

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет
промышленных технологий и
дизайна», доктор технических наук,
профессор А. Г. Макаров

28.12.2022 г.

Отзыв ведущей организации

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург на диссертационную работу Ермаковой Елены Олеговны на тему «Разработка концепции кастомизации ортопедической обуви», 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

Представленная к рассмотрению диссертация Ермаковой Е. О. посвящена разработке концепции кастомизации ортопедической обуви. Кастомизации, цель которой – учитывать разнообразие особенностей людей, создавая для них равные условия в выборе ортопедической обуви, в настоящее время отводится большая роль.

В условиях широкого разнообразия выпускаемой ортопедической обуви автор решает задачу повышения качества и своевременности оказания услуг по обеспечению потребителей ортопедической обувью. Эффективность ортопедического обеспечения во многом определяется сроками его предоставления, которые напрямую связаны с анатомо-функциональным состоянием стоп и сложностью выполнения заказа.

Диссертационная работа на тему «Разработка концепции кастомизации ортопедической обуви» является актуальной как по научной, так и по практической значимости, а проведенные исследования, выстроенные системы классификации подходов и факторов, позволяют существенно улучшить отечественное производство ортопедической обуви.

Работа является актуальной, так как на сегодняшний день при индивидуальном изготовлении ортопедической обуви значительная доля работ выполняется вручную, что влияет на качество конечного продукта, увеличивает сроки оказания услуги. Эффективность ортопедического обеспечения помимо сроков зависит от анатомо-функционального состояния стоп и сложности заказа. Выполненная работа является актуальной, так как отвечает Стратегии национальной безопасности Российской Федерации и Стратегии развития легкой промышленности в Российской Федерации на период до 2025 года, в плане обеспечения населения отечественной ортопедической обувью.

Соответствие поставленных целей и полученных результатов

Целью работы является разработка концепции кастомизации ортопедической обуви на основе оценки степени соответствия внутренней формы обуви индивидуальным антропометрическим параметрам стоп. Объектами исследования являются стопы пациентов с нарушениями опорно-двигательной системы и конструкции ортопедической обуви, предметом исследования являются антропометрические характеристики стопы и параметры обувных колодок. Автором обозначено, что обеспечение пациентов ортопедической обувью может осуществляться по принципам кастомизации. Кастомизация допускает гибкую организацию производства на основе использования передовых технологий и средств автоматизации в сочетании с элементами индивидуального изготовления, что является перспективным при решении поставленных в работе задач.

Для достижения поставленной цели в работе сформулированы и решены следующие задачи:

- изучены и обобщены определения понятия «кастомизация», рассмотрены вопросы, касающиеся виртуальной примерки, выделены ключевые принципы и сформулировано определение «кастомизация ортопедической обуви»;
- выявлены перспективы совершенствования процессов ортопедического обеспечения обувью пациентов на основе анализа особенностей подбора, адаптации и технологии;
- предложена концептуальная модель кастомизации ортопедической обуви;
- изучены и обобщены принципы преобразования исходной антропометрической информации в параметры рациональной обувной

- колодки с учетом особенностей конструкций ортопедической обуви для определенных групп потребителей;
- предложена методика расчета рациональных параметров индивидуальной ортопедической колодки;
 - разработана методика оценки степени соответствия внутренней формы обуви (ВФО) параметрам стоп;
 - разработана система кастомизации ортопедической обуви, включающая типовые варианты кастомизации и рекомендации по их технологическому обеспечению;
 - предложен алгоритм подбора ортопедической обуви и определения типового варианта её кастомизации на основе оценки степени соответствия ВФО данным стоп;
 - разработана база данных для автоматизированного подбора моделей на основе оценки соответствия параметров ВФО данным стоп для практического применения в условиях ортопедического предприятия «Аквелла», г. Москва;
 - сформулированы перспективы дальнейшего развития исследований в области совершенствования ортопедического обеспечения, а также условия реализации дистанционного подбора и заказа ортопедической обуви.

В выполненной работе автором реализован подход к разработке концепции кастомизированной ортопедической обуви, достигнута цель по созданию научно-обоснованной базы проектирования конкурентоспособных конструкций ортопедической обуви на основе созданной системы оценки степени соответствия внутренней формы обуви индивидуальным антропометрическим параметрам стоп.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Ермаковой Е. О. на тему «Разработка концепции кастомизации ортопедической обуви» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» (ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина») на кафедре «Художественное моделирование, конструирование и технология изделий из кожи».

Представленная диссертационная работа изложена на 175 страницах машинописного текста, содержит 32 рисунка, 21 таблицу. Список

литературы включает 141 библиографический и электронный источник. Приложения представлены на 4^{*} страницах.

Диссертационная работа Ермаковой Е. О. представляет собой логично выстроенное, завершенное научное исследование, посвященное разработке научно обоснованной базы проектирования кастомизированной ортопедической обуви, которая позволяет учитывать медицинские назначения и пожелания потребителей, изготавливается в кратчайшие сроки, использует передовые решения в области организации обеспечения ортопедической обувью всех уровней кастомизации.

Оценка новизны и достоверности полученных результатов

Научную новизну исследования составляют:

- концептуальная модель кастомизации с разработанными автором обобщенной схемой и системой подходов к кастомизации ортопедической обуви;
- методика оценки степени соответствия параметров внутренней формы обуви антропометрическим данным стоп с помощью комплексного показателя;
- алгоритм подбора моделей ортопедической обуви по степени соответствия параметров ее внутренней формы антропометрическим параметрам стоп пациента;
- структура базы данных для подбора моделей обуви и оценки степени соответствия параметров их внутренней формы параметрам стоп, удовлетворении индивидуальных запросов потребителей в выборе степени наполняемости модели, её декоративном оформлении и по др. критериям. Результаты исследований являются новыми, полностью соответствуют выводам и рекомендациям, сделанным диссертантом на их основе.

Диссертация Ермаковой Елены Олеговны является законченной квалификационной работой, имеющей научную новизну и практическую значимость, вносящей существенный вклад в разработку концепции кастомизации ортопедической обуви на основе оценки степени соответствия внутренней формы обуви индивидуальным антропометрическим параметрам стоп.

Основные положения, выводы рекомендации, сформулированные в работе, обоснованны. Достоверность проведенных исследований базируется на согласованности аналитических и экспериментальных результатов, использовании информационных технологий, современных методов и

средств проведения исследований и подтверждена в научной периодической печати, в докладах на конференциях, а также в ходе апробации на предприятии по производству ортопедической обуви ООО «Аквелла», г. Москва

Разработка концептуального подхода к кастомизации ортопедической обуви подкреплена практическим опытом автора в области ортопедического обеспечения пациентов при подборе малосложной и проектировании сложной ортопедической обуви с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

Значимость представленной работы для науки составляют:

- типовые варианты кастомизации ортопедической обуви;
- выделенные принципы кастомизации ортопедической обуви с учётом особенностей процессов обеспечения при подборе и индивидуальном изготовлении в соответствии с нормативной документацией;
- рекомендации по технологическому обеспечению типовых вариантов кастомизации ортопедической обуви.

Значимость представленной работы для производства составляют:

- база данных для подбора и оценки степени соответствия параметров внутренней формы моделей обуви антропометрическим параметрам стоп пациентов;
- апробирование разработки базовой колодки в 3D-САПР с использованием цифровой модели стопы;
- получение и систематизация исходной информации о моделях ортопедической обуви по данным ООО «Аквелла»;
- база данных для автоматизированного подбора обуви.

Полученные в ходе диссертационной работы результаты прошли промышленную апробацию на предприятии по производству ортопедической обуви ООО «Аквелла», что свидетельствует о достоверности и завершённости диссертационного исследования «Разработка концепции кастомизации ортопедической обуви». Результаты работы могут быть использованы на предприятиях, выпускающих не только ортопедическую обувь, но и изделия специального назначения, также в вузах, осуществляющих подготовку по направлениям 29.03.01, 29.04.01 Технология изделий лёгкой промышленности и 29.03.05, 29.04.05 Конструирование изделий лёгкой промышленности.

Публикации результатов диссертации в научной печати

Основные положения научно-квалификационной работы (диссертации) опубликованы в 23 печатных работах, 3 из которых – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 1 – в издании, индексируемом в международной базе данных Web of Science.

Автореферат и опубликованные работы соответствуют содержанию диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. Утверждение автора о том, что виртуальная примерочная на базе AR-стартапа *Wannaby* (с. 21, абзацы 4 и 5) среди прочих такого рода решений нацелена «на оптимизацию интернет-торговли путем снижения процента возвратов покупок по показателю несоответствия размеров приобретаемых изделий параметрам стоп покупателя», неверно, так как работа указанной виртуальной примерочной, работающей по принципу дополненной реальности, нацелена не на проверку соответствия параметров ВФО размерам стопы, а на соответствие обуви стилистическим запросам потребителя. Необходимо разделять задачи виртуальных примерочных, тем более в продажах обуви.

2. На с. 29, абзац 3 указано по поводу корректировки обхватных параметров, что «изменения в конструкции готовой обуви не должны ухудшать внешний вид изделия, что зависит также от первоначального дизайна модели». Было бы понятней написать, что первоначальный дизайн должен обеспечивать возможности коррекции базовых деталей как в большую, так и в меньшую сторону.

3. Классификация колодок по виду материала (с. 36, 37) может быть дополнена колодками из двухкомпонентной пенополиуретановой композиции холодного отверждения, форма для которых делается по гипсовой колодке. Такая персональная колодка выдерживает большее число циклов затяжки на ней заготовки верха обуви, чем гипсовая. (Конструирование и технология ортопедической обуви: практическое пособие, С-Пб, 2017 г.). Оболочку ортопедической колодки получают методом 3D печати, после чего заполняют её полимерным материалом (научная квалификационная работа Шотовской Е. Р., выполненная на кафедре КТИК СПбГУПТД, 2020 г.). В диссертации Кокорева Б. С. (2015 г.)

описана SLS печать оболочки колодки по 3D цифровой модели голеностопа с учётом прибавки толщины стенок оболочки от нулевой конфигурации формы колодки (прототипирование) для последующего заполнения жидким композитным материалом.

4. На с. 40, абзац 3 выкладка свода ошибочно отнесена к деталям верха. На самом деле выкладка свода относится к промежуточным деталям низа обуви (см. ГОСТ Р 57761-2017 «Обувь ортопедическая. Термины и определения»).

5. Визуализировать модель на колодке позволяет отечественная комбинированная система моделирования, а вот при нанесении вспомогательных линий, действительно, итальянская система легче реализуема (с. 45).

6. Обхват, характеризующий полноту колодки, проходит по середине пучков только на плантарной поверхности колодки, а на тыльной поверхности имеет наклон в сторону внутреннего пучка, но обозначен автором как обхват пучков (с. 64).

7. В действующем ГОСТ 3927-88 информация по увеличению полноты обуви с учетом её вида и сезона носки по сравнению с ГОСТ 3927-75 упущена. По пункту 1.7 допускается только изменение основных параметров колодок для вновь разрабатываемых видов и конструкций обуви. То есть утверждение автора «При этом увеличение полноты обуви с учетом её вида и сезона носки соответствует ГОСТ 3927-88» (с. 72, абзац 2) не точно.

8. В таблице 2.4 «Значения абсолютных приращений параметров колодок при градировании» (с. 74) указаны значения абсолютных приращений параметров колодок только при переходе к смежному размеру (номеру), но упущены приращения при переходе к смежной полноте при сохранении размера, которые имеют другие значения.

9. Из фрагмента таблицы обмера эталонов колодок (Приложение Г, с. 179) не ясно, была ли проведена градация только по размерам, или по размерам и полнотам. Градация по размерам и полнотам несомненно повышает востребованность модели колодки на производстве в качестве базовой. Массовая кастомизация ортопедической обуви может быть реализована по принципам серийного градирования как по размерам, так и по полнотам для повышения обеспеченности впорной обувью.

10. Видится целесообразным обеспечение моделей базовых ортопедических колодок в двух или трёх полнотах каждого размера.

11. В работе встречаются опечатки (с. 31, абзац 3; с. 64, абзац 3), повторы текста (с. 122).

Отмеченные замечания по диссертации не снижают общего положительного впечатления от представленной работы. Объём и результаты выполненных исследований и разработок свидетельствуют о достаточно высоком уровне научной квалификации автора, умении проводить проектные работы на высоком профессиональном уровне.

Заключение

В целом, диссертация Ермаковой Елены Олеговны представляет собой законченную научную квалификационную работу, в которой содержатся новые научно-обоснованные технологические решения в области разработки концепции кастомизации ортопедической обуви. Достижения работы имеют существенное значение для науки и для ортопедических обувных предприятий, а также для 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 концепции кастомизации ортопедической обуви» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ.

Диссертационная работа отвечает паспорту специальности 05.19.05 «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий» по следующим пунктам:

11 «Антропобиомеханические основы проектирования обуви, закономерности в антропометрических данных для построения рациональной внутренней формы и деталей; размерно-полнотного ассортимента обуви, перчаток и т.д.».

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

14 «Разработка теоретических основ информационных технологий в кожевенно-обувной промышленности, направленных на разработку САПР».


На основании вышеизложенного считаем, что Ермакова Елена Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических

наук по специальности 05.19.05 «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий».

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры конструирования и технологии изделий из кожи ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» 28 апреля 2022 года, протокол № 14.

Отзыв составлен:

Заведующий кафедрой конструирования и технологии
изделий из кожи им. проф. А. С. Шварца
к.т.н., доцент

 Л. В. Лобова
-

Контактная информация:

191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18

Телефон/факс: +7 (812) 315-75-25 , +7 (812) 571-95-84

Сайт: <http://sutd.ru/itm/>. e-mail: rector@sutd.ru, priem@sutd.ru

