

В диссертационный совет Д 212.144.01  
при ФГБОУ ВПО «Московский государственный  
университет дизайна и технологии»  
117997 г. Москва, ул. Садовническая, д. 33.стр.1.

### **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

доктора технических наук Койтовой Жанны Юрьевны на диссертационную работу Бырдиной Марины Владимировны на тему «Исследование и моделирование пространственной формы однослойных швейных изделий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 «Технология швейных изделий»

#### **Актуальность темы диссертационной работы**

Диссертация Бырдиной Марины Владимировны посвящена актуальным проблемам исследования формообразования материалов в одежде, вопросам расширения ассортимента одежды за счет внедрения эксклюзивных моделей швейных изделий и снижения материалоемкости готовых изделий, что необходимо для решения задач импортозамещения, стоящих перед швейной промышленностью Российской Федерации.

Объемно-пространственная форма одежды не имеет правильной геометрической формы, поэтому при проектировании моделей швейных изделий необходима информация о возможном поведении материалов в готовом изделии с учетом его конструктивного решения и свойств материалов.

Приведенный автором обзор отечественных и зарубежных исследований свидетельствует о широком изучении вопросов формообразования изделий и актуальности разработки теоретических основ виртуального представления объемно-пространственной формы одежды. Представленные решения задач моделирования объемно-пространственной формы швейных изделий обладают существенной степенью общности, все вопросы, рассмотренные в работе, представляют единую крупную научную проблему, решение которой, безусловно, является актуальным.

Предложенный автором подход к развертке поверхности швейных изделий, представленных в форме конуса, позволяет разрабатывать эксклюзивные дизайнерские модели одежды. При этом изделия могут состоять из различного количества спиралевидных полос с разным числом оборотов, границы полос развертки могут быть представлены в форме спирали Архимеда

и других плоских кривых, что позволяет расширить модельный ряд отечественных швейных изделий.

### **Цели и задачи исследований**

Цель диссертационной работы заключается в расширении ассортимента дизайнерских изделий сложного кроя на основе исследования и моделирования пространственной формы однослойных швейных изделий путем построения математических моделей геометрии их поверхности, создании программного обеспечения виртуального представления 3D формы одежды.

В соответствии с целью работы поставлены следующие задачи:

- построить математические модели пространственной формы однослойных швейных изделий с учетом жесткости и поверхностной плотности материалов;
- построить математические модели пространственной формы однослойных швейных изделий заданной жесткости и поверхностной плотности материалов при наличии соединительных швов и отделочных элементов в виде полос;
- провести экспериментальные исследования по определению пространственной формы однослойных конических швейных изделий;
- усовершенствовать дисковый метод определения драпируемости материалов с целью повышения точности результатов исследований;
- разработать программу визуализации формообразования поверхности швейных изделий конической формы.

**Значимость и новизна представленной работы для науки** заключается в разработке экспериментально-аналитического метода моделирования пространственной формы однослойных конических швейных изделий, исходя из принципа минимума потенциальной энергии, с использованием методов вариационного исчисления. В рамках разработанного метода

- получены математические модели, описывающие пространственную форму швейных изделий с учетом поверхностной плотности и жесткости материалов без швов и с учетом наличия соединительных швов и отделочных элементов в виде полос;
- научно обоснован метод проектирования швейных изделий конической формы, состоящих из одной или нескольких деталей в виде спиральных разверток, построение которых реализуется на основе прикладных пакетов математических программ;
- обоснованы конструкция отделочного элемента в виде перьевой тесьмы, способы определения драпируемости материалов для одежды и программа визуализации формообразования поверхности конических швейных изделий,



новизна разработок подтверждена патентами на изобретения и свидетельством о государственной регистрации программ для ЭВМ;

– на основе аналитических и экспериментальных исследований установлено, что жесткость составных деталей из анизотропных материалов вдоль шва соединения зависит от жесткости этих материалов как вдоль, так и поперек соединительного шва.

**Значимость полученных результатов для практики** заключается в том, что

– усовершенствован прибор для определения драпируемости материалов дисковым методом, что позволяет повысить достоверность экспериментальных исследований;

– разработан программный продукт визуализации пространственной формы однослойных конических швейных изделий с учетом поверхностной плотности и жесткости материалов;

– разработана конструкция перьевой тесьмы с целью расширения ассортимента отделочных материалов для эксклюзивных моделей одежды;

– разработана модельная конструкция изделия со спиралевидными линиями членения;

– разработаны практические рекомендации по изготовлению конических швейных изделий со спиралевидными линиями членения;

– установлена взаимосвязь между шириной отделочного элемента и степенью продольной деформации этого элемента по его ширине, что позволяет использовать для изготовления швейных изделий конической формы предварительно деформированные прямолинейные полосы, в частности, из кожевенных материалов.

**Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**, сформулированных в диссертации, подтверждается согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, апробацией основных положений и результатов диссертации в научных статьях и конференциях.

Постановка цели и задач исследования обоснована глубоким анализом литературных источников, в том числе зарубежных авторов. Диссертационная работа имеет внутреннее единство. Общие выводы по работе соответствуют выводам по главам работы и не вызывают возражений.

Диссертация написана грамотным, доступным языком, практически не имеет опечаток, рисунки, схемы информативны.

### **Краткий анализ содержания работы**

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов по работе, списка литературы, состоящего из 127 источников, включая отечественные и зарубежные издания. и 9 приложений. Диссертация изложена на 195 страницах, содержит 13 таблиц и 76 рисунков.

**Во введении** обоснована актуальность темы работы, сформулирована цель и задачи, научная новизна и практическая значимость работы, приведены сведения об использовании результатов диссертации.

**В первой главе** для достижения поставленной цели автором проанализированы тенденции дизайна современной одежды; факторы, влияющих на формообразование швейных изделий; методы конструирования разверток деталей одежды; способы определения драпируемости материалов; исследования в области моделирования пространственной формы однослойных швейных изделий, современные САПР трехмерного проектирования одежды и работы по рациональному использованию материалов.

**Во второй главе** автором получены математические модели пространственной формы швейных изделий с учетом жесткости и поверхностной плотности материалов как без швов, так и с учетом наличия соединительных швов. Также предложен метод проектирования швейных изделий конической формы, состоящих из одной или нескольких деталей в виде спиральных разверток.

Задача проектирования рассмотрена на примере юбки, представляющей собой прямой круговой усеченный конус. Развертка боковой поверхности конуса описана с помощью криволинейных полос, ограниченных дугами окружностей верхнего и нижнего оснований и спиралями Архимеда. Для моделирования развертки боковой поверхности конуса разработан пакет программ в среде *Maple*.

Задача определения объемно-пространственной формы изделия рассмотрена на примере конической юбки, которая условно изготовлена из гибкого упругого однородного материала. Модель юбки автор описал с помощью понятия тонкой оболочки. Для построения математической модели, описывающей пространственную форму изделия, сначала рассмотрен его малый элемент, который назван замкнутым элементом тонкой оболочки. Приближенное решение задачи формообразования замкнутого элемента тонкой оболочки получено, исходя из принципа минимума потенциальной энергии, на основе методов вариационного исчисления. Пространственная форма модели юбки с учетом соединительных швов смоделирована в средах *Maple* и *Embarcadero C++ Builder XE5* на женскую фигуру типового телосложения. Приведенные в работе расчеты моментов инерции позволяют выявить



закономерности их изменения в зависимости от расположения соединительных швов и расстояния между ними.

**В третьей главе** описаны экспериментальные исследования по нахождению пространственной формы замкнутого элемента тонкой оболочки и модели юбки с учетом соединительных швов на основе активного эксперимента с применением теории подобия. Анализ результатов экспериментальных исследований подтвердил адекватность теоретических расчетов.

Автором усовершенствован прибор для определения драпируемости материалов дисковым методом, что позволяет снизить затраты времени на проведение испытаний и повысить точность результатов исследований.

С целью установления влияния швов на жесткость материалов автором проведены экспериментальные исследования, на основе которых установлено, что жесткость составной детали из анизотропного материала вдоль шва соединения зависит от жесткости этого материала как вдоль, так и поперек шва. В результате статистической обработки экспериментальных данных получены регрессионные зависимости прогиба и горизонтальной проекции от длины свешивающейся части детали.

**В четвертой главе** получена плотная раскладка лекал деталей юбок и предложена программа виртуального представления поверхности однослойных швейных изделий конической формы в среде *Embarcadero C++ Builder XE5*, что позволяет сопоставить теоретические расчеты с результатами экспериментальных исследований, выявить взаимосвязь между пространственной формой изделия и жесткостью материалов. Разработанное программное обеспечение основывается на аналитическом описании модели изделия. Программа позволяет по заданным размерным признакам и с учетом свойств материала и количества швов построить пространственную форму изделия с возможностью вращения его вокруг вертикальной оси, при минимальной загрузке оперативной памяти компьютера.

Далее автором представлены выводы и рекомендации по работе, список литературы и приложения.

## Публикации

Основные результаты диссертации опубликованы в 23 печатных работах, включая три статьи в журналах, входящих в перечень ВАК («Швейная промышленность», «Научно-технический вестник Поволжья»), автором получено 3 патента на изобретение, 1 патент на полезную модель и 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание диссертации.

Достоинства работы выражаются в разностороннем характере исследований, проведенном автором. Соискатель степени исследует свойства материалов, разрабатывает методы и устройства для их оценки, устанавливает взаимосвязь между свойствами материалов и выбором конструкции изделия, технологией изготовления и формообразованием изделия. Автором разработаны метод проектирования швейных изделий конической формы, программный продукт, визуализации формы, достаточно убедительно проведено моделирование пространственной формы изделия. Все это свидетельствует о научной квалификации соискателя, а полученные патенты о способности автора защитить свои интеллектуальные разработки.

### **Замечания по работе**

1. В диссертации, к сожалению, нечетко прописан объект исследований. Судя по выводам, и тексту работы все положения диссертация можно применять к различным материалам, раскроенных в виде полосы. Однако в некоторых разделах работы проводится рассмотрение на примере натуральной кожи, как правило, с достаточно подробным описанием. Не ясно, на какие материалы распространяются предложенные автором решения и есть ли ограничения для каких-либо материалов по их использованию.
2. В литературном обзоре иногда приводятся достаточно известные сведения: обзор методов конструирования, способы формообразования и др., которые описываются подробно, что не всегда оправдано.
3. Обзор исследований в пункт 1.7 имеет характер перечня работ в этой области, а не их анализ и поэтому выводы, приводимые в конце главы не очевидны.
4. Не рассмотрены работы д.т.н. Андросовой Г.М. и ее аспирантов по рациональному использованию материалов и исследованию свойств полотен новых структур.
5. При исследовании влияния шва на создание пространственной формы не обоснован выбор конструкции шва, вида строчки. Как доказано другими исследователями эти параметры значительно изменяют жесткость шва. На какие материалы распространяются полученные автором решения?
6. Не совсем понятно, каким образом автор данные, полученные в испытаниях по предлагаемым методам на пробах малых размеров, переносил на реальные изделия.



7. В четвертой главе при рассмотрении раскроя разверток конусного изделия и влиянии направления нитей основы на качество соединения изделия тезис автора об отсутствии влияния направлений раскроя на качество швов звучит не убедительно, т.к. никаких результатов исследований в этом направлении автор не представил.

8. Разработанное автором программное обеспечение позволяет проектировать юбки с коническим расширением с заданными параметрами раскроя, однако из работы не ясно, какие показатели свойств материалов, кроме жесткости, задаются при вводе, каким образом задаются членения юбки. Можно ли визуализировать в данной программе форму других изделий – рукава конусной формы, тульи головного убора?

9. Получение развертки юбок также проводится в программе, разработанной автором. Не ясно как происходит переход от этапа визуализации к формированию развертки.

10. Интересны решения полученные автором для получения заданной формы из полос материалов. В работе описана возможность создания формы из прямых полос кожи за счет ее пластических свойств. Изучалась ли возможность получения формы из полос малорастяжимых материалов (тесьмы, ленты) за счет использования материалов малой ширины.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации работы, а вопросы свидетельствуют об интересе к работе и необходимости ее продолжения и развития.

### **Заключение**

В целом, диссертационная работа Бырдиной Марины Владимировны на тему «Исследование и моделирование пространственной формы однослойных швейных изделий» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором на высоком научном уровне. В работе изложены научно обоснованные решения задач исследования объемно-пространственной формы однослойных швейных изделий, что имеет существенное значение для развития легкой промышленности. Полученные автором результаты, выводы и рекомендации научно обоснованы.

Диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, в том числе п. 9, 10, 11, и паспорту специальности 05.19.04 «Технология швейных изделий» в частности п.1 «Разработка теоретических основ и установление общих закономерностей проектирования одежды и технологии изготовления швейных изделий на фигуры типового и нетипового телосложения».

Автор диссертационной работы Бырдина Марина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 «Технология швейных изделий».

Официальный оппонент

доктор технических наук (05.19.04)  
Проректор по учебной работе  
профессор кафедры  
дизайна, технологии, материаловедения  
и экспертизы потребительских товаров  
Костромского государственного  
технологического университета



Ж.Ю. Койтова

Рабочий адрес:

156005, ЦФО, Костромская область, г. Кострома  
ул. Дзержинского, 17, ауд. 401 (главный корпус)  
тел. 8(4842)31-48-14  
e-mail: [koytovaju@mail.ru](mailto:koytovaju@mail.ru)