [1–7].

Тепловой баланс для установок периодического действия составляют на период нагрева и период изотермической выдержки с подробным расчетом отдельных статей, основными из которых являются: расход теплоты на нагрев изделий, металлической формы, ограждений, восполнение потерь теплоты в окружающую среду. В расчете использована методика составления теплового баланса, разработанная Национальным исследовательским Московским государственным строительным университетом, кафедрой технологии вяжущих веществ и бетонов [1].

Режимы тепловой обработки изделий из тяжелого бетона, теплотехнические свойства строительных материалов, необходимые для расчетов, выбраны согласно рекомендациям (табл. 1–3) [1, 8–12].

Таблица 1 – Режимы тепловой обработки изделий из тяжелых бетонов при температуре изотермической выдержки 80–85 °С

Класс (марка) бетона	**Режим тепловой обработки, ч, при толщине бетона в изделии, мм**		
	до 160	**до 300**	**более 300**
В15 (М200)	11 (3,5 + 5,5 + 2)	12 (3,5 + 6,5 + 2)	13 (3,5 + 6,5 + 3)
В22,5 (М300)	9 (3 + 4 + 2)	10 (3 + 5 + 2)	11 (3,5 +5 + 2,5)
В30 (М400)	8,5 (3 + 3,5 + 2)	9,5 (3 + 3,5 + 2)	10 (3 + 4,5 + 2,5)
В37,5 (М500)	8 (3 + 3 + 2)	9 (3 + 4 + 2)	10 (3 + 3,5 + 2,5)
В45 (М600)	7 (3 + 2 +2)	8 (3 + 3 +2)	8 (3 + 3,5 + 2,5)

Таблица 2 – Теплотехнические свойства некоторых материалов

Материал	**В сухом состоянии**			**Во влажном состоянии**	
	Плотность, кг/м^3	**Удельная теплоемкость, кДж / (кг · °С)**	**Коэффициент тепло-проводности, Вт / (м · °С)**	**Влажность, %**	**Коэффициент тепло-проводности, Вт / (м · °С)**
Железобетон	2500	0,8	1,69	3	2,04
Бетон	2400	0,84	1,51	3	1,86
Сталь	7800	0,48	50	–	–
Грунт (супесь плотная)	1900	0,62	0,7	7	0,8

Таблица 3 – Тепловыделение цемента при твердении за 28 суток в нормальных условиях

Марка цемента	**500**	**400**	**300**
$q_{экз}$, ккал/кг	120	100	80
$q_{эк}$, кДж/кг	502	419	335

В соответствии с инструкцией по назначению режимов ТВО на заводах сборного железобетона, рекомендациями по тепловой обработке, нормами технологического проектирования в зависимости от вида и марки применяемого цемента, водоцементного отношения, толщины изделия, коэффициента теплопроводности, длительности предварительной выдержки назначают режим ТВО, который может быть принят на основании нормативной литературы или на основании расчетов в период нагрева, изотермической выдержки и охлаждения. Расчет изменения температур выполняют ежечасно, принимая во внимание тепло экзотермических реакций цемента, вычисляемое по методике Н. Б. Марьямова. На основании выбранного режима ТВО обработки и мощности линии рассчитывают необходимое количество тепловых установок и их размеры для обеспечения проектной производительности [2–7].

Результаты расчета пропарочных камер филиала «Завод сборного железобетона № 3 г. Витебска» ОАО «Кричевцементношифер» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты теплотехнического расчета пропарочных ямных камер

Параметр	Обозначение	Расчетное значение	Еденица измерения
Обобщенные результаты по тепловому балансу			
Общий расход пара за период нагрева	$M_{из\ об}$	4394,48	кг
Часовой расход пара за период нагрева	$M_{из\ ч}$	1464,83	кг/ч
Средний удельный расход пара за период нагрева	$M_{УД}$	31,13	кг/м^3
Общий расход пара за период выдержки	$M_{об}$	9913,18	кг
Часовой расход пара за период выдержки	$M_{ч}$	3304,39	кг/ч
Средний удельный расход пара за период выдержки	$M_{УД}$	70,24	кг/м^3
Общий расход пара	$M_{об}$	14307,66	кг
Среднечасовой расход пара	$M_{ч}$	2384,61	кг/ч
Среднечасовой расход газа	$X_{ч}$	611,25	м^3/ч
Средний удельный расход газа	$X_{УД}$	25,98	м^3/м^3

Список использованных источников

1. Тепловые агрегаты и установки [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / О.Ю. Баженова [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра технологии вяжущих веществ и бетонов. – Электрон. дан. и прогр. (3,3 Мб). – Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. – Режим доступа: http://lib.mgsu.ru/.
2. Алимов, Л. А. Технология строительных изделий и конструкций : Бетоноведение : учебник для вузов / Л. А. Алимов, В. В. Воронин. — Москва : Академия, 2010. – 425 с.
3. Баженов, Ю. М. Технология бетона / Ю. М. Баженов. – Москва : АСВ, 2011. — 528 с.
4. Малинина, Л. А. Тепловлажностная обработка тяжелого бетона / Л. А. Малинина. – Москва : Стройиздат, 1977. – 159 с.
5. Рекомендации по тепловой обработке тяжелого бетона с учетом активности цемента при пропаривании. – Москва : Госстрой СССР, 1984. – 20 с.
6. Рекомендации по снижению расхода тепловой энергии в камерах для тепловлажностной обработки железобетонных изделий. – Москва : Стройиздат, 1984. – 56 с.
7. Баженов, Ю. М. Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий / Ю. М. Баженов, Л. А. Алимов, В. В. Воронин, Н. В. Трескова. – Москва : АСВ, 2005. – 472 с.

8. СН 513-79. Временные нормы для расчета расхода тепловой энергии при тепловлажностной обработке сборных бетонных и железобетонных изделий в заводских условиях. – Москва : Стройиздат, 1980. – 48 с.
9. СНиП 3.09.01-85. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий / Госстрой России. – Москва : ФГУП ЦПП, 2005. – 44 с.
10. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – Москва, 2005. – 140 с.
11. Строительные материалы : справочник / А.С. Болдырев [и др.] ; под ред. А. С. Болдырева, П. П. Золотова. – Москва : Стройиздат, 1989. – 567 с.
12. Михеев, М. А. Основы теплопередачи : учебник / М.А. Михеев, И.М. Михеева. – Москва. : Энергия, 1977. – 344 с.

УДК 621.3.087.351:004.9

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ DIALux

Мацуганов И.Д., студ., Семагин Н.А., студ., Гусаров А.М., к.т.н., доц., Столяренко В.И., асп., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Рассмотрена возможность использования САПР для расчета осветительной установки промышленного предприятия. Разработана методика расчета осветительной установки с использованием программы DIALux. Проанализированы преимущества программы перед ручным расчетом проекта.*

Ключевые слова: светотехника, САПР, DIALux, освещение, осветительная установка промышленного предприятия.

Светотехнические расчеты – это важная и неотъемлемая часть проектирования освещения. Вычисления нужны, для разработки осветительной системы, которая будет учитывать особенности объекта и санитарно-гигиенические нормы. Для промышленных предприятий и государственных структур особенно важен поиск энергоэфективных решений. Светотехнический расчет решает указанную проблему, поскольку помогает выбрать наиболее экономичное решение системы освещения.

При изучении дисциплины «Электрическое освещение» будущему специалисту на завершающем этапе необходимо выполнить курсовой проект, который включает в себя разработку осветительной установки промышленного предприятия. Цель выполнения данной работы состоит в разработке проекта осветительной установки в соответствии с индивидуальным заданием, формирующей такую световую среду, которая бы обеспечивала светотехническую эффективность освещения с учетом требований физиологии зрения, гигиены труда и техники безопасности. [1]

До появления специализированных САПР расчет освещения был связан с разнообразными графиками, таблицами и диаграммами. Это был довольно сложный и длительный процесс, к тому же подверженный значительному влиянию «человеческого фактора», а проще говоря, ошибкам и упущениям на всех этапах расчета. Более эффективный подход – использование автоматизированных вычислений программного обеспечения, позволяющих специалисту сосредоточиться на лучших решениях, в то время как компьютер обрабатывает повторяющиеся задачи.

К счастью, развитие систем САПР не обошло стороной и светотехнику, благодаря чему уже в 90-е годы прошлого века существовало множество бесплатных программ для быстрого и эффективного расчёта и планирования освещения. Основным стандартом в этой области стал пакет DIALux от немецкой компании DIAL GMBH. Несмотря на наличие множества пакетов программного обеспечения для освещения, DIALux имеет преимущество в том, что он свободно распространяется, оставаясь мощным инструментом проектирования. Однако для того, чтобы правильно воспользоваться программой и получить от неё полезный, адекватный результат, от

специалиста требуется не только базовая компьютерная грамотность, но и существенные знания в светотехнике. [2]

Для оценки возможности применения программы DIALux для расчета светотехнической установки промышленного предприятия в учебных целях была разработана следующая методика работы над проектом с использованием программы DIALux в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке 1 [3].

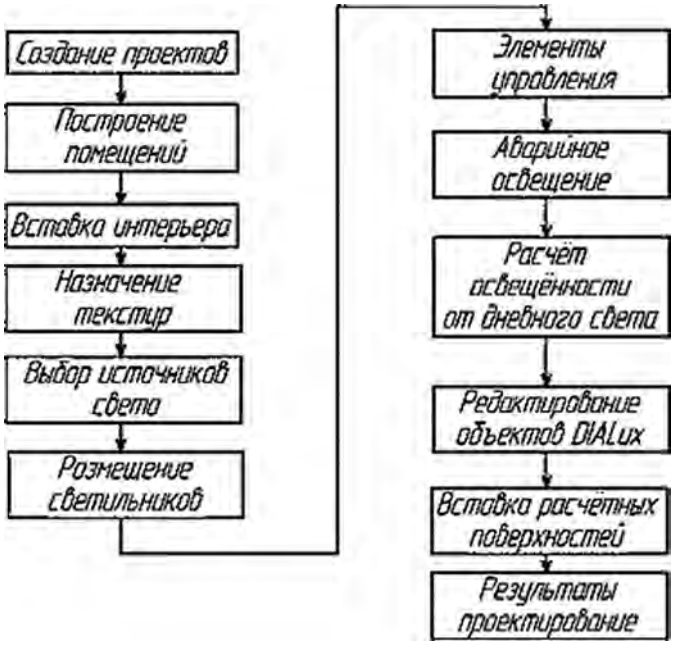


Рисунок 1 – Алгоритм работы с программой

Методика работы над проектом в программе DIALux:

1. Первым этапом в создании проекта осветительной установки является создание модели помещения с соблюдением всех точных геометрических размеров, кроме того, на данном этапе также вводятся значения коэффициентов отражения потолка, стен и пола. Полученную модель можно просмотреть в разных видах: вид в плане, вид сбоку, вид спереди и 3D-отображение.

2. Вторым этапом является создание моделей мебели, также создание модели входной двери. Мебель – дерево разделено на три подкаталога: Файлы готовой мебели или самопроизведенной мебели. Здесь можно также занести в память мебель от других производителей. Стандартные геометрические тела, как квадрат, призма и т. д. Из этого можно легко составлять новые объекты – это окна, двери, виртуальные поверхности расчета и элементы пола для наружной сцены. Объекты со специальными свойствами. В программе предусмотрена возможность внутри или вне помещения передвигать наличествующие объекты, поворачивать и маркировать, с помощью специального контекстного меню.

3. Третьим шагом является выбор текстуры поверхностей помещения и мебели, с помощью дерева текстуры. На данном этапе проектирования осуществляется выбор цвета, материала, коэффициентов отражения поверхностей мебели. Текстурное дерево позволяет, аналогично как размещение мебели в помещение, изменять особенности плоскостей. Здесь находятся приведенные текстуры (картина поверхности), цвета, также здесь можно содержать свои собственные текстуры. В том случае, если текстура нанесена неправильно, ее можно корректировать.

4. Четвертым шагом является выбор светильников. Для этого существует отдельная структура-дерево. Пользователь имеет возможность выбрать для себя светильники от различных производителей, с которыми он регулярно работает. Эти светильники можно удалять и сохранять в «Собственном банке данных». В собственном банке данных занесены демонстрационные светильники. Их можно удалять и заменять на реальные светильники от производителей. После того как геометрия помещения обработана, и все данные введены, запускается расчет.

5. Моделирование системы управления светом путем формирования различных сцен освещения, например, дневное освещение, дежурное освещение и аварийное освещение.

6. Для выбора и просмотра результатов существует еще одно дерево. Все результаты можно просматривать на экране.

7. Визуализация проекта в серии видов включающая 3D-вид, изображение фиктивных цветов, визуализация изолиний на рабочей плоскости, 3D-визуализация КСС светильников, расположение вспомогательных лучей, распределение дневного света в помещении, значение освещенности в заданных точках помещения.

С использованием данной программы проедены расчеты внутренней и наружной сцены освещения промышленных предприятий и общественных мест, в ходе которых был проведен анализ положительных и отрицательных сторон данной САПР.

Вывод

Программа значительно автоматизирует светотехническую часто проекта, позволяет исключить ошибки при проектировании и расчете осветительных установок, а также повысить эффективность светотехнических расчетов с учетом особенностей конкретных объектов. Программный комплекс позволяет анализировать освещенность в помещениях любой формы и размеров (от офисного помещения до спортивных сооружений), а также автомобильных дорог. Кроме того, с помощью программного комплекса DIALux можно выполнять исследования осветительных установок аварийного освещения с возможностью выбора расчетных точек и поверхностей на требуемой высоте. Программный комплекс позволяет формировать проектную документацию с результатами выполненного светотехнического расчета для любого объекта. Результаты оценки могут быть использованы для формулирования рекомендаций по внедрению методики работы с данной программой в процесс курсового и дипломного проектирования, раздела расчета электрического освещения.

Список использованных источников

1. Козловская, В. Б. Электрическое освещение: справочник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. – Минск: Технoперспектива, 2007. – 255 с.
2. Пионкевич, В. А. Анализ эффективности применения комплекса DIALux для расчета освещенности производственных помещений / В. А. Пионкевич // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2017. – Т. 21, № 11(130). – С. 114–122.
3. Dialux – Расчет и проектирование освещения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dialux-help.ru. – Дата обращения 03.05.2023.

УДК 677.027.04

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В МНОГОСЛОЙНОМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ

Завадская В.Д.[1], студ., Масловская В.Г.[1], студ., Парманчук В.В.[2], м.т.н., Ольшанский В.И.[1], к.т.н., проф., Жерносек С.В.[1], к.т.н., доц.

[1]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

[2]Научно-технический центр ОАО «БЕЛАЗ» – Управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ», г. Жодино, Республика Беларусь

Реферат. *В статье представлены результаты теоретико-экспериментальных исследований основных теплофизических свойств многослойных материалов, полученных с использованием отходов текстильного производства.*

Ключевые слова: многослойный теплоизоляционный материал, пакет, теплопроводность, температуропроводность, темп охлаждения, удельная теплоемкость.

Для производства многослойных теплоизоляционных материалов необходимо ориентироваться на местное сырье (импортозамещающий аспект), на низкосортные и неутилизируемые текстильные отходы (кноп, коротковолокнистые текстильные отходы, содержимое пылевых камер и др). Процесс производства теплоизоляционного материала может быть представлен в виде технологической последовательности операций [1]:

- приготовление раствора связующего;
- подготовка текстильных отходов;
- смешивание;
- формирование изделия;
- сушка;
- резка.

Оценка теплофизических свойств многослойных теплоизоляционных текстильных материалов и их сравнительный анализ позволяют определить перспективные способы повышения качественных и экономических показателей текстильных материалов с учетом сферы

применения, структурных особенностей и способа формирования, а также разработать основные рекомендации применения современных методов определения теплофизических свойств в инженерной практике [2].

В настоящее время в зависимости от условий задачи применяются различные методы определения теплопроводности материалов [3–7]:

- метод определения теплопроводности цилиндрическим зондом (ГОСТ 30256-94);
- метод определения теплопроводности поверхностным преобразователем (ГОСТ 30290-94);
- радиационный метод;
- метод, основанный на зависимости диэлектрических характеристик материала от его влажности и теплопроводности (ГОСТ Р 8.621-2006);
- стационарный метод плоского слоя и метод труб.

Перечисленные методы не отвечают условиям поставленной задачи и не позволяют получить точные результаты измерений, поэтому для проведения экспериментальных исследований на базе лаборатории кафедры теплоэнергетики разработана экспериментальная установка и экспресс-метод для определения теплофизических свойств материала при ограниченном числе наблюдений.

Кроме соответствия теплофизических характеристик к теплоизоляционным материалам в соответствии с [3] предъявляется требование устойчивости во времени к воздействию теплового потока. При исследовании на устойчивость к воздействию теплового потока пакет материала считается выдержавшим испытания, если на образце не произошло:

- разрушения наружной поверхности (трещин, прогара, оплавления и т. д.);
- усадки более 5 %;
- воспламенения;
- превышения среднеарифметического значения температуры на внутренней поверхности композиции слоев более в нормированное время;
- увеличения плотности теплового потока на внутренней поверхности пакета материалов до значения, превышающего 2,5 кВт/м^2 в нормированное время.

При выборе схемы расчета теплопроводности учитывается число слоев, форму и размеры изделий, характеристики используемых материалов, температурный градиент. В работе использовано решение одномерной задачи теплопроводности для плоской стенки при допущениях, что температуры поверхности во всех точках изменяются незначительно и все испытуемые образцы имеют плоскую форму. Для испытания подготовлены 7 образцов пакетов материалов. Состав пакетов и результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сводные характеристики пакетов материалов

Номер образца	**Состав**	**Температура поверхности T_o, ºС**	**Средняя толщина пакета δ, м**	**Площадь поверхности F_p, м^2**
1	2	3	4	5
1	Стеклопластик (РСТ), слой мелкодисперсного материала (отходы коврового производства) стеклоткань + связующее (клей ADCOTE 675A + 675C)	16	0,003	0,04
2	Стеклопластик (РСТ), слой мелкодисперсного материала (нитрон), стеклоткань + связующее (клей ADCOTE 675A + 675C)	16	0,002	0,04
3	Стеклопластик (РСТ), слой мелкодисперсного материала (отходы коврового производства), стеклоткань, слой мелкодисперсного материала (отходы коврового производства), стеклопластик (РСТ) + связующее (клей ADCOTE 675A + 675C)	16	0,003	0,04

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
4	Стеклопластик (РСТ), слой мелкодисперсного материала (нитрон), стеклоткань + связующее (клей УР600)	16	0,0015	0,04
5	Стеклопластик (РСТ), слой мелкодисперсного материала (отходы коврового производства), стеклоткань, слой мелкодисперсного материала (отходы коврового производства), стеклопластик (РСТ) + (клей УР600)	16	0,003	0,04
6	Стеклопластик (РСТ), слой мелкодисперсного материала (флок), стеклоткань + связующее (клей ADCOTE 675A + 675C)	16	0,0014	0,04
7	Стеклопластик (РСТ), слой мелкодисперсного материала (флок), стеклоткань + связующее УР600	16	0,0014	0,04

По результатам экспериментов расчетным способом определен коэффициент температуропроводности. Дополнительно произведены измерения мощности теплового потока $Q = 60, 120, 240$ *Вт* при расчетной поверхности, нормальной к направлению теплового потока $Fp = 0{,}04$ *м*^{2}. Далее по текущим значениям температур поверхности проведена аппроксимация и с учетом разности температур, определены значения коэффициента формы для данного образца и коэффициента теплопроводности. Усредненные значения коэффициента теплопроводности и коэффициента температуропроводности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Усредненные значения коэффициентов теплопроводности и температуропроводности

Образцы материалов	**Коэффициент формы K, м^2**	**Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м*К)**	**Коэффициент формы K', м^2, * 10^{-5}**	**Коэффициент температуропроводности α, м^2 / ч,* 10^{-6}**	**Тепловое сопротивление R, м^2*ч х*град / ккал**
Пакет 1	0,075	0,0911	0,365	0,183	0,0329
Пакет 2	0,05	0,04365	0,162	0,081	0,0458
Пакет 3	0,075	0,03820	0,365	0,183	0,0785
Пакет 4	0,0375	0,03221	0,913	0,456	0,0465
Пакет 5	0,075	0,04082	0,365	0,183	0,0734
Пакет 6	0,035	0,03219	0,795	0,398	0,0434
Пакет 7	0,035	0,03139	0,795	0,398	0,0445

Проведенный сравнительный анализ основных теплофизических характеристик показал, что рациональные для использования в качестве теплоизоляционного материала характеристики имеют пакеты № 2, 4, 6, 7, поскольку данные пакеты имеют более низкий коэффициент температуропроводности и коэффициент теплопроводности и наибольшее тепловое сопротивление.

На основе анализа показателя плотности теплового потока на внутренней поверхности пакета материалов установлено, что все образцы пакетов успешно прошли испытание, видимых повреждений материала верха для всех пакетов материалов не выявлено, полученные значения коэффициентов теплопроводности и температуропроводности находятся в пределах допустимого диапазона и не превышают показаний промышленно выпускаемых аналогов.

Список использованных источников
1. Парманчук, В. В. Теплофизические свойства многослойных теплоизоляционных материалов / В. В. Парманчук, В. И. Ольшанский // Вестник Витебского государственного технологического университета . ─ 2014. ─ № 27. ─ С. 87.
2. Лукьянова, Е. Л. Композиционные нетканые материалы из вторичных текстильных отходов : монография / Е. Л. Лукьянова ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2023. – 187 с.
3. ГОСТ 17177–94. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний / Изд. стандартов. – 1994.
4. Лыков, А. В. Теория теплопроводности / А. В. Лыков. – Москва : Высшая школа, 1967. – 600 с.
5. Осипов, В. А. Экспериментальное исследование процессов теплообмена / В. А. Осипов. – Москва : Энергия, 1969. – 391 с.
6. Гусаров, А. М. Оценка и прогнозирование теплозащитных свойств пакетов материалов для специальной защитной одежды пожарных : монография / А. М. Гусаров, А. А. Кузнецов ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – 173 с.
7. Ольшанский, В. И. Метод определения теплофизических свойств нетканых материалов / В. И. Ольшанский, В. Г. Мульц, Е. Л. Зимина // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2021. – № 2 (41). – С. 43–50.

УДК 66.047.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОМАССООБМЕНА ПРИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ И СУШКЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Дрюков В.В., к.т.н., доц., Котов А.А., асс., Кузьменков С.М., асс.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *Изложены результаты обработки экспериментальных данных по термической обработке в процессах сушки тонких теплоизоляционных материалов. В результате обработки опытных данных обобщенными комплексными переменными получены формулы для определения плотности тепловых потоков, среднеинтегральных температур, интенсивности испарения влаги, продолжительности процесса термической обработки материалов.*

Ключевые слова: влагосодержание, температура, коэффициент сушки, время сушки, теплопроводность, коэффициент теплоотдачи, число Био.

Невозможность точного аналитического решения дифференциального уравнения массопереноса с переменными коэффициентами переноса, зависящими от влагосодержания и температуры материала в очень сложной форме, вызывает необходимость в разработке простых приближенных опытных уравнений для расчета длительности сушки.

Наиболее эффективными являются методы обработки опытных данных, основанные на устойчивых комплексных переменных, характеризующих наиболее общие закономерности протекания процесса и устанавливающие связь между различными параметрами при тепловой обработке материалов.

К обобщенным переменным следует отнести следующие: обобщенное время тепловой обработки $N\tau$, относительная скорость сушки N^*, относительное влагосодержание материала $\bar{u} / \bar{u}_{кр}$, отношение времени тепловой обработки в первом и втором периодах процесса сушки τ_{II} / τ_{I}.

Относительная скорость сушки N^* в периоде падающей скорости (второй период) не зависит от режимных параметров процесса и является лишь функцией влагосодержания материала. Анализ опытных данных по тепловой обработке различных влажных материалов показал, что комплексы $\bar{u} / \bar{u}_{кр}$ и τ_{II} / τ_{I} также являются обобщенными переменными и связаны с величиной скорости сушки в первом периоде N, которая в этом случае также является обобщенной переменной.

Основное уравнение кинетики сушки А. В. Лыкова

$$q^* \approx q_{II} / q_I \approx N^* (1 + Rb), \quad (1)$$

где q^* – безразмерный тепловой поток; q_I, q_{II} – плотности потока тепла соответственно в первом и втором периодах сушки, Вт/м^2; число Ребиндера Rb устанавливает связь между теплообменом q^* и влагообменом N^*.

При термообработке тонких плоских влажных материалов расход тепла на нагрев влажного тела много меньше расхода на испарение из него влаги и числа $Rb << 1$.

Пренебрегая числом Rb при малых его значениях, приближенно можно записать

$$q^* \approx N^*. \quad (2)$$

Из метода обобщения кривых сушки и скорости сушки вытекает, что обобщенное время $N\tau_{II}$ и относительная скорость сушки N^* являются лишь функцией влагосодержания и можно записать $N^* = f(\bar{u})$, $N\tau_{II} = f(\bar{u})$. Следовательно, для безразмерного потока тепла

$$q^* \approx N^* \approx \frac{1}{N}\left|\frac{d\bar{u}}{d\tau}\right| = \exp\left(-a \cdot N \cdot \tau_{II}\right), \quad (3)$$

$$q^* \approx N^* \approx \frac{1}{N}\left|\frac{d\bar{u}}{d\tau}\right| = \exp\left(-m \cdot N \cdot \frac{\tau_{II}}{\tau_I}\right), \quad (4)$$

где N – скорость сушки в первом периоде.

Обработкой опытных данных для целого ряда влажных материалов были установлены приближенные выражения для постоянных a и m в уравнениях (3), (4).

Интегрируя уравнения (3) и (4) для второго периода сушки от $\tau = 0$ до текущего τ (мин) и влагосодержания от $\bar{u}_{кр}$ до текущего $\bar{u}$, где $\bar{u}_{кр}$ – влагосодержание перехода первого периода сушки во второй, получим:

$$\tau_{II} = -\frac{1}{a \cdot N} \cdot \ln\left(1 - a \cdot \left(\bar{u}_{кр} - \bar{u}_p\right)\right), \quad (5)$$

$$\tau_{II} = -\frac{\bar{u}_0 - \bar{u}_{кр}}{m \cdot N} \cdot \ln\left(1 - m \cdot \left(\frac{\bar{u}_{кр} - \bar{u}}{\bar{u}_0 - \bar{u}_{кр}}\right)\right). \quad (6)$$

Обработка кривых проведена в виде степенной и экспоненциальной зависимости. В результате такой обработки данных методом наименьших квадратов получены приближенные формулы:

$$\tau_{II} \approx \frac{\bar{u}_0 - \bar{u}_{кр}}{N} A_0 \left(\frac{\bar{u}}{\bar{u}_{кр}}\right)^{-1,25}, \quad (7)$$

$$\tau_{II} \approx -\frac{\bar{u}_0 - \bar{u}_{кр}}{N} M_0 \cdot \exp\left(-2,5\frac{\bar{u}}{\bar{u}_{кр}}\right). \quad (8)$$

Из решения дифференциального уравнения тепло- и массопереноса для неограниченной пластины при краевых условиях третьего рода (сушка), при равномерном начальном распределении температуры в пластине, нагреваемой в среде $t_c = const$ при значениях числа Био $Bi < 1$, когда критерий Поснова $Pn = 0$ А. В. Лыковым для безразмерных температур $(\overline{\Theta})$ и влагосодержаний $(\overline{U})$ получены уравнения:

$$\overline{\Theta} = \frac{t_c - \bar{t}}{t_c - t_н} = \frac{t_c - \bar{t}}{t_c - t_м} = \exp\left(-Bi \cdot Fo\right) = \exp\left(-m_t \cdot \tau_{II}\right), \quad (9)$$

$$\overline{U} = \frac{\bar{u} - u_p}{\bar{u}_0 - u_p} = \exp\left(-Bi_m \cdot Fo_m\right) = \exp\left(-m_u \cdot \tau_{II}\right), \quad (10)$$

где Bi, Bi_m, Fo, Fo_m – тепло- и массообменные критерии Био и Фурье для второго периода. Начальная температура $t_н = t_м$. Из теории регулярного теплового режима для твердых тел заданной формы следует для комплексов $Bi \cdot Fo = m_t \cdot \tau_{II}$; $Bi_m \cdot Fo_m = m_u \cdot \tau$. Темп нагрева влажного тела m_t и темп убыли влагосодержания mu находятся экспериментально путем построения графических зависимостей $ln\,(t_c - \bar{t}) = f(\tau)$ и $ln\,(\bar{u}_0 - \bar{u}) = f(\tau)$ для двух произвольных моментов времени регулярного режима.

Из уравнений (9) и (10) определяются среднеинтегральные температуры материала во втором периоде и длительность тепловой обработки и сушки:

$$\bar{t} = t_c - (t_c - t_м) \cdot \exp(-m_t \cdot \tau_{II}), \tag{11}$$

$$\tau = -\frac{1}{m_u} \cdot \ln \frac{\bar{u} - u_p}{\bar{u}_0 - u_p}. \tag{12}$$

Интенсивность испарения влаги в периоде падающей скорости сушки рассчитывается следующим образом:

$$j_{II} = \rho_0 \cdot R_V \cdot \left|\frac{d\bar{u}}{d\tau}\right| = \rho_0 \cdot R_V \cdot N \cdot \frac{\bar{u}}{\bar{u}_{кр}} = j_I \cdot \frac{\bar{u}}{\bar{u}_{кр}}, \tag{13}$$

где ρ_0 – плотность сухого материала; R_V – отношение объема тела к поверхности, j_I – интенсивность испарения влаги в первом периоде сушки.

Обработкой опытных данных, основанных на обобщенных комплексных переменных, получены приближенные экспериментальные уравнения для расчета кинетики сушки теплоизоляционных материалов. Инвариантность группы обобщенных переменных позволяет переходить от одного вида переменных к другим, от одной системы координат к другой независимо от режима термической обработки, без проведения дополнительных трудоемких экспериментов. Инвариантность величин обобщенных переменных позволяет сократить число экспериментов, избежать ошибок, уменьшить погрешность обработки опытных данных и разработать более точные приближенные уравнения для расчета основных параметров кинетики сушки.

Список использованных источников

1. Акулич, П. В. (2010), Расчеты сушильных и теплообменных установок / П. В. Акулич. – Минск, 2010, 444 с.
2. Левина, Н. С. Исследование кинетики нагрева и сушки пористых материалов / Н. С. Левина // Ползуновский вестник – 2008. – № 1–2. – С. 49–53.
3. Лыков, А. В. Теория сушки / А. В. Лыков. – Москва, 1968. – 472 с.
4. Натареев, О. С. Теплоперенос в процессе конвективной сушки влажного материала / О. С. Натареев, Н. Р. Кокина, С. В. Натареев // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология – 2015. – Т. 58, № 2. – С. 67–72.
5. Ольшанский, А. И. Исследование теплообмена в процессе сушки влажных материалов по экспериментальным данным влагообмена с использованным обобщенных комплексных переменных / А. И. Ольшанский // Инженерно-физический журнал – 2014. – Т. 87, № 4. – С. 887–897.
6. Ольшанский, А. И. Экспериментальное исследование кинетики сушки тонких плоских влажных материалов методом регулярного режима с использованным обобщенных комплексных переменных / А. И. Ольшанский, А. М. Гусаров // Инженерно-физический журнал – 2017. – Т. 90, № 3. – С. 700–713.

УДК 539.3/.6(0.75.8)

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В РАСТЯЖЕНИИ И КРУЧЕНИИ СТУПЕНЧАТОГО СТЕРЖНЯ

Федосеев Г.Н., к. т. н., доц., Маркович Д.А., студ., Чернявский Д.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В работе сделан вывод универсального уравнения для перемещений ступенчатого стержня с кусочно-постоянной жесткостью. Введены коэффициенты-отношения жесткостей сечений к жесткости стержня (постоянной, принятой за основную). Это позволит в стержне-модели ввести фиктивные силы (моменты).*

Ключевые слова: растяжение, кручение, жесткость, сечение, ступенчатый стержень, фиктивные силы (моменты).

Рассмотрим (рис. 1) стержень с постоянной по длине жесткостью.

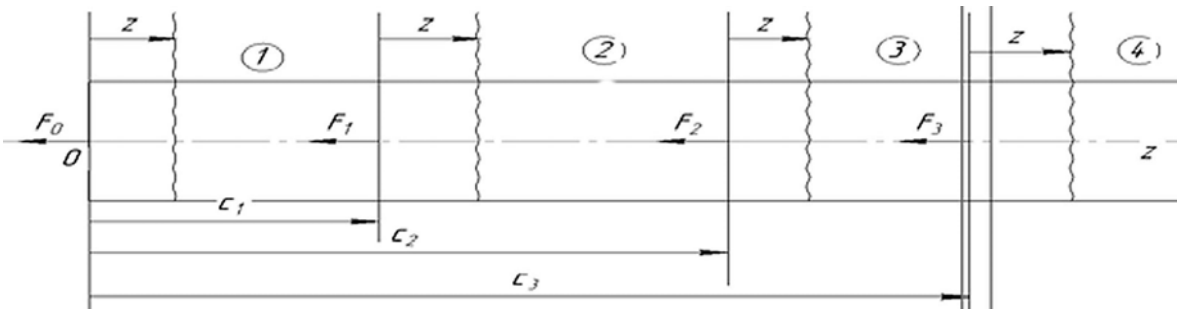


Рисунок 1 – Растянутый стержень с жесткостью сечения EA

Перемещение произвольного сечения первого участка:

$$u = \frac{(N_z z)}{EA} + u_0 = \frac{(F_0\, z)}{EA} + u_0\,|_1$$

В пределах второго участка:

$$u = u_0 + \frac{F_0\, c_1}{EA} + \frac{(F_0 + F_1)(z - c_1)}{EA} + [\frac{F_0\, z}{EA} - \frac{F_0\, z}{EA}] = u_0 + \frac{F_0\, z}{EA}|_1 + \frac{F_0\,(z - c_1)}{EA}|_2$$

В пределах третьего участка:

$$u = u_0 + \frac{F_0\, c_2}{EA} + \frac{F_1\,(c_2 - c_1)}{EA} + \frac{(F_0 + F_1 + F_2)(z - c_2)}{EA} + [(\frac{F_0\, z}{EA} + \frac{F_0\,(z - c_1)}{EA}) -$$
$$-(\frac{F_0\, z}{EA} + \frac{F_0\,(z - c_1)}{EA})] = u_0 + \frac{F_0\, z}{EA}|_1 + \frac{F_0\,(z - c_1)}{EA}|_2 + \frac{F_0\,(z - c_2)}{EA}|_3 .$$

Напишем универсальное уравнение:

$$EAu = EAu_0 + F_0\, z\,|_1 + F_1\,(z - c_1)\,|_2 + \ldots + F_n\,(z - c_n)\,|_{n+1} .$$

$$N_z = F_0\,|_1 + F_1\,|_2 + \ldots + F_n\,|_{n+1} .$$

Граничные условия (рис. 2) позволят найти или перемещение u_0 и реакции заделки N_z при заданной силе F_0, либо силы F_0 и N_z при заданном $u_0 = 0$ (статически неопределимый стержень).

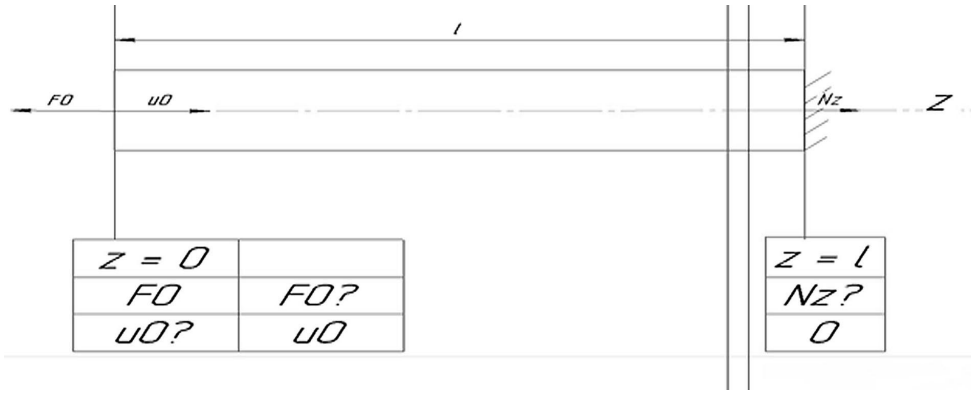


Рисунок 2 – Граничные условия

Построим аналогичным уравнение для растянутого ступенчатого стержня (рис. 3).

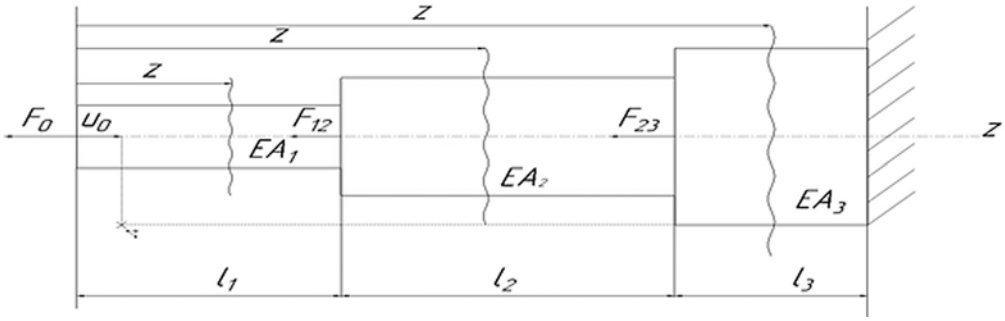


Рисунок 3 – Растяжение ступенчатого стержня

В пределах первого участка $u = u_0 + \frac{F_0 z}{EA_1}|_1$.

В пределах второго участка напишем выражение, аналогичное выражению (1) [используя в третьем сечении жестком EA_2]. Добавляем в выражение группу в квадратных скобках. В итоге получаем уравнение:

$$u = u_0 + \frac{F_0}{EA_1} z|_1 + \frac{F_{12}}{EA_1}(z - l_1)|_1, F_{12} = F_0(\frac{EA_1}{EA_2} - \frac{EA_1}{EA_1}),$$

где F_{12} – фиктивная сила, прикладываемая к первой границе, разделяющей площади A_1 и A_2.

Рассматривая следующим образом – смотреть выражение (2) – третий участок, напишем универсальное уравнение, аналогично уравнению (3):

$$EA_1 u = EA_1 u_0 + F_0 z|_1 + F_{12}(z - l)|_2 + F_{23}(z - [l_1 + l_2])|_3 + ...,$$

где следующая (3) фиктивная сила $F_{23} = F_0(a_3 - a_2)$, $a_3 = EA_1 / EA_3$.

Положим, уравнение (4) в эквивалентной модели стержня с постоянной моделью стержня и жесткостью сечения EA_1 (рис. 4).

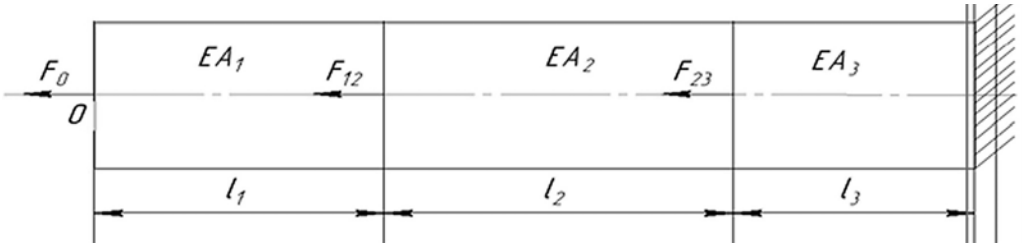


Рисунок 4 — Эквивалентная модель ступенчатого стержня

Вклад силы P_2 в примере на рисунке 5.

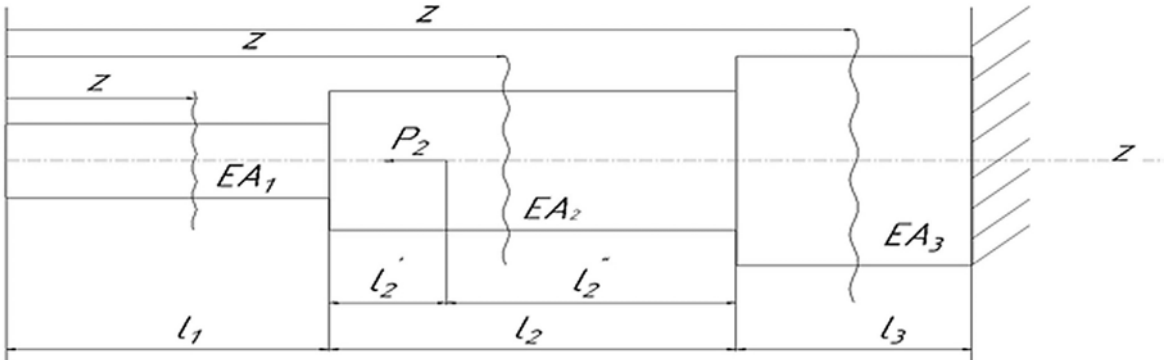


Рисунок 5 — Заданная сила на втором участке

$$EA_1\Delta l_{p_2} = a_2 P_2(z - l_1 - l_2') + (a_3 - a_2)\,P_2(z - l_1 - l_2).$$

Перемещение от нескольких сил может быть найдено суммированием перемещений от каждой из них по отдельности.

Универсальное уравнение для закрученного ступенчатого стержня могут быть написано на основе только что выведенных формул для удлинения растянутого стержня Nzl / EA и угла закручивания $M_z l / GI_P$.

Получаем уравнения:

$$GI_{p_1} = GI_{p_1}u_0 + M_0\, z|_1 + M_{12}\,(z - l_1)|_2 + M_{23}\,(z - [l_1 + l_2])|_3 + \ldots,$$

где фиктивные моменты $M_{mn} = M_0\,(i_n - i_m)$, $i_n = GI_{p1} / (GI_{pn})$, $i_m = GI_{p1} / (GI_{pm})$.

Список использованный источников

1. Федосеев, Г. Н. Механика материалов: курс лекций / В. Н. Сакевич. – Витебск: УО «ВГТУ», 2012. – 181 с

УДК 539.3/.6(075.8)

К ПРИБЛИЖЁННОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭЙЛЕРОВОЙ СИЛЫ

Федосеев Г.Н., к.т.н., доц., Ильючёнок В.М., студ., Петров А.О., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В работе предложен приблизительный метод определения Эйлеровой силы. Рассмотрены «параболические» приближения, учитывающие только нулевые прогибы на концах шарнирно закреплённого стержня, нулевые прогибы и нулевые вторые производные; рассмотрен в качестве модели шарнирно опёртый стержень, нагруженный равномерно распределённой нагрузкой. В последнем случае найден максимальный прогиб (интегрированием по Мору – Верещягину) и соответствующая вторая производная (изгибающий момент) в точке максимума. Получены результаты, отличающиеся от точных значений на Эйлеровой силы на 2,7 %.*

Ключевые слова: сжатый стержень, упругая кривая, Эйлерова сила, максимальный прогиб, вторая производная прогиба.

При силе равной критической, с прямолинейной формой равновесия (рис. 1), показанной штрихами, сосуществуют при малых отклонениях искривленные формы.

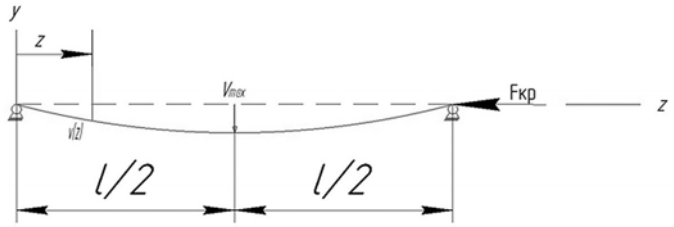


Рисунок 1 – Искривленная форма равновесия стержня

Точное уравнение упругой кривой:

$$\frac{v''}{[1+(v')^2]^{3/2}} = -\frac{Fv}{EI_x}. \qquad (1)$$

Очевидно: максимальный прогиб искривленного стержня имеет место при $z = l / 2$, при этом же значение координаты первой производной прогиба:

$$v' = 0$$

Уравнение (1) дает соотношение

$$|v''(l/2)| = \frac{F_{кр} V_{max}}{EI_x}.$$

тогда

$$F_{кр} = F_э = EI_x \frac{|v''(l/2)|}{V_{max}}. \qquad (2)$$

Для реализации соотношения (2) необходимо располагать уравнением упругой кривой.

Получим:

$$v(z) = Kz(l - z) = K(lz - z^2). \qquad (3)$$

При $z = 0$ и $z = l$ прогибы равны нулю, что отвечает условиям закрепления балки (рис.1) на шарнирных опорах. Находя: $v(l/2) = Kl^2/4$ и $|v''(l/2)| = K \cdot 2$, получим

$$F_э = EI_x \frac{2}{l^2/4}, F_э = \frac{8EI_x}{l^2},$$

что отличается от точного значения $F_э = \pi^2 EI_x / l^2$ на $\frac{\pi^2 - 8}{\pi} 100\ \% = 19\ \%$. Причем столь значительное отклонение очевидно – не удовлетворяет динамическим краевым условиям $M_x(0) = M_x(l) = 0$, или $v''(0) = v''(l) = 0$.

Получим: $v''(z) = Lz(l - z) = L(lz - z^2)$. После первого интегрирования $v'(z) = L(lz^2/2 - z^3/3) + C$. Произвольную постоянную C найдем из условия $v(0) = 0$: $0 = L(l^3/8 - l^3/3) + C$, $C = -Ll^3/2$. После второго интегрирования $v = L(lz^3/6 - z^4/12) - Ll^3/12\, z + D$ произвольную постоянную D находим из условия $v(0) = 0$: $D=0$. Тот же результат получается при условии $v(l) = 0$.

Находя $v_{max} = |v(l/2)| = (5/192) Ll^4$, $|v''(l/2)| = L4^2/4$, получим:

$$F_э = EI_x \frac{(1/4)l^2}{(5/192)l^4} = \frac{9{,}6EI_x}{l^2},$$

что отличается от точного значения на 2,7 %

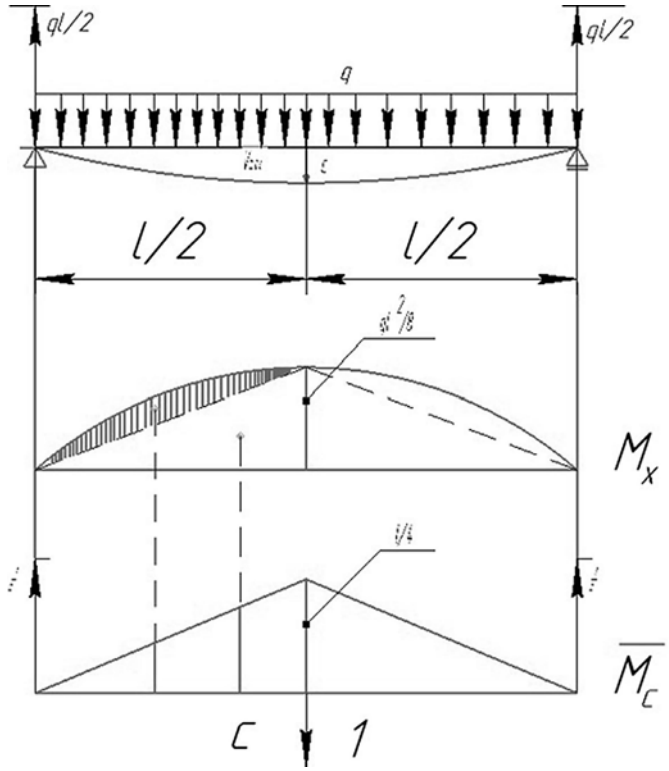
Получим, что шарнирно-опертый стержень (рис. 1) несет равномерно распределённую нагрузку (рис. 2).

Найдём максимальный прогиб стержня, беря интеграл Мора:

$$\int_l (M_x M_c)dz : v_{max} = \frac{1}{EI_x} 2\left[\left(\frac{q(\frac{l}{2})^8}{12}\right)\frac{1}{2}\frac{l}{4} + \left(\frac{1}{2}\frac{ql^2}{8}\frac{l}{2}\right)\frac{2}{3}\frac{1}{4}\right]^l,$$

Производная $|v''(\frac{l}{2})| = \frac{M_x(\frac{l}{2})}{EI_x} = \frac{ql^2}{8EI_x}$.

Эйлерова сила



$$F_Э = EI_x \frac{-ql^2}{8 \cdot \frac{5}{384} ql^4} = \frac{9{,}6EI_x}{l^2}.$$

В квадратных скобках произведение площади параболического сегмента и треугольника на единичные ординаты под их центрами тяжести.

Рисунок 2 – Интегрирование по Мору

Список использованных источников

1. Федосеев, Г. Н. Механика материалов: курс лекций для студентов спец. 1-36 01 01, 1-360104 / В.Н. Сакевич. – Витебск: УО «ВГТУ», 2012. –181 с.

УДК 621.311

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СФЕРЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ

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

Реферат. *В современном мире всё больше внимания уделяется проблеме энергоэффективности. В статье приведены данные о состоянии сферы потребления электроэнергии в России, предложен способ повышения энергоэффективности, рассмотрена система управления бытовыми потребителями.*

Ключевые слова: энергоэффективность, электроэнергия, потребление, система «умный дом», управление потребителями.

В 2021 году объём производства и потребления электроэнергии в России вырос на 4,6 и 6,4 процента соответственно, что составило максимум с 2015 года. Одной из составляющих этого прироста является увеличение потребления энергии в сфере жилищно-коммунального хозяйства. По сравнению с 2020 годом рост удельного потребления тепловой энергии в жилых помещениях составил 19 %. Удельные расходы электроэнергии выросли на те же 19 % (с 1113,2 до 1376,1 кВт·ч в расчете на одного человека) [1].

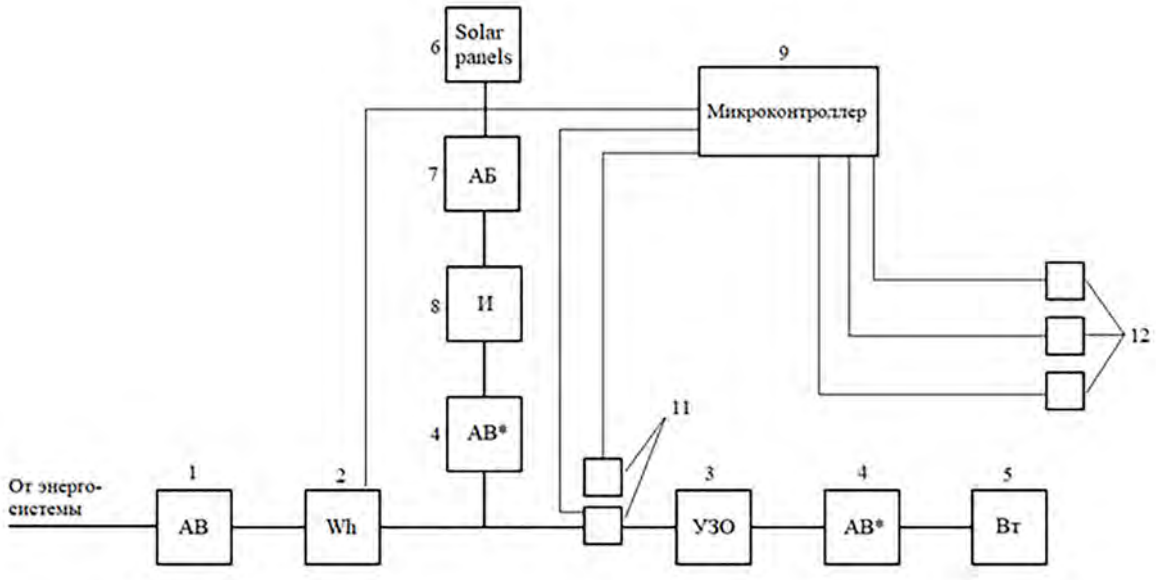
Продолжающийся рост энергопотребления в России показывает неэффективность и недостаточность принимаемых мер (например, на конец 2021 года доля многоквартирных домов

(МКД) с повышенным классом энергоэффективности составляет всего 6,4 % от их общего числа). Некоторого снижения этих показателей в жилом секторе можно добиться, установив ограничение выдаваемой мощности и контролируя потребление бытовыми приборами при помощи системы «умный дом».

«Умный дом» – это автоматизированная система мониторинга и управления параметрами энергообеспечения дома. Например, такая система позволяет осуществлять удаленное управление системами освещения, вентиляции, кондиционирования, отопления, водоснабжения, дистанционно включать и отключать бытовые приборы. Также, на основе информации, поступающей от различных датчиков температуры, влажности, освещенности, движения, открытия оконных и дверных проемов система «умный дом» способна самостоятельно регулировать нагрев отопительных приборов или отключить кондиционер при отсутствии людей в комнате.

Несмотря на очевидные плюсы «умного дома», к которым определенно можно отнести экономию энергоресурсов и повышение комфорта пользователя, данная технология пока не получила массового распространения в России. Уровень оснащенности домов системой «умный дом» в западных странах существенно превышает аналогичный показатель в России. Одной из причин этого можно назвать высокую стоимость оборудования и его установки. Также на это влияет недостаточная цифровизация населения. Для большой части населения страны сложная система управления «умным домом» является непреодолимой преградой на пути к использованию данной технологии. Однако, несмотря на сдерживающие факторы, рынок «умного дома» в России продолжает расти, к 2025 году ожидается двукратный рост домов, оснащенных данной системой [2].

На рисунке 1 представлена система управления бытовыми потребителями дома. Помимо выполнения задач по повышению комфорта жильцов, данная система способна контролировать энергопотребление и поддерживать его на уровне ниже установленного лимита. Не превышение определенного лимита входной мощности способствует выравниванию графика нагрузок. Это, в свою очередь, позволяет оптимизировать управление энергосистемой и повысить её эффективность [3].



1 – автоматический выключатель, 2 – счетчик электроэнергии, 3 – устройство защитного отключения, 4 – автоматический переключатель фаз, 5 – потребитель электрической энергии, 6 – солнечные панели, 7 – аккумуляторная батарея, 8 – инвертор, 9 – микроконтроллер, 10 – датчики измерения тока и напряжения, 12 – датчики параметров микроклимата

Рисунок 1 – Система управления бытовыми потребителями дома

В нормальном режиме работы питание нагрузки осуществляется от энергосистемы. Питание потребителей происходит по трехфазной четырехпроводной сети через вводной автоматический выключатель, счетчик электроэнергии и УЗО (устройство защитного отключения).

Датчики измерения тока и напряжения установлены в каждой фазе линии, питающей нагрузку. С определенной периодичностью информация от этих датчиков и счетчика электрической энергии поступает на микроконтроллер, который, сравнивая полученные данные со значением лимита потребляемой мощности, принимает решение о включении потребителя при наличии свободной мощности, об его отключении при превышении максимально допустимого значения потребляемой мощности или его переключении на другую фазу при неравномерном распределении нагрузки по фазам сети.

Также микроконтроллер, получая данные от внешних датчиков о параметрах микроклимата в помещениях, производит управление инженерными системами дома (например, включает систему кондиционирования при повышении температуры в доме).

Управление бытовыми электроприборами осуществляется автоматическим переключателем. Потребители электрической энергии подключены к сети через силовые реле, которые по команде микроконтроллера осуществляют включение/отключение нагрузки или её переключение на другую фазу сети.

Все бытовые потребители в доме имеют свой уровень приоритетности, то есть их отключение происходит в следующем порядке: сначала от энергосистемы отключают самый низкоприоритетный потребитель, в последнюю очередь – самый высокоприоритетный. Следовательно, включение нагрузки происходит в обратном порядке. Уровень приоритетности устанавливается самим пользователем и в любой момент может быть изменен, что добавляет вариативности системе.

Узел резервного питания состоит из солнечных панелей, аккумуляторной батареи и инвертора и подключен к домашней электрической сети через автоматический переключатель. В часы пик, при необходимости использования мощности, превышающей максимально допустимый уровень, происходит перевод потребителей на собственный источник микрогенерации. Также наличие такого резервного источника электроэнергии позволяет осуществлять питание высокоприоритетных потребителей дома при авариях в энергосистеме. В данном примере в качестве собственного источника микрогенерации используются солнечные панели, однако их можно заменить другим источником электроэнергии.

Внедрение интеллектуальные технологии, к числу которых относится и рассмотренная выше система управления бытовыми потребителями дома, является важной составляющей развития энергетической отрасли. С их помощью можно добиться значительного повышения показателей энергетической эффективности.

Список использованных источников

1. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/file/5a79eed92247fc7cb91873a107625372/Energy_efficiency_2022.pdf. – Дата доступа: 26.02.2023.
2. Рынок технологий Умного дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rdc.grfc.ru/2022/02/smart_home_market. – Дата доступа: 28.02.2023.
3. Применение технологии управления спросом на электроэнергию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://digitalsubstation.com/blog/2019/11/07/primenenie-tehnologii-upravleniya-sprosom-na-elektroenergiyu. – Дата доступа: 28.02.2023.

УДК 536.24

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Ходяшов Е.О., асп., Тюрин М.П., д.т.н., проф.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. *В статье рассмотрен вопрос моделирования теплопередачи в теплообменных аппаратах с использованием такого программного обеспечения, как Comsol Multiphysics версии 6.1. Данная программа даёт возможность инженерам заниматься CFD-моделированием (Computational Fluid Dynamics modeling), получать точные результаты по тепловой эффективности устройств ещё до стадии их производства.*

Ключевые слова: Comsol Multiphysics, радиатор, моделирование, температурные поля, тепловой поток.

Всё больше современное общество и промышленные предприятия в частности обращаются к компьютерному разуму за получением ответов, на которые в другом случае пришлось бы затратить значительные ресурсы, такие как время и деньги.

Для испытания простого радиатора отопления требуется его создание в натуральную величину, специальная лаборатория с устройствами для проведения испытаний на разрушение, датчиками и тепловизорами для снятия показаний нагрева. В тоже время программы Comsol Multiphysics, Ansys используют систему анализа методом конечных элементов, содержат функции и выражения для решения задач термодинамики и тепломассообмена. По сравнению с проведением физических экспериментов и испытанием прототипов моделирование, совмещённое с эмпирическими техниками, позволяет быстрее, эффективнее и точнее оптимизировать процессы и устройства [1].

Возможности программы Comsol Multiphysics представлены в данной статье на примере радиаторов серии Quadrum, которые изготавливаются на заводе радиаторного и конвективного оборудования компании ООО «КЗТО Радиатор» в г. Кимры Тверской области. Они изготовлены из марки стали «08». Теплоноситель вода или низкотемпературные жидкости. Максимальная температура теплоносителя +120 °С, а рабочее давление до 15 атм [2].

С помощью дополнительной программы «КОМПАС-3D v21» смоделированы радиаторы Quadrum, они бывают по расположению секций вертикальные или горизонтальные. Секции представляют собой прямоугольные трубы, насаженные на 2 коллектора, что показано на рисунке 1.

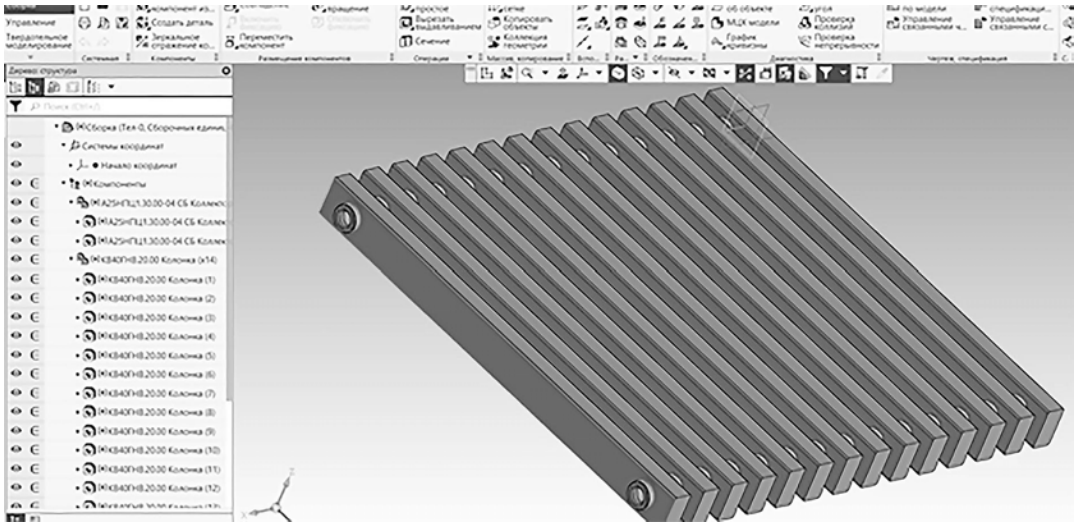


Рисунок 1 – 3D-чертёж радиатора модели Quadrum в программе «Компас-3D»

Суть исследования данного радиатора заключается в изменении геометрических размеров устройства с целью достижения оптимального результата теплопроизводительности с учётом радиационного теплообмена при излучении секций самих на себя. Изменялся шаг между секциями радиатора 35 мм, 40 мм, 45 мм и 50 мм.

Геометрические характеристики полученных радиаторов следующие: общая длина 488, 558, 628, 698 мм (зависит от шага секции), межцентровое расстояние 500 мм, глубина 50 мм (она же глубина секции), ширина секции 25 мм, толщина стенки 2 мм, количество секций 14.

Созданный в программе «Компас-3D» чертёж сохраняется в формате «.stp» и переносится в программу Comsol Multiphysics путём импорта модели, где происходит заполнение параметров в дереве модели. Сначала геометрическую модель заполняют областью с помощью команды Cap Faces в меню Geometry, которая в реальных условиях является водой или другим теплоносителем. Задаются свойства материалов, в частности предварительно заполненной области внутри радиатора присваиваются свойства воды, а стенкам свойства стали «1008» (по стандарту AISI), что соответствует марке «08» (по стандарту ГОСТ 1050-2013 установленному в Российской Федерации).

Задание граничных условий осуществляется на вкладке Heat Transfer in Solids and Fluids. Был задан ламинарный поток теплоносителя, а также скорость рабочей среды на входе в радиатор через узел Laminar Flow. Узел Surface-to-Surface Radiation необходим для предания поверхности радиатора излучающей и поглощающей способности.

Затем задаются мультифизические интерфейсы для связывания теплообмена, физики течения и радиационного излучения. И последним этапом перед запуском расчёта настройка расчётной сетки, она необходима для разбиения модели на мелкие элементы (тетраэдры, гексаэдры, призмы, пирамиды) и решения задач методом конечных элементов.

После запуска расчёта требуется время, чтобы получить результаты в виде графиков или визуализации процессов в самой расчётной модели, как показано на рисунке 2.

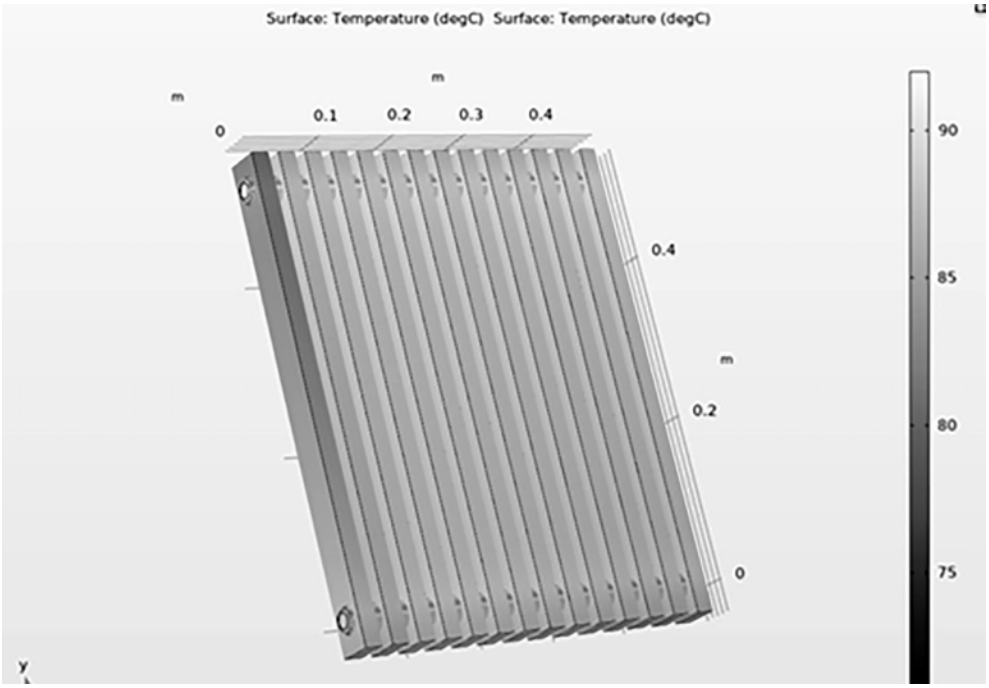


Рисунок 2 – Температурные поля на поверхности радиатора для шага секций 35 мм в программе Comsol Multiphysics

В ходе расчёта была выявлена площадь поверхности радиатора, соприкасающаяся с воздухом, какое прибор имеет распределение температур на поверхности, какое количество теплоты передаёт предполагаемому воздуху при постоянной температуре 15 °C и атмосферном давлении. Температура на входе задана 91 °C. Все данные были сведены в таблицу 1.

Идеальным соотношением геометрических размеров и мощности является радиатор с шагом секций 40 мм, этот же радиатор имеет наиболее равномерный прогрев секций в сравнении с моделями большего шага.

Таблица 1 – Результаты расчёта радиаторов с разным шагом секций

	Шаг 35 мм	**Шаг 40 мм**	**Шаг 45 мм**	**Шаг 50 мм**
Площадь радиатора, м^2	1,208	1,222	1,236	1,250
Средняя температура по поверхности, °С	87,280	87,132	87,083	86,971
Максимальная температура, °С	90,853	90,885	90,880	90,870
Минимальная температура, °С	81,611	80,997	80,892	78,873
Усреднённый тепловой поток через площадь поверхности радиатора, Вт	1153,369	1164,963	1177,629	1189,418

Таким образом были смоделированы реальные радиаторы, выявлены различия в тепловых характеристиках в зависимости от геометрических размеров устройств, при этом не воспроизводя каждый радиатор в реальности. Что, несомненно, является экономией материалов, косвенно – экономией топливных ресурсов, затрачиваемых на приведение в работу печей и станков. Поэтому программный подход моделирования является перспективным направлением во многих отраслях промышленности.

Список использованных источников

1. Программное обеспечение COMSOL Multiphysics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.comsol.ru/
2. Официальный сайт ООО «КЗТО Радиатор». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kztoradiator.ru/radiatory/

UDC 621.867.8:539.4:677.21

THE PROBLEM OF CALCULATING THE PRESSURE LOSS IN THE PNEUMATIC TRANSPORT PIPE

Abdurakhmanov A.A., senior teacher of the Department of Higher Mathematics
Namangan Institute of Engineering and Technology, Namangan, Republic Uzbekistan

Abstract. *In the article, the initial collisional resistance of cotton during the transportation of cotton by air pipeline was studied. Mainly, the types of air nozzles, the speed of air and cotton in it, the resistance and the areas of damage to seed cotton were analyzed. Based on the analytical results, appropriate conclusions were drawn.*

Key words: Air pipe, cotton initial contact area, air pipe mouth, air and cotton velocity, resistance, pressure, lemniscate, trumpet-shaped pipe.

As we know, pneumatic transport is widely used in cotton processing plants and cotton transportation. This process has several advantages over mechanical transportation of cotton: reduction of transportation time, less damage to seed and fiber, cleaning of large and small impurities [1, 2, 3, 4].

When transporting cotton by pneumatic transport, pipes with a diameter of 400 mm to 450 mm are selected. It depends on the transportation distance of the cotton. The length of the pipeline in the territory of the cotton gin can reach 200–250 meters. The pneumatic transportation device consists of movable pipes of variable length with a diameter of 400 mm, a dust collector, fixed pipes of a fixed length with a diameter of 450 mm, a separator, a centrifugal fan and a device for purifying atmospheric waste [1, 2, 3, 4].

Air transport is an efficient method of transporting cotton in primary cotton processing plants, mainly to ginning shops. As the mixture of cotton and air moves, it rubs against the walls of the pneumatic tube and loses some pressure. When the air itself passes through the pipe due to friction, the loss of pressure per meter of length h is found by the following formula:

$$h = \lambda \frac{L}{D} \cdot \frac{\rho}{2} \upsilon^2 \quad (1)$$

where λ is the coefficient of friction; L – the length of the air pipe, m; D – pipe diameter, m; ρ – air density in the pipe, kg/m^3; υ – air speed, m/s;

The friction coefficient depends on the unevenness of the pipe wall [7, 8, 9]. This coefficient is the Shiferson formula

$$\lambda = 0{,}111\left(\frac{a}{D}\right)^{0{,}25} \quad (2)$$

We can see in table 1 in different sizes of the pipe diameter when calculated with:

Table 1

Pipe diameter, mm	Friction coefficient	
	In the new pipeline	In the working pipe
	0,133	**0,044**
400	0,014989	0,011368
350	0,015498	0,011754
320	0,015849	0,01202
300	0,016107	0,012215
280	0,016387	0,012428

As can be seen from these data, as a result of the use of pneumatic transport pipes, the coefficient of friction decreases. For comparison, we can also see from the following image:

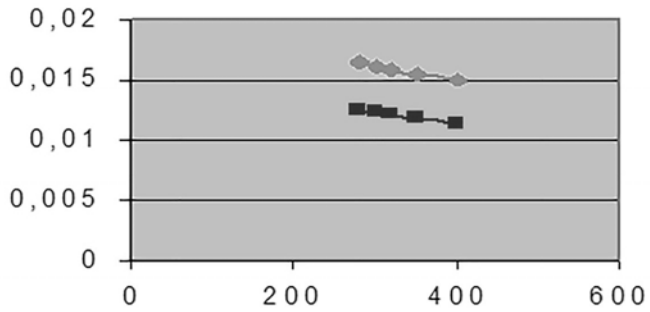


Figure 1 – Indicators of the coefficient of friction in new and used pipes

The ratio of the amount of pressure lost in the pneumatic transport of a mixture of air and cotton to the amount of pressure lost when fresh air passes through this pipe, the relative decrease in pressure is determined as follows [7, 8, 9, 10]:

$$\Pi = \frac{h_{см}}{h} = 1 + \mu tg\alpha \quad (3)$$

where $tg\alpha$ is a function of decreasing air velocity in the pipe.

This value is for seed cotton with 10 % moisture content. where: $tg\alpha = 11000 / \upsilon^3$ – weight concentration of the mixture; $h_{см} = \left(1 + \mu \cdot \frac{11000}{\upsilon^3}\right)\lambda \frac{L}{D}\frac{\upsilon^2}{2}\rho$ – the weight of the $\mu = G_M / G$ material transported per unit G_M of time (kg/s) and the weight of air consumed at the same time (kg/s).

The total pressure lost by friction in a straight pipe is determined by

$$h_{см} = \left(1 + \mu \cdot \frac{11000}{\upsilon^3}\right)\lambda \frac{L}{D}\frac{\upsilon^2}{2}\rho + (1 + \mu)\rho g H \quad (4)$$

Loss of pressure during the transfer of cotton to the pneumatic transport pipe and at the entrance to it, part of the pressure is spent to give enough speed to suck the cotton, and another part is spent to overcome the resistance of the pipe mouth. The amount of this loss is determined as follows:

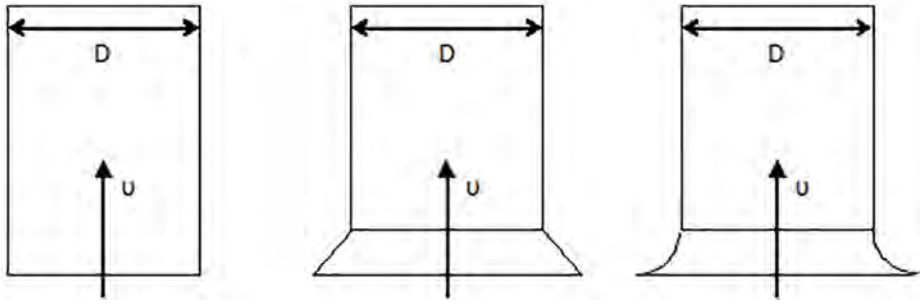
$$h_м = \frac{\rho}{2}\upsilon^2 + \frac{\rho_м}{2}\upsilon_м^2 \quad (5)$$

The speed of the cotton in the pipe is less than $\upsilon_м$ the speed of the air υ. If we use the $\upsilon^2{}_м = (\psi\upsilon)^2$ expression: $h_{зм} = (1+\psi^2\mu)\frac{\rho}{2}\upsilon^2$, here ψ is the coefficient used when seeded cotton is mixed with air, based on the information of TsNIIX prom, the value of ψ is taken from 0.5 to 0.7 depending on the size of the cotton pieces being transferred [9, 10].

When transferring cotton to a pipe, the resistance varies depending on the shape of the pipe end. In this case, the total pressure loss is expressed by the following formula:

$$h_{зм} = (1+\xi+\psi^2\mu)\frac{\rho}{2}\upsilon^2 \quad (6)$$

where ξ is the coefficient of resistance of the end of the pipe to the introduction of air mixture with cotton. Usually, in cotton mills, the end of the pipe is in the form of a simple circle, that is, $\xi = 1$. The value of ξ is small when the tip of the pipe is a truncated cone or lemniscate.



a b c

Figure 2 – Types of inlets of pneumatic pipelines: a – in a simple form, b – in the form of a truncated cone, c – in the form of a lemniscate

If we replace formula (6) above exactly,

$$\xi = \frac{h_{зм}}{\rho\upsilon^2} - 2(\psi^2\mu + 1) \quad (7)$$

We can see the resistance coefficient as a result of calculations with this formula in Table 2.

Table – 2

Pipe diameter, mm	Resistance coefficients of different shapes of the pipe end, ξ		
	A simple pipe	A truncated cone-shaped pipe	Lemniscate-shaped pipe
400	1	0,15	0,08
350	1,1	0,17	0,1
320	1,15	0,18	0,11
300	1,2	0,19	0,12
280	1,25	0,2	0,13

In some places of pneumatic transport pipes, there are bends, where pressure loss occurs. These pipe sections, called shells, are usually used at an angle of 90°. In order to reduce the pressure loss coefficient in this right-angled bend, it is recommended to make the ratio of the bending radius R to the pipe diameter D as $R : D = 6$. The pressure loss in the shells is determined by determining the coefficient of friction of the pipe with the following formula:

$$\xi = \frac{h_K}{\frac{\rho}{2}\upsilon^2} \tag{8}$$

When the air itself moves, the resistance in the shells is determined by the following formula:

$$\xi = \frac{\delta}{\pi}\left(\frac{D}{R} + \lambda\frac{R}{D}\right) \tag{9}$$

where δ is the angle of inclination of the shell, λ is the coefficient of resistance

To calculate the diameter of the pnvmatransport pipeline conditionally $D = 1$ unit and the bending angle $R = 6$ (in the ratio $R : D = 6$),

1. For the case where $\delta = \pi / 2$ and $\lambda = 1$, $\xi = 3\frac{1}{2}$
2. For the case where $\delta = \pi / 2$ and $\lambda = 1{,}1$, $\xi = 3\frac{23}{60}$
3. For the case where $\delta = \pi / 2$ and $\lambda = 1{,}15$, $\xi = 3\frac{8}{15}$
4. For the case where $\delta = \pi / 2$ and $\lambda = 1{,}2$, $\xi = 3\frac{41}{60}$
5. For the case where $\delta = \pi / 2$ and $\lambda = 1{,}25$, $\xi = 3\frac{5}{6}$.

Let's do the calculations for an angle greater than a right-angled tilt angle.

In this case, when the bending moment is $\delta = \pi / 4$, we have the following values

1. For the case where $\delta = \pi/ 4$ and $\lambda = 1$, $\xi = 1\frac{13}{24}$
2. For the case where $\delta = \pi / 4$ and $\lambda = 1{,}1$, $\xi = 1\frac{9}{13}$
3. For the case where $\delta = \pi / 4$ and $\lambda = 1{,}15$, $\xi = 1\frac{23}{30}$
4. For the case where $\delta = \pi / 4$ and $\lambda = 1{,}2$, $\xi = 1\frac{16}{19}$
5. For the case where $\delta = \pi / 4$ and $\lambda = 1{,}25$, $\xi = 1\frac{11}{12}$

From these values, we can conclude that the smaller the angle of inclination of the shells, the less the pressure loss. We have a choice in reducing the overall damage rate of seed cotton. Depending on the length of the system and the number of turns, it is determined what the shape of the pipe inlet, the number of shells and the angle of inclination will be. As a result, the degree of damage to seed cotton that has passed through the system will be minimal.

Reference

1. Sarimsakov, O. Sh., Muradov, R., Mardanov, B. Study of the process of supply and movement of cotton particles in the pipeline of pneumatic transport. – Dep. UzNIINTI, No. 1743 Uz. 1992.
2. Sarimsakov, O. Sh., Muradov, R. Improving the process of supplying cotton to pneumatic transport. // Zh. Cotton industry, No. 3, 1992. – S. 110–112.
3. Марданов, Б., Мурадов, Р., Саримсаков, О. Ш. О работе узла разравнивания питателя. Деп в УзНИИНТИ. 1992, № 1746-Уз.
4. Muradov, R., Sarimsakov, O. Sh. On the loss of pressure for the acceleration of particles in the process of pneumatic transport – Dep in UzNIINTI, 1992. No. 1745 – Uz.
5. Sarimsakov, O. Sh., Muradov, R., Kadirkhodzhaev, S. Kh., Saidakhmedov S. Mobile pneumatic feeder. // A.S. No. 1694727. Bull. No. 44 – 1991.
6. Burkhanov, A. Improving the working elements of the pneumatic conveying system in order to preserve the natural properties of processed cotton seedlings. Diss. 1987.
7. Handbook of primary processing of cotton. Under the general editorship of Professor Maksudov I.T. «Cotton industry». 1994.
8. G.I. Miroshnichenko. On some physical and mechanical properties of raw cotton. Diss. candidate of technical sciences – Tashkent, 1956.
9. Жабборов, Ғ.Ж., Отаметов, Т.У., Хамидов, А. Чигитли пахтани қайта ишлаш технологияси. Тошкент. "Ўқитувчи". 1987.
10. Muradov, R. Fundamentals of improving the efficiency of the air-borne cotton transporter. «Science». Tashkent-2014.

4.9 Аддитивные технологии

УДК 621.7

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗБИРАТЕЛЬНЫМ НАПЛАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОСНАСТКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ШОКОЛАДА

Рыбченко У.Ф., студ., Мурашко Д.В., студ., Климентьев А.Л., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены вопросы применения аддитивных технологий для изготовления оснастки при производстве изделий из шоколада*.

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-печать, 3D-принтер, FFF-технология, моделирование избирательным осаждением, оснастка, форма, изделия из шоколада.

Аддитивные технологии все шире и шире находят свое применение во многих отраслях, например, в медицине, машиностроении, авиационной промышленности, строительстве и др. Не обошла стороной эта тенденция и пищевую промышленность. Благодаря доступной цене и простоте технологий появляется возможность приобретения 3D-принтера и создания изделий по собственному индивидуальному проекту. Что представляет интерес для кондитеров, работающих на заказ, а также энтузиастов изготовления подобных изделий.

Следует отметить, что возможны две базовые стратегии применения аддитивных технологий при производстве изделий из шоколада. Первая стратегия основана на использования аддитивных технологий для производства мастер-моделей или технологической оснастки (форм), а вторая — на применении непосредственно для изготовления изделий.

Формы для кондитерских изделий (в том числе изделий из шоколада) могут быть силиконовыми, поликарбонатными, пластиковыми (рис. 1) [1].

Рисунок 1 – Виды форм для кондитерских изделий [1]: а – силиконовые;
б – поликарбонатные; в – пластиковые

Самыми распространенными являются формы из пищевого силикона. Пищевой силикон прост в эксплуатации, является доступным как материал, выдерживает рабочие температуры от -40 ºС до +220 ºС.

Процесс получения подобных форм обычно состоит из следующих этапов:

1. Проектирование трехмерной модели с последующей её печатью на 3D-принтере и получением мастер-модели изделия.
2. Доработка напечатанной мастер-модели для придания требуемой фактуры/гладкости поверхности.
3. Изготовления формы путем заливки мастер-модели пищевым силиконом.
4. Извлечение мастер-модели из формы.

К достоинствам формы из силикона так же можно отнести их невысокую стоимость, удобство в использовании, многофункциональность, компактность и экологичность (с некоторыми оговорками).

Основным недостатком силиконовых форм является их гибкость, что может препятствовать их использованию для заливки корпусных изделий, так как высока вероятность деформации изделия.

Так же подходящими для производства шоколадных изделий являются поликарбонатные формы, которые активно используются на кондитерских фабриках. Это связано с тем, что поликарбонат является прочным, долговечным, достаточно устойчивым к температурам, экологичным (опять же с некоторыми оговорками) и надежным материалом.

К недостаткам поликарбонатных форм можно отнести их относительно высокую стоимость и специфический уход за ними. Тем не менее формы такого типа идеально подходят для изготовления корпусных изделий из шоколада.

Формы для шоколада из гибкого пластика – недорогие и довольно удобные. Такие формы предназначены, в большей степени, для формования шоколадных плиток без начинки.

Пластиковые формы также пользуются популярностью у кондитеров. В отличие от силиконовых аналогов они обладают большей прочностью. Однако пластик имеет свойство быстро приходить в негодность при длительном многоразовом использовании.

Технология изготовления форм из поликарбоната и пластика отличается от технологии изготовления форм из силикона. Как правило, для изготовления форм из поликарбоната или пластика применяют технологию вакуумформования с использованием мастер-модели изделия.

Для изготовления форм проектируется трехмерная модель с последующей её печатью на 3D-принтере и постобработкой. В процессе вакуумформования листы материала зажимаются в раме, затем нагреваются и, когда становятся эластичными, – с помощью вакуума формуются на мастер-модели, после охлаждения готовые формы извлекаются.

Также следует отметить, что в настоящее время активно используются пищевые 3D-принтеры, в том числе способные создавать изделия из шоколада. Одним из первых шоколадных принтеров является Choc Creator 2.0 Plus производства компании Wuhan Chocolate Technology Studio (рис. 2) [2].

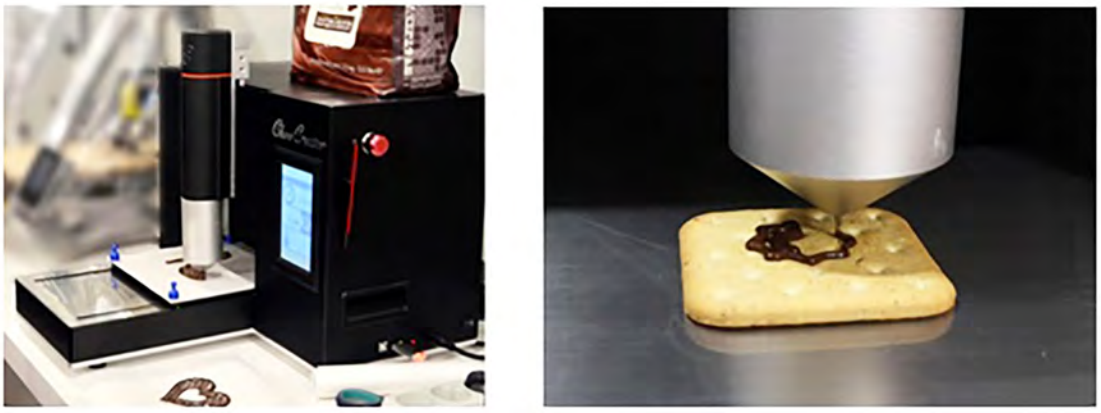


Рисунок 2 – Шоколадный принтер Choc Creator 2.0 Plus (Wuhan Chocolate Technology Studio) [2]

Данный 3D-принтер основан на технологии моделирования послойным направлением (FFF, fused filament fabrication, аналогично FDM, fused deposition modeling, компании Stratasys) с подачей материала шприцевой системой, при этом в качестве материала используется специальный состав шоколада (рекомендуется CALLEBAUT 811NV). Модель Choc Creator 2.0 Plus обладает областью построения 180 x 180 x 50 мм, рабочей температурой экструдера 30–32 ºС и позволяет печатать с толщиной слоя 0,4–0,8 мм. Также стоит отметить, что используется специальное программное обеспечение Choc Print, поддерживающее *.stl и *.obj форматы файлов трехмерных моделей. [3]

Процессу подготовки принтера и самой печати можно разделить на следующие этапы:

1. Установка принтера на ровной поверхности.
2. Заправка шприца темперированным шоколадом и установка в специальный отсек.
3. Настройка расстояния от сопла до печатной платформы.
4. Выбор температурного режима, выбор модели, размера печати и запуск печати.

Чтобы добиться хороших результатов при печати, в помещении, в котором происходит печать,

температура воздуха не должна превышать 22 ºС, в идеале печатать при 19 ºС – это оптимальная температура для работы с шоколадом.

На основе проведенного анализа предлагается следующий метод применения технологии моделирования послойным наплавлением, как самой доступной и распространенной аддитивной технологии. На первоначальном этапе создается 3D-модель будущего шоколадного изделия, печать её на 3D-принтере и последующая её постобработка. Полученная мастер-модель используется для изготовления формы. В качестве материала для изготовления формы можно использовать полиуретан, так как полиуретан устойчив к влаге, обладает химической стойкостью к маслам и растворителям (кроме хлористого метилена), выдерживает температуру от –60 ºС до +80 ºС, так же он является дешевым и доступным материалом для литья, что позволяет использовать его для изготовления форм для литья изделий из шоколада.

Применение аддитивных технологий в сфере производства пищевых продуктов во всем мире расширяется и имеет большой потенциал. Одним из главных преимуществ 3D-печати в производстве является возможность создания индивидуального дизайна. Для некоторых бизнес-проектов применение аддитивных технологий позволяет выйти на новый уровень конкуренции.

Список использованных источников

1. Формы для шоколада: какие бывают и как их выбрать? / вПлатье.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://vplate.ru/kuhonnye-aksessuary/formy-dlya-shokolada. – Дата доступа: 01.04.2023.
2. Обзор шоколадного 3D-принтера Choc Creator 2.0 plus / kornveits, Блог компании Цветной Мир; habr.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://habr.com/ru/companies/cvetmir3d/articles/370433. – Дата доступа : 01.04.2023.
3. Шоколадный 3D-принтер Choc Creator V2.0 Plus / ООО «Оргтехникс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://orgtehnics.ru/shokoladnyii-3d-printer-choc-creator-v2-0-plus-chocv2-0. – Дата доступа : 01.04.2023.

УДК 621.7

КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАПЛАВЛЕНИЕМ НИТЕВИДНОГО МАТЕРИАЛА

Медведев Г.Г., студ., Климентьев А.Л., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. *В статье рассмотрены композитные материалы для FDM-технологии, их основные разновидности, способы получения, свойства и механические характеристики.*

Ключевые слова: полимер, композит, производство наплавлением нитевидного материала, FFF, моделирование методом послойного наплавления, FDM, армирование.

Технология производства наплавлением нитевидного материала (fused filament fabrication, FFF) представляет собой технологию создания трехмерных объектов за счёт последовательного формирования слоёв (сечений) на основе цифровой модели объекта материалом из термопластичного полимера в виде нити (филамента) или прутка. Этот термин аналогичен технологии моделирования методом послойного наплавления (fused deposition modeling, FDM), принадлежащей компании Stratasys.

Особый интерес для применения в данной технологии, помимо традиционных материалов, представляют композиционные материалы (композиты). Композит – это сочетание двух и более разнородных и разнотипных материалов в сопоставимых количествах, отличающихся по ряду физических, технологических и механических свойств, один из которых выступает в качестве матрицы, а другой – в качестве армирующего компонента. Целью создания композиционных материалов является изменение (улучшение) свойств (как правило, физико-механических) исходного материала.

В процессе создания композита в основу (термопластичную матрицу) добавляется

армирующий компонент – синтетическое или натуральное волокно. Из синтетических чаще всего применяются углеволокно (CF), стекловолокно (GF) и арамидное волокно (KF). Из натуральных – кокосовое, целлюлозное или бамбуковое волокно.

Известно два метода армирования: дискретное и непрерывное. Технология дискретного армирования состоит из следующих этапов: смешивание пластиковых гранул с измельченным волокном (стружкой) в блендере, расплавление полученной смеси и экструзия, с формированием филамента, готового для печати. Схема процесса дискретного армирования филамента представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема процесса дискретного армирования

Технология непрерывного армирования подразумевает «непрерывное» армирование пластика нитью в процессе печати. Схема установки и процесса непрерывного армирования изображена на рисунке 2.

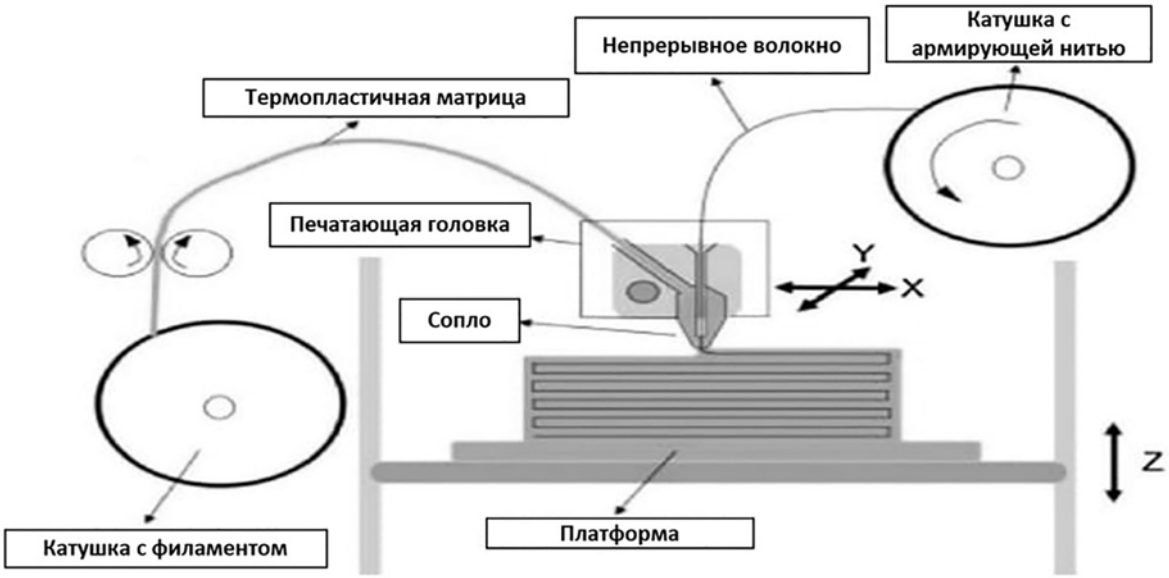


Рисунок 2 – Схема установки и процесса производства объектов наплавлением нитевидного материала с непрерывным армированием филамента

Механические свойства композитов можно оценить по пределу прочности на растяжение, для PLA, ABS и Nylon, разделенных по методу армирования и расположения нити в пространстве, численные значения данного параметра отображены на рисунке 3.

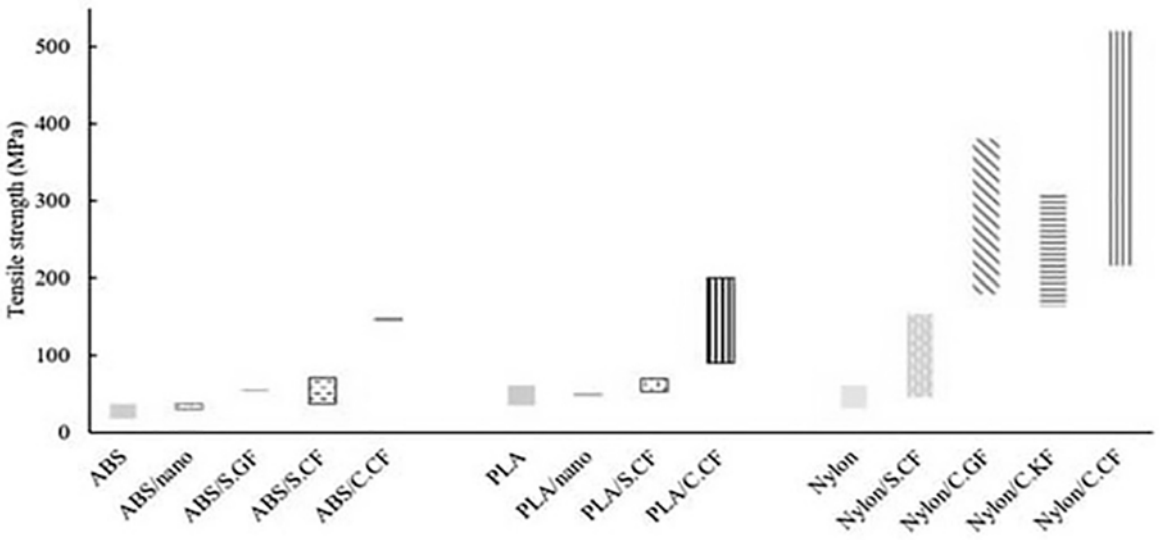


Рисунок 3 – Сравнение пределов прочности (tensile strength, МПа) некоторых композитных и обычных пластиков [1]

Значение предела прочности ABS-пластика, армированного «коротким» углеволокном, в два раза выше, чем у обычного ABS. А нейлон, армированный непрерывным углеволокном с расположением нити параллельно нагрузке, превосходит по пределу прочности обычный в десять раз.

Для сравнения физических свойств композитов с обычными пластиками и металлическими сплавами можно использовать области значений модуля Юнга и плотности для каждого типа материала, представленные на рисунке 4.

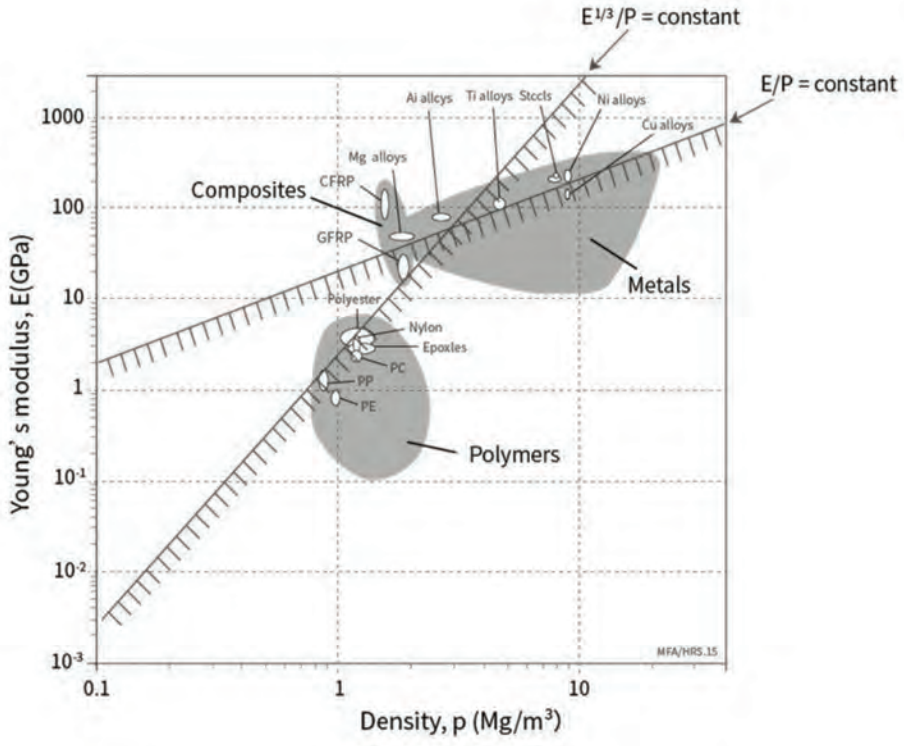


Рисунок 4 – Значения модуля Юнга (Young’s modulus, ГПа) и плотности (density, Мг,м3) некоторых композитов, металлических сплавов и обычных пластиков [2]

Как видно, по своим физическим свойствам композиты занимают промежуточное положение между металлическими сплавами и обычными пластиками. Что позволяет использовать их в тех задачах, в которых к изделию предъявляются повышенные требования.

Кроме того, в зависимости от метода армирования, композиты не только становятся прочнее, но и получают новые полезные свойства: повышенная термоустойчивость, электрическая проводимость, хорошая износостойкость. Но существует и ряд недостатков, к которым можно отнести то, что при дискретном армировании снижается качество поверхности напечатанной модели, а при непрерывном армировании в мелких областях модели невозможно уложить нить, что приводит к неравномерности распределения нагрузки.

Композитные материалы для технологии производства наплавлением нитевидного материала (технологии моделирования методом послойного наплавления) представляют собой технологичные и перспективные материалы, которые постепенно заменяют классические материалы.

Список использованных источников

1. Fused Deposition Modelling of Fibre Reinforced Polymer Composites: A Parametric Review (Моделирование методом направленного осаждения полимерных композитов, армированных волокном: параметрический обзор) / MDPI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mdpi.com/2504-477X/5/1/29 Дата доступа: 01.04.2023.
2. Reinforced Composite Materials Used in 3D Printing (Армированные композитные материалы, применяемые в 3D-печати) / Raise3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.raise3d.com/academy/reinforced-composite-materials-used-in-3d-printing/. – Дата доступа: 01.04.2023.

УДК 678.7:535-31

ПЕРЕКРЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ И ТОЛЩИНЫ СЛОЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ

Ходер В.Б., асс., Кордикова Е.И., к.т.н., доц.
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. *В работе рассмотрены вопросы проведения двухфакторного экспериментального исследования прочностных и упругих характеристик композиционного фотополимерного материала с добавлением отходов технологического процесса для оценки возможности применения их в лазерной стереолитографии. Приведены результаты исследований влияния содержания наполнителя и высоты слоя печати на механические характеристики отвержденного композиционного материала. В результате проведения исследования установлено, что введение измельченного наполнителя из фотополимерных отходов снижает влияние технологических параметров печати на механические характеристики полученного композиционного материала.*

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-печать, фотополимеризация в ванне, SLA, композиционный материал, наполнитель, предел прочности.

Современные технологии аддитивного производства фотополимеризацией в ванне включают в себя методы лазерной стереолитографии (SLA), проекционной масочной стереолитографии (DLP), непрерывной жидкостной интерфазной печати (CLIP) и отверждение при дневном свете (DPP) [1]. Все процессы имеют один общий принцип работы – изделие изготавливается путем селективного отверждения слоев светочувствительной полимерной смолы с применением различных источников света [2].

Аддитивные технологии фотополимеризации в ванне нашли активный отклик в производстве различного направления и занимают высокотехнологичную нишу в современном промышленном секторе. Основной задачей поиска высокотехнологичных решений для аддитивного производства является разработка и модификация полимерных материалов, в частности полимерных композиционных систем. Механическое поведение композиции м её свойства определяются соотношением компонентов и отдельными характеристиками матрицы и армирующих элементов, а также типу и прочностью связи между ними [3,4].

В подавляющем большинстве исследований композиционных систем на макроуровне,

позволяющих определять прочностные характеристики конечной композиции, применяются как правило отдельно взятые факторы влияния. В таком случае с наибольшей вероятностью используется метод планирования эксперимента, в котором направление дальнейших исследований определяется полученными опорными результатами [5]. Однако полное представление о механических характеристиках можно получить только при следовании пересекающемуся плану экспериментов. Такие исследования позволяют изучить влияние каждого фактора на переменные свойства, а также уровень взаимодействия между ними.

Целью работы является изучение роли нескольких технологических и структурных параметров и их взаимодействие на конечные механические характеристики композиционной системы, для дальнейшего применения в производстве методом лазерной стереолитографии.

Так как для большинства композиционных материалов с хаотическим наполнением количество комбинаций влияющих факторов в полном пересекающемся плане эксперимента слишком велико и практически не ограничено, то оптимальным считали применение экспериментальной сетки из двух параметров: технологического и структурного.

В качестве исследуемого структурного параметра изменяли содержание наполнителя (10 и 20 мас. %) в композиционной системе на основе фотополимерной смолы Formlabs Clear и измельченных частиц отвержденной смолы Formlabs различных марок (Clear, Gray, White) с фракцией 40-50 мкм.

Исследуемым технологическим параметром для эксперимента являлась высота слоя печати на стереолитографическом принтере Form 2. Производство образцов проводилось в экспериментальном режиме машины с доступом к высотам слоя 50,100 140, 160 и 300 мкм.

В качестве функций отклика в эксперименте применяли механические испытания на растяжение с определением предела прочности и модуля упругости в соответствии со стандартом ASTM D638-10.

По завершению процесса аддитивного синтеза производили постобработку образцов в соответствии с рекомендациями производителя для ненаполненной фотополимерной системы (рис. 1). Первично отвержденная зеленая модель промывается от остатков жидкой смолы в изопропиловом спирте в течении 30 минут в машине Form Wash. После промывки модели проводили дополнительную засветку фотополимерной смолы, для завершения процесса полимеризации и стабилизации механических свойств. Процесс дополнительной засветки производился в камере доотверждения Form Cure продолжительностью 60 минут при температуре 60 Cº.

а б

Рисунок 1 – Постобработка образцов после печати: а – промывка в Form Wash; б – доотверждение в Form Cure

Окончательно отвержденные образцы подвергались механической обработке и удалению поддерживающих структур.

Визуальное и микроскопическое исследование поверхности образцов и их структуры в сечении указывает на равномерность распределения наполнителя в матрице, а также на повышение шероховатости образов за счет выступающих на поверхности частиц. Вместе с тем в образцах из наполненной композиции во всех случаях с высотой слоя выше 100 мкм отмечается отсутствие слоистости и «эффекта лестницы» на поверхности.

В результате исследования отмечалось, что образцы из наполненной композиции при печати с высотой слоя менее 50 мкм характеризовались значительной дефектностью и снижением механических характеристик. Результаты экспериментальных исследований механических характеристик образцов для двух взаимно действующих факторов представлены в виде поверхностей на рисунке 2.

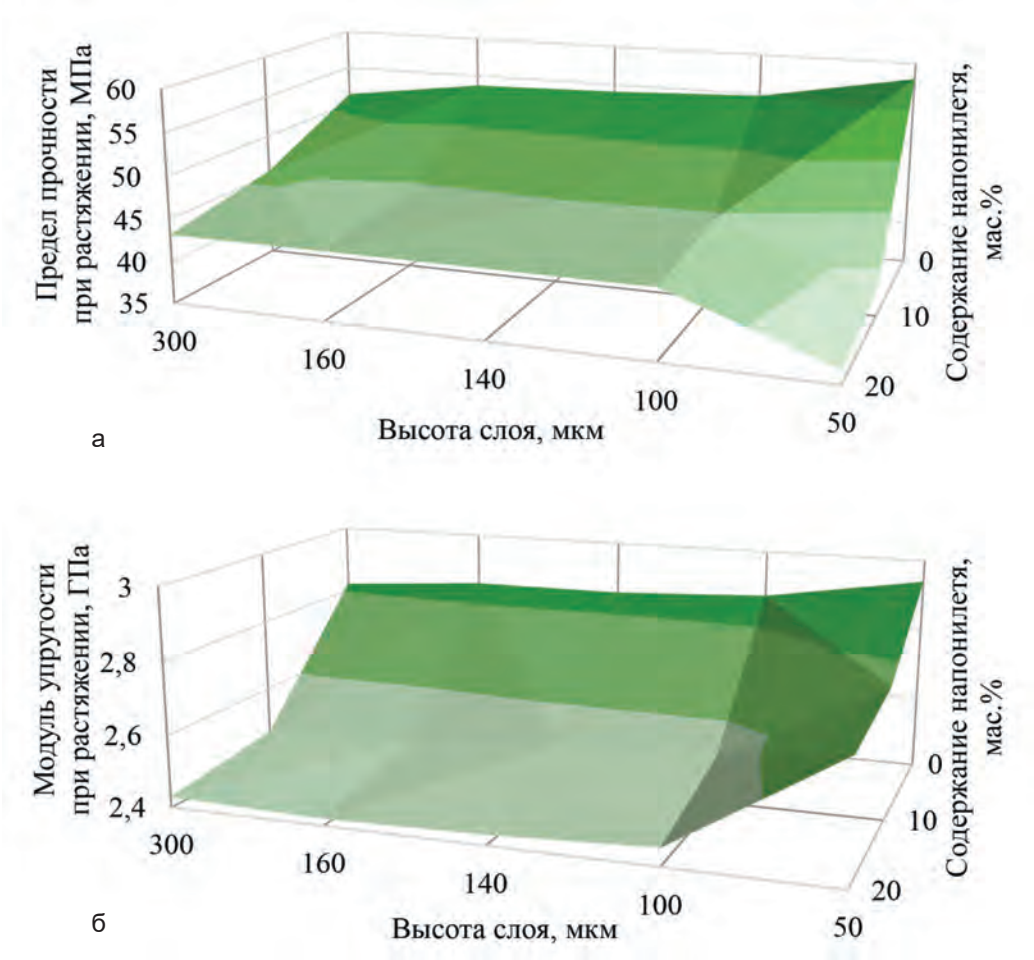


Рисунок 2 – Характеристики при растяжении материала: а – прочностные; б – упругие

Анализ влияния высоты слоя печати и содержания наполнителя в структуре материала позволяет сделать вывод о незначительном снижении физико-механических характеристик при введении наполнителя. Вместе с тем область поверхностной диаграммы характеристик композиционной системы не имеет значительных скачков свойств, что указывает на отсутствие влияние толщины слоя печати на физико-механические характеристики.

Полученные результаты позволяют всесторонне оценить характеристики полученной композиции и сделать вывод о целесообразности её применения в рамках производства малонагруженных изделий, требующих повышенной шероховатости.

Список использованных источников

1. Гибсон, Я. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. – Москва: Техносфера, 2016. – 656 с.
2. Pou, J. Additive Manufacturing / J. Pou, A. Riveiro, P. Davim. – Handbooks in Advanced Manufacturing: First Edition, publ. Elsevier, 2021. – 741 p.
3. Ставров, В. П. Механика композиционных материалов: учебное пособие / В. П. Ставров. – Минск: БГТУ, 2008. – 262 с.
4. Брытков, Е. В. Механика композиционных материалов: учебное пособие / Е. В. Брытков, В. А. Санников; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2012. 74 с
5. Зедгенидзе, И. Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. – М.: Наука, 1976. – 390 с.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 4
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Автоматизация производственных процессов

ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРИГГЕРОВ НА ЭЛЕМЕНТАХ И-НЕ 3
Куксевич В.Ф., ст. преп., Клименкова С.А., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ И ТАНГЕНСА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ МОТОРНОГО МАСЛА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ 4
Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Джежора А.А., д.т.н., проф., Науменко А.М., к.т.н. доц., Леонов В.В., ст. преп., Муравьев Б.О., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ КАРЕТКИ....7
Борисов Е.А., студ., Новиков Ю.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПОРОШКОВ МАГНЕТИТА ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ....10
Шут В.Н., д.ф.-м.н., проф., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Мозжаров С.Е., науч. сотр., Куксевич В.Ф., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА ASEA IRB-6....12
Стельмах Н.В., студ., Белов А.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПРОТЕЗИРОВАНИЕ – ИСКУССТВЕННАЯ КИСТЬ РУКИ ЧЕЛОВЕКА....14
Ткаченко И.Д., студ., Белов А.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ МОНТАЖА И ДИАГНОСТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ....16
Тёмкин Д.А., маг., Клименкова С.А., ст. преп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ 18
Тёмкин Д.А., маг., Самусев А.М., асс., Ринейский К.Н., ст. преп., Науменко А.М., к.т.н., доц., Казаков В.Е., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ CODESYS V3.5»....21
Тёмкин Д.А., маг., Самусев А.М., асс., Ринейский К.Н., ст. преп., Науменко А.М., к.т.н., доц., Клименкова С.А., ст. преп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ СМЕСЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HMI 24
Тёмкин Д.А., маг., Шумилин О.В., студ., Куксевич В.Ф., ст. преп., Клименкова С.А., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЗНАНИЙ ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ 26
Тёмкин Д.А., маг., Самусев А.М., асс., Ринейский К.Н., ст. преп., Науменко А.М., к.т.н., доц., Клименкова С.А., ст. преп., Казаков В.Е., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОНОКРИСТАЛЛОВ 28
Шут В.Н.[1], д.ф.-м.н., проф., Мозжаров С.Е.[2], науч. сотр., Тёмкин Д.А.[1], маг.
[1]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь,
[2]Институт технической акустики НАН Беларуси, г. Витебск, Республика Беларусь

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ 30
Атрашкевич А.Е.[1], студ., Буевич А.Э.[1], к.т.н., доц., Буевич Т.В.[2], к.т.н., доц.
[1]Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,
[2]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИНТЕГРИРОВАННАЯ САПР РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ УСЕЧЕННОЙ ПИРАМИДЫ, РАЗДЕЛЕННОЙ СЕКУЩЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ 32
Атрашкевич А.Е.[1], студ., Буевич А.Э.[1], к.т.н., доц., Буевич Т.В.[2], к.т.н., доц.
[1]Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,
[2]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ В АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ МАШИНАМИ 35
Фрасын П.Г., асп., Рыжкова Е.А., д.т.н., проф., Масанов Д.В. к.т.н., доц.
Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

СКОРОСТНОЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ТКАНИ....37
Долдо Д.Н., Ратушная И.А., студ., Богачева С.Ю., доц.
Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ЕМКОСТНОЙ ДАТЧИК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА В ПОТОКЕ 39
Мозжаров С.Е.[1], н.с., Насиров Т.З[2].,к.ф.-м. н., доц., Трубловский В.Л.[3], н.с.
[1]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан
[3]Институт технической акустики НАН Беларуси, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАБОТЫ НАСТОЛЬНЫХ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРОСТОГО И СЛОЖНОГО КОНТУРА 42
Федькин Н.С., маг., Канатов А.В., к.т.н., доц.
Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

4.2 Информационные системы и технологии

МАКЕТ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ВИРТУАЛЬНЫХ 3D-ОБЪЕКТОВ С ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ СРЕДСТВАМИ UNITY 46
Калько А.И., ст. преп.
Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Республика Беларусь

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УСАДЬБЫ «НА ОЗЕРЕ» 48
Гуцко Т.Н., студ., Сазонова А.Т., ст. преп.
Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА НАЙМА ПЕРСОНАЛА В ИТ-КОМПАНИИ....51
Пригодич М.А., студ., Зеневич А.М., к.э.н., доц.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ ОРТОГОНАЛЬНЫХ МАССИВОВ В ТЕХНИКЕ ПОПАРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ....55
Лобанкова Т.С., маг., Лобанков А.А., к.т.н., доц.
Самарский университет, г. Самара, Российская Федерация

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФГИС «МЕРКУРИЙ» 57
Орехова А.А., студ., Васильева М.В., к.э.н., доц.
Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «АГРЕГАТОР ОБЪЯВЛЕНИЙ О ПРОДАЖЕ МАШИН»....60
Полушкин Д.В., студ., Лобанков А.А. к.т.н., доц.
Самарский университет, г. Самара, Российская Федерация

KANBAN-МЕТОДОЛОГИЯ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ....62
Сосновская А.И., студ., Пунчик З.В., к.соц.н., доц.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ИНТЕГРАЦИЯ АЛГОРИТМОВ PYTHON С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПРОГНОЗНОЙ АНАЛИТИКИ В ЦЕЛЯХ СНИЖЕНИЯ ОБЪЕМА РИСКОВ В УПРАВЛЕНИИ ПРОДАЖАМИ....64
Трохименко Ю.Н., студ., Пунчик З.В., к.соц.н., доц.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «РАСПИСАНИЕ ТРАМВАЕВ» 67
Авласенко А.С., студ., Соколова А.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРИКОТАЖА ИЗ МУЛЬТИФИЛАМЕНТНЫХ НИТЕЙ....69
Быковский Д.И., асс., Полещук А.Ю., студ., Чарковский А.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА ПЛАТФОРМЕ VEX 72
Сиваченко Д.С., студ., Руммо.Д.С., студ., Черненко Д.В., ст. преп., Соколова А.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМИ ПЛАНАМИ....74
Казаков В.Е., к.т.н., доц., Ринейский К.Н., начальник ЦИТ, Демидов Д.Д., вып., Карнилов М.С., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ЭКСПОРТ ДАННЫХ ИЗ FRONT-END ПРИЛОЖЕНИЯ В XLSX-ФОРМАТ....76
Поздняков К.В., студ., Жизневский В.А., к.ф-м.н., доц., Казаков В.Е., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ С REST API НА PYTHON 78
Антонова Т.А., студ., Бизюк А.Н., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОНТЕЙНИРИЗАЦИЯ И РАЗВЕРТЫВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ DOCKER И DOCKER-COMPOSE 80
Захарчёнок В.Ф., студ., Бизюк А.Н., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СРЕДСТВА АНАЛИЗА ДАННЫХ В PYTHON 82
Ринейская Р.К., маг., Казаков В.Е., к.т.н., доц., Корниенко А.А., д. ф.-м. н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

4.3 Дизайн и мода

РАЗРАБОТКА ИМИДЖЕВОЙ КОЛЛЕКЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ SUSTAINABLE FASHION 86
Попковская Л.В., доц., Захарчук Н.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СОЗДАНИЕ ИМИДЖЕВОГО ФОТОПРОДУКТА В РАМКАХ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА 89
Мандрик А.В., ст. преп., Захарчук Н.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФОТОГРАФИИ. ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РЕКЛАМНОМ И ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ 91
Мандрик А.В., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖАККАРДОВОЙ ДВУХСЛОЙНОЙ КОСТЮМНОЙ ТКАНИ 94
Милеева Е.С., ст. преп., Казарновская Г.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ РЕКЛАМА – ВИДЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ 97
Онуфриенко С.Г., ст. преп., Наговицына Д.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

МУЛЬТИПЛИКАЦИЯ 30-Х ГОДОВ 99
Онуфриенко С.Г., ст. преп., Вахрамеева М. Е., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИСКУССТВО АЗИАТСКИХ КОМИКСОВ: МАНГА, МАНХВА, ВЕБТУН, МАНЬХУА 102
Онуфриенко С.Г., ст. преп., Волкова К.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИСТОРИЯ ТОРГОВОЙ МАРКИ 104
Онуфриенко С.Г., ст. преп., Крицкая Ю.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ЦВЕТОКОРРЕКЦИЯ В ФИЛЬМАХ И КЛИПАХ 107
Онуфриенко С.Г., ст. преп., Князева А. А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

МОНТАЖ КАК ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ПРИЕМ В КИНО 109
Онуфриенко С.Г., ст. преп., Михайлова А.М., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ОРНАМЕНТАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СЛУЦКОГО ПОЯСА КАК ОСНОВА ДЛЯ РАППОРТНОГО РИСУНКА В СОВРЕМЕННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЯХ.....112
Пархимович Ю.Н., асс., Казарновская Г.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОЛОНИАЛЬНЫЙ СТИЛЬ В ИНТЕРЬЕРЕ.....114
Ананченко А.В., студ., Минин С.Н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

AR- И VR- ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ МОДЫ.....116
Белгородский В.С., д.с.н., проф., Алибекова М.И., к.т.н, доц., Андреева Е.Г., д.т.н., проф.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва, Российская Федерация

ИНТЕРАКТИВ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ – ОБЪЕКТИВНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ 119
Никулина К.С., студ., Алибекова М.И., к.т.н, доц., Фирсова Ю.Ю., к.т.н, доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва, Российская Федерация

МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА АЛГОРИТМИЗАЦИИ ФОРМЫ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦИФРОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОСТЮМА.....121
Бастов Г.А., д.т.н., проф., Усачева О.В., асп.
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

КОСТЮМ В СТИЛЕ «ГРАНЖ» КАК ФИЛОСОФИЯ И ОБРАЗ ЖИЗНИ 124
Беленкова М.В. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

АПСАЙКЛИНГ В УСЛОВИЯХ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 126
Благова П.А. маг., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Российская Федерация

ПОИСК ДИЗАЙНЕРСКОГО РЕШЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИЙ НЕЙРОСЕТИ.....129
Зиатдинова Е.Р. студ., Голованева А.В. преп., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ОБ ИЛЛЮЗОРНЫХ ЭФФЕКТАХ В ОДЕЖДЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ПРИОБРЕТЕННОЙ АСИММЕТРИЕЙ ФОРМЫ ТЕЛА 132
Гусева М.А., к.т.н., доц., Шаршова А.С., маг.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ДЕНДИЗМ КАК ИСТОЧНИК ВДОХНОВЕНИЯ 135
Инкина А.К. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

СТИЛЬ «СТРИТСТАЙЛ». АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ СТИЛЯ В КОСТЮМЕ 137
Инкина А.К. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

КЛАССИЧЕСКИЙ ОБРАЗ – СТРОГОСТЬ ЛИНИЙ И ФОРМ....139
Колташова Л.Ю., доц., Власова Ю.С., ст. преп.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ РЕМНЯ И ЕГО ФУНКЦИИ 142
Культина А.А., студ., Конарева Ю.С., к.т.н., доц.
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА И КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ЖЕНСКОГО АССОРТИМЕНТА 145
Муродходжаева К., докторант, Садикова Н.Р., к.т.н., доц., Джалилова М.С., ст. преп.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Ташкент, Республика Узбекистан

СТИЛЬ «МИЛИТАРИ» КАК ОТРАЖЕНИЕ РЕАЛИЙ СОВРЕМЕННОСТИ 148
Плынова В.Д., студ., Колташова Л.Ю., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

РЕТРОСПЕКТИВА КЛАССИЧЕСКОГО СТИЛЯ НА ОСНОВЕ ГАРДЕРОБА ЯРКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЭПОХ....151
Рыжова Ю.И. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АКСЕССУАРОВ ДЛЯ ТАНЦОРОВ 154
Сапунова М.А., студ., Максимова И.А., к.т.н., доц.
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ЛАЙФСТАЙЛ ЛИЗЫ БОНЕ И ЗОИ КРАВИЦ ИЛИ КАК РАЗВИВАЛСЯ «ГРАНЖ» 156
Смирнова М.В. студ., Фирсова Ю.Ю. к.т.н., доц., Алибекова М.И. к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

СПОСОБЫ ВНЕДРЕНИЯ ТРАДИЦИОННОГО НАРОДНОГО ИСКУССТВА В АКТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН-КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ....159
Суршкова А.А., студ., Григорьева З. Р., к.т.н., доц.
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Российская Федерация

КУЛЬТУРНЫЙ КОД, МОДА И ДИЗАЙН....161
Штейникова С.Л., студ., Сайфутдинова О.П., асс.
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Российская Федерация

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДИЗАЙНЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ....163
Барташевич А.П., студ., Милеева Е.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СОВЕТСКИЙ ПЛАКАТ КАК ВИД ИСКУССТВА....165
Ермакова И. Г., студ., Толобова Е. О., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОЛЛЕКЦИЯ СТОЛОВОГО БЕЛЬЯ «СЕЗОНЫ» С ПЕЧАТНЫМ РИСУНКОМ....167
Ларченко Е. А., студ., Толобова Е. О., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПЕЧАТНЫЕ НАСТЕННЫЕ КОВРЫ «БЕСЫ» **169**
Хатименко К. Г., студ., Толобова Е. О., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РЕБРЕНДИНГ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ВИЗУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ **171**
Кириллова И. Л., доц., Закусило Е. А. студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

УПАКОВКА КАК ЭЛЕМЕНТ БРЕНДИНГА **173**
Кириллова И.Л., доц., Кузнецова В.В. студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КНИГА КАК ЦЕЛОСТНЫЙ ОРГАНИЗМ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ **175**
Попова А.В., доц., Пашко Е.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИЙ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ХОККЕЙНОГО КЛУБА «ЮНОСТЬ» **177**
Попова А.В., доц., Серафимович В.Р., студ.
Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

МАНИПУЛЯТИВНЫЙ ДИЗАЙН. ТЕМНЫЕ ПАТТЕРНЫ В UX/UI-ДИЗАЙНЕ **180**
Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Михайлов И.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ЭРГОНОМИКА ОБУЧЕНИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ **182**
Крентик К.А., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАЗБОРКА ПЕРСОНАЖЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ НА ОСНОВЕ БЕЛОРУССКИХ МИФОВ И ПРЕДАНИЙ **185**
Прасмыцкая М.В., студ., Самутина Н.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОНЦЕПЦИЯ ДИЗАЙН-ВЕРСТКИ ЖУРНАЛА ДЛЯ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ФЕСТИВАЛЯ-КОНКУРСА МОДЫ И ФОТО «МЕЛЬНИЦА МОДЫ» **188**
Попова А.В., доц., Стоян В.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РОЛЬ АЙДЕНТИКИ В ФЕСТИВАЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ **190**
Дударева Д.Д., ст. преп., Зинкевич О.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РОЛЬ ЛОГОТИПА В ФОРМИРОВАНИИ ИМИДЖА МУЗЫКАЛЬНОЙ ГРУППЫ **193**
Дударева Д.Д., ст. преп., Мартинчик Е.П., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ВИДЕОЭКОЛОГИЯ В СОВРЕМЕННОМ ГОРОДЕ **195**
Малин А.Г., доц., Ермакова Я.Д., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ФУНКЦИЙ УЛИЧНЫХ СКАМЕЕК **198**
Малин А.Г., доц., Повод Э.Р., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОЛЛЕКЦИЯ ЖАККАРДОВЫХ ПЛЕДОВ «БЕЗМЯТЕЖНЫЙ СОН» **201**
Клопова А. В., студ., Казарновская Г. В., к. т. н., доц., Толобова Е. О., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ВОПРОСЫ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ В КИНЕМАТОГРАФЕ.....203
Наговицына Т.В., доц., Пугачева А.Р., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КУКОЛЬНОЙ МУЛЬТИПЛИКАЦИИ. STOP-MOTION 205
Наговицына Т.В., доц., Люцкая А.И., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ГРАФИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПЕРСОНАЖЕЙ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР 207
Иванова К.В., студ., Милеева Е.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОЛЛЕКЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЫ ИЗ ЛЬНЯНОЙ ТКАНИ 210
Гудченко О.Ф., доц., Бритько Е.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РОЛЬ РЕФЕРЕНСА В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ АВТОРСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ 212
Попковская Л.В., доц., Клешняк Н.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОЛЛЕКЦИЯ ОДЕЖДЫ ИЗ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН.....214
Попковская Л.В., доц., Паршина М.М., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

4.4 Конструирование и технология одежды и обуви

К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ 218
Бодяло Н.Н., к.т.н., доц., Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Лисовская Л.Л., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОШЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ К МОДЕ И СТИЛЮ 220
Бондарева Е.В., ст. преп., Пырх Д.А., студ., Каретник О. В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА БРЕНДА УО «ВГТУ» 223
Горбачева В.Д., студ., Лукьянова Е. Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ ОБРАЗА РОСТОВОЙ КУКЛЫ «КОТ УЧЕНЫЙ» 225
Горбачева В.Д., студ., Лукьянова Е. Л., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ СТРОЧКИ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАЧНОГО ШВА 227
Грехова К.О., студ., Мурашова Н.В, к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА МУЖСКОЙ ОБУВИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ РОСТА.....229
Гусева А.Ю., студ., Максимова И.А., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ ЭСП НА ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА, КОНСТРУКЦИЙ ОБУВИ И МАТЕРИАЛОВ НАПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ.....232
Игнатова К.Л., маг., Белицкая О.А., к.т.н., доц.

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

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР ПРИ РАСЧЕТЕ КУСКОВ НА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 235
Иванова Н.Н., ст. преп., Глаз Я.Д., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПОИСК РАЦИОНАЛЬНОГО МЕТОДА РАСЧЕТА КУСКОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ..... 238
Иванова Н.Н., ст. преп., Глаз Я.Д., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

БИОМАТЕРИАЛЫ – ЭКОЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 240
Конарева Ю.С., к.т.н., доц., Леденева И.Н., к.т.н., проф., Краснова А.В., асп.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ЖЕНСКИХ БРЮК НА ФИГУРУ С Х-ОБРАЗНОЙ ФОРМОЙ НОГ 243
Коньшина Н.А., студ., Гусева М.А., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

SCHOOL UNIFORM IN TAJIKISTAN – RESEARCH OF CONSUMER PREFERENCES 247
Madalieva Z.V.[1], senior teacher, Azanova A.A.[2], Doctor of Technical Sciences, Professor
[1]Technological University of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan
[2]Kazan National Research Technological University, Kazan, Russian Federation

ДЕКОРАТИВНАЯ ОТДЕЛКА ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ И КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ 249
Макарова А.Д., студ., Фурашова С.Л., к.т.н., доц., Борисова Т.М., к.т.н., доц., Милюшкова Ю.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ МАЛОСЛОЖНОЙ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ 252
Мокшина А.К., студ., Конарева Ю.С., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

СИМУЛЯЦИЯ КОМПРЕССИОННОГО ДАВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ 255
Моннопов Ж.И., асп., Каюмов Ж.А., д.т.н., доц., Максудов Н.Б., доц.
Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган, Республика Узбекистан

HISTORY OF THE ORIGIN OF SPECIAL FABRICS AND THEIR CURRENT STATE 258
Murodkhujaeva K.B., phd student, Sodikova N.R., associate professor, Siddiqov P.S., professor
Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Republic Uzbekistan

ПОВЫШЕНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ КОЖИ 261
Ниязова Р. Н., асс.
Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 264
Пирмагомедова А.Р., студ., Рукавишникова А.С., к.т.н., доц.
Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

МОБИЛЬНЫЙ БОДИСКАНЕР ДЛЯ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 267
Полозов Д.А., студ., Довыденкова В.П., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБМЕРА СТОП.....269
Семенова У.В., студ., Карасева А.И., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ СТИЛЯ FAMILY LOOK ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ МАЛОМЕРНЫХ ОСТАТКОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА 272
Шенец Ю.В., студ., Довыденкова В.П., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ 275
Сохова А.В., студ., Борисова Т.М., к.т.н, доц., Милюшкова Ю.В., к.т.н, доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ОБУВИ ДЛЯ БЕГОВЫХ ВИДОВ СПОРТА 278
Табунов А.Б., студ., Борисова Т.М., доц., Милюшкова Ю.В., доц., Фурашова С.Л., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБУВНОЙ КОЛОДКИ 280
Волкова А.А, асп., Киселев С.Ю., д.т.н., проф.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

4.5 Техническое регулирование и товароведение

АНАЛИЗ РЫНКА КОВРОВ И КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 282
Мизавцова А.П., студ., Шеремет Е.А., к.н.т., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ, ВЫПУСКАЕМОЙ ОАО «ВИТЯЗЬ».....284
Кабишева С. А., студ., Ковальчук Е. А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ.....287
Шевцова М.В., к.т.н., доц., Шеремет Е.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ КАК ФАКТОР РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....290
Суходолова С.О. студ., Шевцова М.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К КОМПОЗИЦИОННЫМ МАТЕРИАЛАМ С ВКЛЮЧЕНИЕМ НЕУТИЛИЗИРУЕМЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ 292
Дорошкевич А.П., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ МОДЕЛИ ИНДУСТРИИ 4.0 В ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....295
Ефимова П. В., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ТВЁРДОГО ТУАЛЕТНОГО МЫЛА.....298
Зоткина А.Н., асс., магистр экон. и упр., Гудыно К.А., студ.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОБУВИ, ПРОИЗВОДИМОЙ НА ООО «УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА «БЕЛОРУССКАЯ КОЖЕВЕННО-ОБУВНАЯ КОМПАНИЯ «МАРКО».....301
Козлова М.А., асп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПЕЧАТИ.....303
Коунина Л.Е., студ., Сташева М.А., к.т.н., доц.
Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПРОЕКТНО-ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД В МЕНЕДЖМЕНТЕ ОАО «КЕРАМИКА».....305
Кравцова Е.С., студ., Махонь А.Н., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ДЕТСКИХ СОСОК 308
Панченкова Л. С., доц., Антонина Л. В., к.т.н., доц., Леонтьева И. Г., ст. преп.
Омский государственный технический университет, г. Омск, Российская Федерация

СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ЦЕПИ ПОСТАВОК 310
Запаненок И.А., студ., Карпушенко И.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УБОРКИ: МЕТОДЫ, КРИТЕРИИ, НОРМАТИВЫ 313
Попова А.А., студ., Карпушенко И.С., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПРИЧИНЫ ПОНИЖЕННОЙ ТОЧНОСТИ ОЦЕНКИ ТОЛЩИНЫ ВОЛОКОН КОТОНИНА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИБОРОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЯ «МИКРОНЕЙР» 316
Пашин Е.Л., д.т.н., проф., Женишова Н.Н., студ.
Костромская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кострома, Российская Федерация

АНАЛИЗ ТОРГОВОГО АССОРТИМЕНТА НЕТКАНЫХ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ 318
Плеханова С.В., к.т.н., доц., Малышев Р.А., маг.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ БЫТОВЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ 320
Семёнычев В.Н., студ., Шеремет Е.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ К ДЕЙСТВИЮ СВЕТОПОГОДЫ 323
Тюменев И.А., студ., Плеханова С.В., к.т.н., доц.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ НИТОЧНЫХ ШВОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ 326
Богданова А.А., студ., Буланчиков И.А., ст. преп.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА ДЕТСКОЙ ОБУВИ ВЫПУСКАЕМОЙ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Г. ВИТЕБСКА 329
Цобанова Н.В., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЧЁТОМ ТРЕБОВАНИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ 331
Куликова А.С., студ., Шеремет Е.А., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ПЕРЕЧНЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОСНОВ ОБУВНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ....334
Борозна В.Д., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

4.6 Производство текстильных материалов

ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА ФУТЕРНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ 337
Абдурахимова М.М., маг., Кулметов М.К., к.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

ВЫРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ ТРИКОТАЖНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНОЙ ГЛАДИ....339
Алланиязов Г.Ш.[1], к.т.н., доц., Халиков К.М.[2]. д.т.н., проф., Ержанова Д.Ж.[3] магистр, Реймбаева Г.Ж.[1].студ., Матжанова П.Б.[1], студ.
[1]Каракалпакский Государственный университет, г. Нукус, Республика Узбекистан
[2]Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган, Республика Узбекистан
[3]Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДНОЙ ГЛАДИ НОВЫХ СТРУКТУР 342
Алланиязов Г.Ш.[1], к.т.н., доц., Мукимов М.М.[2], д.т.н., проф., Мардонов С.Э.[3], к.т.н., доц., Ержанова Д.Ж.[3], магистр, Реймбаева Г.Ж.[1], студ., Матжанова П.Б.[1], студ.
[1]Каракалпакский Государственный университет, г. Нукус, Республика Узбекистан
[2]Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан
[3]Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА ПЛЮШЕВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ...344
Быковский Д.И., асс., Чарковский А.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТЕХНИЧЕСКИМ ТЕНТОВЫМ ТКАНЯМ....347
Величко Л.А., студ., Лобацкая Е.М., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕРИАЛОЁМКОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ТРИКОТАЖА НА БАЗЕ ИНТЕРЛОЧНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ....349
Гуляева Г.Х., PhD, доц., Мусаева М.М., PhD, доц., Мусаев Н.М., PhD, доц., Мукимов М.М., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ 351
Черников И.И., маг., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Демидова М.А., асс.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ИГЛОПРОБИВНОГО НЕТКАНОГО ПОЛОТНА.....353

Истомина А.В., студ., Королева Н.А., к.т.н., доц., Полякова Т.И., к.т.н., доц.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТЯЖИМОСТИ ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА ПРИ ОДНООСНОМ ПОПЕРЕЧНОМ РАСТЯЖЕНИИ 356

Клименко М.И., студ., Молдованова Ю.В., студ., Мурашова Н.В., к.т.н., доц.

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

ОСОБЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ КОМПРЕССИОННЫХ ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ...358

Комолидинова Ф.М., асп., Ханхаджаева Н.Р., д.т.н., проф.

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

О ВЫБОРЕ СЫРЬЯ ДЛЯ БЕЛЬЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ С «ЭФФЕКТОМ СУХОСТИ».....361

Кравченко А.М.., студ., Чарковский А.В., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРОДОЛЬНОГО РИСУНЧАТОГО ТРИКОТАЖА.....363

Мусаев Н.М., PhD, доц., Нурматов Р.Н., студ., Мукимов М.М., д.т.н., проф.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРОДОЛЬНОГО РИСУНЧАТОГО ТРИКОТАЖА 366

Мусаев Н.М., PhD, доц., Хуррамов Н.Н., студ., Мукимов М.М., д.т.н., проф.

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

CLASSIFICATION OF SPECIAL FABRICS, THEIR COMPOSITION AND APPLICATION 369

Murodkhujaeva K.B., Phd., stud., Sodikova N.R., associate prof., Siddiqov P.S., prof.

Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Republic Uzbekistan

РАЗРАБОТКА НЕПОДВИЖНОГО КОЛОСНИКА ПРЯМОТОЧНОГО ДЖИНА.....371

Нурбоев Р.Х. к.т.н., проф., Салимов Ш.Х.,. док., Худайбердиев М.Р., доц.

Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИДАНИЯ ОДИНАКОВОГО НАТЯЖЕНИЯ ОДИНОЧНЫМ НИТЯМ ПРИ ИХ СЛОЖЕНИИ НА ТРОСТИЛЬНО-МОТАЛЬНЫХ МАШИНАХ.....373

Парпиев Д,Х., к.т.н., доц., Гафуров. А.Б., асп.

Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган, Республика Узбекистан

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИТЕЙ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ.....375

Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц., Собирова Г.Н., асс.

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

ИЗУЧЕНИЕ АДГЕЗИИ СЛОЕВ ЛАМИНИРОВАННОГО НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....378

Репина Е.М., студ., Галимзянова Р.Ю., к.т.н., доц.

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ.....380

Савочкина В.Г., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

WAYS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE DRIVE DEVICE.....382
Salokhiddinova M.N., Ph.D., Muradov R.M., DSc., prof., Iskandarova M.A., stud.
Namangan Institute of Engineering Technology, Namangan, Republic Uzbekistan

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИАМИДНОЙ ПАРАШЮТНОЙ ТКАНИ НА СТАНКАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ.....385
Сафонов П.Е., к.т.н., Левакова Н.М., к.т.н., Силина Т.В.
ООО «ТЕКС-ЦЕНТР», г. Москва, Российская Федерация

НАТЯЖЕНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ ПО ШИРИНЕ ЗАПРАВКИ ТКАЦКИХ СТАНКОВ 387
Собирова Г.Н., асс., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

О СПОСОБЕ ПОЛУЧЕНИЯ РИСУНЧАТОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА 390
Ташпулатова С.С., соиск., Гуляева Г.Х., PhD, доц., Мусаев Н.М., PhD, доц., Мукимов М.М., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ 392
Тихонова Ж.Е.[1], ст. преп., Коваленко Л.В.[2], технолог
[1]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Открытое акционерное общество «Витебские ковры», г. Витебск, Республика Беларусь

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА ИЗ ФАСОННОЙ ПРЯЖИ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ЦВЕТОВЫМ ЭФФЕКТОМ.....395
Федоров В.П., студ., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПАРАМЕТРЫ ТРИКОТАЖА ДЛЯ ОБУВИ 397
Хамидова Д.У., асп., Ханхаджаева Н.Р., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИУРЕТАНОВОЙ НИТИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТИЧНОЙ ТКАНИ.....400
Хамраева С.Б., док., Кадирова Д.Н., д.т.н.,проф., Рахимходжаев С.С., к.т.н.,доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТКАНЬ С УЛУЧШЕННЫМИ ГИГИЕНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ 403
Хамраева С.Б., док., Кадирова Д.Н., д.т.н.,проф., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА СЛОЖНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ 406
Холбоев Э.Б., асс.
Джизакский Политехнический институт, г. Джизак, Республика Узбекистан

4.7 Технология машиностроения

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ.....409
Кляус О. Н., асп., Жолобов А. А., к.т.н., проф.
Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь

О РОЛИ ЗАУСЕНЦЕВ НА ЗУБЬЯХ ПИЛЬНЫХ ДИСКОВ ПРИ ХЛОПКОПЕРЕРАБОТКЕ 412
Бабаджанов Ж., студ., Искандарова Н.К., докт., Шин И.Г., д.т.н., проф.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛА СХОДА СТРУЖКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВРАЩАЮЩИМИСЯ ИНСТРУМЕНТАМИ 414
Тихон Е.М., ст. преп., Кудрякова В.А., студ.
Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой, г. Новополоцк, Республика Беларусь

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ....416
Марушко Е.И., маг., Путеев Н.В., доц., к.т.н., Голубев А.Н., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОНСТРУКЦИЯ МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ЗАТОЧКИ НОЖНИЦ 418
Лапусев Н.А. студ., Окунев Р.В. ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ КРЫЛЬЧАТОК ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ....421
Клименков С.С., д.т.н, проф., Голубев А.Н., ст. преп., Остапенко Д.В., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ФИТИНГОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ....423
Клименков С.С., д.т.н, проф., Голубев А.Н., ст. преп., Кормилин Ф.Л, студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РАЗМЕРНОЙ НАСТРОЙКИ ОСЕВЫХ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ 425
Селезнёв С.К., маг., Беляков Н.В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАСЧЕТ ГРАНИЦ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ....429
Беляков Н.В., к.т.н., доц., Селезнёв С.К., маг.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

МОДЕЛИ СТРУКТУРЫ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПОДСИСТЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ «СКОКОВ-МЕТЛЛ» 432
Беляков Н.В., к.т.н., доц., Кафтан П.И., студ., Курочкин В.Г., студ., Семеньков И.А., студ., Хайченко М.М., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 435
Москалев Г.И., к.т.н., доц., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Воробьев И.П., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СВАРКА КАК ЧАСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА 437
Москалев Г.И., к.т.н., доц., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Шурмелев А.С., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРИАЛА С НОЖОМ В ПРОЦЕССЕ РЕЗКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОДНОРАЗОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ХАЛАТОВ 439
Буткевич В.Г.,к.т.н. доц. Москалев Г.И., к.т.н. доц., Дубаневич Д.Т., ст. пр., Шумилин О.В., студ., Соколова Д.Д., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ.....441
Петренко С.А., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.
Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ 444
Дещеня А.Д., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.
Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь

ШАРИКОВЫЙ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЙ ПОДШИПНИК 447
Мещеряков А.В., доц., Богачева С.Ю., доц., Королёва Е.Э.,студ., Давиденко И.Д., студ., Зеленов А.С., студ.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ КАНАЛОВ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ УТЕЧЕК ГИДРОПРИВОДА МЕХАНИЗИРОВАННОГО МОСТА.....449
Черленок И.В., студ., Андреевец Ю. А., ст. преп.
Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕСКОНЕЧНЫХ АБРАЗИВНЫХ ЛЕНТ НА РАЗРЫВ 452
Хайченко М.М., студ., Махаринский Ю.Е., доц.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

УСТАНОВКА ЛАЗЕРНОГО ГРАВИРОВАНИЯ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 455
Курочкин В.Г., студ., Климентьев А.Л., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

4.8 Теплоэнергетика

ОЦЕНКА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ.....458
Котович А.В., асп., асс., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА НЕСТАЦИОНАРНОГО ТЕПЛООБМЕНА ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ С ЖИДКОЙ СРЕДОЙ.....460
Игнатьев С.А., асп., ст. преп., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОЦИКЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....462
Столяренко В.И., асп., асс., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ МНОГОЦИКЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....465
Рудаков С.А., маг., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ПРОПАРОЧНЫХ ЯМНЫХ КАМЕР.....467
Митронов В.А., студ., Семенник В.Р., студ., Лемешев В.В., студ., Жерносек С.В., к.т.н., доц., Марущак А.С., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЁТА ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ DIALUX 470

Мацуганов И.Д., студ., Семагин Н.А., студ., Гусаров А.М., к.т.н., доц.,
Столяренко В.И., асп., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В МНОГОСЛОЙНОМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ 472
Завадская В.Д.[1], студ., Масловская В.Г.[1], студ., Парманчук В.В.[2], м.т.н.,
Ольшанский В.И.[1], к.т.н., проф., Жерносек С.В.[1], к.т.н., доц.
[1]Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь
[2]Научно-технический центр ОАО «БЕЛАЗ» – Управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ–ХОЛДИНГ», г. Жодино, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОМАССООБМЕНА ПРИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ И СУШКЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ 475
Дрюков В.В., к.т.н., доц., Котов А.А., асс., Кузьменков С.М., асс.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В РАСТЯЖЕНИИ И КРУЧЕНИИ СТУПЕНЧАТОГО СТЕРЖНЯ 478
Федосеев Г.Н., к. т. н., доц., Маркович Д.А., студ., Чернявский Д.А., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

К ПРИБЛИЖЁННОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭЙЛЕРОВОЙ СИЛЫ 480
Федосеев Г.Н., к.т.н., доц., Ильючёнок В.М., студ., Петров А.О., студ.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СФЕРЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ 482
Валеев А.В., асп.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва, Российская Федерация

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 485
Ходяшов Е.О., асп., Тюрин М.П., д.т.н., проф.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва, Российская Федерация

THE PROBLEM OF CALCULATING THE PRESSURE LOSS IN THE PNEUMATIC TRANSPORT PIPE 487
Abdurakhmanov A. A., senior teacher of the Department of Higher Mathematics
Namangan Institute of Engineering and Technology, Namangan, Republic Uzbekistan

4.9 Аддитивные технологии

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗБИРАТЕЛЬНЫМ НАПЛАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОСНАСТКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ШОКОЛАДА 491
Рыбченко У.Ф., студ., Мурашко Д.В., студ., Климентьев А.Л., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАПЛАВЛЕНИЕМ НИТЕВИДНОГО МАТЕРИАЛА 493
Медведев Г.Г., студ., Климентьев А.Л., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

ПЕРЕКРЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ И ТОЛЩИНЫ СЛОЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ 496
Ходер В.Б., асс., Кордикова Е.И., к.т.н., доц.
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

56-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

В ДВУХ ТОМАХ

ТОМ 2

Ответственный за выпуск – Карабань А.С.
Дизайн обложки – Григорьева Н.В.
Оформление и вёрстка – Григорьева Н.В.
Редактор – Пухальская А.В.

Подписано в печать 12.09.2023. Печать ризографическая. Гарнитура Arial.
Усл. печ. листов 64.5.
Уч.-изд. листов 56.8. Формат 60x90 1/8. Тираж 3 экз. Заказ № 236.

Данные материалы можно найти по адресу www.nic.vstu.by

Выпущено редакционно-издательским отделом
Витебского государственного технологического университета.
210038, Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.