

РГБ ОА

На правах рукописи 20 ДЕК 1999



СЕМЁНОВА ВИКТОРИЯ ВИКТОРОВНА

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ
ИЗДЕЛИЙ С ФОРМОВАНЫМИ КОНСТРУКТИВНЫМИ
ЭЛЕМЕНТАМИ**

**Специальность: 05.19.06 - Технология обувных
и кожевенно-галантерейных
изделий**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание учёной степени
кандидата технических наук**

**Санкт-Петербург
1999**

Работа выполнена в Санкт-Петербургском государственном университете технологии и дизайна.

Научные руководители: д.т.н., профессор Ю.А. Карагезян
к.т.н., доцент С.В. Татаров

Официальные оппоненты: д.т.н., профессор Т.Т. Фомина
к.т.н. Д.Р. Миш

Ведущее предприятие: ООО «Кожгалантерейное
предприятие Бебеля»

Защита диссертации состоится «07» декабря 1999 г. в 14 час.
на заседании диссертационного Совета К 063.67.01 при Санкт-
Петербургском государственном университете технологии и дизайна,
ауд.241

Адрес: 191186 Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Университета.

Автореферат разослан « 05 » ноября 1999 г.

Учёный секретарь
диссертационного Совета
К 063.67.01, кандидат
технических наук, доцент

Н.М. Друзгальская

М 564.2,0

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время наряду со значительным прогрессом в области автоматизированного проектирования деталей обуви и техоснастки существует недостаточная проработка вопросов автоматизированного проектирования эргономичных формованных галантерейных изделий.

Проектирование кожгалантерейных изделий в соответствии с эргономическими требованиями является наиболее перспективным направлением развития данной отрасли промышленности. Особенно остро стоят вопросы проектирования и изготовления заплочных кожгалантерейных изделий для школьников младших классов, так как именно в этом возрасте формируется правильная осанка.

Искривление позвоночника возникает при неправильном распределении нагрузок на область спины. Это зачастую связано с переноской тяжестей в сумках с ручками или ремнями через плечо, а также в ранцах. Чтобы этого избежать, необходимо лишь правильное, симметричное распределение нагрузки на позвоночный столб, при котором ключицы, плечевые кости и лопатки находились бы на одинаковом расстоянии от него, строго на одном уровне. Идеальными для соблюдения этих условий считаются всевозможные заплочные приспособления, а также формованные заплочные изделия, изготовленные с учетом индивидуальных антропометрических данных.

Для современных методов задания формы поверхности типовых фигур населения, создания более совершенных методов конструирования изделий лёгкой промышленности, достижения хорошей посадки изделий с формованными узлами на фигуре человека и, в конечном счёте, для повышения процента удовлетворённости населения изделиями данной группы, возникает необходимость получения информации, позволяющей количественно и качественно охарактеризовать морфологическое строение поверхности тела человека.

Таким образом, назрела необходимость разработки метода автоматизированного проектирования и технологии изготовления принципиально нового вида эргономичных кожгалантерейных изделий для школьников.

Цель и задачи исследований. Работа посвящена созданию научных основ автоматизации проектирования формованных узлов кожгалантерейных изделий и технологической оснастки кожгалантерейных изделий, учитывающих топографию дорзальной поверхности тела школьников различных возрастных групп.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Разработка полуавтоматического способа получения исходной информации антропометрических измерений фигуры школьников младшей школьной группы.
2. Разработка метода формирования рациональных размеров формованных кожгалантерейных изделий с учётом топографии дорзальной поверхности тела человека и установление корреляционно-регрессионных зависимостей антропометрических параметров.
3. Построение размерной типологии детей младшей школьной группы для установления типоразмеров запястных кожгалантерейных изделий.
4. Разработка нового вида эргономичных запястных кожгалантерейных изделий с формованными конструктивными элементами для школьников.
5. Разработка математической модели дорзальной поверхности тела и схемы её сегментации.
6. Разработка программного обеспечения для проектирования трёхмерных поверхностей формованных узлов ранцев для школьников младших классов.

Методы исследований. Для решения поставленных в работе задач применялась комплексная методика исследований, включающая антропометрические измерения и обработку полученных данных с использованием методов математической статистики; объединяющая методы теоретического анализа и проведение экспериментов по описанию объектов сложной пространственной формы (дорзальной поверхности тела человека). Экспериментальные данные получены с помощью высокоточного компьютеризированного метода измерений объектов сложной формы в результате антропометрических исследований фигур школьников и разработанной специально для этих целей программы для получения дорзальной поверхности тела человека в трёхмерном изображении.

Научная новизна работы.

1. Разработан метод формирования рациональных размеров формованных кожгалантерейных изделий с учётом антропометрических данных и получены аналитические выражения связи основных параметров.
2. Разработана математическая модель дорзальной поверхности и схема её сегментации на примере пресс-форм для формования задней стенки ранца с учётом антропометрических данных фигуры человека, как поверхности с наиболее сложным формообразованием.
3. Разработано программное обеспечение для ЭВМ «Программа для получения поверхности в трёхмерном изображении» для визуализации

на экране монитора дорзальной поверхности тела человека в трёхмерном изображении. (Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 990634)

4. Разработан принципиально новый вид эргономичных кожгалантерейных изделий «Каркас для кожгалантерейных изделий», учитывающий особенности топографии дорзальной поверхности тела человека. (Решение о выдаче свидетельства на полезную модель от 22.09.99 по заявке №99113951/20 от 25.06.99).

Практическая значимость работы. Разработка и внедрение программного обеспечения обработки данных антропометрических исследований и полуавтоматического измерения тела человека позволяют значительно снизить трудоемкость антропометрических исследований за счет сокращения времени измерений и автоматизации обработки результатов. Точность измерений повышается за счет использования полуавтоматического метода, что уменьшает погрешности от подвижки объекта при измерении и за счет снижения деформации мягких тканей.

Результаты измерений используются для математического моделирования рабочей поверхности оснастки для формования задней стенки заплочных кожгалантерейных изделий, учитывают типовую и индивидуальную топографию дорзальной поверхности при планировании размерного ассортимента изделий, а также применяют для решения задач по изготовлению формующей оснастки с использованием современных технологий прототипирования.

Разработанная «Программа для получения поверхности в трёхмерном изображении», предназначена для визуализации на экране монитора дорзальной поверхности тела человека в трёхмерном измерении.

Разработанный на основе проведённых исследований новый вид заплочных кожгалантерейных изделий для школьников позволяет проводить профилактику заболеваний позвоночника, отвечает эргономическим требованиям потребителя.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы были доложены на научно-технических советах ОАО «Виктория», ООО «Кожгалантерейное предприятие Бебеля», на межвузовской научно-технической конференции, проходившей 14-15 мая 1998 года в Москве, на научно-технических конференциях Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна «Дни науки - 97», «Дни науки - 98», «Дни науки - 99», на секции конструирования изделий из кожи, на кафедре технологии и конструирования изделий из кожи института обуви, кожгалантереи и дизайна Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ.

Структура и объём работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, выводов по главам и работе в целом, списка использованных источников. Работа изложена на 162 страницах машинописного текста, содержит 5 таблиц, 38 рисунка, библиографию из 145 наименований, приложения на 52 страницах.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

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

В первой главе проведён анализ современных методов и средств автоматизированного проектирования и технологии изготовления галантерейных изделий с формованными конструктивными элементами, изложены результаты исследования влияния особенностей осанки человека на проектирование заплечных кожгалантерейных изделий.

Известные методы антропометрических исследований, применяемые при массовом обследовании населения не достаточно точно определяют форму и размеры дорзальной поверхности тела человека, что недостаточно при проектировании формованных узлов эргономичных заплечных кожгалантерейных изделий и могут приводить к многократным корректировкам чертежей деталей и рабочих поверхностей пресс-форм для формования задней стенки ранца.

Установлено, что развитие современных САПР связано с увеличением систем компьютерного проектирования деталей и узлов изделий и технологической оснастки кожгалантерейной промышленности.

Обобщение материала по изученным вопросам является базой для создания научной системы проектирования эргономичных кожгалантерейных изделий с формованными конструктивными элементами, включающей полуавтоматическое устройство получения исходных данных, мощную компьютерную технику, автоматизированное проектирование формующей оснастки и технологию прототипирования для изготовления объектов сложной формы. Проблема состоит в дороговизне необходимого оборудования и программного обеспечения, а также в отсутствии экспериментальных исследований в этой области.

Во второй главе исследованы различные программы антропометрических измерений параметров фигуры детей и предложена программа измерений параметров фигуры школьников младшей школьной группы для целей проектирования заплечных кожгалантерейных изделий с формованными конструктивными элементами.

Примененный метод полуавтоматического измерения поверхности тела человека позволил определить основные антропометрические параметры фигуры человека. Методика эксперимента состояла в следующем: полуавтоматическим методом при помощи устройства для определения эргономических показателей фигуры человека производился обмер антропометрических данных фигур школьников 7-12,5 лет (300 мальчиков и 420 девочек), что позволило результаты обмера представить в виде набора горизонтальных сечений и сравнить их с одноимёнными сечениями математической модели пресс-формы.

Данная возрастная группа была выделена вследствие резкого изменения осанки за счёт смещения общего центра тяжести с 12,5-14 лет у мальчиков и с 11-12 лет у девочек. Выявлялись среднетипичные фигуры по возрастным подгруппам (7-8,5; 8,5-10,5; 10,5-12,5) с прорисовкой контуров основных сечений в декартовой системе координат с шагом по вертикали 5 мм.

На основании результатов проведённого многомерного статистического анализа данных антропометрических исследований построена размерная типология детей младшей школьной группы для установления типоразмеров заплечных кожгалантерейных изделий с целью их автоматизированного проектирования. Обоснованный выбор ведущих признаков и установление их количества является одной из основных задач построения размерной типологии населения. Число ведущих признаков не может быть произвольным, т.к. введение каждого нового ведущего признака увеличивает число размерных вариантов, что в значительной степени усложняет выпуск готовых изделий.

Для того, чтобы ведущие признаки в лучшей степени определяли типовую фигуру, они должны удовлетворять следующим основным требованиям:

1. Иметь наибольшую, или близкую к наибольшей абсолютную величину;
2. Располагаться в разных плоскостях, т.е. должны разносторонне характеризовать фигуру человека;
3. Каждый ведущий признак должен быть в наибольшей степени связан с другими признаками, ориентированными в той же плоскости (одним из показателей качества модели при этом является квадрат выборочного коэффициента корреляции Пирсона R (Correlation Coefficient). R^2 - (R-squared) является отношением суммы квадратов, обусловленных регрессией, к общей сумме квадратов откликов, скорректированной на среднее. Величину R^2 часто называют коэффициентом детерминации и измеряют в долях единицы или в процентах. Чем ближе значение R-squared к 100%, тем лучше подобранная модель описывает данные измерений.).

Длина тела и обхват груди второй являются основными морфологическими признаками, определяющими форму тела детей младшей школьной группы (мальчиков 7-12,5 лет, девочек 7-11,5 лет). Так,

для нахождения средних значений параметров фигуры девочек младшей школьной группы можно применить следующие уравнения множественной регрессии типа:

Рост:
$$y = 14,2 + 0,9x_1 + 0,9x_2 + 0,7x_3, \quad (1)$$

где x_1 - высота межпальцевой точки;
 x_2 - расстояние от линии талии сзади до точки основания шеи сбоку;
 x_3 - длина руки;
 при $R^2 = 87,33\%$.

Объём груди второй:
$$y = -12,6 + 1,4x_1 + 0,6x_2, \quad (2)$$

где x_1 - обхват шеи;
 x_2 - обхват груди второй (выдох);
 при $R^2 = 83,5\%$.

$$y = 0,4x_1 - 0,1x_2 + 0,8x_3, \quad (3)$$

где x_1 - обхват талии;
 x_2 - обхват груди третий;
 x_3 - обхват груди второй (выдох);
 при $R^2 = 99,99\%$.

Дуга через наивысшую точку плечевого сустава:
$$y = 0,5x_1 + 0,1x_2, \quad (4)$$

где x_1 - дуга через наивысшую точку плечевого сустава 2 ;
 x_2 - дуга верхней части туловища через точку основания шеи сбоку ;
 при $R^2 = 99,52\%$.

Основные результаты проведённого многофакторного анализа зависимостей параметров фигур мальчиков 7-12,5 лет:

Рост:
$$y = 18,9 + 0,7x_1 + 1,1x_2, \quad (5)$$

где x_1 - высота межпальцевой точки;
 x_2 - длина руки;
 при $R^2 = 89,56\%$.

Объём груди второй:
$$y = 6,5 + 0,6x_1 + 0,7x_2, \quad (6)$$

где x_1 - обхват талии;
 x_2 - ширина плеч;
 при $R^2 = 82,46\%$.

Обхват шеи:
$$y = 12,1 + 0,1x_1 + 0,2x_2 + 0,1x_3, \quad (7)$$

где x_1 - обхват груди второй;
 x_2 - ширина плеч;
 x_3 - обхват талии;
 при $R^2 = 62,07\%$.

Расстояние от линии талии сзади до точки основания шеи сбоку:

$$y = 0,3x_1 + 0,3x_2 - 0,1x_3 + 0,2x_4, \quad (8)$$

где x_1 - дуга верхней части туловища через точку основания шеи сбоку;

x_2 - длина спины до талии с учётом выступа лопаток;

x_3 - дуга верхней части туловища;

x_4 - высота плеча косая;

при $R^2 = 99,92\%$.

По уравнениям регрессии в размерной типологии рассчитывают размерные антропометрические стандарты (среднее значение признака, рассчитанное по одному и более заданным признакам).

Интервалы безразличия, установленные в ходе эксперимента для детей младшей школьной группы значительно отличаются от установленных стандартами по росту - 10 см. По объёму груди в соответствии со стандартом - 4 см. Внутри выделенных размеров в возрастных группах роста выбирали по наибольшему проценту встречаемости.

На основании проведённого корреляционно-регрессионного анализа, разработан метод определения размеров формованных кожгалантерейных изделий с учётом топографии дорзальной поверхности тела человека и установленных корреляционно-регрессионных зависимостей антропометрических признаков по длине, ширине и т.д. (табл. 1). Размеры дорзальной поверхности, рассчитанные по уравнениям регрессии, являются основой для расчёта задней стенки рюкзака.

Таблица 1.

Коэффициенты a и b свободные члены уравнений регрессии $y = ax + b$ для фигур детей младшей школьной группы.

| Размерный признак | для мальчиков (7 - 12 лет) | | | для девочек (7 - 12 лет) | | |
|---|-------------------------------|------|-------|-----------------------------|------|-------|
| | a | b | R^2 | a | b | R^2 |
| 1. Рост (с) - Высота межпальцевой точки (d) | 1,5 | 45,4 | 0,76 | 1,8 | 33,1 | 0,69 |
| 2. Рост (с) - Длина руки (q) | 1,6 | 19,5 | 0,84 | 1,7 | 37,3 | 0,73 |
| 3. Обхват груди (2-й вдох) (l) - обхват талии (r) | 0,9 | 19,7 | 0,75 | 1,2 | - | 0,99 |
| 4. Обхват груди (2-й вдох) (l) - ширина плеч (l) | 1,5 | 10,7 | 0,64 | - | - | - |
| 5. Расстояние от линии талии сзади до точки основания шеи сбоку (f) - дуга верхней части туловища через точку основания шеи сбоку (g) | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 0,6 | -3,9 | 0,60 |

В третьей главе предлагается математическая модель рабочей поверхности оснастки для формования задней стенки ранца (рюкзака), которая открывает перспективы автоматизации операций по формованию деталей кожгалантерейных изделий в соответствии с топографией тела человека.

Анализ методов описания кривых и поверхностей по отраслям техники показал, что ранее выполненные на кафедре технологии и конструирования изделий из кожи Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна исследования по проектированию объектов сложной формы и пресс-форм для изготовления жестких задников по существу являются готовым техническим решением математического моделирования оснастки для формования задней стенки ранца параметрическими кубическими полиномами.

Эксперимент по описанию рабочей поверхности оснастки для формования задней стенки ранца (рюкзака) выполнен на основании антропометрических данных дорзальной поверхности тела человека полученных путём измерения с помощью устройства для полуавтоматического обмера и с использованием математического аппарата, применяемого при конструировании объектов сложной формы в обувной области, где поверхность восстанавливается минимальным набором элементарных участков бикубической поверхности, ограниченных сегментами кубических кривых Безье, заданных в векторной параметрической форме.

В рассматриваемом варианте сегментации эти кривые принадлежат спроектированному ранее каркасу сечений, который получали путём измерения дорзальной поверхности тела человека полуавтоматическим способом. Согласно представленной схеме каждый участок поверхности на дорзальную поверхность тела человека аппроксимировали с использованием простейших геометрических форм, получая при этом исходные локальные кривые. Для расчёта гладкости дорзальной поверхности производится формирование каркаса, состоящего из шести замкнутых контуров, состыковка происходит по условию согласования перекрёстных производных:

$$\frac{\partial^2 R}{\partial U \partial V} = \frac{\partial r}{\partial U} + \frac{\partial r}{\partial V}$$

$$R(u, v) = R(0) (1-u)^3 (1-v)^3 + \frac{\partial R(0)}{\partial u} 3u (1-u)^2 (1-v)^3 +$$

$$+ \frac{\partial R(1)}{\partial u} 3u^2 (1-u) (1-v)^3 + R(1) u^3 (1-v)^3 +$$

$$+ \frac{\partial R(0)}{\partial v} (1-u)^3 3v (1-v)^2 + \frac{\partial R^2(0)}{\partial u \partial v} 3u (1-u)^2 3v (1-v)^2 +$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{\partial R^2(1)}{\partial u \partial v} 3u^2(1-u)3v(1-v)^2 + \frac{\partial R(1)}{\partial v} u^3 3v(1-v)^2 + \\
& + \frac{\partial R(2)}{\partial v} (1-v)^2 3v^2(1-v) + \frac{\partial R^2(2)}{\partial v \partial u} 3u(1-u)^2 3v^2(1-v) + \\
& + \frac{\partial R^2(3)}{\partial u \partial v} 3u^2(1-u)3v^2(1-v) + \frac{\partial R(3)}{\partial v} u^3 3v^2(1-v) + R(2)(1-u)^3 v^3 + \\
& \frac{\partial R(2)}{\partial u} 3u(1-u)^2 v^3 + \frac{\partial R(3)}{\partial u} 3u^2(1-u)v^2 + R(3)u^3 v^3. \quad (9)
\end{aligned}$$

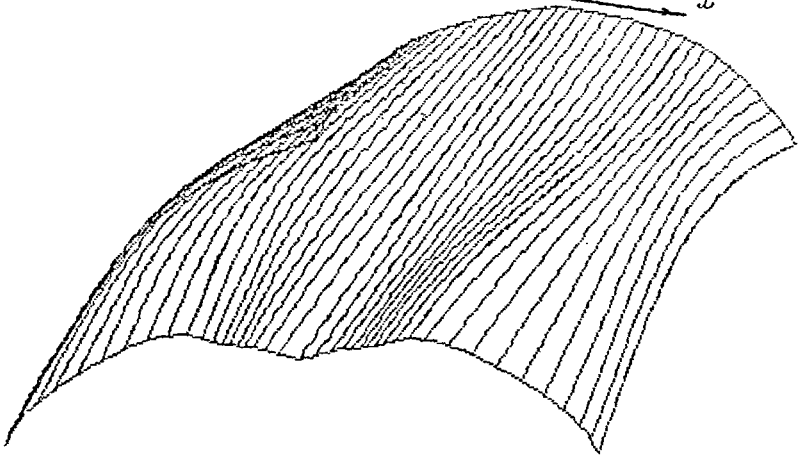
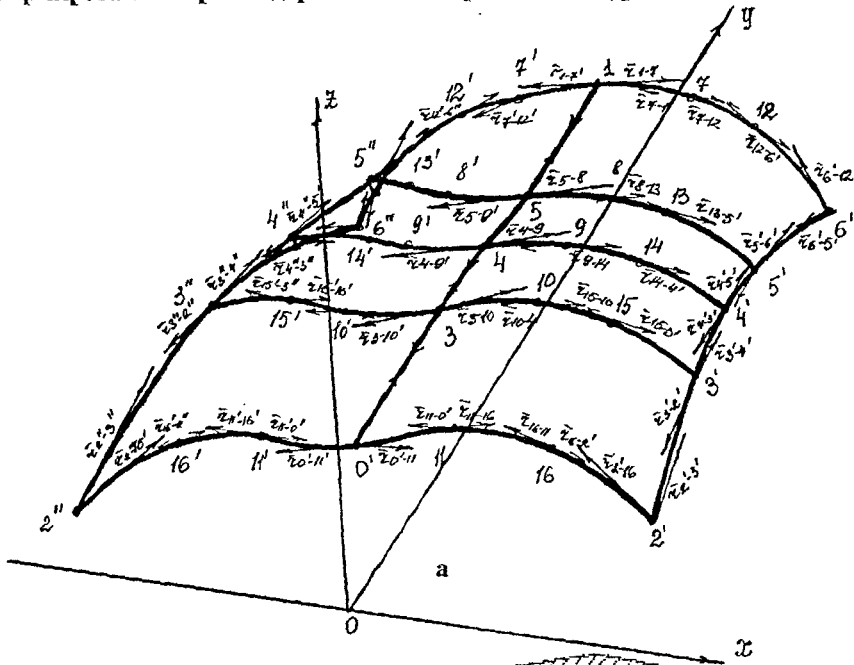
Способ сегментации каркаса дорзальной поверхности показан на рисунке 1 а. Как видно, каждый участок поверхности имеет четыре узловые точки с соответствующими номерами 0, 1, 2, 3, и т.д. Координаты этих точек рассчитывали по аналитическим моделям поперечных сечений дорзальной поверхности тела человека с учётом установленной зоны стабилизации поверхности в пресс-формах, записывали их в виде векторов r_0, r_1, r_2, r_3 и т.д. Векторами r_0, r_1, r_2, r_3 и т.д. обозначают противоположную сторону поверхности.

Основные контуры каркаса формованной стабилизированной поверхности, профиля и поперечных сечений задаются с помощью касательных векторов t , характеризующих направление соответствующих производных. Векторные производные кубических сегментов, образующих контуры, могут быть выражены через касательные вектора, например:

$$t_{0-1} = \frac{1}{3} \left(r - \frac{\partial r}{\partial v} \right)$$

Такой приём позволяет задать параметры касательного вектора как точки, положение которой определяют в основной системе координат. Результат записывается в текстовый файл как список координат векторов r и t . При необходимости, изменяя векторы t в опорных точках, получают поверхность без прерывания её кривизны. Расчёт поверхности и условий её согласования проводили по формулам с прорисовкой поверхности $r(u, v)$ на экране с заданным шагом измерения u и v . Сравнивали сечения математической модели и аналитической модели дорзальной поверхности тела человека. Программа составлена на языке Турбо Паскаль. Параметр u изменяется в плоскостях, параллельных XOZ (шаг 1/50, параметр v - в плоскостях, параллельных XOY (шаг 1/20). Алгоритм проектирования позволяет сравнивать сечения дорзальной поверхности тела человека, воспроизводимые на экране монитора по методике кафедры технологии и конструирования изделий из кожи, на фоне изображения соответствующих сечений математической модели дорзальной поверхности, генерируемой на экране монитора (рис.1 б).

Формирование каркаса дорзальной поверхности фигуры школьников



б

- а - схема сегментации каркаса дорзальной поверхности;
 б - машинное моделирование рабочей поверхности пресс-форм для формирования задней стенки радца.

Рис.1.

Таким образом, экспериментально доказана возможность описания дорзальной поверхности тела человека параметрическими кубическими полиномами $\rho(u, v)$, что совершенствует конструкторско-технологическую подготовку кожгалантерейного производства, гарантирует расчёт нормалей в любой точке поверхности при анализе сил или расчёте поверхности оснастки для стабилизации поверхностей формованием, а также решает задачи обработки пресс-форм с применением передовых технологий прототипирования.

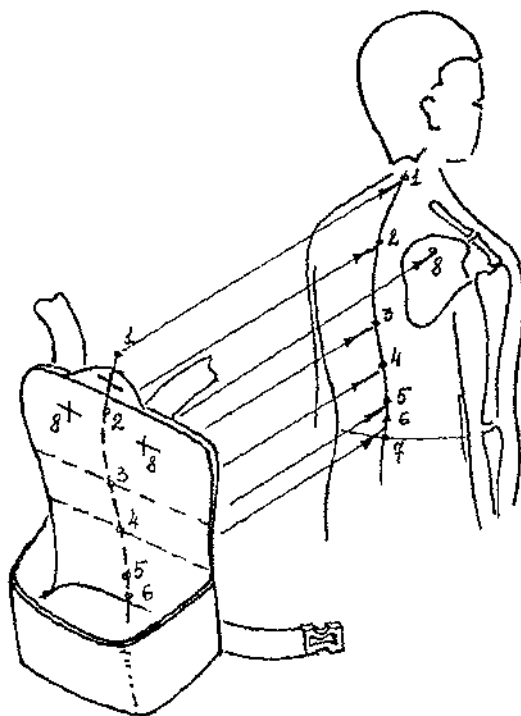
В четвёртой главе по результатам проведённых экспериментов и антропометрических исследований детей младшей школьной группы установлены средние-типичные показатели антропометрических параметров по возрастным подгруппам девочек 7 - 11,5 лет и мальчиков 7 - 12,5 лет, необходимые для установления типо-размеров заплочных кожгалантерейных изделий для выделенной группы детей. Разработан новый вид заплочных изделий «Каркас для кожгалантерейных изделий», учитывающий антропометрические особенности строения тела детей младшей школьной группы, дорзальный (спинной) отдел является базовым для создания типо-размеров формованных узлов изделия с ремнями принудительного положения, что позволит осуществлять профилактику некоторых заболеваний позвоночника (рис.2).

Разработана «Программа для получения поверхности в трёхмерном изображении», предназначенная для визуализации на экране монитора дорзальной поверхности тела человека в трёхмерном измерении (рис.3).

Программа написана с использованием бикубических полиномов, обеспечивает расчёт граничных точек дорзальной поверхности включая координаты любой точки бикубической поверхности, в том числе характерных антропометрических точек. Исходная информация определяется набором контуров в поперечных и продольном направлениях, которые получают как распечатку изображения световых линий дорзальной поверхности с помощью цифровых телекамер, что обеспечивает задание исходных параметров проектирования в автоматическом режиме, другим вариантом является представление дорзальной поверхности чертежом. Ввод исходных данных производится в режиме диалога. Предусмотрен вывод на печать всей полученной информации. Результаты проектирования дорзальной поверхности получают в виде распечатки изображения в изометрии, либо в ортогональных проекциях. Формализация дорзальной поверхности обеспечивает расчёт координат любой точки.

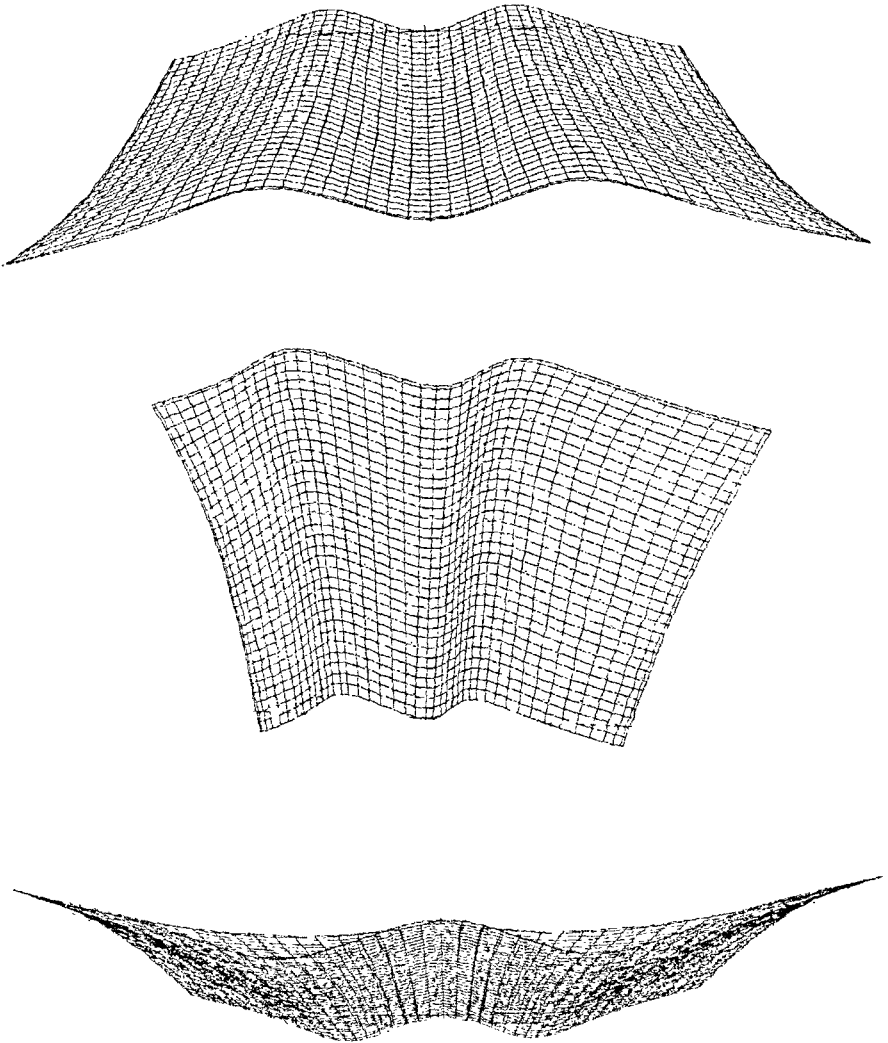
Проведено исследование технологии прототипирования формованных узлов изделий и оснастки кожгалантерейного производства.

Сегментация поверхности задней стенки «Каркаса для
кожгалантерейных изделий» в соответствии с топографией спины
школьника



- 1 - точка основания шеи;
- 2 - шейный лордоз;
- 3 - грудной кифоз (верхний край лопаток);
- 4, 5 - поясничный лордоз;
- 6, 7 - крестцовый кифоз;
- 8 - верхний медиальный край лопатки

Рис. 2.

Компьютерные модели дорзальной поверхности тела школьника**Рис. 3.**

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.

1. Анализ традиционных методик проектирования кожгалантерейных изделий и технологической оснастки, методов математического описания поверхностей сложной пространственной формы, структуры современных САПР кожгалантерейной промышленности показал необходимость разработки нового метода компьютерного проектирования формованных узлов кожгалантерейных изделий.
2. Проведены экспериментальные исследования зависимостей параметров тела детей младшей школьной группы, построена размерная типология данных возрастных подгрупп.
3. Разработан метод определения размеров формованных кожгалантерейных изделий с учётом топографии дорзальной поверхности тела человека.
4. Разработана математическая модель дорзальной поверхности и схема её сегментации.
5. Разработана и исследована математическая модель технологической оснастки на примере пресс-форм для формования задней стенки ранца с учётом антропометрических данных, как поверхности с наиболее сложным формообразованием.
6. Разработан новый метод компьютерного проектирования и изготовления формованных узлов кожгалантерейных изделий с учётом антропометрических данных фигуры человека.
7. Разработан «Каркас для кожгалантерейных изделий» с применением новой методики проектирования заплочных кожгалантерейных изделий.
8. Разработана «Программа для получения поверхности в трёхмерном изображении». Тип ЭВМ: IBM PC/AT MS - DOS. Язык: TURBO PASCAL 6.0.
9. Обоснован выбор технологии прототипирования формованных узлов изделий и оснастки кожгалантерейного производства.

Основное содержание диссертации опубликовано в работах:

1. Татаров С.В., Семёнова В.В., Прохорова Н.Г., Ершова Е.Б. Направления моды формованных галантерейных изделий на 1997-1998 гг. // Кожевенно - обувная промышленность. 1997. №4. С.21-22.
2. Семенова В.В., Татаров С.В. Проектирование формованных галантерейных изделий с учетом антропометрических данных фигуры человека // Современные проблемы текстильной и легкой промышленности: Тез. докл. межвуз. науч.-техн. конф. - М.: РосЗИТЛП. 1998. Ч.2. С.17.
3. Семёнова В.В., Татаров С.В. Метод проектирования кожгалантерейных изделий с формованными узлами для школьников // Дни науки-98:

Вестник научно-технической конференции студентов и аспирантов. - СПб.: СПГУТД, 1998. С.76.

4. Семёнова В.В., Татаров С.В., Зайцева М.Н. Проектирование формованных узлов кожгалантерейных изделий на ПЭВМ // Дни науки - 97: Материалы научно-технической конференции студентов и молодых учёных. СПб.: СПГУТД, 1997. С.99-100.
5. Семенова В.В., Татаров С.В. Методы проектирования кожгалантерейных изделий с формованными конструктивными элементами // Современные проблемы текстильной и легкой промышленности: Тез. докл. межвуз. науч.-техн. конф. - М.: РосЗИТЛП. 1998. Ч.2. С.73.
6. Татаров С.В., Меркулова В.А., Карагезян Л.Н., Зайцева М.Н., Семенова В.В. Проектирование формованных галантерейных изделий // Кожевенно-обувная промышленность. 1998г. - № 3. С.40-41.
7. Семёнова В.В., Карагезян Ю.А., Татаров С.В., Черноиван Е.Н. Новое в проектировании кожгалантерейных изделий с формованными узлами / С-Петербург.Гос.университет технологии и дизайна. - СПб., 1998. - 22с. - Деп. ВИНТИ 23.07.98, №2354-В98.
8. Семёнова В.В., Татаров С.В., Черноиван Е.Н. Математическая модель рабочей оснастки для формования кожгалантерейных изделий // Дни науки - 99: Вестник межвузовской научно-технической конференции студентов и аспирантов. СПб.: СПГУТД, 1999. С.103-106.
9. Семенова В.В., Полякова Е.В., Татаров С.В. Разработка метода определения рациональных размеров формованных кожгалантерейных изделий с учётом антропометрических данных / С-Петербург.Гос.университет технологии и дизайна. - СПб., 1998. - 22с. - Деп. ВИНТИ 27.07.99, №2427-В99.
10. Семенова В.В., Карагезян Ю.А., Татаров С.В. Сумка женская // Патент №45510, опубл. Бюл. РФ. №5, 16.05.99.
11. Семенова В.В., Карагезян Ю.А., Татаров С.В. Сумка женская // Патент №46175, опубл. Бюл. РФ. №9, 16.09.99.
12. Мясникова Н.Ю., Семенова В.В., Карагезян Ю.А., Татаров С.В. Программа для получения поверхности в трехмерном изображении. / Свидетельство об официальной регистрации программы ЭВМ №990634; Заявлено 01.07.99; Опубл. официальный бюл. Российского Агентства по патентам и товарным знакам. Программы для ЭВМ. №4. ФИПС, Москва, 1999.