

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 несоразмерными, 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 стороны 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 Рост 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=150,0000 1 2,0000 2,0000 150,0000=155,0000 2 4,0000 4,0000 155,0000=160,0000 9 18,0000 18,0000 160,0000=165,0000 6 12,0000 12,0000 165,0000=170,0000 17 34,0000 34,0000 170,0000=175,0000 8 16,0000 16,0000 175,0000=180,0000 1 2,0000 2,0000 180,0000=185,0000 5 10,0000 10,0000 185,0000=190,0000 1 2,0000 2,0000

Рис. 2 – Гистограмма распределения Рост 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 спр	Выс внутр ст	ноги сл	ноги спр	Рост
Обх бедра сл	1,00	0,18	0,16	0,17	0,14	0,25
Обх бедра спр	0,18	1,00	0,16	0,17	0,24	0,22
Выс внутр ст	0,16	0,16	1,00	0,27	0,24	0,25
ноги сл	0,17	0,17	0,27	1,00	0,26	0,22
ноги спр	0,14	0,24	0,24	0,26	1,00	0,22
Рост	0,25	0,22	0,25	0,22	0,22	1,00

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 создавать 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.