

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПОСТРОЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОДИНАРНОГО ТРИКОТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА JAVASCRIPT

*Иванова К.В., студ., Кожедуб А.А., студ., Быковский Д.И., ст. преп.,  
Деркаченко П.Г., ст. преп., Чарковский А.В., к.т.н., доц.  
Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В работе с помощью языка программирования JavaScript построены реалистичные 2D-изображения трикотажа на основе геометрических моделей кулирного трикотажа футерованного и плюшевых переплетений.

Ключевые слова: JavaScript, HTML5 Canvas API, кулирный трикотаж, футерованное переплетение, плюшевое переплетение.

Переплетение трикотажа играет ключевую роль, определяя его структуру и свойства. Для упрощения анализа и прогнозирования характеристик сложную структуру трикотажа представляют с помощью геометрической модели. В модели толщина нити принимается одинаковой на всех участках петли, а форма сечения нити представляется в виде круга. Толщина нити усредняется и определяется средним диаметром [1].

Целесообразно изучение переплетений одинарного кулирного трикотажа, позволяющих создавать ворс на одной из его сторон. Ворс на поверхности трикотажа придает ему мягкость и тепло, делая подходящим для зимнего белья или теплой одежды. Плюшевое и футерованное переплетения относятся к таковым.

Актуальна разработка программ, осуществляющих визуальное представление текстильных материалов [2]. Целью работы является программный продукт, позволяющий осуществлять автоматизированное построение реалистичных двумерных изображений на основе геометрических моделей указанных выше переплетений.

Программа реализована в виде браузерного веб-приложения. Для разработки использован язык программирования JavaScript и технология HTML5 Canvas API. При разработке учтены основные зависимости, используемые в геометрических моделях трикотажа [3]. Петельный шаг грунтовой и плюшевой нитей  $A$  вычисляется по формуле:

$$A = 4 \cdot d, \quad (1)$$

где  $d$  – диаметр нити.

Петельный шаг футерной нити  $A_2$  определяется следующим образом:

$$A_2 = 4 \cdot A. \quad (2)$$

Высота петельного ряда  $B$  вычисляется с помощью зависимости:

$$B = 0,865 \cdot A. \quad (3)$$

Разработка была начата с создания холста с помощью тега `<canvas>` и определения переменных  $d$ ,  $a$  и  $b$  для диаметра, петельного шага и высоты петельного ряда трикотажа соответственно. Затем была установлена толщина линии для холста. Для отрисовки одной грунтовой петли обоих переплетений использованы три вызова функции `arc()`, позволяющие рисовать отдельные участки петельной структуры в виде дуг и соединять их между собой. Функция `arc()` принимает координаты центра дуги, радиус, начальный и конечный углы, а также направление рисования. Метод `stroke()` использован для отображения контура, созданного с помощью функций `arc()`. В целях предотвращения нежелательного соединения линий между дугами при переходе к следующему местоположению использованы методы `beginPath()` для начала отдельного построения и `closePath()` для прерывания рисования. Код цикла для реализации описанных построений приведен на рисунке 1.

```

for (let i = 0; i < ryad * a; i += a) {
  for (let j = 0; j < stolb * b; j += b) {

    ct.beginPath();

    ct.arc(150 + i, 150 + j, 1.5 * d, Math.PI / 2, 1.1 * Math.PI);
    ct.arc(150 + i - 2 * d, 150 - 1 * b + j, 1.5 * d, 0.1 * Math.PI, 0.9 * Math.PI, true);
    ct.arc(150 + i - a, 150 + j, 1.5 * d, - 0.1 * Math.PI, Math.PI / 2);

    ct.stroke();
    ct.closePath();
  }
}

```

Рисунок 1 – Код построения грунтового слоя

Для отрисовки петельного ряда применен цикл *for*, копирующий изображение петли по горизонтали. Второй цикл *for* копирует изображение петельного ряда по вертикали, отрисовывая тем самым грунтовый слой.

Для плюшевого переплетения аналогичным образом создан плюшевый слой с учетом большей величины плюшевых протяжек. Для футерованного переплетения аналогичным образом создан футерный слой с учетом того, что петельный шаг футерной нити в четыре раза больше петельного шага грунтовой нити. Также реализован сдвиг футерной нити в каждом петельном ряду на один петельный столбик относительно предыдущего ряда.

Для удобства пользования программой был создан интерфейс, содержащий поля ввода *<input>* типа *number* для выбора чисел петельных столбиков и петельных рядов. Поля ввода типа *color* используются для выбора цвета двух нитей (рис. 2).

По итогу разработана программа, позволяющая создавать 2D-отображения трикотажа футерованного переплетения (рис. 3) и плюшевого переплетения с петельным и разрезным ворсом (рис. 4).

Число петельных столбиков:

Число петельных рядов:

Цвет нити 1:

Цвет нити 2:

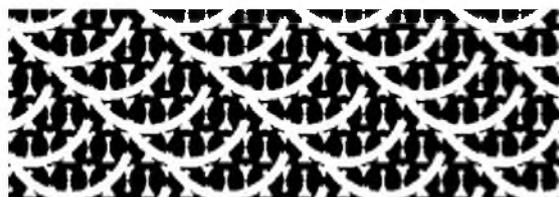


Рисунок 2 – Интерфейс приложения

Рисунок 3 – Схема структуры одинарного кулирного трикотажа футерованного переплетения

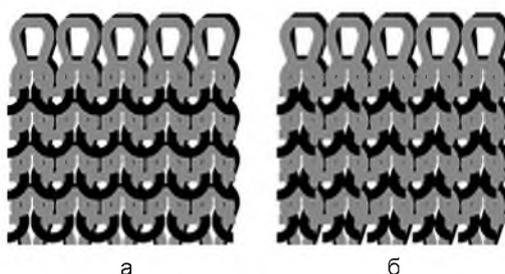


Рисунок 4 – Интерфейс приложения

Целесообразно продолжение работы с целью расширения набора доступных для построения переплетений трикотажа.

#### Список использованных источников

1. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : учеб. пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.
2. Дягилев, А. С. Инновации в текстильной промышленности : монография / А. С. Дягилев [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – 221 с.
3. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 379 с.

УДК 004.4:687

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ФУНКЦИОНАЛЬНО ОБОСНОВАННЫХ РЕЖИМАХ ТЕСТИРОВАНИЯ

*Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Деркаченко П.Г., ст. преп.,  
Сиваченко Д.С., студ., Руммо Д.С., студ.  
Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрена разработанная авторами информационная система (ИС) для комплексной оценки материалов при функционально обоснованных режимах тестирования, описаны её назначение, особенности, технологии, используемые для разработки, а также возможные области применения данной ИС.

Ключевые слова: информационная система, многофункциональные текстильные материалы, комплексная оценка, HTTP, JSON, full-stack приложение, Java, JavaFX, CSS.

Информационная система (ИС) «КОМФОРТ» (Комплексная Оценка Материалов при Функционально Обоснованных Режимах Тестирования) предназначена для оценки уровня функциональности материалов для водозащитной одежды и хранения данных о материалах различных структур, прошедших процедуру оценки полностью или частично. ИС содержит данные о многофункциональных текстильных материалах (МТМ), включающих в себя различные по расположению, составу, способу соединения и структуре слои, и позволяет систематизировать имеющиеся, а также вновь получаемые экспериментальные данные о структуре, свойствах и выполняемой в одежде функции для организации выбора или адресного проектирования материалов конкретного назначения. В структуре ИС значительное внимание уделено идентификации МТМ, что способствует снижению фактора субъективности при принятии проектных решений, обеспечивает научно обоснованный выбор материалов в пакет водозащитной одежды. На основании результатов исследования, внесенных в ИС «КОМФОРТ», а также информации об условиях эксплуатации система выполняет расчет комплексной оценки эксплуатационных свойств МТМ. В системе возможен поиск МТМ по значениям единичных критериев оценки, по групповым показателям отдельных функций (функция водозащиты, функция надежности, функция обеспечения гомеостаза), поиск МТМ по значению комплексного показателя функциональности для конкретных условий эксплуатации.

ИС «КОМФОРТ» является full-stack приложением, клиентская часть которого написана с использованием технологии JavaFX, представляющей инструментарий для создания кроссплатформенных графических приложений, исполняемых на платформе Java. Данная технология позволяет создавать приложения с богатой насыщенной графикой благодаря использованию аппаратного графического ускорения и возможностей GPU. Она представляет разработчику большой набор элементов управления, и возможности по работе с мультимедиа, двумерной и трехмерной графикой, декларативный способ описания интерфейса с помощью языка разметки FXML, возможность стилизации интерфейса с помощью CSS [1].

Взаимодействие между частями приложения происходит посредством HTTP-запросов, которые передают данные в формате json. Задача, которая традиционно решается с помощью