

Рисунок 3 – Принцип соприкосновения

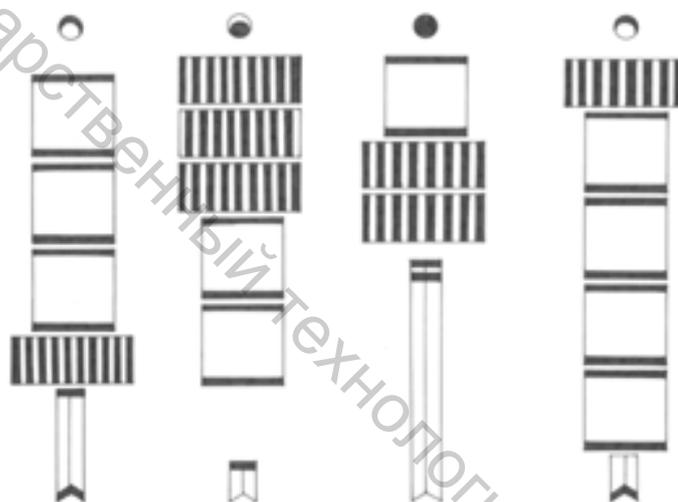


Рисунок 4 – Принцип неприкосновения

УДК 687.023.001.5:677.017

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКЦИИ,  
СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИИ  
ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ФОРМУ ИЗДЕЛИЯ**

*Е.С. Давыдова, аспирант, А.Е. Горелова, доцент, Н.Л. Корнилова, доцент,  
ФГБОУ ВПО Ивановская государственная текстильная академия,  
г. Иваново, Российская Федерация*

Развитие САПР в направлении обеспечения процесса проектирования швейных изделий в трехмерной графической программной среде – это одна из наиболее актуальных областей исследований, активно развивающихся в течение последних лет. Сдерживает полную реализацию этого направления проектирования отсутствие полноценного информационного обеспечения о закономерностях формообразования оболочек под влиянием конструктивных особенностей изделия и показателей свойств материалов.

Проведены экспериментальные исследования для формирования базы правил, описывающих поведение ткани на объемной поверхности в зависимости от величин конструктивных прибавок и видов ниточного соединения. В качестве одеваемой поверхности выбран шар. Объектом исследования являлись формы образцов (всего 120 образцов), выполненных из тканей пальтово-костюмного ассортимента (всего 20 тканей), одетых на объемную форму. Образец состоит из пяти деталей, соединение которых осуществляли с использованием 6 вариантов швов. Центральная часть в виде круга выкроена таким образом, что при надевании на шар характеризует поведение материала на опорной поверхности (полностью повторяет шаровой сегмент высотой  $2/3$  от радиуса шара). Четыре боковые детали, каждая из которых имеет своё направление нити основы, представляют собой развертки усеченного конуса с прибавками на уровне экватора шара, значения которых пропорциональны рекомендуемым величинам для плечевых изделий пальтово-костюмного ассортимента. Они характеризуют поведение материала на условно-опорной зоне (соответствует шаровому слою на уровне от  $2/3$  до  $5/6$  радиуса шара) и зоне свободного падения (от экватора шара до низа образца).

На опорной зоне проводилась оценка соответствия объемной формы образца одеваемой поверхности. Поскольку одевание плоского материала на объемную поверхность сопровождается деформацией его структуры, осуществляли оценку напряженности по показателям, характеризующим изменение сетевых углов и линейных размеров элементарных участков образца (ячеек размером  $1 \times 1$  см) при одевании на шар. Деформация ткани считалась недопустимой при образовании слаббин, заминов и складок. В качестве критерия максимально-допустимой напряженности ткани в детали использовались коэффициенты деформации материала – отношения периметров ( $k\partial P$ ) и площадей ( $k\partial S$ ) деталей на плоскости и в объеме при допустимых значениях сетевых углов.

В качестве характеристик материала, определяющих поведение ткани на объемной поверхности, выбраны одевающая способность (центральный угол повторения материалом шара) и изменение линейных размеров при одевании (ИЛР при одевании). Установлено, что при резко отличающихся значениях углов повторения, измеренных по основе и утку, преобладает деформация сжатия детали ( $k\partial P < 1$ ,  $k\partial S < 1$ ). Увеличение среднего значения угла повторения приводит к уменьшению коэффициентов деформации. Большие значения ИЛР при одевании способствует большему изменению размеров области одевания и, соответственно, увеличению коэффициентов деформации. Оценено влияние направления нити основы в соединяемых деталях на критерии напряженности. В зависимости от значений характеристик одевающей способности выделены группы тканей по идентичности распределения и максимально-допустимым величинам деформации. Разработаны рекомендации для каждой группы, которые упрощают соотнесение  $k\partial P$ ,  $k\partial S$  аморфной оболочки, используемой в процессе развертывания 3D САПР, со свойствами реальных текстильных материалов.

Оценка формы на условно-опорной зоне проводилась по величине зазора между образцом и шаром в области экватора шара, а в зоне свободного падения - по показателям: количество складок, угол отклонения гребня складки относительно шва ( $\beta$ ), ширина ( $Шск$ ) и глубина ( $Гск$ ) складки. Определение характеристик осуществлялось бесконтактным методом (фотографированием, восстановлением по фотографии положения шара и измерением показателей в программе Corel Draw) как на участках ниточного соединения, так и вне их. Введена относительная характеристика формы складок – коэффициент формы складки ( $КФС = Шск / Гск$ ), по которой выделены три группы складок: уплощенная ( $КФС \leq 0,3$ ), округлая ( $0,3 < КФС < 0,44$ ) и острая ( $КФС \geq 0,44$ ). В качестве характеристик материалов использованы одевающая способность ( $\varphi$ ), зазор на участке максимальной выпуклости ( $a$ ) и угол падения (угол между вертикалью и поверхностью ткани на участке свободного падения,  $L$ ). Данные характеристики оценивают способность материала повторять ( $\varphi$ ) и образовывать ( $a$ ,  $L$ ) объемную форму.

В результате анализа экспериментальных данных выявлено, что на количество складок и их форму в большей степени оказывает влияние величина конструктивной прибавки. По идентичности показателей формы при изменении прибавки выделены четыре группы тканей по показателю одевающая способность:

- группа А – с низкой одевающей способностью ( $\varphi \leq 300$ ,  $a \geq 14,6$  мм),
- группа Б – с нормальной одевающей способностью ( $300 \leq \varphi < 400$ ,  $13,3 \leq a < 14,6$  мм),
- группа В – с хорошей одевающей способностью ( $400 \leq \varphi < 500$ ,  $12,2 \leq a < 12,7$  мм),
- группа Г – с высокой одевающей способностью ( $\varphi \geq 500$ ,  $a \leq 12,7$  мм).

Для каждой группы тканей определены стадии формирования складок, характеризующие изменение количества фалд и их формы, определены граничные значения конструктивных прибавок для каждой стадии. С помощью функции «Регрессия» пакета анализа Excel получены уравнения, описывающие зависимости положения складки ( $\beta$ ) и её формы ( $K\Phi C$ ) от величин конструктивной прибавки и одевающей способности материала.

Выделены три группы швов по степени влияния на изменение формы: максимально жесткие (настрочные, стачной взаутюжку с кромкой), жесткие (стачные взаутюжку) и минимально жесткие (стачной вразутюжку). Разработаны рекомендации по изменению формы изделия при использовании разных видов ниточного соединения. Выявлено, что при увеличении прибавки и использовании менее жестких швов происходит увеличение зазора и глубины складок в большей степени в области ниточного соединения. Увеличение жесткости швов приводит к увеличению зазоров вне ниточного соединения и равномерному увеличению глубин складок.

Полученная в результате эксперимента информация пополняет математические правила экспертной системы (единичные уравнения или алгоритмы, состоящие из комплекса математических выражений), используемые на этапах определения величин параметров объемной формы, проверки адекватности поведения материалов и определения величин конструктивных прибавок.

УДК 687.174: 677.077.625.112

## **ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОЦЕССА ГЕРМЕТИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ**

***В.П. Довыденкова, аспирант, В.И. Ольшанский, профессор,  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь***

Создание специальной одежды для защиты от повышенных тепловых воздействий и открытого пламени, соответствующей по своим теплофизическим свойствам реальным условиям её эксплуатации, является необходимым требованием для обеспечения работоспособности, сохранения жизни и здоровья пожарного-спасателя в экстремальных условиях ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В виду сложности и специфических особенностей создания такого рода одежды, научная разработка основ проектирования, массового производства и комплексной оценки эксплуатационных характеристик материалов, узлов и соединений готового образца отстаёт от требований потребителя.

Основным негативным фактором отсутствия комплексного научно обоснованного подхода к проектированию специальной защитной одежды от повышенных тепловых воздействий и открытого пламени является использование в подразделениях МЧС РБ теплоотражательных костюмов, которые при достаточно высокой стоимости не всегда