ОБОЗРЕНИЕ
ПРИКЛАДНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ
Том 22 МАТЕМАТИКИ Выпуск 1
2015

В. П. Котельников (Москва, ЕАОИ). **Построение математической модели женской фигуры.**

В швейном производстве при проектировании одежды сложных пространственных форм на типовые и индивидуальные фигуры строятся виртуальные манекены,состоящие из набора фрагментов их поверхностей [1, 2]. Математические модели таких поверхностей представляются в виде $y = f_1(x)f_2(z)$, т. е. произведения функций в поперечных и продольных сечениях. Наиболее сложной является женская фигура, которая в [2] представлена 45 фрагментами поверхности. В [1, 2] предложены различные классы аналитических зависимостей для описания поверхностей фрагментов.С целью уменьшения числа фрагментов в 2–3 раза, а также упрощения практического применения виртуального манекена предлагается для всех фрагментов использовать математическую модель одного универсального вида, построенную на многомодальных вероятностных распределениях [3].

Интегральная функция по переменной x представляется в виде $F(x) = \sum_{k=1}^{N_x} \varepsilon_k F_k(x)$, где N_x — число мод (обычно $\leqslant 5$), ε_k — вес ($\sum_{k=1}^{N_x} \varepsilon_k = 1$), $F_k(x)$ — функция, которая образуется из уравнений $F_k(x) = (1 + \exp(-z_k(x)))^{-1}$ и $z_k(x) = \gamma_k + \eta_k \ln(\frac{x-A}{B-x})$, т. е. прямой и обратной функций логистических распределений. Здесь (A, B) — границы изменения x во фрагменте манекена; (η_k, γ_k) — параметры формы функции $F_k(x)$.

Обмеры человека производятся бодисканером в системе координат $Oxyz$ и по их результатам строится эмпирическая функция распределения $F^*(x)$. Далее методом наименьших квадратов оцениваются параметры $\varepsilon_k, \eta_k, \gamma_k$, $k = 1, \ldots, N_x$, сглаживающей функции $F(x)$. В итоге находится многомодальная функция $f_1(x) = \sum_{k=1}^{N_x} \varepsilon_k \frac{d}{dx} F_k(x)$.

Аналогично определяется $F(z)$ и находится функция $f_2(z)$. По предложенным зависимостям расчеты осуществляются просто, например, в пакете программ Mathcad.

С использованием пространственной математической модели (назовем ее виртуальным манекеном «Милана») можно создавать индивидуальные выкройки на разные фигуры людей, а также в перспективе изготавливать одежду на 3D-принтерах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Раздомахин Н. Н.* Теоретические основы и методическое обеспечение трехмерного проектирования одежды. — Дисс. на соискание уч. ст. д.т.н: 05.19.04. СПбГУТД, 2004, 364 с.
2. *Гальцова Л. О.* Разработка метода трехмерного проектирования одежды на типовые и индивидуальные фигуры. — Дисс. на соискание уч. ст. к.т.н: 05.19.04. МГУДТ, 2012, 245 с.

© Редакция журнала «ОПиПМ», 2015 г.

3. *Котельников В. П.*, *Денисов О. Е.* О восстановлении многомодальных распределений по статистическим данным. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2005, т. 12, в. 4, с. 997.