

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 675

Л. Ю. Махоткина, Р. М. Галялутдинова, Н. В. Тихонова

АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ КАК НЕОБХОДИМАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: антропологическое измерение, система автоматического сканирования, база данных, программное обеспечение, полимерные материалы.

При проектировании изделий из полимерных материалов получить хорошую форму возможно только при использовании современного оборудования и прикладных программ, позволяющих обновлять базы данных обмера населения, обрабатывать полученные результаты и исследовать их закономерности.

Keywords: polymeric materials, anthropometric measurement, automatic scanning, database, software.

When designing products from polymeric materials to get a good shape is only possible using modern equipment and applications that allow you to update the database population measurement, process the results and investigate their laws.

Введение

В условиях рыночной конкуренции особое значение приобретает улучшение соответствия изделий размерным признакам потребителей. Для выполнения данного требования, необходимо обладать достаточной информацией о человеке, для которого разрабатывается изделие, и материалах, из которых предполагается изготавливать эти изделия. На сегодняшний день широкое применение в различных отраслях промышленного производства получили полимерные материалы. В легкой промышленности используются полимеры, как природного, так и синтетического производства.

Проектирование изделий из полимерных материалов должно осуществляться с учетом данных антропометрии современного человека, свойств применяемых материалов, методики построения, средств автоматизированного проектирования и соответствующего оборудования. В связи с этим, актуальной задачей при разработке изделий из полимерных материалов, является создание новой базы данных обмера человека.

В условиях массового производства для наиболее полного удовлетворения спроса населения большое значение имеет правильное построение размерно-полнотного ассортимента. Под размерно-полнотным ассортиментом понимаются количественные соотношения изделий различных размеров и полнот в партии, выраженные в процентах, при производстве, заказах, поступлении.

Последние антропометрические измерения тела человека проводились около 30 лет назад (1970-1980 гг) в СССР. За данный промежуток времени в результате акселерации произошли изменения размеров, форм и пропорций тела человека. Изделия, выпускаемые по устаревшим данным, являются несоответствующими, а любое несоответствие, даже самое малое, может привести к нарушению нормальной работы внутренних органов, появлению их

дисфункций, нарушению кровообращения, изменению скелета и т.д.

Экспериментальная часть

Любое антропологическое исследование проводится по определенной программе измерений с использованием определенного числа различных измерительных приборов. Широкое использование современных компьютерных технологий позволяет применять для антропологических измерений тела человека специальные системы автоматического сканирования (бодисканеры).

В работе рассматривается бесконтактный способ измерения, при котором использовался автоматический 3D-сканер – ANTROSCAN Basic XXL (10105020/0007484, Германия). ANTROSCAN Basic XXL – последнее поколение восьмимерных камерных лазерных бодисканеров для проведения всесторонних измерений тела человека, с возможностью считывания информации при нестандартном расположении фигуры [1]. Прибор состоит из четырех лазерных колонн, его работа основана на оптической триангуляции.

В качестве объекта исследования выбраны девушки в возрасте 18-25 лет. Антропологические измерения проводились на кафедре «Конструирование одежды и обуви» КНИТУ. В исследовании задействовано 50 человек.

Модель тела человека, полученная при помощи программного обеспечения бодисканера, представлена на рисунке 1.

Программное обеспечение данного бодисканера позволяет визуализировать информацию, а также обрабатывать и оценивать данные 3D сканирования, в частности, автоматически получать необходимые антропологические измерения.

Для проведения исследования выбраны измерения бедер и нижних конечностей, а именно высота внутренней стороны ноги слева, высота внутренней стороны ноги справа, высота с внешней сто-

роны ноги слева, высота с внешней стороны ноги справа, обхват бедра слева, обхват бедра справа, и рост.

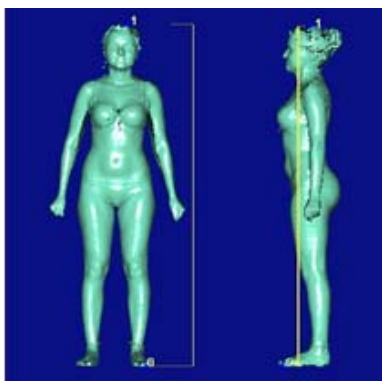


Рис. 1 – Модель тела человека, полученная при сканировании

Результаты и их обсуждение

Извлечь информацию из данных и оценить ее качество помогают статистические методы анализа. Данные методы позволяют выявить и описать характеристики закономерностей распределений, связей и зависимостей, развития тех или иных объектов и процессов [2].

В настоящее время, в связи с широким применением современных компьютерных технологий и распространением различных программных продуктов, возможности повседневного практического использования статистических методов обработки данных расширяются.

В работе рассматривается возможность применения программного продукта STATISTICA 6.0 при проектировании изделий из полимерных материалов. Использование программы необходимо для обработки данных и реализации анализа распределений антропологических измерений тела человека, полученных с помощью бодисканера.

При разработке изделий из полимерных материалов важную роль играет такой антропологический признак, как Рост. В ходе исследования построена таблица частот (Frequency table), представляющая частоты попадания значений переменной в разные классы. В таблице 1 приведены результаты вычислений таблицы частот распределения Ростов в выборке.

Визуальная проверка полученных данных осуществляется с помощью построения гистограмм, на которые можно наложить плотность нормального распределения (критерий нормальности Колмогорова – Смирнова) и получить более точную информацию о форме распределения. Полученная диаграмма приведена на рисунке 2.

Данные, приведенные в таблице 1, показывают, что наиболее часто в выборке встречаются значения роста от 165 до 170 см. Из таблицы 1 и рисунка 2 видно, что распределение подчиняется нормальному закону, хотя и наблюдаются не ярко выраженные асимметрия и эксцесс, что связано с

антропологической изменчивостью размерных признаков населения.

Таблица 1 – Таблица частот измерений ростов

Frequency table: Рост K-S d=,11611, p> ,20; Lilliefors p<,10			
	Count	Percent of Valid	% of all Cases
145,0000<x<=150,0000	1	2,0000	2,0000
150,0000<x<=155,0000	2	4,0000	4,0000
155,0000<x<=160,0000	9	18,0000	18,0000
160,0000<x<=165,0000	6	12,0000	12,0000
165,0000<x<=170,0000	17	34,0000	34,0000
170,0000<x<=175,0000	8	16,0000	16,0000
175,0000<x<=180,0000	1	2,0000	2,0000
180,0000<x<=185,0000	5	10,0000	10,0000
185,0000<x<=190,0000	1	2,0000	2,0000

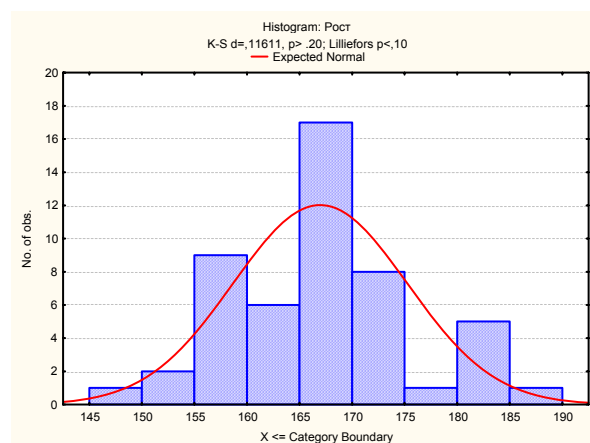


Рис. 2 – Гистограмма распределения Ростов

В ходе исследования проведен корреляционный анализ высот и обхватов ноги. С помощью корреляционного анализа измеряется теснота связи между двумя или более переменными. Математической мерой корреляции двух величин, высот и обхватов, служит коэффициент корреляции Пирсона r . В таблице 2 приведено построение квадратичной корреляционной матрицы для высот и обхватов.

Таблица 2 – Результат квадратичной корреляционной матрицы

Correlations Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=50 (Casewise deletion of missing data)		
	Обх бедра сл	Обх бедра spr
Выс внутр ст ноги сл	0,18	0,16
Выс внутр ст ноги spr	0,17	0,14
Выс с вн ст ноги сл	0,27	0,24
Выс с вн ст ноги spr	0,26	0,24
Рост	0,25	0,22

В данной корреляционной матрице статистически значимые на пятипроцентном уровне коэффициенты корреляции не выделены. В связи с этим, можно заключить, что обхваты бедер не зависят от высоты ноги или роста человека. Данный факт связан с антропологической изменчивостью размерных признаков населения и большого количества вариантов их сочетаний.

Заключение

Основу проектирования изделий из полимерных материалов и получение хорошей формы из них составляют антропологические размерные стандарты, которые необходимо постоянно совершенствовать и уточнять, применяя для этого современное оборудование.

Использование систем автоматического сканирования (бодисканеров) совершенствует и повышает качество работы специалистов всех отраслей легкой промышленности, а также помогает соз-

давать новые базы антропологических данных, выявлять и исследовать закономерности, быстро и точно описывать полученные результаты.

Использование новых антропологических данных позволит снизить стоимость разработок, сократить сроки введения их в производство, экономить и правильно подбирать полимерные материалы, своевременно реагировать на изменения рыночной ситуации, улучшая тем самым качество продукции.

Литература

1. Махоткина Л.Ю. Антропометрические исследования в системе производства изделий из полимерных материалов / Л.Ю. Махоткина, Л.М. Хузина // Вестник технологического университета. – 2013. – Т. 16, №6. – С. 101-104
2. Сережкина А.Е. Применение пакета STATISTICA для первичной обработки данных научных исследований / А.Е. Сережкина. – Казань: Республиканский центр мониторинга качества образования, 2012. – 116 с

© Л. Ю. Махоткина – д.т.н., проф., зав. каф. «КОиО» КНИТУ, sapr415@mail.ru; Р. М. Галялутдинова – асп. той же кафедры, gimtus88@mail.ru; Н. В. Тихонова – д.т.н., доцент той же кафедры.