

РАЗРАБОТКА JAVASCRIPT-МОДУЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ТРИКОТАЖНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Франц А. А., студ., Быковский Д. И., 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 разработан модуль расчета трикотажных переплетений.

Ключевые слова: JavaScript, кулирный трикотаж, платированное переплетение, плюшевое переплетение, кулирная гладь.

Трикотажная промышленность занимает одно из ведущих мест в структуре легкой промышленности как в Республике Беларусь, так и на мировом уровне. Гибкость, универсальность и широкий ассортимент трикотажных материалов делают эту отрасль одной из наиболее динамично развивающихся. Благодаря разнообразию трикотажных переплетений удается получать полотна с различными характеристиками: от тонких ажурных и декоративных до высокопрочных и функциональных материалов технического назначения.

Ключевое значение в проектировании и производстве трикотажных изделий имеет правильный расчет технологических параметров: петельный шаг, высота петельного ряда, длина нити в петле, поверхностная плотность и другие показатели. Эти параметры напрямую влияют на себестоимость продукции, расход сырья, свойства готового изделия и его поведение в процессе эксплуатации. Однако традиционные методы расчета, основанные на ручных вычислениях, использовании справочных таблиц и чертежей, устарели и не соответствуют требованиям современной промышленности, ориентированной на высокую точность, скорость и интеграцию данных [1].

В рамках концепции Индустрии 4.0 [2], особое внимание уделяется цифровизации производственных процессов, автоматизации расчетов и внедрению интеллектуальных программных систем. В данном контексте возникает потребность в создании легких, универсальных и легко интегрируемых программных решений, позволяющих выполнять сложные технологические расчеты без необходимости в специализированном программном обеспечении. Это особенно актуально для малых и средних предприятий, образовательных учреждений и научных лабораторий, где важно обеспечить доступность и простоту внедрения цифровых инструментов.

Целью настоящей работы является проектирование программного модуля на языке JavaScript, предназначенного для автоматизации расчета параметров трикотажных переплетений. Такой модуль должен обеспечивать быструю и точную обработку входных данных, визуализацию структуры переплетений и генерацию выходных данных в пригодной для дальнейшего анализа форме. Выбор JavaScript в качестве основной технологической платформы обусловлен рядом его преимуществ.

– Кроссплатформенность – JavaScript работает во всех современных веб-браузерах, включая мобильные устройства, что исключает необходимость установки дополнительного ПО или зависимости от конкретной операционной системы. Это упрощает процесс развертывания и использования модуля как на производстве, так и в образовательных целях.

– Поддержка визуализации – с помощью встроенных технологий, таких как SVG и HTML5 Canvas, возможно создание наглядных графических представлений структуры трикотажного переплетения. Это особенно важно при обучении, разработке новых конструкций и визуальном контроле соответствия параметров.

– Интеграция – JavaScript-решения легко интегрируются в существующие цифровые экосистемы, в том числе в CAD/CAM-системы, базы данных материалов и библиотеки технологических шаблонов. Это делает их эффективным инструментом для проектировщиков и технологов.

– Масштабируемость – благодаря модульной архитектуре JavaScript-приложений возможно поэтапное расширение функциональности: от базового расчета до анализа поведения материала при растяжении, моделирования усадки, симуляции вязального процесса [3].

Для реализации программного модуля, предназначенного для автоматизации расчета параметров трикотажных переплетений, необходимо прежде всего формализовать ключевые входные данные. К ним относятся тип переплетения, плотность вязания и характеристики используемой нити. Тип трикотажного переплетения определяет структуру петель и соответственно, влияет на геометрию полотна, его эластичность, форму и прочностные характеристики. В зависимости от того, какая разновидность переплетения используется, алгоритмы расчета существенно отличаются. На этапе ввода данных также важно учитывать свойства нити: её линейную плотность и вид сырья. Эти параметры определяют расход сырья и влияют на итоговые характеристики полотна.

Программный модуль должен обеспечивать получение различных выходных данных, необходимых для проектирования изделия. В их число входят расчет петельного шага, высоты петельного ряда, длины нити в петле, чисел петельных рядов и петельных столбиков на 1 см, определение поверхностной плотности полотна. Для повышения совместимости с другими цифровыми решениями и системами автоматизированного проектирования запланирована функция экспорта данных в распространённые форматы, такие как CSV и JSON, позволяющая быстро интегрировать полученные данные в ERP, CAD или образовательные платформы.

Процесс разработки программного модуля можно разделить на несколько ключевых этапов. На первом этапе задаются математические зависимости между входными и выходными параметрами для каждого трикотажного переплетения. Формулы взяты из литературных источников [4, 5]. После создания математической базы осуществляется написание программного кода на языке JavaScript, который обеспечивает модульность, масштабируемость и простоту дальнейшего сопровождения. Реализация математических зависимостей показана на рисунке 1.

```
if (weaving === "cool") {
  const dy = 0.0357 * Math.sqrt(T / gamma);
  const dp = 0.0357 * Math.sqrt(T / delta);
  const d = (dy + dp) / 2;
  const l = 1.57 * 4 * d + 2 * 0.865 * 4 * d + Math.PI * d;
  const pg = 100 / (4 * d);
  const pv = 100 / (0.865 * 4 * d);
  const c = (4 * d) / (0.865 * 4 * d);
  const p = (1 * T) / ((4 * d) * (0.865 * 4 * d));
  const ql = 1 / dy;
  const qp = ((4 * d) * (0.865 * 4 * d)) / (1 * dy);
  const qo = (4 * (4 * d) * (0.865 * 4 * d) * 2 * d) / (1 * dy);
  const ev = d / 0.865 * 4 * d;
  const eg = d / 4 * d;
  const e = (100 * 1 * d) / ((4 * d) * (0.865 * 4 * d));
  const ph = (Math.PI * dy * dp * gamma) / 4;
  const pt = (4 * (4 * d) * (0.865 * 4 * d) * 2 * d * ph) / (Math.PI * Math.pow(d, 2) * 1);
  const p1 = Math.pow(10, -4) * pg * pv * 1 * T
```

Рисунок 1 – Составление формул в модуле JavaScript

Все основные функции организуются так, чтобы они могли работать независимо от пользовательского интерфейса, что позволяет при необходимости внедрить программную часть в различные программные оболочки или интерфейсы.

Параллельно разрабатывается пользовательский интерфейс. Интерфейс должен быть интуитивно понятным, адаптивным к различным устройствам и максимально доступным для различных категорий пользователей. Особое внимание в дальнейшей разработке планируется уделить адаптивной вёрстке, логичной организации элементов управления и разработке уникального стиля приложения, что позволит использовать модуль как в производственной среде, так и в образовательных учреждениях. Он представлен на рисунке 2.

Финальный этап – тестирование и валидация. На этом этапе модуль проверяется на широком диапазоне входных данных: от типовых до крайних значений, с целью выявления возможных ошибок, отклонений и недостатков в логике. Результаты автоматических расчетов сравниваются с результатами ручных вычислений, а также с экспертными заключениями, чтобы убедиться в корректности и надёжности работы алгоритма. По результатам тестирования вносятся необходимые корректировки.

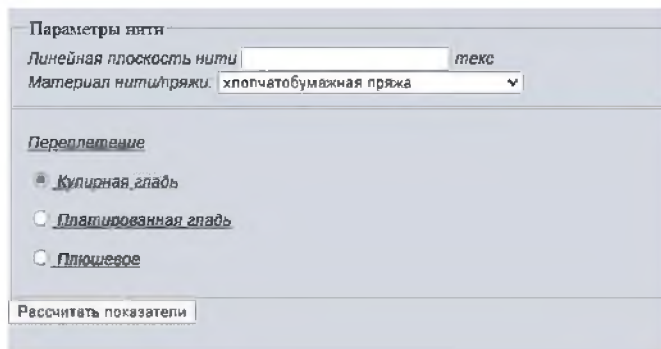


Рисунок 2 – Пользовательский интерфейс проекта

Разработка программного модуля не останавливается на достигнутом. В перспективе планируется дополнение его функционала возможностями симуляции процесса вязания в двух- и трёхмерном пространстве, генерацией технологических инструкций для промышленных и домашних вязальных машин.

Итак, создание JavaScript-модуля для автоматизации расчета параметров трикотажных переплетений является важным и своевременным шагом в направлении

цифровой трансформации легкой промышленности. Такой подход способствует повышению точности технологических расчетов, снижению временных и трудовых затрат, минимизации ошибок, связанных с человеческим фактором, и открывает новые горизонты для интеграции производственных процессов с современными информационными системами. Более того, подобные решения находят применение не только на предприятиях, но и в системе профессионального образования, предоставляя обучающимся доступ к актуальным цифровым инструментам и развивая их навыки работы с новыми технологиями.

Список используемых источников

1. 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.
2. Андиева, Е. Ю. Цифровая экономика будущего, индустрия 4.0 / Е. Ю. Андиева, В. Д. Фильчакова // Прикладная математика и фундаментальная информатика. № 3. – 2016. – С. 214–218.
3. Хорстман, К. С. Современный JavaScript для нетерпеливых. Пер. с англ. А. А. Слинкина / К. С. Хорстман – Москва : ДМК Пресс, 2021. – 288 с.
4. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2010. – 379 с.
5. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : учеб. пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ОБЪЕКТОВ ПО ИЗОБРАЖЕНИЯМ

Костина А. С., студ., Деркаченко П. Г., ст. преп., Борисова Т. М., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье представлено описание программного приложения для автоматизации процесса расчета площади объектов по изображениям. Данное приложение будет полезно для специалистов в таких областях, как экология, медицина, дизайн, промышленность и др. Существующие решения зачастую требуют значительных временных затрат, а также имеют ограничения в функционале. Разработанный программный продукт является эффективным, гибким приложением, которое может быть легко адаптировано для различных нужд и расширено в будущем.

Ключевые слова: Java, приложение, анализ, изображение, площадь, GUI, ImageJ, Adobe Photoshop, Java Swing, AWT.