

На правах рукописи

Захарова Лидия Александровна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПЕРЧАТОЧНО-РУКАВИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

специальность 05.19.05 – Технология кожи, меха, обувных и
кожевенно-галантерейных изделий

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Санкт-Петербург
2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Научный руководитель: **Яковлева Надежда Владимировна**
кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», заведующая кафедрой дизайна и конструирования обуви

Официальные оппоненты: **Киселев Сергей Юрьевич**
доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет дизайна и технологии», профессор кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи

Бердникова Ирина Петровна
кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (ПКУ)», доцент кафедры проектирования изделий легкой промышленности

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Защита состоится 11 октября 2016 г. в 12⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.236.06 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по адресу: 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18, ауд. № 241.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по адресу: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18, <http://www.sutd.ru>

Автореферат разослан «__» _____ 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Полякова Екатерина Владимировна

Общая характеристика работы

Актуальность работы. Совершенствование функционально-эргономических характеристик перчаточнo-рукавичных изделий является актуальной задачей, способствующей улучшению качества, обновлению ассортимента изделий легкой промышленности, обладающих необходимыми эксплуатационными и эстетическими свойствами. Ассортимент перчаточнo-рукавичных изделий не является неизменяемой системой. Развитие экономических и социальных отношений, мода активно воздействуют на формирование ассортимента, разработку новых видов изделий, на совершенствование их конструкций, применение новых материалов и способов декоративного оформления.

В сущности, функционально-эргономические характеристики перчаточнo-рукавичных изделий отражают их объективную особенность, основное назначение – защиту кистей рук от внешних воздействий. При этом функциональные характеристики несут наибольшую нагрузку в определении структуры, направлении конструктивных элементов изделия, а эргономические – описывают связь человека с изделием, проявляющуюся при его применении.

В комплексе эргономических свойств перчаточнo-рукавичных изделий, особенно в условиях массового или малосерийного производства, одним из важнейших свойств является антропометрическое статическое и динамическое соответствие перчаток и рукавиц форме и размерам кистей рук потребителей. При проектировании перчаточнo-рукавичных изделий закономерности в антропометрических данных служат основой нормирования функциональных параметров, объемно-пространственных структур изделия, построения размерного ассортимента.

Научную основу промышленного производства перчаточнo-рукавичных изделий составляют размерные антропометрические стандарты кистей рук, разработанные на теоретико-методической базе антропологов и обувщиков. По вопросу антропометрической стандартизации для целей проектирования перчаточнo-рукавичных изделий (в том числе бытовых и специальных) существует ограниченное количество прикладных антропометрических исследований, которые в основном проводились в XX веке в период развития массового производства изделий личного пользования.

В последующие годы произошли значительные изменения, а именно: в процентном соотношении возрастных групп потребителей и в величинах основных размерных признаков кистей; с переходом к рыночной экономике модифицировались задачи производства и появились новые потребительские качества; значительно усовершенствовались методы получения и обработки эмпирических данных антропометрических исследований.

Актуальность работы связана с потребностью комплексного анализа, систематизации теоретико-прикладных аспектов проектирования перчаточнo-рукавичных изделий и проведения антропометрического исследования кистей рук. Полученные в результате проведенных исследований антропометрическая информация, конструктивные решения кроя, методы проектирования могут быть практически использованы для совершенствования эргономического дизайна перчаточнo-рукавичных изделий и, тем самым, обеспечения их конкурентоспособности на рынке отечественных и зарубежных аналогов.

Диссертационная работа соответствует следующим пунктам паспорта ВАК научной специальности 05.19.05: 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.

Основная цель исследования – получение антропометрической информации с учетом новых потребительских требований для совершенствования внутренней формы и деталей перчаточно-рукавичных изделий и рационализации размерного ассортимента.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие **задачи**:

- проведен анализ теоретико-методических аспектов проектирования перчаточно-рукавичных изделий;
- выполнены исследование и оценка потребительских требований относительно эргономических (антропометрических) свойств женских кожаных перчаток;
- обоснованы и разработаны программы и методики прикладных антропометрических исследований кистей рук и выполнены антропометрические исследования женских кистей рук: обмер кистей и рентгенографическое исследование;
- проведена статистическая обработка экспериментальных данных, дано теоретическое обоснование построения размерной типологии кистей рук и выделены типы женских кистей на базе трех ведущих размерных признаков;
- разработаны способы рационализации построения внутренней формы и размеров, а также методов проектирования на примере базовых лекал деталей конструкции кожаных перчаток бытового назначения, применимые для перчаточно-рукавичных изделий различного назначения;
- осуществлена практическая реализация оригинальных конструктивно-технологических решений в предложенной модели шаблона перчатки с улучшенными эстетическими и утилитарными функциями;
- предложен размерно-типовой ассортимент женских перчаток в соответствии с выделенными типами кистей рук рассчитанный на 100 пар перчаток;
- предложен способ маркировки размера перчаток в метрической системе нумерации;
- систематизирован массив антропометрического обеспечения перчаточно-рукавичных изделий различного назначения в соответствии с ОКП и НД.

Объект исследования: теоретико-методические аспекты проектирования перчаточно-рукавичных изделий кожгалантерейных ассортимента. **Предметы исследования:** закономерности в антропометрических данных женских кистей рук и совершенствование методики проектирования моделей и ассортимента перчаточно-рукавичных изделий с улучшенными функционально-эргономическими характеристиками.

Методы исследования: общая методология проектирования изделий из кожи, в частности изделий кожгалантерейных перчаточно-рукавичного ассортимента; теоретические и прикладные принципы и методы антропологической стандартизации; опрос (анкетирование) и ранговое оценивание для выявления потребительских требований; математическая статистика для обработки результатов экспериментов с использованием программ *Microsoft Excel*, *STATGRAPHICS Plus 5.0.*, *Origin Pro 8.5.1*

SR2 b315 и программы *eFilm* – для анализа рентгенографических изображений; методы и принципы проектирования и формообразования изделий личного пользования, в частности комбинаторный метод.

Базовые лекала конструкции кожаных перчаток и модельная конструкция шаблона перчатки получены в системе автоматизированного проектирования AutoCAD. Антропометрические данные обмера кистей рук получены с помощью стандартного комплекса антропометрических измерительных средств, рентгенографические изображения – с помощью *Комплекса рентгеновского диагностического снимочного RADIOTEXS с принадлежностями* (Рег. удостоверение ФС №2006/527. Производство *SHIMADZU CORPORATION*, Япония.).

Достоверность полученных результатов и выводов обеспечена обоснованным объемом выборок, корректным применением методов математической статистики, согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Положения, выносимые на защиту. **1.** Способ обмера кисти для проектирования перчаточн-рукавичных изделий. **2.** Разработанная размерная типология женских кистей рук и определение угла разворота первой пястной кости относительно продольной оси кисти. **3.** Способы рационализации внутренней формы и размеров базовых лекал деталей конструкций перчаток и рукавиц бытового назначения. **4.** Комбинаторный метод проектирования с применением САПР. **5.** Массив антропометрического обеспечения перчаточн-рукавичных изделий различного назначения в соответствии с ОКП и НД.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Предложен способ обмера кисти для проектирования перчаточн-рукавичных изделий, заключающийся в измерении дополнительных размерных признаков на ладонной стороне кисти и определении угла разворота первой пястной кости относительно продольной оси кисти при помощи рентгенографии.
2. Обоснована и разработана размерная типология женских кистей рук на базе трех ведущих размерных признаков; найдено значение угла разворота первой пястной кости относительно продольной оси кисти.
3. Разработаны принципы и способы рационализации построения, проектирования и формообразования внутренней формы и размеров лекал перчаточн-рукавичных изделий путем определения линии разделения зон пальцев и ладони в области межпальцевых оснований с ладонной стороны кисти и оптимизации местоположения выреза для пристрачиваия напалка.
4. Установлена взаимосвязь и разработана схема сопоставления систем нумерации размеров женских кожаных перчаток.
5. Систематизирован массив антропометрического обеспечения перчаточн-рукавичных изделий различного назначения в соответствии с ОКП и НД.

Практическая значимость результатов работы. **1.** Получены антропометрические данные женских кистей рук с учетом новых потребительских требований. Техническая новизна разработанного способа обмера кисти подтверждена выдачей патента на изобретение № 2403836 РФ. **2.** Разработан комбинаторный метод проектирования лекал по данным обмера с применением САПР. **3.** Предложен способ маркировки размера перчаток в метрической системе нумерации, направленный на упрощение выбора соответствующего размера готовой продукции, особенно идентификации продукции онлайн в интернет-магазинах. **4.** Разработаны справочные

материалы по антропометрическому обеспечению перчаточно-рукавичных изделий различного назначения для дальнейших исследований и систематизации в эргономическом дизайне данных изделий. **5.** Разработана модель шаблона перчатки. Новизна конструктивно-технологического решения шаблона перчатки подтверждена выдачей патента на полезную модель № 143526 РФ. **6.** Результаты исследований внедрены в учебный процесс при подготовке бакалавров и магистров по направлениям: «Конструирование изделий легкой промышленности» и «Дизайн».

Апробация результатов работы. Основные положения диссертации и результаты работы были освещены: на всероссийских и международных научных конференциях: «Проблемы экономики и прогрессивные технологии в текстильной, легкой и полиграфической отраслях промышленности»; «Настоящие исследования и развитие»; «Искусствоведение: наука, образование, культура в евразийском пространстве»; «Научно-образовательное пространство стран СНГ: история, достижения, потенциал»; на заседаниях кафедры «Дизайна и конструирования обуви» СПГУПТД.

Получен акт внедрения результатов работы на Торжокской перчаточной фабрике ООО «ЭДМИНС».

Выполнен целевой проект: «Саамские перчатки и рукавицы. Современный дизайн». (Рег. номер PD14-42), 2014–2015 гг. Отдел культуры Союза Саамов. Швеция.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 работ: 3 работы в изданиях рекомендованных ВАК, 1 патент РФ на изобретение, 1 патент РФ на полезную модель, 3 статьи в научных журналах и сборниках трудов, 5 публикаций в материалах различных научных конференций и 1 методическое указание.

Структура и объем работы. Основное содержание работы изложено на 144 страницах и состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, (110 наименований) и 10 приложений. Работа содержит 40 рисунков, 28 таблиц.

Краткое содержание работы

Во введении отражены актуальность, научная новизна и практическая значимость диссертационной работы.

В первой главе приводится обоснование направления исследований, на основе обзора и анализа теоретико-методических аспектов проектирования перчаточно-рукавичных изделий (рис. 1).

Прикладные антропометрические исследования кистей рук для проектирования перчаточно-рукавичных изделий базируются на теоретико-методических разработках антропологов и обувщиков, в частности — М. В. Игнатьева, Ю. П. Зыбина, и др. Вопросами антропометрической стандартизации и промышленного проектирования перчаточно-рукавичных изделий занимались авторы: К. Жувен, М. В. Волоцкой, Н. А. Карпова, Т. В. Коровина, Ж. Б. Николаева, М. П. Чумакова, и др., а также организации: Институт Антропологии МГУ им. М. В. Ломоносова (НИИА МГУ), Всесоюзный научно-исследовательский институт кожгалантерейной промышленности (ВНИИКПП), Московский Технологический Институт легкой промышленности (МТИЛП) и др.

Анализ антропометрического обеспечения показал, что прикладные антропометрические исследования кистей рук проводились с целью:

– решения различных задач узкоспециального назначения, в частности стандартизации

размеров технических резиновых перчаток (М. В. Волоцкой 1932 г.), моделирования хирургических и технических перчаток (НИИА МГУ 1950–1959 гг.);

- рационализации промышленного размерного ассортимента перчаток и рукавиц бытового назначения (1957 г. ЦНИЛШОРА, ВНИИКГП 1971–1986 гг.);
- разработки методологии проектирования лекал перчаток и рукавиц из натуральной и искусственной кожи бытового назначения (мужских, женских, подростковых, детских) и специальных (данные обмеров НИИА МГУ 1959 г., ВНИИКГП 1971–1986 гг.);
- исследования основных вопросов проектирования кожаных женских перчаток массового производства (МТИЛП М. П. Чумакова 1973 г.).



Рисунок 1 – Структура задач аналитического обзора для выбора и обоснования направления исследований

Для формирования исходных антропометрических данных использовались контактные методы, средства и специальные приспособления. Программы измерений, в зависимости от целей исследования, включают один, два основных размерных признака или набор признаков, измеряемых в статике и динамике.

В основу современного подхода к стандартизации размеров перчаточно-рукавичных изделий положены общие закономерности в размерах кистей рук,

установленные в исследовании М. П. Чумаковой (МТИЛП 1973 г.). Ведущими размерными признаками кисти являются: обхват на уровне пятого пястно-фалангового сочленения O_k и флексорная длина третьего пальца l_3 .

В результате анализа основных положений и методик моделирования базовых лекал перчаточно-рукавичных изделий установлено, что методы построения лекал перчаток и рукавиц имеют единый подход. Конструктивные отличия в лекалах обусловлены только способами изготовления изделия и связаны с особенностями конфигурации выреза под напалок.

Размерный ассортимент разрабатывают по основному размеру, определяющему размер изделия – обхвату кисти O_k . Число типоразмеров рассчитывают с учетом закономерности нормального распределения кистей рук по обхвату O_k .

В производстве перчаток практически задействованы две системы нумерации: метрическая, в соответствии с нормативной документацией (НД) и традиционная дюймовая с использованием двух видов дюйма: французского и английского без их уточнения. Используется цифровое и буквенное обозначение размера. Различия в системах нумерации перчаток усложняют выбор подходящего размера готового изделия, особенно при покупке онлайн из-за отсутствия примерки. На основе проведенного анализа установлена взаимосвязь и разработана схема сопоставления систем нумерации размеров кожаных перчаток.

Обзор зарубежной литературы и патентный поиск показали, что разработаны контактные устройства и методы измерения кисти для определения рекомендуемого размера перчатки. Кроме того, для подбора размера перчаток разработан метод 2D-сканирования. Проводились антропометрические исследования кистей рук для оптимизации средств и условий труда.

В результате анализа, установлено, что по вопросу антропометрической стандартизации для целей проектирования перчаточно-рукавичных изделий (в том числе бытовых и специальных) существует ограниченное количество исследований, которые проводились в 1950-80-е гг. XX века. На сегодняшний день производители работают с использованием базовых конструкций и лекал, разработанных на основании устаревших антропометрических данных, что приводит к несоответствию в полной мере размерам и пропорциям кисти современного потребителя. Усложняется выбор впорных перчаток, также тем, что размеры предлагаемых на рынке перчаток маркируют в разных системах измерения без их уточнения. Показана необходимость в проведении антропометрического исследования кистей рук по специально разработанной программе и методике для получения новой антропологической информации и осуществлении на базе последней инновационных действий направленных на совершенствование функционально-эргономических характеристик перчаточно-рукавичных изделий

Во второй главе выполнены обоснование и разработка методов исследований, сделанные на основе исследования потребительских (эргономических) свойств женских кожаных перчаток и анализа конструктивных параметров базовых лекал кожаных перчаток бытового назначения. Приводится описание программ и методик прикладных антропометрических исследований кистей рук.

В качестве предмета исследования потребительских (эргономических с позиции антропометрического соответствия) свойств перчаточно-рукавичных изделий были выбраны женские кожаные перчатки. Исследование выполнено посредством

выборочного опроса-анкетирования женщин в Санкт-Петербурге. Программа опроса разработана на основании анализа аспектов проектирования перчаточно-рукавичных изделий, НД, учитывая опыт производителей (Торжковская перчаточная фабрика ООО «ЭДМИНС»).

Для определения степени значимости и весомости каждого свойства использовали экспертный метод ранговых оценок. С доверительной вероятностью $P=0,95$ установлено, что наиболее значимыми для потребителей свойствами кожаных перчаток являются: 1) удобство, 2) качество материала, 3) декор и цена. Основное антропометрическое несоответствие перчаток анатомо-морфологическим особенностям кистей рук выявлено: по длине кисти: посадки перчатки на кисть в области межпальцевых промежутков (57 %), в области большого пальца по линии шва пристрачивания напалка (22 %), в области запястья: перчатка широка в области запястья (21 %).

Анализ конструктивных параметров базовых лекал кожаных перчаток заключался в рассмотрении размерных признаков кисти, предусмотренных единой методикой для построения лекал перчаток, способы их измерения типовой методикой обмера кисти и определяемые ими конструктивные параметры лекала. В результате анализа были выделены конструктивные параметры, определяемые величинами размерных признаков кисти и образующиеся в результате графических построений, разработана программа обмера кистей рук.

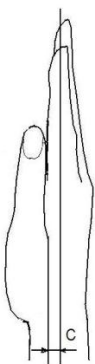


Рисунок 3 —
Схема
расположения
первого пальца
при измерении
расстояния C

Для получения дополнительной информации о продольных размерах кисти, фиксирования области межпальцевых промежутков и области запястья в программу обмера помимо ведущих размерных признаков: обхвата на уровне пятого пястно-фалангового сочленения O_k и флексорной длины третьего пальца l_3 включили: длину

ладони $l_{лад.}$ — расстояние от второй межпальцевой точки до линии основания кисти и длину декоративного края ногтя $l_{д.к.н.}$ — размерный признак, диктуемый современными тенденциями моды. Все измерения выполняли на прямой правой кисти с ладонной стороны. Объем выборки составил 600 человек: были измерены кисти рук женщин в возрасте от 17 до 67 лет, проживающих в Северо-Западном федеральном округе.

Анализ методик проектирования кожаных перчаток показал, что методика проектирования

выреза под напалок имеет единый подход: параллельное местоположение выреза относительно вертикальной осевой линии лекала платка на расстоянии C, что не соответствует анатомическому строению первого пальца, так как первая пястная кость расположена под углом относительно продольной оси кисти. Для сопоставления местоположения выреза под напалок в конструкции перчатки с особенностями анатомического строения первого пальца были разработаны программа и методика рентгенографического исследования кистей рук. При получении рентгенограмм первый палец позиционировали так же, как при измерении на кисти расстояния C (рис.3 и 4). В



Рисунок 4 —
Положение
большого пальца
при получении
рентгенограммы

программу исследования были включены женские кисти рук: узко-короткие, узко-средние, среднесредние и широко-средние по обхвату кисти O_k и длине пальца l_3 .

Техническая новизна разработанных методик антропометрических исследований кистей рук подтверждена выдачей патента № 2403836 РФ на изобретение «Способ обмера кисти для проектирования перчаток».

В третьей главе выполнена статистическая обработка экспериментальных данных. Предложено теоретическое обоснование размерной типологии и выделены типы женских кистей рук. Найдено значение угла разворота первой пястной кости относительно продольной оси кисти.

Получены и описаны основные параметры, характеризующие величину и вариабельность исследуемых размерных признаков кисти: обхвата на уровне пятого пястно-фалангового сочленения O_k , флексорной длины третьего пальца l_3 , длины ладони $l_{лад.}$, найдена максимальная длина декоративного края ногтя $l_{д.к.н.}$. Оценка распределения частот вариантов выборочных признаков показала, что распределение каждого из размерных признаков и их сочетания могут быть представлены моделями нормального распределения.

Вычислены парные, частные: $r_{O_k, l_{лад.}} = 0,34$; $r_{l_3, l_{лад.}} = -0,14$; $r_{l_3, O_k} = 0,18$ и множественный: $r_{l_3, O_k, l_{лад.}} = 0,45$ коэффициенты корреляции.

Определены минимальные и максимальные значения признаков l_3 и $l_{лад.}$ для любого значения обхвата кисти O_k . На основании полученных экспериментальных данных установлено, что длина ладони $l_{лад.}$ имеет в основном большую абсолютную величину и вариабельность по сравнению с флексорной длиной третьего пальца l_3 .

Значительная изменчивость длины ладони при данных обхвате кисти O_k и длине пальца l_3 не позволяет ограничиться только одним вариантом длины ладони для каждого выделенных обхвата кисти и длины пальца. Для повышения уровня удовлетворенности населения готовыми изделиями необходимо при проектировании перчаточно-рукавичных изделий учитывать вариабельность длины ладони $l_{лад.}$.

Были выделены типы женских кистей, характеризующиеся сочетанием трех размерных признаков: O_k , l_3 и $l_{лад.}$. Типоразмеры кистей рук по обхвату O_k , длине пальца l_3 и длине ладони $l_{лад.}$ выделяли с интервалом безразличия, установленным для каждого признака $\Delta N = \pm 5$ мм.

Для теоретического обоснования вариантов размерной типологии в зависимости от числа ведущих признаков был проведен анализ роста удовлетворенности населения P (%) в зависимости от увеличения числа размерных вариантов N при одном (O_k), двух (O_k, l_3) и трех ($O_k, l_3, l_{лад.}$) ведущих признаках (рис. 5). Анализ полученных графиков кривых показал, что удовлетворенность достигает практически 99 %, для одного признака при $N_{O_k} = 5$ ($P = 98,76$ %), для двух при $N_{O_k l_3} = 16$ ($P = 98,64$ %), и для трех при $N_{O_k l_3 l_{лад.}} = 63$ ($P = 98,83$ %) (рис. 5).

Данный анализ также был выполнен для каждого исследуемого признака в отдельности. Таким образом, учитывая анализ роста удовлетворенности населения для трех размерных признаков в совокупности и для каждого признака в отдельности, с удовлетворённостью 98,5 % выделили 5 размерных вариантов по обхвату кисти O_k , 3 подтипа по длине пальца l_3 и 4 подтипа по длине ладони $l_{лад.}$. Как видно из рисунка 5, введение третьего размерного признака в качестве ведущего увеличивает число размерных вариантов.

В работе оптимальное количество типов кистей, характеризуемых сочетанием трех размерных признаков, определяли с учетом частоты встречаемости и установленного интервала безразличия. При группировании, выбирали наиболее часто встречающиеся сочетания признаков, так, для узких и широких типов обхвата кисти O_k можно ограничиться 2 подтипами по длине пальца l_3 и 3 подтипами по длине ладони $l_{лад.}$ (табл. 1, с.14). Для удобства использования выделенных типов кистей

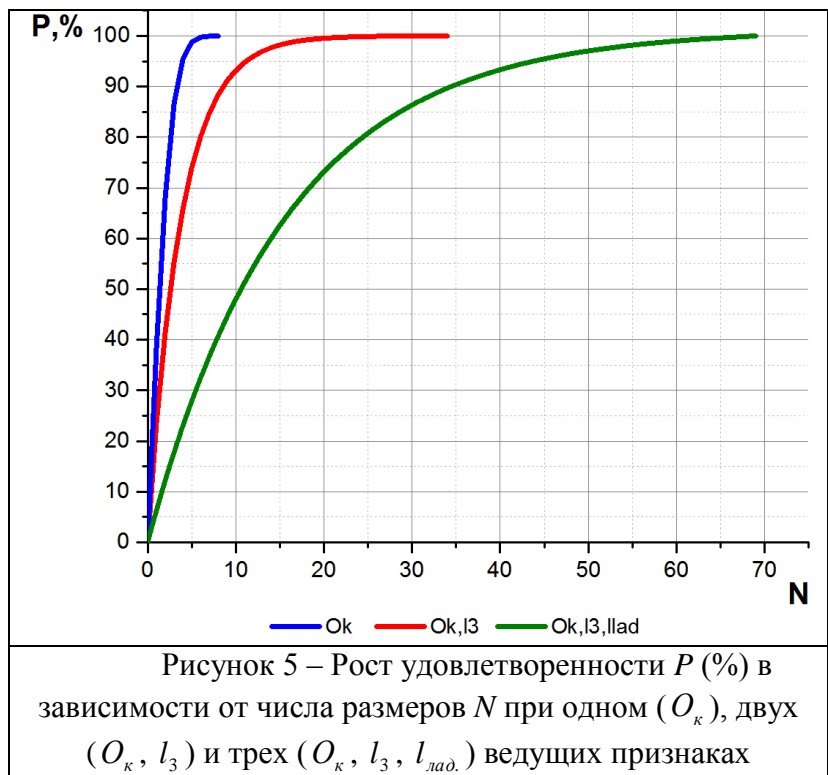


Рисунок 5 – Рост удовлетворенности P (%) в зависимости от числа размеров N при одном (O_k), двух (O_k, l_3) и трех ($O_k, l_3, l_{лад.}$) ведущих признаках

средние размеры каждой группы размеров округлили до целого числа и разработали обозначения (табл. 1, с. 14).

На полученных с помощью рентгенографии изображениях анализировали положение первой пястной кости в установленной для данного эксперимента позиции (рис. 6). Анализ проводился с помощью программы *eFilm*, предназначенной для просмотра медицинских изображений в формате *DICOM* и работы с ними. С помощью данной программы на полученных изображениях определяли угол $\angle \alpha$ между первой пястной костью – прямая b и продольной осью кисти – прямая a (рис. 6). Среднее арифметическое значение $\angle \alpha$ составило — $22,3^\circ$. С учетом значения $\angle \alpha$ и среднего значения растяжимости перчаточных кож, рассчитан угол разворота выреза под напалок относительно вертикальной осевой линии лекала платка перчатки $\angle \beta = 5-7^\circ$.



Рисунок 6 – Определение угла разворота первой пястной кости

В четвертой главе рассмотрены теоретико-методические разработки и реализация методов совершенствования функционально-эргономических характеристик перчаточных изделий (рис 7).

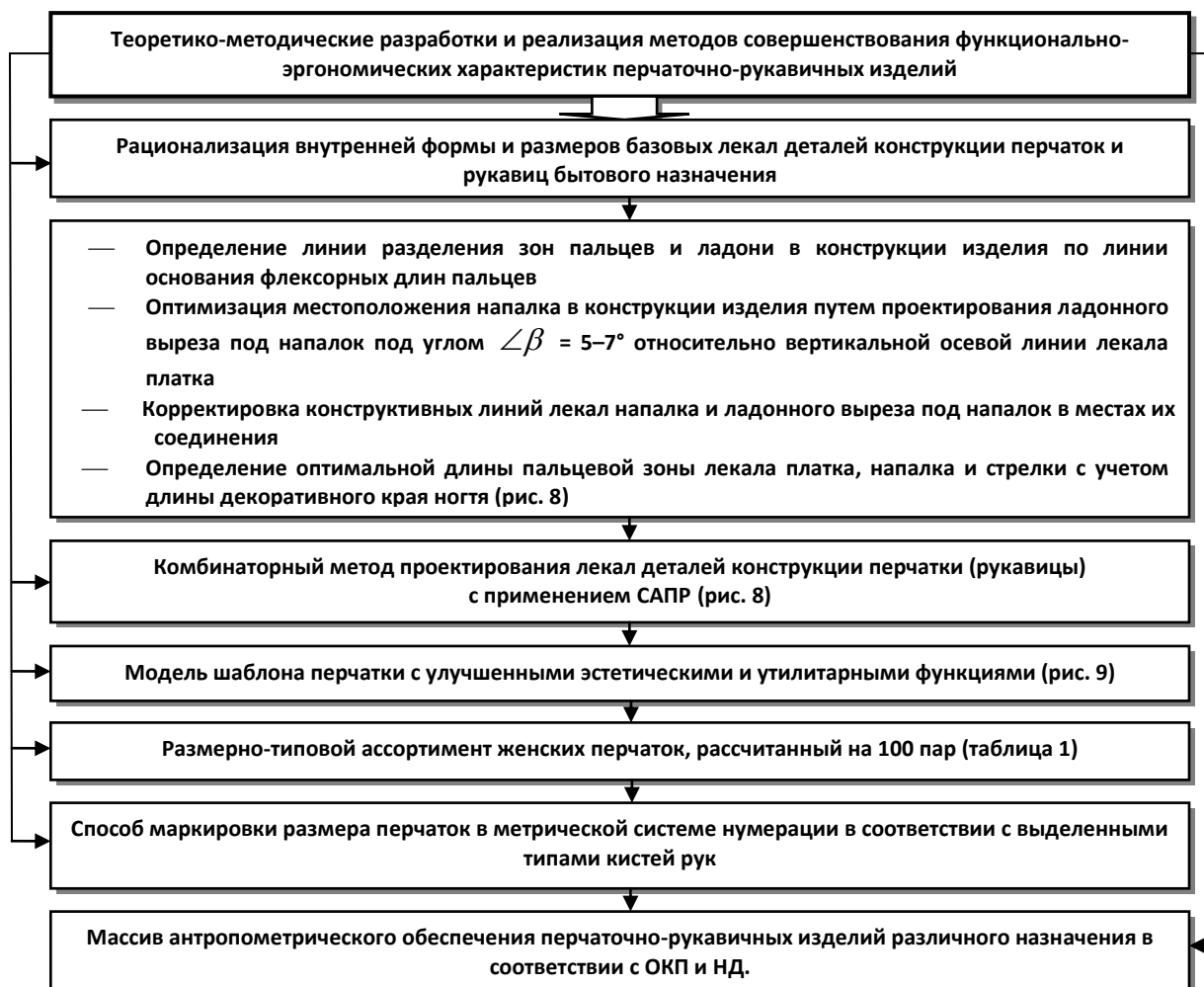


Рисунок 7 – Конкретные теоретико-методические результаты исследований

Способы рационализации внутренней формы и размеров базовых лекал направлены на обеспечение эргономического соответствия конструктивных параметров, влияющих на впорность и посадку всего изделия на кисть, на функциональные свойства изделия. Линия основания флексорных длин пальцев принимается за базовую конструктивную линию. Деление лекала платка на зону пальцев и зону ладони по принятой базовой линии позволяет точно определить пропорциональное соотношение между длиной пальцев и длиной ладони в конструкции перчаток и рукавиц; проектировать лекала деталей конструкции комбинаторным методом в соответствии с выделенными типами кистей рук ($O_k, l_3, l_{лад.}$) с применением САПР (рис. 8).

Суть комбинаторного метода проектирования заключается в комбинировании типизированных стандартных элементов лекала платка: зоны пальцев (I, II, III) и зоны ладони (А, Б, В, Г), спроектированных под разные типы кистей рук по длине пальцев l_3 и длине ладони $l_{лад.}$, а также манжеты (необходимой конфигурации и длины) при создании целостной формы лекала в пределах одного размера по обхвату кисти O_k (ширины лекала). При этом лекало стрелки проектируется для необходимой длины зоны пальцев, а лекало напалка — для необходимой длины зоны ладони (рис. 8).

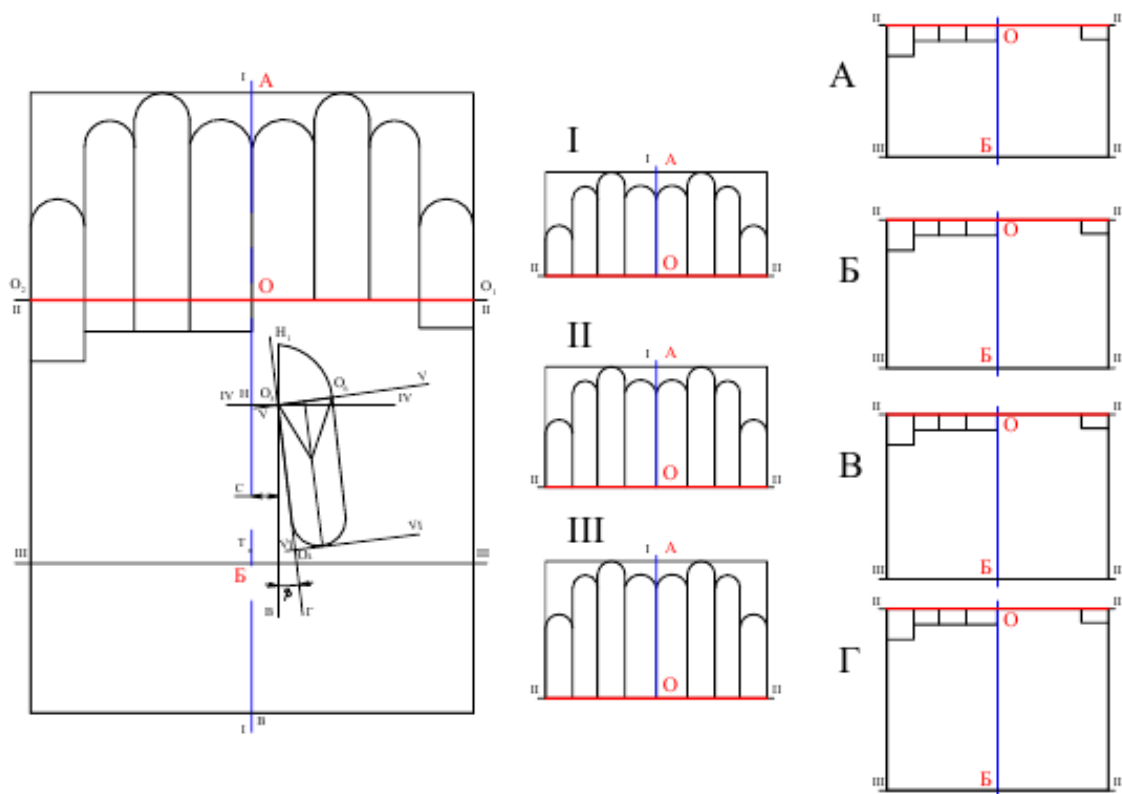


Рисунок 8 – Комбинаторный метод проектирования лекала платка перчатки. I, II, III и А, Б, В, Г – типизированные стандартные элементы зоны пальцев и зоны ладони.

Практическая реализация оригинальных конструктивно-технологических решений осуществлена в модели шаблона перчатки (рис. 9).

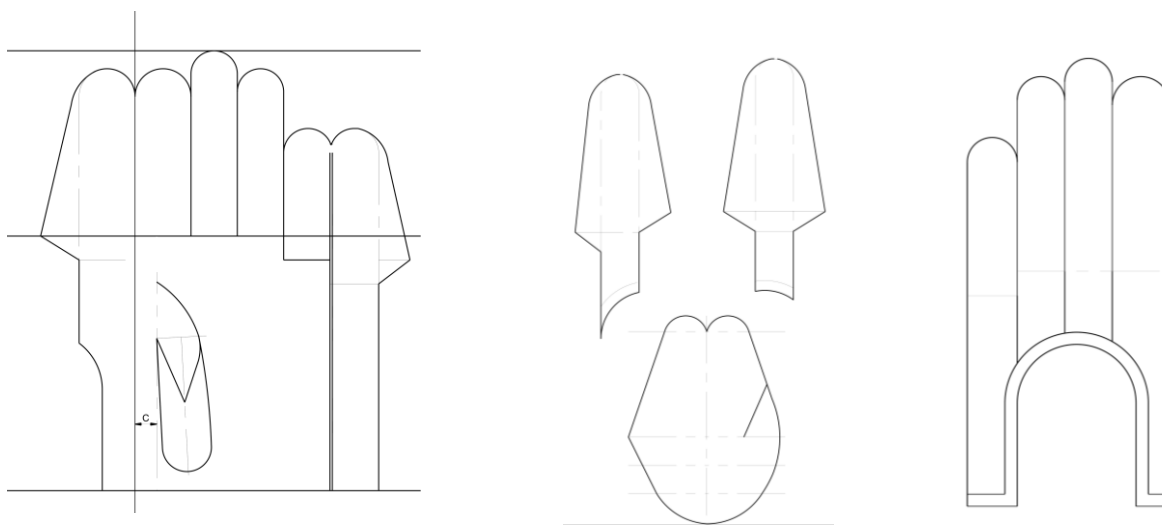


Рисунок 9 — Модельная конструкция шаблона перчатки

Суть эргономического решения состоит в том, что в крае учитывается длина и толщина каждого пальца. Оригинальная конструкция элементов (совмещение стрелок с краем детали платка) обеспечивает более точное соответствие анатомическому строению кисти, что гарантирует дополнительное удобство. Оригинальная конфигурация лекал позволяет уменьшить количество сборочных операций пальцевых

элементов конструкции изделия. Шаблон может быть использован в производстве перчаток кожгалантерейной промышленностью, и по индивидуальным заказам из натуральных кож и искусственных материалов (рис.9). Техническая новизна разработанной конструкции шаблона перчатки подтверждена выдачей патента № 143526 РФ на полезную модель.

В таблице 1 представлен размерно-типовой ассортимент женских перчаток – оптимальное процентное соотношение типоразмеров кистей рук рассчитанное на 100 пар перчаток.

Таблица 1 – Размерно-типовой ассортимент женских перчаток на 100 пар

Размер перчаток O_k (мм)	Число пар перчаток	Типы по длине пальца l_3 (мм)	Частота встречаемости, %				Итого, %
			Типы по длине ладони $l_{лад}$ (мм)				
			А (80)	Б (90)	В (100)	Г (110)	
170	6	II(80)	-	-	3	-	3
180	28	I (70)	-	3	5	-	8
		II (80)	6	6	11	-	23
190	38	I (70)	-	-	6	-	6
		II (80)	3	7	18	5	33
		III (90)	-	-	3	-	3
200	23	II (80)	-	5	10	6	21
210	5	II (80)	-	-	3	-	3
Итого	100	-	9	21	59	11	100

Предложенный способ маркировки размера перчаток в метрической системе нумерации заключается в последовательном написании ведущих размерных признаков кисти, например: 19IIВ, где соответственно 19 – обхват кисти O_k (190 ± 5 мм), II – длина третьего пальца l_3 (80 ± 5 мм), В – длина ладони $l_{лад}$ (100 ± 5 мм).

Массив антропометрического обеспечения перчаточного-рукавичных изделий систематизирован для полной классификации группировок продукции данных изделий, представленных в ОКП и включает описание характеристики формы, конструкции, основных параметров изделий и размеров кисти руки в соответствии с НД.

Общие выводы по работе:

1. Проанализированы теоретико-методические аспекты проектирования перчаточного-рукавичных изделий, показана необходимость получения новой антропологической информации и осуществления на базе последней инновационных действий с целью совершенствования функционально-эргономических характеристик перчаточного-рукавичных изделий.

2. Установлена взаимосвязь и разработана схема сопоставления систем нумерации размеров кожаных перчаток.

3. Выявлены основные потребительские требования к эргономическим (антропометрическим) свойствам женских кожаных перчаток.

4. Разработана методика антропометрического исследования кисти руки (на базе типовой методики обмера кисти) с измерением длины ладони и определением угла разворота первой пястной кости относительно продольной оси кисти.

5. Разработана и обоснована размерная типология женских кистей рук на базе трех ведущих размерных признаков; найдено среднее значение угла разворота первой пястной кости относительно продольной оси кисти.

6. Разработаны принципы и способы рационализации построения и проектирования базовых лекал перчаточно-рукавичных изделий бытового назначения кожгалантерейного ассортимента, применимые для перчаточно-рукавичных изделий различного назначения.

7. Осуществлена практическая реализация оригинальных конструктивно-технологических решений в предложенной модели шаблона перчатки с улучшенными эстетическими и утилитарными функциями для изготовления перчаток в производстве кожгалантерейной промышленностью и по индивидуальным заказам из натуральных кож и искусственных материалов.

8. Предложен размерно-типовой ассортимент женских перчаток – процентное соотношение типоразмеров кистей рук в соответствии с выделенными типами кистей рассчитанное на 100 пар перчаток.

9. Предложен способ маркировки размеров перчаток в метрической системе нумерации по трем ведущим размерным признакам кисти.

10. Систематизирован массив антропометрических данных перчаточно-рукавичных изделий различного назначения в соответствии с ОКП и НД.

Результаты работы реализованы в целевом проекте «Саамские перчатки и рукавицы. Современный дизайн» фонда культуры Союза Саамов при создании эскизов современных моделей перчаток и рукавиц и образцов готовых изделий.

Опубликованные работы по теме диссертации

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Захарова, Л. А. Анализ методов проектирования и определение оптимального местоположения выреза под напалок кожаных перчаток / Л. А. Захарова, Т. М. Сумарокова, О. К. Тулупов // Дизайн. Материалы. Технология. – 2009. – № 1(8). С. 66–69.

2. Захарова, Л. А. Новый подход к проектированию лекал кожаных перчаток/ Л. А. Захарова [и др.] // Известия вузов. Технология легкой промышленности.– 2011. – Т. 11, № 1. – С. 111–113.

3. Захарова, Л. А. Совершенствование методов промышленного проектирования кожаных перчаток/ Л. А. Захарова [и др.] // Кожевенно-обувная промышленность.– 2012. –№2. –С. 31–32.

Объекты интеллектуальной собственности:

4. Пат. 2403836 Российская Федерация, МПК А 41 D 19/02, А 41 Н 1/00. Способ обмера кисти для изготовления перчаток / Захарова Л. А., Сумарокова Т. М., Тулупов О. К.; заявитель и патентообладатель СПб. гос. ун-т техн. и дизайна. — № 2009142908; заявл. 19.11.2009; опубл. 20.11.2010, Бюл. № 32. — 14 с.: ил.

5. Пат. 143526 Российская Федерация, МПК А 41 D 19/02. Шаблон перчатки / Захарова Л. А., Бунтова Ю. Е., Сумарокова Т. М.; заявитель и патентообладатель СПб.

гос. ун-т техн. и дизайна. — № 2013152759; заявл. 27.11.2013; опубл. 27.07.2014, Бюл. № 21.: ил.

Публикации в материалах конференций, сборниках трудов и прочих изданиях:

6. Захарова, Л. А. Совершенствование метода обмера кисти с целью выявления основных типоформ для промышленного производства перчаток / Л. А. Захарова, Т. М. Сумарокова, В. П. Картавых // Проблемы экономики и прогрессивные технологии в текстильной, легкой и полиграфической отраслях промышленности: тезисы докладов Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов / орг. ком. «Дни науки – 2007». — СПб.: СПГУТД, 2007. — С. 204–205.

7. Захарова, Л. А. Методологические основы измерения кистей для проектирования перчаток / Л. А. Захарова // Кожа и обувь. – 2007 №3(26). – С. 24–25.

8. Захарова, Л. А. Совершенствование методов проектирования лекал перчаток / Л. А. Захарова, Т. М. Сумарокова, О. К. Тулупов // Проблемы экономики и прогрессивные технологии в текстильной, легкой и полиграфической отраслях промышленности: материалы Всероссийской научно-технической конференции: сб. статей / орг. ком. «Дни науки – 2008». — СПб.: СПГУТД, 2008. — С. 243–249.

9. Захарова, Л. А. Построение математической модели зависимости ведущих антропометрических признаков для кистей рук / Л. А. Захарова, О. М. Бритаева, О. Ю. Тарасова // Математические методы исследования сложных систем: сборник / под. ред. С. И. Никитина. — СПб.: СПбГУСЭ, 2011. — С. 48–58.

10. Захарова, Л. А. Социологическое исследование потребителей женских кожаных перчаток / Л. А. Захарова, Н. А. Колзеева // Материалы за 8-а международна научна практична конференция «Настоящи изследвания и развитие», 17–25-ти януари 2012: в 4 т. — София: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2012. — Т. 4: Икономика. — С. 21–27.

11. Захарова, Л. А. Проблемы маркировки и подбора женских кожаных перчаток / Л. А. Захарова, Н. В. Яковлева, Т. М. Сумарокова // Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: междунар. сб. науч. тр. — Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2013. — С. 67–70.

12. Захарова, Л. А. Потребительские качества и проблемы маркировки перчаток / Л. А. Захарова, Т. М. Сумарокова // Искусствоведение: наука, образование, культура в евразийском пространстве: материалы научно-практической конференции — круглого стола 28–29 ноября 2013 г. — СПб.: МИЭП при МПА ЕврАзЭС, 2014. — С. 61–67.

13. Автоматизированные средства проектирования. Лабораторная работа. Построение перчаток в системе AutoCAD [Электронный ресурс]: метод. указания / сост. Л. А. Захарова, Ю. Е. Шепелева, Т. М. Сумарокова. — СПб.: СПГУТД, 2015. — 19 с. — URL: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2404. – publish.sutd.ru, по паролю.

14. Современный дизайн рукавиц и перчаток с элементами традиционного декорирования саамского костюма / Л. А. Захарова, Utsi Lars Miguel, Е. Б. Ершова, Т. М. Сумарокова // Научно-образовательное пространство стран СНГ: история, достижения, потенциал: сб. ст. из материалов Евразийского научного форума 25 декабря 2015 г. — СПб.: МИЭП при МПА ЕврАзЭС, 2015. – Часть I. – С. 190–199.