

На правах рукописи



Лапина Татьяна Сергеевна

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ
ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ДЦП С ПОЗИЦИЙ
ИНКЛЮЗИВНОГО ДИЗАЙНА**

Специальность 05.19.05

«Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва – 2019

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» на кафедре «Художественное моделирование, конструирование и технологии изделий из кожи»

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Художественное моделирование, конструирование и технология изделий из кожи» ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»
Костылева Валентина Владимировна

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор, г. Шахты
Прохоров Владимир Тимофеевич
кандидат технических наук, доцент, ведущий модельер ООО «Аквелла», г. Москва
Бердникова Ирина Петровна

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный Университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург

Защита состоится «23» декабря 2019 г. в 10.00 ч. на заседании диссертационного совета Д 212.144.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» (ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина») по адресу: 117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» и на официальном сайте вуза <https://kosygin-rgu.ru/>
Автореферат разослан « » _____ 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.144.01



Мезенцева Т.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Научно-технический прогресс повысил осуществимость продления жизни людей с ограниченными возможностями и хроническими заболеваниями. На его фоне возрос процент выживания людей после травм, которые ранее считались смертельными, что обусловило возникновение у пострадавших ряда патологий опорно-двигательного аппарата и инвалидности. В середине прошлого века стало разрастаться движение «*Без барьеров*», имевшее своей целью устранение физических препятствий для людей с ограничениями здоровья. Это оказало существенное влияние на законодательную базу, в том числе на требования к созданию различных объектов. Как следствие, проектирование изделий в различных областях стало все больше ориентироваться на особенности и нужды людей с ограниченными возможностями. Так возникла концепция инклюзивного дизайна, цель которого – учитывать разнообразие особенностей людей, создавая для них равные условия и обеспечивая их автономность. Как пишет портал *Simplicable*, «вещи, созданные для «среднего пользователя», не оптимальны для подавляющего большинства, поскольку никто из нас не является среднестатистическим» и предлагается прием, называемый дизайном до крайностей – *design to the edges*. Таким образом, возникает необходимость создания и совершенствования средств помощи и реабилитации. В рамках настоящей работы, интерес представляет ортопедическая обувь, различные профилактические, лечебные, корригирующие приспособления и устройства. В условиях широкого разнообразия ассортимента ортопедического снабжения имеется возможность повышения качества таких изделий и своевременного оказания услуг по обеспечению потребителей ортопедической обувью и средствами реабилитации.

Церебральный паралич находится в числе наиболее распространенных неврологических заболеваний. Выпускаемая серийная обувь и обувь по индивидуальным заказам не всегда адаптирована для детей с таким заболеванием: отсутствуют типовые конструкции обуви, не разработаны классификации корригирующих элементов обуви, нет научно-обоснованных методик проектирования обуви при различных деформациях нижних конечностей, не исследовано влияние цветового решения обуви на психику больного. Следовательно, диссертационное исследование на тему «Разработка и обоснование конструкций ортопедической обуви для детей с ДЦП с позиций инклюзивного дизайна» является актуальным.

Степень научной разработанности избранной темы. Развитию обувной промышленности, исследованиям различных характеристик стопы человека при массовых антропометрических обследованиях посвящены работы таких ученых, как Ю.П. Зыбин, В.А. Фукин, В.М. Ключникова, Т.С. Кочеткова, Д.И. Анохин,

А.Н. Калита, В.Л. Раяцкас, В.Е. Горбачик, Н.В. Бекк, П.С. Карабанов и др., в научных трудах которых разработаны методологические основы создания конструкций обуви, методы и средства их оценки. Результаты этих исследований составляют основу разработки конструкций ортопедической обуви для детей с заболеванием ДЦП.

Диссертационная работа соответствует п.11 «Антропобиомеханические основы проектирования обуви, закономерности в антропометрических данных для построения рациональной внутренней формы и деталей; размерно-полнотного ассортимента обуви, перчаток и т.д.» и п. 12 «Разработка теоретических основ проектирования обуви, кожгалантереи и других изделий из кожи, в том числе автоматизированного» паспорта научной специальности 05.19.05 – Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий.

Объектом исследования является ортопедическая обувь для детей с ДЦП в контексте инклюзивного дизайна.

Предмет исследования – процесс разработки конструкций ортопедической обуви с использованием антропометрических, биомеханических и психофизиологических составляющих.

Целью работы является создание научно-обоснованной базы проектирования здоровьесберегающих конструкций ортопедической обуви для лиц с заболеванием ДЦП с позиций инклюзивного дизайна.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

- изучены биомеханика ходьбы, систематизированы двигательные нарушения детей с ДЦП и выявлены позиции повышения реабилитационного эффекта ортопедической обуви;
- предложена концепция корректировки положения общего центра масс массой ортопедической обуви;
- сформулированы понятия «масс- и ультра-кастомизация» применительно к ортопедической обуви;
- проведены антропометрические исследования стоп детей с ДЦП;
- уточнены параметры колодок для масс-кастомизированной обуви и предложена концепция конструкций колодок для ультра-кастомизированной обуви;
- выделены базовые конструкции с высоким реабилитационным эффектом на основе анализа конструкций ортопедической обуви для лиц с заболеванием ДЦП;
- изучено и выявлено воздействие цвета на организм и психику ребенка, больного ДЦП;
- предложены классификации:

- каркасных деталей обуви по степени фиксации стопы во внутриобувном пространстве;
- корригирующих элементов вкладной ортопедической стельки;
- ортопедической обуви для детей с ДЦП по степени реабилитационного эффекта;
- разработаны методики проектирования ортопедической обуви в соответствии со сформулированным понятием «кастомизация»;
- создана база данных конструкций кастомизированной обуви для детей с заболеванием ДЦП;
- разработана конструкторская документация для изготовления ортопедической обуви с позиций инклюзивного дизайна;
- изготовлены экспериментальные образцы ортопедической обуви.

Методы исследования. Основой исследования послужил комплексный системный подход к формированию конкурентоспособных конструкций ортопедической обуви с высоким реабилитационным эффектом для детей с ДЦП. В работе при исследовании реальных стоп и системы «стопа-обувь» использованы методы классификаций и социологии, теоретические и прикладные методы анализа и структурирования данных, методологические основы антропометрии и биомеханики, методы математической статистики и аналогий. Информационно-теоретической базой диссертации послужили труды отечественных и зарубежных ученых по исследуемой и смежной проблемам, энциклопедическая и справочная литература, конструкторско-технологическая документация, теоретические и научно-практические основы технологии и конструирования изделий из кожи, материаловедения.

Исследования проводились на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» в рамках тематического плана НИР (2014-2018 г.) по проблеме №2 «Проблемно-ориентированные исследования в области перспективных технологий и дизайна» (тема 2.3 «Совершенствование методов компьютерного дизайна и проектирования изделий легкой промышленности») и №4 «Конкурентоспособный ассортимент индустрии детских изделий с использованием информационно-телекоммуникационных технологий» (тема 4.3 «Создание конкурентоспособного ассортимента детской обуви различного назначения с использованием информационно-телекоммуникационных технологий»), на кафедре Технологии и конструирования изделий из кожи и упаковочного производства ФГБОУ ВО «Новосибирский технологический институт», филиал РГУ им А.Н. Косыгина в рамках тематического плана НИР (2014-2018 г.) по проблеме № 6 «Развитие теоретических основ и решение прикладных задач по формированию ассортимента проектирования и

моделирования изделий из кожи» (тема 1 «Исследование и анализ требований к проектированию изделий из кожи для разно ориентированных социальных групп», тема 3 «Исследования конструкторско-технологических факторов и разработка методик проектирования бытовых и специальных изделий из кожи в современных условиях», тема 4 «Практическая апробация результатов научного поиска в условиях промышленно-торгового и социально-ориентированного производства») и Новосибирском филиале Федерального государственного унитарного предприятия «Московское протезно-ортопедическое предприятие» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.

Научную новизну исследования составляют разработка:

- проектных принципов инклюзивного дизайна, которые базируются на социологических и антропометрических исследованиях, анализе функциональных нарушений двигательного аппарата, направленных на повышение реабилитационного эффекта обуви для детей с заболеванием ДЦП;
- концепций:
 - конструкций колодок с регулируемыми параметрами;
 - расчета траектории центра масс детей с ДЦП для компенсации балансовых нарушений за счет конструкции ортопедической обуви;
- классификации ортопедической обуви для детей с заболеванием ДЦП по признаку «реабилитационный эффект».

Теоретическую значимость диссертации составляют:

- сформулированные понятия «ультра- и масс-кастомизации» ортопедической обуви;
- предложенная концепция расчета траектории центра масс детей с ДЦП для компенсации балансовых нарушений за счет конструкции ортопедической обуви;
- классификация обуви для пациентов с ДЦП по признаку «реабилитационный эффект»;
- концептуальный подход к разработке конструкций обуви для детей с ДЦП с позиций инклюзивного дизайна, включающего анализ антропометрических, психофизиологических данных и функциональных нарушений двигательного аппарата, проектирование и изготовление экспериментальных образцов.

Практическую значимость диссертации составляют:

- результаты проведенных антропометрических исследований стоп детей с ДЦП;
- результаты проведенных социологических исследований в форме рекомендаций по подбору цветовой гаммы ортопедической обуви с реабилитационным эффектом;
- комплекс методик проектирования масс- и ультра-кастомизированной

обуви;

- база конструкций кастомизированной ортопедической обуви для детей с ДЦП;
- разработанная конструкторская документация для изготовления масс- и ультра-кастомизированной ортопедической обуви;
- изготовленные образцы обуви, разработанные с учетом антропометрических, психофизиологических данных и функциональных нарушений двигательного аппарата.

Личный вклад автора. Автором *сформулированы* цель и основные задачи исследования, проанализированы основополагающие элементы ортопедической обуви с позиций инклюзивного дизайна; *проведены:*

- антропометрические исследования на территории Новосибирской области для установления параметров стоп детей с ДЦП;
- исследования по выявлению цветовых предпочтений детей с ДЦП;
- исследования ассортимента ортопедической обуви российских производителей с целью определения типовых конструкций, степени и топографии жесткости.

Достоверность проведенных исследований базируется на согласованности аналитических и экспериментальных результатов, использовании информационных технологий, современных методов и средств проведения исследований. Апробация основных положений диссертации проводилась в научной периодической печати, конференциях, а также Новосибирском филиале Федерального государственного унитарного предприятия «Московское протезно-ортопедическое предприятие» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.

Положения, выносимые на защиту:

- концептуальный подход к разработке конструкций обуви для детей с ДЦП с позиций инклюзивного дизайна, включающего анализ антропометрических, психофизиологических данных и функциональных нарушений двигательного аппарата, проектирование и изготовление экспериментальных образцов;
- результаты проведенных антропометрических и социологических исследований;
- база конструкций кастомизированной ортопедической обуви для детей с ДЦП;
- методики проектирования конструкций масс- и ультра-кастомизированной обуви для детей с ДЦП.

Реализация результатов работы. Разработанные концепции создания масс- и ультра-кастомизированной обуви с научно – обоснованными

реабилитационными параметрами для детей с заболеванием ДЦП и методики разработки конструкций рекомендуются предприятиям различных форм собственности и профильным учебным заведениям. Дипломы ряда конкурсов, в том числе с номинациями в области инклюзивного дизайна, акты о внедрении результатов на Новосибирском и Барнаульском филиалах ФГУП «Московское ПрОП» свидетельствуют о состоятельности предлагаемых в диссертации решений по разработке конкурентоспособных конструкций ортопедической обуви. Отдельные результаты работы используются в учебном процессе в виде учебного пособия «Моделирование, конструирование и контроль качества ортопедической обуви для детей и взрослых».

Апробация результатов работы. Основные положения и результаты диссертации докладывались и получили положительную оценку на заседании кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи Российского государственного университета имени А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), кафедры технологии и конструирования изделий из кожи и упаковочного производства ФГБОУ ВО «Новосибирский технологический институт, филиал РГУ им А.Н. Косыгина», Международной научно-технической конференции «Текстиль, одежда, обувь, средства индивидуальной защиты в XXI веке» - (Донецк, 2014), Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации - 2014)» - (Москва, 2014), XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием посвященной 70-летию победы в Великой Отечественной Войне «Современные аспекты гуманитарных, экономических и технических наук. Теория и практика» - (Новосибирск, 2015), Практической конференции «Современная педагогика и образование: проблемы, возможности и перспективы развития» – (Новосибирск, 2016), Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации- 2018)» - (Москва, 2018), Национальной научно-практической конференции «Инновации и современные технологии в индустрии моды» – (Москва, 2018), XXVII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования» - (Москва, 2019), Международной конференции «New Technologies, Development and Application II» – (Швейцария, 2019).

Публикации. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 20 печатных работах, 5 из которых – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Получено свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018621654 «База данных детской ортопедической обуви». Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 23 октября 2018 г.

Структура и объем работы. Работа изложена на 147 страницах машинописного текста и приложений на 40 страницах. Содержит введение, 4 главы, выводы по главам и по работе в целом, библиографический список из 163 наименований, 72 рисунка, 34 таблицы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, обозначены цели и задачи исследований, отражены научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе представлен анализ состояния и перспектив развития инклюзивного дизайна. Приведены решения проблем людей с ограниченными возможностями за счет изделий инклюзивного дизайна. Указаны отличительные особенности малосложной и сложной ортопедической обуви.

Выявлено, что дети-инвалиды составляют 4,48-5,61% от общего числа людей с ограниченными возможностями, и наблюдается тенденция к увеличению их числа.

Представлены сведения о заболевании «детский церебральный паралич (ДЦП)»: формы и группы заболевания, причины возникновения и стадии течения. Дано обобщенное определение заболевания **детский церебральный паралич** - не прогрессирующее поражение головного мозга, возникшее во внутриутробном, родовом или новорожденном периоде, основным клиническим синдромом которого являются нарушения двигательных функций, зрения, слуха, речи, интеллекта.

Сформулирована постановка задач исследования.

Во второй главе представлены основные биомеханические особенности ходьбы детей с ДЦП: сокращенная длительность переносной фазы, сгибательная установка нижних конечностей, ограничение движений в суставах, редукция и деформация кривых опорной реакции.

Показано, что важной характеристикой статики и движения является нахождение положения общего центра тяжести (центра масс) и его проекции на площадь опоры, а масса тела и массы его отдельных сегментов значимы для различных аспектов биомеханики. Отмечено, что биомеханику движений детей с таким заболеванием, определяет выбор конструктивно-технологического решения изготовления обуви. Предложена методика разработки конструкций ортопедической обуви, обеспечивающей балансированное равновесие, которая включает:

- анализ морфологических особенностей фигуры и деформаций нижних конечностей ребенка;
- получение цифрового изображения фигуры ребенка;
- построение уравновешенной геометрической пространственной и условной механической моделей тела ребенка;

- определение мест расположения каркасных деталей-фиксаторов для утяжелителей;

- тестирование баланса тела ребенка в обуви с утяжелителями.

В зависимости от морфологических особенностей фигуры и деформаций нижних конечностей ребенка предложена топография расположения деталей-фиксаторов для утяжелителей конструкций обуви. По месту расположения настрочных деталей-карманов для утяжелителей, обеспечивающих балансовое равновесие, выделено 9 групп изделий. Настрочные карманы с утяжелителями не нарушают общего дизайна обуви, нормализуют биомеханику ходьбы и снижают трудности передвижения.

В третьей главе представлены результаты разработки экспериментально-теоретических основ кастомизации обуви для детей с заболеванием ДЦП. С учетом различных уровней индивидуализации в ассортименте ортопедической обуви все конструкции с позиций кастомизации разделены на масс- или ультра-кастомизированные. Представлены результаты проведенных антропометрических исследований стоп детей с ДЦП, направленные на уточнение параметров колодок масс-кастомизированной обуви. Выявлено, что в Новосибирском регионе обувные колодки для детской ортопедической обуви не соответствуют среднестатистическим параметрам стоп детей с заболеванием ДЦП. Подбор размеров обуви, изготовленной на откорректированных в соответствии с установленными антропометрическими данными колодках, у пациентов Новосибирского филиала ФГУП Московского ПрОП не вызвал затруднений. Колодки с откорректированными параметрами рекомендованы для изготовления конструкций масс-кастомизированной обуви. Для случаев, когда пациенту невозможно подобрать масс-кастомизированную обувь из-за несоответствия параметров стоп параметрам колодок, но при этом отсутствуют значительные деформации нижних конечностей, предлагается концепция обувной колодки с регулируемыми объемами.

Проведен анализ конструкций, выпускаемой предприятиями России, специализирующимися на изготовлении ортопедической обуви. Выделено 4 базовые конструкции масс-кастомизированной ортопедической обуви с высоким реабилитационным эффектом для пациентов с заболеванием ДЦП. Различные модификации этих моделей могут быть получены за счет членения деталей, использования декоративных настрочных деталей, декоративных элементов и фурнитуры. По степени фиксации стопы во внутриобувном пространстве, которое достигается за счет каркасных деталей, методов фиксации на стопе и объемных параметров обувных колодок, выделено 3 группы: слабая, повышенная, значительная.

Обобщив данные, касающиеся ортопедических стелек, каркасных деталей, методов фиксации обуви на стопе, а также конструктивных решений

типовых изделий, предложено выделить 7 уровней реабилитационных свойств обуви, характеризующих главные функции реабилитации:

1. поддержка стопы;
2. поддержка и принудительное выравнивание стопы;
3. принудительное выравнивание стопы;
4. фиксация стопы в назначенном положении;
5. фиксация стопы в приобретенном положении с применением элементов выравнивания стопы;
6. фиксация стопы в приобретенном положении;
7. размещение стопы в приобретенном положении.

В общем комплексе реабилитационных свойств изделия, помимо конструктивных особенностей не менее важны цветовые решения, основанные на оценке влияния цвета на организм и психику ребенка, а также потребительских предпочтениях, выявленных в ходе проведенных исследований. Предложена классификация обуви по критерию «цветовой реабилитационный эффект» (рис.).



Рисунок – Классификация обуви по критерию «цветовой реабилитационный эффект»

В четвертой главе описывается методика проектирования обуви с использованием САПР широкого спектра, которая дает возможность создания электронных баз данных. Проектирование обуви по предложенной методике отличается простотой, технологичностью, структурированностью, малыми материальными и трудовыми затратами, ускоряет построение чертежей и позволяет на основе баз данных создавать конструкции как масс-кастомизированной, так и ультра - кастомизированной обуви.

Представлен комплекс методик проектирования ультра-кастомизированной ортопедической обуви, который включает в себя проектирование обуви для случаев:

- с разными объемными параметрами стоп;
- с разными высотами обуви в паре;
- с различной длиной следа в паре;
- при укорочении нижних конечностей.

Комплекс методик апробирован и внедрен на Новосибирском филиале ФГУП «Московское ПрОП». Создана база данных конструкций кастомизированной ортопедической обуви для детей с заболеванием ДЦП, которая объединяет и структурирует информацию, необходимую модельеру-конструктору, сокращает временные затраты на проектирование.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. На основе проведенного анализа, выявлено, что инклюзивный дизайн является актуальным во многих отраслях промышленности, в том числе в производстве обувных изделий. Показано, что на территории РФ функционирует около 200 предприятий по производству, как индивидуальной ортопедической обуви, так и обуви на обезличенного потребителя.

2. Рассмотрена биомеханика движений, причины и виды опорно-двигательных нарушений при заболевании ДЦП. Установлено, что нарушения опорно-двигательного аппарата у детей с ДЦП связаны с патологией развития или повреждением моторных механизмов ЦНС. Для решения ряда реабилитационных задач, предложена концепция корректировки положения общего центра масс массой ортопедической обуви, направленная на обеспечение балансового равновесия при ходьбе.

3. Сформулированы введенные понятия «масс- и ультра-кастомизированной» обуви. Под определением «масс-кастомизированная ортопедическая обувь» понимается обувь, конструкция которой разработана на основе средне-типичных особенностей однородной по диагнозу группы пациентов. Кастомизация осуществляется за счет корректировки вкладных корригирующих элементов, конструктивных особенностей моделей, регулирующих объем внутриобувного пространства и каркасных деталей,

обеспечивающих реабилитационный эффект. Ультра-кастомизированной обувью являются модели, разработанные с учетом индивидуальных анатомических особенностей стопы конкретного пациента на основе типовых конструкций масс-кастомизированной обуви.

4. Проведены антропометрические исследования стоп 174 детей в возрасте 2-17 лет с различными формами и тяжестью заболевания ДЦП. При сравнительном анализе выявлено, что в Новосибирском регионе обувные колодки для детской ортопедической обуви не соответствуют среднестатистическим параметрам стоп детей с заболеванием ДЦП. Предложены параметры колодок для производства обуви для детей с заболеванием ДЦП и концепция конструкций колодок с регулируемыми объемами.

5. Проведен анализ ассортимента детской ортопедической обуви, из которого для пациентов с заболеванием ДЦП выделено с высоким реабилитационным эффектом 4 базовые конструкции масс-кастомизированной обуви:

- ботинки с настрочными берцами;
- обувь летняя с высокой берцовой частью с открытой носочной;
- обувь летняя с высокой берцовой частью и союзкой с удлиненным язычком;
- обувь летняя с высокой берцовой частью и закрытой носочной.

Модификации этих моделей достигаются за счет членения деталей, использования фурнитуры и различных цветовых решений, а также методов фиксации обуви на стопе, среди которых для ортопедической обуви наиболее характерными являются шнурки, ленты «велькро» и пряжки.

6. Проведено исследование по частоте использования каркасных деталей для фиксации голеностопного сустава. Показано, что преобладающими по частоте использования являются жесткий берец как в сочетании с жестким бочком (41%), так и без него (22%). Выделены 3 типа конструкций ортопедической обуви по степени фиксации: слабая; повышенная; значительная.

7. Предложено выделить 7 уровней реабилитационных свойств конструкций ортопедической обуви, характеризующих главные функции:

- поддержка стопы;
- поддержка и принудительное выравнивание стопы;
- принудительное выравнивание стопы;
- фиксация стопы в назначенном положении;
- фиксация стопы в приобретенном положении с применением элементов выравнивания стопы;
- фиксация стопы в приобретенном положении;

-размещение стопы в приобретенном положении.

8. Выявлены предпочтения цветового тона, светлоты тонов и цветовых сочетаний для 3-х возрастных групп: 4-7 лет, 8-14-ти 15-17 лет. Предложены цветовые решения конструкций ортопедической обуви.

9. Реализовано практическое применение разработанной методики проектирования конструкций ортопедической обуви в программе AutoCAD, на основе которой был предложен комплекс методик проектирования ультра-кастомизированной ортопедической обуви для случаев:

- с разными обхватами стоп;
- с разными высотами берцев в паре;
- с различной длиной следа в паре;
- при укорочении нижних конечностей.

10. Создана база данных конструкций детской кастомизированной ортопедической обуви для детей с ДЦП, которая включает в себя типовые конструкции, рекомендуемые для данного заболевания. Созданная база данных объединяет и структурирует информацию, необходимую модельеру–конструктору.

11. Результаты выполненных исследований позволят получить экономический эффект за счет совершенствования структуры ассортимента предприятий, изготавливающих ортопедическую обувь, интеллектуализации труда модельера-конструктора, снижающей его продолжительность и трудоемкость. Социальный эффект выполненных исследований выражается в обеспечении потребителей эстетичными здоровьесберегающими изделиями широкого ассортимента.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

1. Результаты работы рекомендуется использовать в учебном процессе вузов, осуществляющих подготовку бакалавров и магистров по направлению «Конструирование изделий легкой промышленности» и «Технология изделий легкой промышленности», на предприятиях, выпускающих ортопедическую обувь, в модернизации программного обеспечения САПР и институтах дополнительного образования для развития новых компетенций, ориентированных на цифровизацию экономики.

2. Предложенная концепция масс- и ультра-кастомизации может быть адаптирована к различной обуви, включая медицинскую, производственную и спортивную.

3. Получение более точной антропометрической информации, описания биомеханических особенностей и нарушений опорно-двигательного аппарата может быть достигнуто за счет использования информационных 3D-

технологий.

4. Процесс проектирования колодок и обуви может быть перемещен в виртуальную среду с выполнением всех работ на основе цифровых данных о стопе, материалах и изделиях.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, входящих в «Перечень» ВАК при Минобрнауки России:

1. Захожая (Лапина) Т.С. Обеспечение различных степеней жесткости ортопедической обуви при ДЦП за счет использования полимерных каркасных деталей/ Захожая Т.С., Бекк Н.В., Шеломенцева О.Н., Махоткина Л.Ю. // Вестник КГТУ. – 2014. - 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

2. Захожая Т.С. (Лапина) Технологические решения проектирования ортопедической обуви с учетом биомеханики движения/ Л.А. Белова, Н.В. Бекк, Т.С. Захожая, О.Е. Белоусова и др. // Вестники Казанского технологического университета - 2015 - 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

3. Захожая (Лапина) Т.С. Термоиндекаторы и эффект «термохромизма» ортопедической обуви для ДЦП / Т.С. Захожая, Н.В. Бекк, М.В. Бекк, Н.В. Тихонова // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. - 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

4. Лапина Т.С. Мода в конструкциях ортопедической обуви для лиц с заболеванием ДЦП/ Лапина Т.С., Костылева В.В., Евсеева Л.П. // М.: ИИЦ РГУ им. А.Н. Косыгина. Дизайн и технологии № 69(111) - 2019. - 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

5. Лапина Т.С. Кастомизация конструкций ортопедической обуви/ Лапина Т.С., Костылева В.В., Белова Л.А., Н.В. Бекк // М.: ИИЦ РГУ им. А.Н. Косыгина. Дизайн и технологии № 72 114 - 2019. - 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

Статьи в прочих изданиях:

1. Захожая (Лапина) Т.С. О подходах к конструированию ортопедической обуви при ДЦП с учетом степеней жесткости. / Т.С. Захожая, Н.В. Бекк. // Текстиль, одежда, обувь, средства индивидуальной защиты в XXI веке. V Международная научно - практическая конференция – 2014. – 0,13 п.л. (лично автором 0,07 п.л.)

2. Захожая (Лапина) Т.С. Конструктивные решения для обеспечения качественной фиксации обуви для детей с заболеванием ДЦП/ Бекк Н.В., Захожая Т.С. // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации - 2014) сборник материалов Международной

научно- технической конференции. - 2014. - 0,19 п.л. (лично автором 0,06 п.л.)

3. Захожая (Лапина) Т.С. Развитие систем автоматизированного проектирования в производстве ортопедической обуви/ Т.С. Захожая, Н.В. Бекк, Л.А. Белова и др. // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности - 2014 - 0,19 п.л. (лично автором 0,06 п.л.)

4. Захожая Т.С. (Лапина) Классификация конструкций обуви для пациентов с заболеванием ДЦП/ Т.С. Захожая, Н.В. Бекк // Современные аспекты гуманитарных, экономических и технических наук. Теория и практика. Материалы XIV всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию победы в Великой Отечественной Войне. - 2015. - 0,19 п.л. (лично автором 0,06 п.л.)

5. Захожая (Лапина) Т.С. Элементы автоматизированного проектирования в производстве детской ортопедической обуви индивидуального производства/ Т.С. Захожая, Н.В. Бекк// специальный выпуск журнала «Дизайн и технологии», посвященный 80-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки и техники РФ Виталия Александровича Фукина - 2015 - 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

6. Захожая Т.С. (Лапина) Качество и эстетика профилактической и ортопедической обуви / Т.С. Захожая, Н.В. Бекк, А.Р. Соколовский, М.В. Бекк // Современная педагогика и образование: проблемы, возможности и перспективы развития: практ. Конференции. – 2016. – 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

7. Лапина Т.С. Особенности снятия мерок и конструирования конструкций обуви для пациентов с заболеванием лимфостаз / Т.С. Лапина, Н.В. Бекк// Изделия легкой промышленности как средства повышения качества жизни лиц с ограниченными возможностями по здоровью: практические решения: сборник научных статей. – 2017. - 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

8. Lapina T.S. Features customization of orthopedic shoes for children with cerebral palsy. / T.S. Lapina, N. V. Bekk, L. A. Belova // ISJ Theoretical & Applied Science – 2018 - № 12 (68). - 0,3 п.л. (лично автором 0,1 п.л.)

9. Лапина Т.С. Определение базовых конструкций для пациентов с заболеванием ДЦП./ Бекк Н.В., Белова Л.А., Лапина Т.С. // Технологии, дизайн, наука, образование в контексте инклюзии: сборник науч. Трудов, часть 1. – 2018 - 0,25 (лично автором 0,09 п.л.)

10. Лапина Т.С., Максимчук О.В. База данных детской ортопедической обуви Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2018621654. Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 23 октября 2018 г.

11. Лапина Т.С. Об особенностях внесения корректировок во внутриобувное пространство, зависящих от корригирующих элементов ортопедической стельки/ Т.С. Лапина, Н.В. Бекк, Л.А. Белова// Дизайн,

технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (инновации-2018) Сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 1. - 2018 - 0,19 п.л. (лично автором 0,06 п.л.)

12. **Лапина Т.С.** Компенсация отклонений в психическом развитии детей с заболеванием ДЦП/ Т.С. Лапина, М.В. Бекк, Л.А. Белова// Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности – 2018 – 0,3 п.л. (лично автором 0,1 п.л.)

13. **Лапина Т.С.** Особенности инклюзивного дизайна при создании обуви для детей с заболеванием ДЦП / Т.С. Лапина, Н.В. Бекк, Л.А. Белова // Инновации и современные технологии в индустрии моды: материалы национальной научно-практической конференции - 2018. – 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.)

14. **Lapina T.S.** Customizing of the techniques used for designing of the orthopedic footwear/ T.S. Lapina, N. V. Bekk, V.V. Kostyleva// New Technologies, Development and Application II. Springer Nature Switzerland AG 2020 I. Karabegović (Ed.): NT 2019, LNNS 76. - 0,3 п.л. (лично автором 0,1 п.л.)

15. **Лапина Т.С.,** Костылева В.В., Бекк Н.В. Роль цветовых решений в конструкциях ортопедической обуви для детей с ДЦП. Альманах мировой науки. Перспективы развития науки и образования: по материалам Международной научно-практической конференции. № 5(31). - 2019- 0,19 п.л. (лично автором 0,06 п.л.).

ЛАПИНА ТАТЬЯНА СЕРГЕЕВНА

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ
ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ДЦП С
ПОЗИЦИЙ ИНКЛЮЗИВНОГО ДИЗАЙНА**

**Автореферат диссертации на соискание ученой
степени кандидата технических наук**

Усл.-печ. 1,0 п.л. Тираж 80 экз. Заказ № _____

**Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО
«РГУ им. А.Н. Косыгина»**

117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1

Отпечатано в РИО ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»