

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
д.т.н., профессор



А.В. Демидов

«30» ноября 2016 года

Отзыв ведущей организации

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна» на диссертационную работу

Муртазиной Альфии Рустямовны

**«Разработка системы проектирования конструкций верха обуви с
использованием средств технического зрения»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.19.05—«Технология кожи, меха, обувных
и кожевенно-галантерейных изделий»

Актуальность темы выполненной работы

Конкуренция в условиях глобальной экономики постоянно нарастает, она коснулась и легкой промышленности, в частности обувного производства. На пути повышения качества производимой продукции производителям необходимо применять инновационные технологии, в том числе и на этапе конструкторско-технологических работ. Для этого необходима модернизация программных продуктов и оборудования, используемых предприятием. Внедрение зарубежных аналогов в российское обувное производство осложнено его технологическими особенностями и высокой стоимостью сопутствующего программного и аппаратного обеспечения. Исходя из вышеизложенного, выбранная тема диссертационной работы Муртазиной А.Р. является актуальной, а проведенные исследования позволяют совершенствовать отечественные САПР обуви до уровня конкурентоспособных мировым системам. Диссертационная работа посвящена разработке системы проектирования конструкций верха обуви, использующей средства технического зрения. Предложенная система призвана сократить время ввода исходной информации проектирование обуви.

Соответствие поставленных целей и полученных результатов

Целью работы является повышение качества и конкурентоспособности обуви на основе совершенствования процессов ее проектирования с использованием средств технического зрения в конфигурации отечественных САПР.

Автором выполнен анализ конфигурации современных САПР, исследованы средства ввода и распознавания графической информации, сформулированы требования к модулю «Оцифровка», обоснован выбор сканера и цифровой фотокамеры.

На основе исследованных методов обработки изображений предложена структурно-логическая схема топологического алгоритма, адаптированного к задачам проектирования конструкций верха обуви. Разработан метод поиска замкнутых контуров деталей и рациональный формат математического описания сплайна для сглаживания контуров шаблонов обуви. На основе теории рекуррентных нейронных сетей предложен и апробирован метод интеграции информации о шаблонах деталей обуви в модуль «Раскладка».

Предложена рабочая гипотеза использования в обувном производстве открытых программ 3D-моделирования, позволяющая в перспективе перейти к трехмерному проектированию.

В диссертационной работе реализована концепция автоматизированного проектирования контуров шаблонов деталей и чертежей конструкций верха обуви с использованием средств технического зрения. Показана экономическая эффективность внедрения разработанных модулей в отечественные САПР.

Таким образом, цель настоящей работы по созданию конкурентоспособного ассортимента товаров обувной промышленности достигается с помощью внедрения средств технического зрения в конфигурации отечественных САПР.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Муртазиной А.Р. выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет дизайна и технологии» на кафедре «Художественное моделирование, конструирование и технологии изделий из кожи».

Представленная диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе, общих выводов по работе, списка литературы и приложений. Диссертационная работа изложена на 179 страницах машино-

писного текста, содержит 108 рисунков, 13 таблиц. Список литературы включает 135 библиографических и электронных источников. Приложения представлены на 25 страницах.

Диссертационная работа Муртазиной А.Р. представляет собой логично выстроенное, завершённое научное исследование, посвящённое разработке системы автоматизированного проектирования, в структуру взаимосвязанных модулей которой интегрированы модули «Проектирование» и «Оцифровка». В диссертационном исследовании с использованием средств технического зрения реализован автоматизированный ввод информации о чертежах конструкций верха обуви, обеспечивающий снижение субъективности решений, принимаемых на стадии разработки проектной и конструкторской документации новой модели обуви, что, как показано соискателем, освобождает проектировщика-конструктора от выполнения однотипных от проекта к проекту процедур и положительно отражается не только на эффективности его деятельности, но и производства в целом.

Оценка новизны и достоверности полученных результатов

Автором диссертационной работы на основе системного подхода к решению задачи автоматической векторизации конструкции верха обуви и интеграции модулей «Оцифровка» и «Проектирование» в отечественные САПР, предложены их концепции, разработан топологический алгоритм векторизации, а также способ передачи информации о шаблонах деталей в блок «Раскладка». На спроектированных в производственных условиях ЗАО МОФ «Парижская коммуна» чертежах конструкций верха обуви апробированы разработанный топологический алгоритм, рекуррентный компьютер, математическая модель кубического сплайна и алгоритм представления замкнутых контуров шаблонов деталей обуви. Предложена рабочая гипотеза использования открытых программ для 3D-проектирования конструкций обуви.

Соискателем детально рассмотрены модули конфигураций САПР легкой промышленности, проанализированы пакеты программ известных фирм (АСКО-2Д, ShoesModel, Ассоль, Naxos, ClassiCAD, Crispin, Shoemaster, Rhinoceros) и их функциональные возможности. Показано, что в отечественных САПР множество предложений не снимают проблемы автоматического ввода информации на стадии разработки проектной и конструкторской документации новой модели обуви. Автором предложена структурно-логическая схема модуля «Оцифровка», обеспечивающего автоматический ввод информации о чертежах конструкций верха обуви при наличии метода преобразо-

вания растрового представления грунд-модели в векторную форму. Поэтому соискателем логично исследованы известные алгоритмы обработки изображений применительно к задачам проектирования конструкций верха обуви. Экспериментальная векторизация чертежей конструкций верха обуви позволила сформировать распространенный набор апертур, на основе которого диссертант разработал топологический алгоритм, обосновав при этом выбор формата хранения и интеграции в САПР информации о чертежах конструктивной основы верха.

Концепция блока «Проектирование», которая базируется на математическом описании таких основных операций как «симметрия», «перенос», «поворот», «создание производных линий и кривых» и «построение припусков», необходимых оператору-конструктору, выявила необходимость разработки математического описания шаблонов деталей верха обуви, сохраняющего вторые производные и оперативно строящего контуры. В качестве такового автор предложил математическое описание кубическими сплайнами на основе теории кратно масштабного анализа, гладкой интерполирующей схемы и осредняющего оператора. В работе дана оценка погрешности описания полученных сплайнов. Разработан и апробирован рациональный формат математического описания сглаживающего контуры шаблонов обуви сплайна, интегрированного с модулем «Раскладка».

Экспериментальные исследования растровых чертежей, полученных с оригиналов, предоставленных ЗАО МОФ «Парижская Коммуна», показали, что предложенный алгоритм по временным характеристикам работает наравне с коммерческими программами, при этом его качество в некоторых моментах, наиболее важных для предприятия, выше. Проведена апробация модуля «Оцифровка» на разных чертежах конструкций верха обуви. Экспериментально показано, что полученное векторное представление грунд-моделей отвечает заданной точности и его можно использовать в САПР, о чем свидетельствует соответствующий акт.

Предложены альтернативные концепции проектирования в 2D и 3D-пространстве с использованием разработанных модулей и средств технического зрения, подтверждена экономическая эффективность их применения в производстве обуви.

Результаты исследований являются новыми, полностью соответствуют выводам и рекомендациям, сделанным диссертантом на их основе.

Диссертация Муртазиной Альфии Рустямовны является законченной научно-исследовательской работой, имеющей научную новизну и практическую значимость, вносящей существенный вклад в технологическую науку изделий из кожи.

Основные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в работе, обоснованы. Они базируются на применении точных и информативных методов и средств исследований, соответствующих современному состоянию науки и подтверждают достоверность выполненных исследований, в качестве которой выступают высокая корреляция результатов теоретических и экспериментальных исследований, апробация в производственных условиях, публикациях и в рамках многочисленных конференций.

Значимость представленной работы для науки заключается в разработке:

- методики преобразования растрового представления контуров шаблонов деталей и чертежей конструкций верха в векторное;
- методики выделения взаимосвязанных контуров деталей обуви;
- математической модели кубического сплайна и алгоритмов представления замкнутых контуров шаблонов деталей обуви;
- рекуррентного компьютера для оперативного регулирования числа точек в контуре;
- рабочей гипотезы использования открытых программ 3D-проектирования.

Значимость полученных результатов для производства заключается в создании комплекса алгоритмов, обеспечивающих функционирование модулей отечественных САПР обуви с использованием средств технического зрения.

Наличие актов, подписанных представителями ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологии» и ЗАО МОФ «Парижская коммуна», свидетельствует о достоверности и завершенности квалификационной работы «Разработка системы проектирования конструкций верха обуви с использованием средств технического зрения». Результаты диссертационной работы могут быть использованы на обувных предприятиях, а также на предприятиях, выпускающих изделия специального назначения, в том числе медицинского.

Публикации

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 11 печатных работах, в том числе 5 статей опубликованы в научных журналах, включённых в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Автореферат и опубликованные работы соответствуют содержанию диссертации.

Общие замечания

Квалификационная работа Муртазиной А.Р. производит благоприятное впечатление, однако следует обратить внимание автора на ряд представленных ниже замечаний:

1. В главе 1 в результате анализа САПР легкой промышленности, сделан вывод что, ввод информации в отечественных САПР обуви осуществляется преимущественно в ручном режиме с помощью дигитайзеров. Непонятно, почему автор отказался от адаптации алгоритмов ввода информации, использующихся в швейных САПР, применительно к обувной промышленности.

2. На рисунке 2.22, б. (глава 2, стр. 76) не представляется возможным разобрать, где находятся внешние углы, а где внутренние.

3. В таблице 7 (глава 2, стр. 83) в столбце «Наличие спецификации» для файла DWG спецификация есть, но она доступна узкому кругу разработчиков (это автор указывает на стр. 80). Поэтому более точным и корректным названием этого столбца могло бы быть «Наличие доступных спецификаций».

4. В главе 3 (стр. 120) автор на экспериментальном этапе апробации сплайна рассматривает в качестве произвольной кривой эллипс с дисперсией, но никак не аргументирует этот выбор.

5. В 4 главе (стр. 146) автор пишет, что в проводимом эксперименте рассматривались только пакеты с автоматическими алгоритмами векторизации для предварительно обработанных изображений. При этом в таблице временных затрат (стр. 155) диссертант не уточняет: это время с учетом предварительной обработки или только собственно векторизации.

6. В тексте работы имеются грамматические и синтаксические ошибки, неудачные фразы, дефекты форматирования и опечатки (стр. 20,30,48, 120,131).

Отмеченные выше недостатки не оказывают существенного влияния на главные теоретические и практические результаты диссертации и, следовательно, не снижают достоинств исследования.

Заключение

В целом, диссертация Муртазиной Альфии Рустямовны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно на высоком научном уровне, в которой содержатся инновационные технологические решения в области автоматизированного проектирования обувных изделий, имеющие существенное значение для обув-

ных предприятий, а также экономики легкой промышленности и страны в целом. Полученные автором результаты, выводы и рекомендации в полной мере обоснованы.

По актуальности изученной проблемы, научной новизне, практической и теоретической значимости полученных результатов, их достоверности и обоснованности выводов работа «Разработка системы проектирования конструкций верха обуви с использованием средств технического зрения» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, в том числе п.9. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.19.05 «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий», в частности, пунктам:

12. Разработка теоретических основ проектирования обуви, кожгалантереи и других изделий из кожи, в том числе автоматизированного.

13. Разработка теоретических основ и автоматизации раскроя обувных материалов.

14. Разработка теоретических основ информационных технологий в кожевенно-обувной промышленности, направленных на разработку САПР и АСУ ТП.

19. Разработка основ автоматизированного контроля качества продукции.

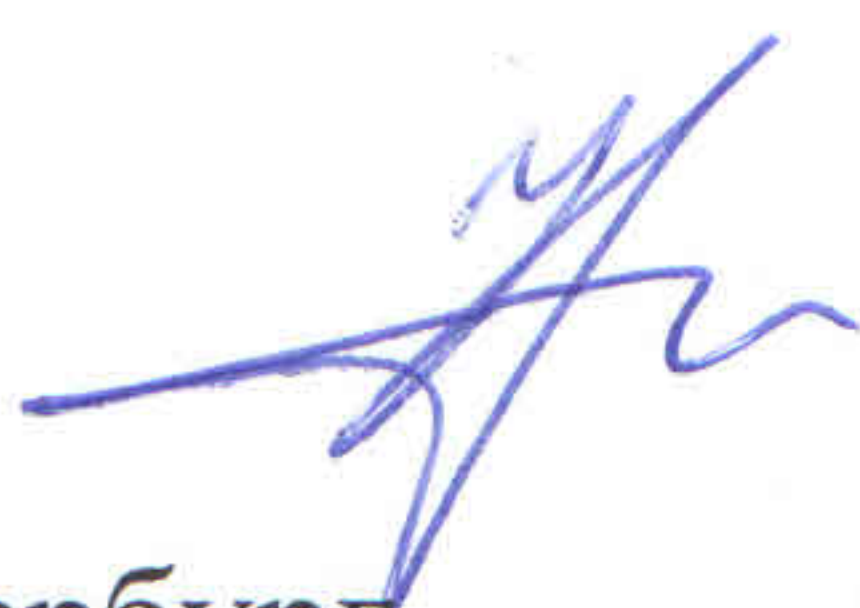
23. Разработка методов оптимизации обувного и кожгалантерейного производства на основе научного прогнозирования, применения математических методов и вычислительной техники и т.д.

24. Разработка теоретических и методических основ автоматизированного проектирования гибких производственных потоков с использованием методов имитационного моделирования.

На основании вышеизложенного считаем, что автор диссертации Муртазина Альфия Рустямовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.05 «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий».

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры дизайна и конструирования обуви ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», 30 ноября 2016 года, протокол № 3.

Заведующая кафедрой дизайна
и конструирования обуви
к.т.н., доцент



Н.В.Яковлева

Адрес: 191186, Санкт Петербург,
Большая Морская ул., д.18,
Тел. (812) 387-33-22; e-mail: nayak75@mail.ru