

Суперкомпьютерное моделирование взаимодействия корсетных изделий с телом человека*

О.А. Моторина, Н.Ю. Долганина, А.Ю. Персидская, С.Б. Сапожников

Одной из проблем конструирования корсетных изделий (бюстгальтера, грации) является сложная объемная форма проектируемого изделия, требующая большой точности посадки на фигуре. Процесс трехмерного проектирования корсетных изделий в швейных САПР, как и других видов одежды, включает следующие этапы: создание виртуального манекена фигуры; разработка виртуального прототипа проектируемого изделия; построение развертки деталей с учетом свойств используемых материалов [1]. Однако при таком построении не учитываются упругие свойства тканей грудной железы, механические свойства материалов корсетных изделий, степень давления чашки бюстгальтера на грудь, что, несомненно, может негативно сказаться на здоровье женщины. Учет этих параметров существенно усложняет модель, поэтому проектирование корсетов с использованием суперкомпьютеров позволяет значительно сократить материальные затраты и время на разработку нового изделия. В виртуальной модели можно легко менять различные параметры: механические свойства ткани и швов, геометрию тела человека и изделия. Данные исследования позволяют проводить пакеты программ SolidWorks, ANSYS, LS-DYNA а также возможности суперкомпьютерного центра ЮУрГУ.

Задача «одевания» корсетного изделия была решена следующим образом: манекен моделировался размером меньше реального, чтобы при совмещении с изделием не было контакта между ними и в дальнейшем производилось пропорциональное увеличение манекена до реальных размеров, при этом ткань корсетного изделия растягивалась, облекая все участки манекена. Приближенные модели бюстгальтера и женского торса были построены в программе SolidWorks. В пакете программ ANSYS создана сетка конечных элементов, а в пакете программ LS-DYNA проведена отработка механизма одевания виртуального манекена. Для грудных желез был взят упругий материал со свойствами жировой ткани, а остальная часть тела была жесткой. Свойства материалов корсетного изделия были определены экспериментально на испытательной машине Instron 5882 и заложены в программу.

Направления дальнейших исследований по изучению влияния конструкции корсетных изделий на тело женщины:

- 1) построение точной модели женского торса в ненагруженном состоянии, т.е. находящегося в невесомости, так как сила тяжести значительно влияет на взаимодействие женской фигуры с корсетным изделием, это возможно реализовать снятием размеров в воде;
- 2) верификация полученной модели, сравнение экспериментальных и расчетных картин деформирования грудных желез при различных видах нагружения;
- 3) построение модели бюстгальтера со швами с учетом механических свойств текстильных материалов;
- 4) выявление величины давления, оказываемого изделием на тело женщины, в зависимости от различных типов чашек бюстгальтера и механических свойств текстильных материалов, а также степени утяжки и разработка рекомендаций для конструкторско-технологических решений;
- 6) изучение взаимодействия корсетных изделий с телом человека с учетом того что на теле присутствуют жировые отложения.

Литература

1. Корнилова Н.Л., Баландина Г.В., Горелова А.Е. Автоматизированное проектирование корсетных изделий в трехмерной среде // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. № 1. 2008. С. 40-44.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 10-07-96007-р_урал_a).