

В диссертационный совет Д212.355.02
при ФГБОУ ВО «Ивановский
государственный политехнический
университет»:
153000, г. Иваново,
пр. Шереметевский, 21.

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук Черуновой Ирины Викторовны
на диссертационную работу

Янь Цзяци

на тему

«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЖСКИХ СОРОЧЕК С ПРОГНОЗИРУЕМЫМ УРОВНЕМ КАЧЕСТВА ПОСАДКИ»,

представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности

05.19.04 - «Технология швейных изделий»

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Янь Цзяци направлена на решение актуальной проблемы создания новых по функциональным возможностям технологических ресурсов для обеспечения востребованного уровня удовлетворенности индивидуальных потребностей людей с нетипичными фигурами в качественной одежде промышленного производства.

Современная швейная промышленность развивается в общем тренде мирового развития цифровых технологий, все больше вовлекая в системные связи индустрии одежды и её потребителя высокотехнологичные методы и средства виртуализации. При этом, наиболее высокая интеграция виртуальных технологий наблюдается в развитии процессов адресного проектирования одежды, где остается недостаточный уровень учета большого комплекса цифровых данных о формах индивидуальных фигур, отличающихся значительным разнообразием и большим пулом информации. Поэтому представленное диссертационное исследование, направленное на преодоление обозначенных разрывов в развитии современных цифровых технологий и технологических методов обеспечения качества и индивидуальной удовлетворенности промышленной одеждой (на примере мужских сорочек) путем создания технологии e-bespoke кастомизированного проектирования мужских сорочек в виртуальной среде, является актуальным и своевременным.

Оценка обоснованности, новизны и достоверности полученных результатов

Научная новизна научно-квалификационной работы заключается в формировании новой совокупности размерных признаков, необходимых и достаточных для генерирования плоских разверток деталей в соответствии с прогнозируемым объемно-пространственным положением сорочки и особенностями строения верхней части торса мужской фигуры.

Постановка цели и задач исследования обоснована тщательным анализом литературных источников, в том числе систематизацией работ зарубежных авторов.

Обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов в решении поставленных задач подтверждена опорой на методологический аппарат, включающий бесконтактные методы измерения фигур, методы генерирования виртуальных объектов, методы экспериментальных исследований в цифровой антропометрии, методы статистической обработки экспериментальных данных с применением современных компьютерных технологий, а также согласованностью результатов экспериментальных исследований исходных и фактических элементов параметрических объектов, положительными результатами производственной апробации.

При этом следует отметить широкую апробацию полученных автором результатов работы на научно-профессиональных площадках мира, в том числе на международных и российских научных конференциях в Любляна, Словения (2016г.); Лугано, Швейцария (2016г.); Иваново (2016, 2017, 2019, 2020гг.); Москва (2016г.); Корфу, Греция (2017г.); Стамбул, Турция (2018 г.); Митилини, Греция (2018г.); Ямбол, Болгария (2020г.).

По результатам исследований, полученным в диссертационной работе, автором опубликованы 13 печатных работ, из них шесть в изданиях, индексируемых в международных цитатноаналитических базах данных Web of Science и Scopus, семь в материалах конференций различных уровней.

Все обозначенные аспекты в комплексе подтверждают авторитетную степень обоснованности, новизны и достоверности полученных автором результатов.

Цели и задачи исследований

Целью работы является разработка технологии e-bespoke кастомизированного проектирования мужских сорочек в виртуальной среде.

Для достижения цели поставлены и решены обоснованные задачи и получены соответствующие результаты:

- Разработана технология индивидуального виртуального дизайна мужской сорочки e-bespoke с помощью интегрированной системы

аппаратного и программного обеспечения. Система позволяет получать, обрабатывать, передавать и принимать данные о 2D или 3D объектов для генерации виртуальных двойников систем «фигура - сорочка» с прогнозируемым уровнем качества посадки. Для данного обеспечения предложена соответствующая структура на основе интеграции сканирования человеческих фигур, обработки и измерения цифрового клона, тестирования текстильных материалов, конструирования чертежей, визуализации 3D виртуальной системы «фигура - сорочка» и ее критериальной оценки.

- Создана новая антропометрическая база данных о мужских фигурах на основе совокупности чертежно-ориентированных размерных признаков, полученных на виртуальных клонах фигур, отражающих индивидуальные форму и пропорции торса человека.
- Разработаны новые геометрические модели различных сегментов фигуры.
- Созданы базы данных для валидации дефектов посадки мужских сорочек в соответствии с мнениями потребителей. Разработаны рекомендации в виде пятиуровневых критериев для оценки различных участков мужских сорочек для прогнозирования посадки, проверки качества сорочки и установления конструктивных причин дефектов посадки.
- Разработан алгоритм генерирования индивидуального чертежа сорочки с обоснованным высоким уровнем посадки с использованием новых баз параметрических данных для процесса конструирования.
- Разработанные технологические решения индивидуального дизайна мужской сорочки e-bespoke были положительно протестированы на реальных и виртуальных образцах в лабораторном и практическом производстве.

Положения, выносимые на защиту:

1. Антропометрическая база данных, получаемая после измерения вертикальных и горизонтальных сечений торсов мужских фигурах.
2. Алгоритм генерирования плоских разверток торсов мужских фигур.
3. Структура аппаратно-программного комплекса для проектирования и генерирования виртуальных двойников системы «мужская фигура - сорочка».

Краткий анализ содержания работы

Представленная диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Содержание работы изложено на 238 страницах машинописного текста, включая 72 рисунков и 39 таблицы. Список использованных источников насчитывает 171 наименований.

На первичном этапе автором дана общая характеристика работы и обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи, приведены сведения о научной и практической значимости.

В первой главе для достижения поставленной цели автором выполнен обзор современного состояния реального и виртуального дизайна индивидуальной одежды. Автором уделено внимание вопросам теоретических подходов и технологий в области кастомизации как тенденции в швейной индустрии. Сформулированы основные отличительные признаки технологии проектирования и производства адресной индивидуальной одежды. Отмечены современные тенденции и методы кастомизации одежды, в том числе в общем векторе развития индустрии 4.0. Представлен анализ процесса конструирования мужских сорочек и определены четыре стиля изделия, определяемых контурными границами и свободным пространством вокруг торса и рук, которые положены в основу последующих исследований и разработок. На данном этапе работы также систематизированы методы адаптации чертежа к морфологии фигуры и методы достижения и оценки посадки одежды, сфокусировано внимание на методах оценки и критериях посадки одежды. Представлены сведения о современных возможностях САПР для дизайна одежды и определены основные цели, этапы и задачи дальнейших исследований.

Вторая глава посвящена разработке антропометрической базы мужского торса. Для этого с применением бесконтактного 3D сканирования были обследованы 94 мужчин из центрального Китая и 62 из Центральной России в возрасте от 18 до 30 трех типов фигур, классифицированных с учетом индекса массы тела. Автором были исследованы морфологические особенности и пропорции мужских торсов, выделены и параметризованы три типа торса с различными пропорциями сегментов тела. Исследованы пространственные формы линии шеи, для которой предложены и параметризованы новые размерные признаки описания ее морфологических особенностей, а также исследованы параметры пространственного расположения линии плеча и морфология руки, для которых предложены новые размерные признаки для повышения точности учета индивидуальных особенностей фигуры в конструкции мужской одежды. Разработаны некоторые корреляционные зависимости между прямыми и производными размерными характеристиками, положенные в основу новых расчетных модулей для совершенствования методики конструирования чертежей мужской сорочки. На этапе геометрического моделирования мужского торса были предложены и получены чертежно-ориентированные размерные признаки для построения графоаналитических геометрических моделей индивидуальных сегментов фигуры (шеи, плеча, основного торса, руки), чтобы повысить точность отражения морфологии индивидуальной фигуры в проектируемой форме одежды.

Третья глава представляет результаты разработки критериев оценки посадки мужских сорочек в виртуальной среде. Эта работа выполнена путем интеграции существующих дефектов посадки, фотографий дефектных сорочек, виртуальных двойников, анализа чертежей конструкций, баз данных мнений потребителей, примерных сорочек в единую систему, для чего были применены соответствующие виртуальные и реальные образцы сорочки с различными уровнями качества посадки. Были обследованы и систематизированы отзывы

покупателей сорочек и созданы база данных дефектов посадки, воспринимаемых с субъективной точки зрения потребителей, и база данных фотографий сорочек с дефектами посадки и их градациями для разных фрагментов. Автором были проанализированы конструктивные причины дефектов посадки и выполнены процедуры валидации с виртуальными двойниками и материальными образцами, на основе чего разработаны комплексные критерии оценки мужских сорочек с соответствующими индикаторами посадки. Далее в работе были установлены соотношения между индикаторами посадки, параметрами чертежа и жесткостью текстильных материалов.

В четвертой главе представлены результаты разработки технологии виртуального проектирования чертежей мужской сорочки индустриального производства для индивидуальных нетипичных фигур.

Автором предложен новый методический подход к построению и проверке чертежей сорочек установленного целевого назначения для разных форм и объемов на основе индивидуальных размерных признаков, параметров чертежей и конструктивных прибавок. Показаны различия между разработанным чертежом и известными чертежами. Для этого были разработаны конструкции сорочек с учетом индивидуальных параметров фигур, применены виртуальные клоны и установлены значения традиционных и преобразованных размерных признаков в соответствии с разработанными геометрическими моделями. Автором разработана система постоянных и вариативных прибавок для новой методики конструирования мужской сорочки, в которой предусмотрены более 20ти конструктивных параметров, разработаны и сопоставлены чертежи конструкций. Обоснованы принципы прогнозирования посадки сорочки с помощью параметров чертежей, где посадка окончательной сорочки может быть предсказана с помощью специально разработанного критерия, для которого представлены автором методические приемы применения. Для анализа проектных решений выполнены виртуальные эксперименты по примерке мужских сорочек и анализу влияния новых размерных признаков на качество предложенных чертежей.

В пятой главе, посвященной разработке и анализу виртуальной мужской сорочки индустриального производства для индивидуальных нетипичных фигур, выполнена ее генерация с применением виртуальных двойников мужских фигур и сгенерированы исходные виртуальные ткани путем выбора из имеющейся библиотеки тканей с помощью ряда современных программных пакетов. Был отредактирован процесс сшивания деталей в 3D среде и выполнены субъективная оценка двойников сорочек e-bespoke с привлечением экспертов-профессионалов в области дизайна одежды и конструирования была проведена субъективная оценка виртуальных и объективная оценка с разработкой соответствующей методики и предложенной карты деформаций. Проведены и производственные испытания на базе восьми виртуальных клонов с различными и нетипичными морфологическими признаками, результаты которых показали высокую степень удовлетворенности со стороны индивидуальных потребителей мужских сорочек.

Далее автором представлены выводы и рекомендации по работе, список литературы и ряд актуальных приложений.

Значимость полученных результатов для науки и для практики

Теоретическая значимость состоит в создании теоретических и экспериментальных основ виртуального проектирования мужских сорочек.

Практическая значимость работы состоит в создании технологии адресного виртуального проектирования мужских сорочек с прогнозируемыми показателями посадки на фигурах разных морфологических типов.

Полученные результаты имеют значение для развития теоретического содержания антропометрии, дизайна мужской сорочки, кастомизации, квалиметрии с возможностью применения в основном и дополнительном образовательных процессах высшего и среднего профессионального образования в области швейной промышленности.

Замечания и вопросы по работе

При всем общем положительном впечатлении, которое оставляет научная работа Янь Цзяци, при ее изучении возник ряд замечаний и вопросов:

1. Первая глава изложена на 68 страницах, что представляет собой несколько перегруженный объем подробной аналитической информации в общем объеме диссертации.
2. В работе рассматривались четыре «типичных стиля», представленных автором как «антропометричный, приталенный, обычный, большой». На мой взгляд, данная терминология вызывает неоднозначность определений. Целесообразно было бы ограничить характеристику формы изделий на основе традиционно применяемой системы силуэтов и объемов.
3. В главе 2 автором были оцифрованы индивидуальные фигуры мужчин с применением бодисканирования в положении торса с отведением рук от туловища на 20 градусов.

Как была оценена точность результатов стандартной реконструкции поверхности подмышечных впадин в «темных» для прямого сканирования зонах с учетом индивидуальных особенностей и морфологических деформаций тела человека именно на этом участке, который в значительной мере определяет проектируемую конфигурацию узла конструкции «пройма-рукав»?

4. Разработанная автором геометрическая модель плечевого ската и схема ее применения к чертежу конструкции (рис.2.1) представляет методику получения

плечевой точки (Пт) на чертеже путем использования дополнительно предложенных измерений Рптштп (опираясь на точку основания шеи спереди Штп) и Рптштз – на точку основания шеи сзади (Штз).

Есть ли результаты сравнения достигнутой точности соответствия плечевой точки в конструкции сорочки с применением традиционного размерного признака «Высота плеча косая» и новых предложенных в данной работе измерений ?

5. Исходя из разработанной автором геометрической модели торса и ее применения к чертежу (рис.2.12, 4.2, 4.5) осталось не ясно, какой алгоритм, дополнительные измерения цифровой фигуры и далее параметры преобразования чертежа должны быть применены для фигур, имеющих значительное увеличение величины обхвата талии в области живота по отношению к обхвату груди, когда должен быть сформирован дополнительный объем именно в центральной и нижней части переда сорочки без общего увеличения объема в области груди и задней части изделия?

6. В главе 3 (табл.3.3) представлены параметры материалов, использованных в экспериментальных исследованиях:

- Считаю, что величину, измеряемую в гр/м.кв., целесообразно называть поверхностной плотностью ткани, а не массой.
- Характеристика тканей «Ткацкая структура» представлена таким вариантом, как «Простой», что требует пояснения автора, какие технические характеристики имелись в виду для данной структуры?
- Все представленные в исследованиях материалы имели толщину от 0,2 до 0,5 см., что не характерно для сорочечных тканей и представляет собой, видимо, техническую ошибку.

7. Уравнения 3.7, 3.9, 3.12 стр 137-138:

- вероятно, (ПЗДф-БДф) должны применяться в скобках ?
- дополнительно необходимо уточнить уровень достоверности установленных уравнений линейной регрессии.

8. В главе 4 (стр. 142) «150 мужских сорочек были сгруппированы по высотам, обхвату груди и полноте в соответствии с Китайским национальным стандартом».

Как соотносятся введенные допуски для исследований с соответствующими стандартами России ?

9. В работе встречаются некоторые текстовые опечатки.

Вместе с тем, следует отметить, что высказанные замечания и вопросы не умаляют обоснованность, научную новизну и практическую значимость работы, не снижают общего положительного впечатления.

Степень завершенности работы

Представленная Янь Цзяци диссертационная работа является законченным научно-исследовательским трудом.

Научные публикации по теме диссертации включают ряд публикаций в изданиях, которые входят в международные реферативные базы данных и систем цитирования Web of Science, Scopus, что позволяет сделать вывод о полноте, завершенности и публичной апробации результатов исследований по теме диссертации. Представленные экспериментальные и теоретические материалы имеют доверительную степень обоснованности выдвинутых диссертантом положений, выводов и рекомендаций.

Автореферат в достаточной мере отражает содержание диссертации.

Работа имеет внутреннее единство и логический стиль изложения, качественное представление графического материала.

Работа соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 05.19.04 – Технология швейных изделий (технические науки):

1. «Разработка теоретических основ и установление общих закономерностей проектирования одежды на фигуры типового и нетипового телосложения»;
3. «Разработка математического и информационного обеспечения систем автоматизированного проектирования одежды»;
5. «Совершенствование методов оценки качества и проектирование одежды с заданными потребительскими и технико-экономическими показателями».

Заключение

В целом, диссертация Янь Цзяци на тему «РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЖСКИХ СОРОЧЕК С ПРОГНОЗИРУЕМЫМ УРОВНЕМ КАЧЕСТВА ПОСАДКИ» представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Отмеченные замечания по изложению работы не влияют на положительное заключение по ней. Работа выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе содержится решение актуальных задач, имеющих существенное значение как для развития технологий автоматизированного проектирования одежды, так и для отдельных научных аспектов технологии кастомизации швейных изделий в обеспечении методологией инженерного проектирования одежды с учетом индивидуальных потребностей и особенностей фигур людей, методов повышения качества мужской одежды, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, внедрение которого вносит значительный вклад в развитие швейной промышленности.

В диссертации изложены научные результаты, позволяющие в соответствии с п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ, квалифицировать ее как работу, в которой изложены технологические решения, направленные на улучшение качества и

конкурентоспособности продукции, внедрение разработанных автором технологий вносит значительный вклад в развитие швейной промышленности, а ее автор Янь Цзяци заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 – Технология швейных изделий.

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры «Конструирование, технологии и дизайн» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» в г.Шахты 24.04.2021 года, протокол № 12.

Официальный оппонент

И.В.Черунова

доктор технических наук, профессор,
профессор Института сферы обслуживания
и предпринимательства (филиала) ФГБОУ ВО
«Донской государственный технический университет» в г.Шахты

Черунова Ирина Викторовна, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» в г.Шахты, профессор кафедры «Конструирование, технологии и дизайн», доктор технических наук, профессор.

Контактная информация:

Адрес: ул.Ворошилова, д.37, кв.55, г.Шахты, Ростовская область, РФ, 346527

Телефон: +7-928-9056619

E-mail: i_sch@mail.ru

