

водителю необходимо работать над ее развитием. Вместе с тем концепция устойчивого развития постепенно распространяется на все сферы жизни, и сегодня потребители оценивают продукцию на основе их устойчивых характеристик.

Список использованных источников

1. Иргашева, А. Ш. Проблема осознанного потребления в индустрии моды / А. Ш. Иргашева, А. В. Трынова // Молодежь. Наука. Творчество: Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 15–17 ноября 2022 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2023. – С. 69–72.
2. Ramesh Babu, B., Parande, A.K.. An Overview of Wastes Produced During Cotton Textile Processing and Effluent Treatment Methods/ Journal of cotton science/April 2007/ p. 112
3. Brydges, T. Closing the loop on take, make, waste: Investigating circular economy practices in the Swedish fashion industry. J. Clean. Prod. – 2021. – Vol. 293, DOI:10.1016/j.jclepro.2021.126245.
4. Colucci, M.; Vecchi, A. Close the loop: Evidence on the implementation of the circular economy from the Italian fashion industry. Bus. Strateg. Environ. – 2021. – Vol. 30 (2). – p. 856–873, DOI:10.1002/bse.2658.

УДК 687.022

РАЗРАБОТКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСКРОЙНОГО КОМПЛЕКСА МАТЕРИАЛОВ

**Лапшин В.В.¹, д.т.н., доц., проф.,
Левыкин М.П.², индивидуальный предприниматель,
Староверов Б.А.¹, д.т.н., проф., зав. каф.,
Кузнецов А.А.¹, асп.**

¹Костромской государственный университет, г. Кострома, Российская Федерация
²ИП Левыкин М. П., г. Кострома, Российская Федерация

Реферат. В статье рассматривается необходимость разработки и изготовления отечественного автоматизированного раскройного оборудования с точки зрения организации производства конкурентоспособных изделий легкой промышленности в рамках импортозамещения. Представлен действующий образец автоматизированного раскройного комплекса АРК1500, изготовленный на производстве индивидуального предпринимателя Левыкина М. П. г. Кострома. Автоматизированный раскройный комплекс предназначен для раскроя однослойных настилов натуральных кож и кожеподобных материалов, при изготовлении обуви в единичном, мелкосерийном и серийном производствах. Перечислены основные сборочные единицы автоматизированного комплекса.

В разработанный комплекс входят:

- планшетный плоттер с группой инструментов (нож, накол, ручка);
- раскройный стол с размерами рабочего поля 1500x1000 мм;
- крепление материала на поверхности резания

производится с помощью вакуума;

– устройством идентификации графических образов деталей является проектор.

В целях импортозамещения для управления раскройным комплексом разрабатывается собственный графический язык. Рекомендуемые модели обуви для раскроя на АРК1500: новые модели обуви, геометрия которых еще не устоялась, и для которых нецелесообразно изготавливать резаки; редкие модели обуви, для которых невыгодно изготавливать резаки. Комплекс также используется для проведения студентами и аспирантами теоретических и экспериментальных исследований в научных целях.

Имеющиеся разработки позволяют:

– расширить функциональные возможности за счет применения режущих устройств, работающих на разных физических принципах (механические, лазерные и др.);

– повысить производительность и точность раскроя применением принципиально новых числовых систем управления координатами перемещения режущего устройства;

– увеличить выход годной продукции при уменьшении расхода сырья и энергопотребления благодаря применению интеллектуальной системы оптимизации процесса раскроя;

– создать производство отечественных раскройных комплексов, превосходящие импортные аналоги.

Ключевые слова: *отечественный раскройный комплекс, кожа, импортозамещение, автоматизация.*

Одной из проблем технологической независимости России является то, что не производятся отечественные раскройные комплексы легкой промышленности. Это грозит остановкой производства одежды, обуви и галантереи. Начиная с 1990-х годов, внимание к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (НИОКР) в области автоматизации раскроя в обувной и галантерейной промышленности в России не уделялось, поэтому отечественное станкостроение в данной области отсутствует. Подобная ситуация привела к необходимости предприятиям малого и среднего предпринимательства закупать импортное раскройное оборудование.

Применение цифровых методов и систем является решением проблемы автоматизации в легкой промышленности [1, 2].

Решение задачи автоматизации процесса раскроя материалов возможна при современном техническом подходе с использованием компьютерных систем и программного обеспечения.

Автоматизированный раскройный комплекс АРК1500 (рис. 1), разработанный на предприятии ИП Левыкина М. П. г. Кострома, решает задачу автоматизации процесса

раскроя материалов и позволяет организовать производство отечественных конкурентоспособных изделий в рамках импортозамещения [3].

Автоматизированный раскройный комплекс АРК1500 – это комплект сборных установок под управлением программного обеспечения.

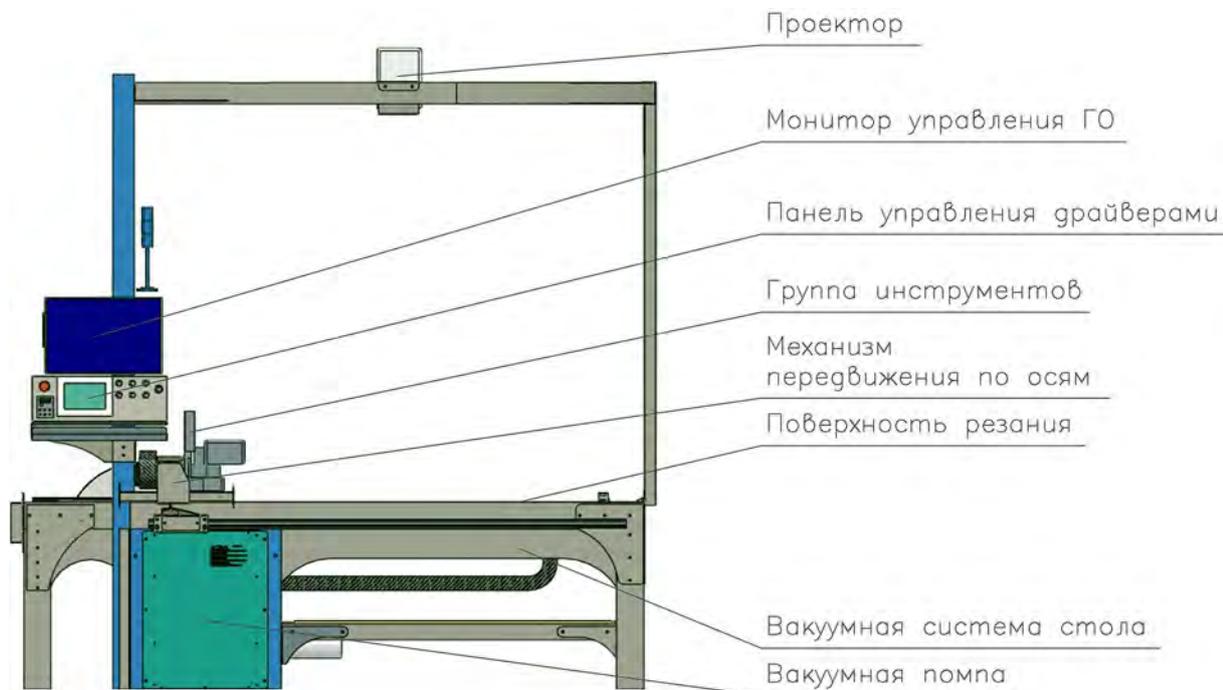


Рисунок 1 – Общая схема автоматизированного раскройного комплекса АРК1500

В разработанный комплекс входят:

- планшетный плоттер с группой инструментов (нож, накол, ручка);
- раскройный стол с размерами рабочего поля 1500x1000 мм;
- крепление материала на поверхности резания производится с помощью вакуума;
- устройством идентификации графических образов деталей является проектор.

Основные сборочные единицы комплекса:

- проектор – устройство для визуальной идентификации графических образов деталей при раскладывании и собирании;
- монитор управления группами графических образов в соответствии с раскраиваемыми материалами;
- панель управления драйверами при ручном управлении элементами АРК1500;
- группа инструментов, в которой собраны нож, ручка, накол; механизм передвижения по осям, обеспечивающий перемещение группы инструментов по осям X и Y;
- поверхность резания, на которой происходит раскрой материала;
- вакуумная система стола, состоящая из вакуумных клапанов, которые открываются в случае, если на зону клапана положили графический образ детали.

Графический язык является основой программного обеспечения при раскладке и собирании образов деталей на материале. За основу взят язык HPGL (Hewlett-Packard Graphics Language), графический язык, предназначенный для определения двумерной графической информации.

Однако для управления раскройным комплексом АРК1500 разрабатывается и собственный графический язык. В целях импортозамещения создание собственного графического языка имеет смысл, и перед разработчиком стоит задача, в результате которой необходимо подать нужное количество импульсов на серводвигатели для перемещения по осям X и Y группы инструментов в заданную точку поля раскроя материалов.

Автоматизированный раскройный комплекс АРК1500 предназначен для раскроя однослойных настилов натуральных кож и кожеподобных материалов, при изготовлении обуви в единичном, мелкосерийном и серийном производствах.

Рекомендуемые модели обуви для раскроя на АРК1500:

- новые модели обуви, геометрия которых еще не устоялась, и для которых нецелесообразно изготавливать резак;
- редкие модели обуви, для которых невыгодно изготавливать резак;
- любые другие модели обуви, для которых владелец АРК1500 не желает изготавливать резак.

На рисунке 2 представлен общий вид разработанного раскройного комплекса в лаборатории Костромского государственного университета, где студентами и аспирантами проводятся теоретические и экспериментальные исследования комплекса, осваиваются навыки работы на действующем оборудовании.

Имеющиеся разработки позволяют:

- расширить функциональные возможности за счет применения режущих устройств, работающих на разных физических принципах (механические, лазерные и др.);
- повысить производительность и точность раскроя применением принципиально новых цифровых систем управления координатами перемещения режущего устройства;
- увеличить выход годной продукции при уменьшении расхода сырья и энергопотребления благодаря применению интеллектуальной системы оптимизации процесса раскроя;
- создать производство отечественных раскройных комплексов, превосходящее импортные аналоги.



Рисунок 2 — Общий вид раскройного комплекса АРК1500

Список использованных источников

1. Лапшин, В. В. Автоматизированный измерительный комплекс как реализация концепции цифровизации в легкой промышленности: монография / В. В. Лапшин, Н. А. Смирнова. – Кострома: Издательство Костромского государственного университета, 2019. – 107 с.

2. Инновационные методы определения показателей качества текстильных материалов – основа создания конкурентоспособных отечественных изделий легкой промышленности / Н. А. Смирнова, В. В. Лапшин, В. Н. Ершов, В. В. Замышляева, Л. В. Воронова, Л. Л. Чагина, О. В. Иванова // Третий международный научно-практический симпозиум «Научно-производственное партнерство: взаимодействие науки и текстильных предприятий и новые сферы применения технического текстиля» г. Москва, 21 марта 2018 г. – М: Изд-во «БОС» – С. 48–59.

3. Товарный знак «Танцмастер» ИП Левыкина М. П. г. Кострома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://танцмастер.рф/news>. – Дата доступа: 10.05.2023 г.

УДК 685.34

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Разина Е.И., к.т.н., ст. преп.,
Костылева В.В., д.т.н., проф.,
зав. кафедрой,
Разин И.Б., к.т.н., доц., зав.
кафедрой,
Карасева А.И., к.т.н., доц.,
Сироткина О.В., к.т.н.,
ст. преп.**

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», г. Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье представляется концепция интеллектуализации конструкторско-технологической подготовки в рамках сквозного гибкого автоматизированного обувного производства. Схема ее организации предполагает наличие подсистем конструкторской подготовки (САПР-К), технологической подготовки (САПР-ТП) и цифрового управления технологическим оборудованием (САМ). В этих условиях интеллектуализация конструкторско-технологической подготовки сквозного гибкого автоматизированного производственного процесса подразумевает:

– создание общей единой базы данных графической и текстовой информации как ядра для доступа к ней всех модулей САПР-К, САПР-ТП и САМ систем;

– программную независимость и открытость модулей систем, обеспечивающую возможность внесения изменений в отдельные модули без коррекции остальных;

– кроссплатформенность систем и возможность применения облачных технологий при решении задач проектирования;

– реализацию архитектуры построения систем, предоставляющей многопользовательский доступ к ресурсам с минимальным временем отклика, надежности и восстановления данных при отказах;