

УДК 687.016.5: 004.9

**МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ОЦИФРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
ФИГУР И ОДЕЖДЫ***В.Е.КУЗЬМИЧЕВ, И.В.ЖУКОВА, А.В.ГНИДЕНКО, ЛИ ЮЕ***(Ивановская государственная текстильная академия,
Уханьский университет науки и инжиниринга, Китай)**

Появление технических комплексов для бесконтактного измерения и высокоскоростного оцифровывания человеческих фигур – бодисканеров – является *первой стадией* в революционном изменении содержания исходной базы процесса проектирования одежды. Высокие скорости сканирования в сочетании с неограниченными возможностями по измерению любых видов и комбинаций размерных признаков (дуг, длин, обхватов, высот и др.) между любыми стандартными антропометрическими и дополнительными точками по поверхности и над поверхностью фигуры составляют основные преимущества бодисканеров.

Оснащение бодисканеров компьютерными системами для сбора и обработки информации позволяет передавать ее после измерения фигур на последующие этапы конструирования и моделирования и в любую САПРО. Используемые современные бодисканеры позволяют измерять от 112 до 200 размерных признаков.

Большой массив получаемой информации требует проведения обширных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по его обоснованию, рационализации и включению в существующую схему дизайн-проектирования одежды. Такие работы должны составить *вторую стадию* ис-

пользования бодисканеров, но уже для разработки новых способов построения чертежей конструкций на основе новой совокупности исходных данных.

Неоспоримые преимущества отдельных моделей бодисканеров состоят в уникальной возможности параллельного сканирования человеческой фигуры без одежды и в любом виде одежды. Сопоставление и анализ двух оцифрованных объектов – фигуры и одежды на ней, ориентированных в пространстве одинаковым образом, позволяет сформировать реалистическую базу данных трехмерного компьютерного проектирования и воспроизведения одежды по ее объемно-пространственной форме.

Такую возможность предоставляет французский бодисканер Symcad Telmat, для сканирования системы фигура – одежда в одежде любого цвета [1...3]. Бодисканер работает на белом свете, имеет высокую производительность и достаточную для целей конструирования точность. Бодисканер, оснащенный двумя камерами марки Toshiba, использовали в настоящем исследовании для разработки методологии нового подхода к проектированию одежды.

Целью нашей работы является обоснование структуры и содержания согласованной информации, вырабатываемой на этапах конструирования и моделирования,

необходимой для передачи на следующий этап и достаточной для получения чертежей конструкций (разверток) деталей по оцифрованным трехмерным образам реальной одежды.

В качестве реальной одежды могут быть взяты модели одежды промышленного способа производства или полученные муляжным методом.

Исследование выполнено на кафедре Конструирования швейных изделий ИГТА и на факультете дизайна одежды УУНИ (Китай).

Разработана схема обработки оцифрованных элементов системы фигура – одежда.

На начальном этапе обработки оцифрованных изображений проведено согласование информации, генерируемой после сканирования фигур и одежды на этих фигурах. Сканирование проводили путем освещения фигуры белым светом спереди и сзади. Фигура находилась в основной антропометрической позе с разведенными в сторону руками на 15...20 см. После сканирования фигуры и одежды путем вращения их трехмерных оцифрованных моделей получали профильные и фронтальные абрисы, а также горизонтальные сечения.

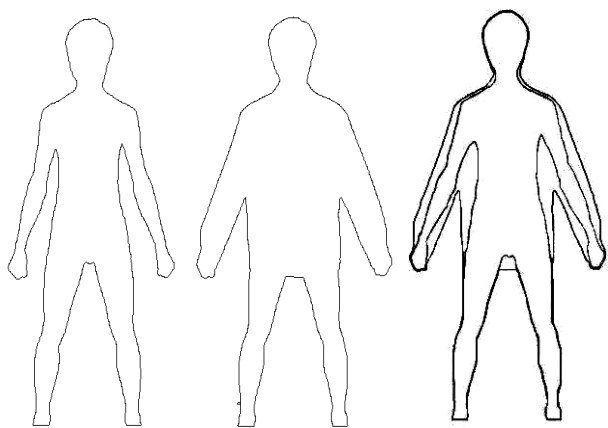


Рис. 1

В дальнейшем исследовании были использованы профильные абрисы, как наиболее информативные по сравнению с фронтальными (рис.1 – фронтальные абрисы:

а – фигуры, б – куртки на фигуре, в – новой виртуальной системы), поскольку профильные абрисы включают переднюю и заднюю контурные линии (фронтальные – только боковую).

Пространственное положение передней и задней контурных линий по отношению к вертикалям напрямую зависит от продольных и поперечных балансовых характеристик чертежей конструкций стана. Боковые линии фронтального силуэта деформируются под действием сжимающих усилий со стороны руки в отличие от недеформированных контурных линий профильного абриса.

На следующем этапе разработана программа для совмещения двух порознь оцифрованных объектов – проекций фигуры и куртки – и получения нового виртуального абриса фигура – куртка.

Обработку и синтез графических изображений осуществляли с использованием программного обеспечения GIMP 2.0, принципы построения и функционирования которого позволяют решать сложные задачи, связанные с обработкой как растровой, так и векторной графики (удобный интерфейс, развитая сеть поддерживающих функций, а также большие возможности аффинных преобразований).

Применительно к изображениям, полученным с помощью системы бодисканирования, использовалась функция масштабирования с учетом коэффициента изображения. При наличии группы графических изображений масштабирование выполняли в автоматическом режиме.

Получение совмещенных изображений профильных проекций фигур и фигуры в одежде производили с помощью функции "свободное вращение", позволяющей задавать одинаковые углы поворота изображений.

Возможность измерения углов и геометрических размеров графических изображений значительно облегчила работу и позволила получить информацию повышенной точности.

Блок-схема обработки оцифрованных изображений системы фигура – одежда с помощью графического редактора GIMP 2.0 включает следующие операции:

- ввод измерений фигуры и фигуры в одежде, оцифрованные изображения профильных и горизонтальных сечений системы фигура – куртка;
- приведение фронтальных и профильных изображений к единому масштабу;
- определение конструктивного центра тяжести фигуры на ее профильном изображении;
- совмещение одноименных профильных изображений фигуры и фигуры в одежде;
- приведение горизонтальных сечений с использованием размерных признаков к единому масштабу;
- определение конструктивного центра фигуры на горизонтальных сечениях фигуры и фигуры в одежде;
- проведение лучей из условного центра сечений;
- измерение проекционных зазоров;
- формирование базы данных для проектирования одежды.

Совмещение абрисов выполняли путем последовательного выполнения следующих операций:

- нахождение центра тяжести фигуры по методу Н.В. Кучерявого [4];
- проведение вертикальной линии фигуры через ее центр тяжести;
- совмещение осевых линий фигуры и фигуры в одежде;
- построение нового виртуального профильного абриса системы фигура – куртка.

Положение конструктивного центра тяжести фигуры определяли графическим путем. На профильной проекции фигуры отмечали положения шейной точки A1, точки на уровне линии талии сзади A2 и выступающей точки живота A3. В точке пересечения биссектрис углов $\angle A1A2A3$ и $\angle A1A3A2$ находится конструктивный центр тяжести фигуры (рис.2-а).

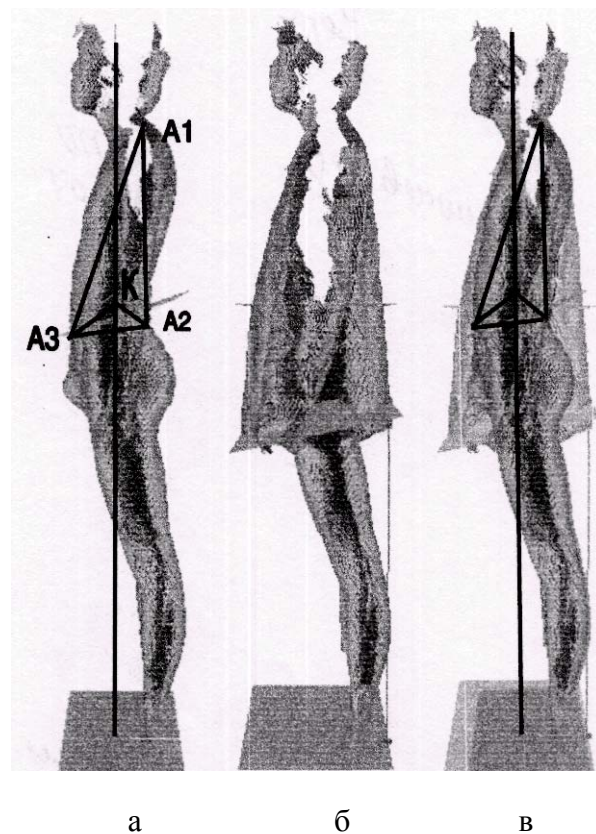


Рис.2

В качестве примера на рис.2 показаны профильные проекции (а – оцифрованной фигуры со схемой нахождения ее центра тяжести, б – оцифрованной куртки на фигуре, в – новой виртуальной системы фигуры и куртки со схемой нахождения их центров тяжести) мужской фигуры 170-88-70 (рис.2-а) и фигуры в куртке со следующими значениями конструктивных параметров: $Пог_3 = 22$ см; $Пот = 40$ см; $Поб = 12$ см; $Побиц = 16$ см (рис.2-б).

Используя графические изображения профильных проекций, можно получать исходные данные для целей конструирования одежды, а именно снятия истинных линейных измерений: длины контурных линий ($Дп$ – длина контура куртки спереди, $Дс$ – длина контура куртки сзади) и расстояния от антропометрических точек шеи ($ЯТ$ – яремная точка, $ТОШ$ – точка основания шеи, $ШТ$ – шейная точка) до линии горловины (рис.3 – места измерения конструктивных параметров по поверхности куртки на профильной проекции).

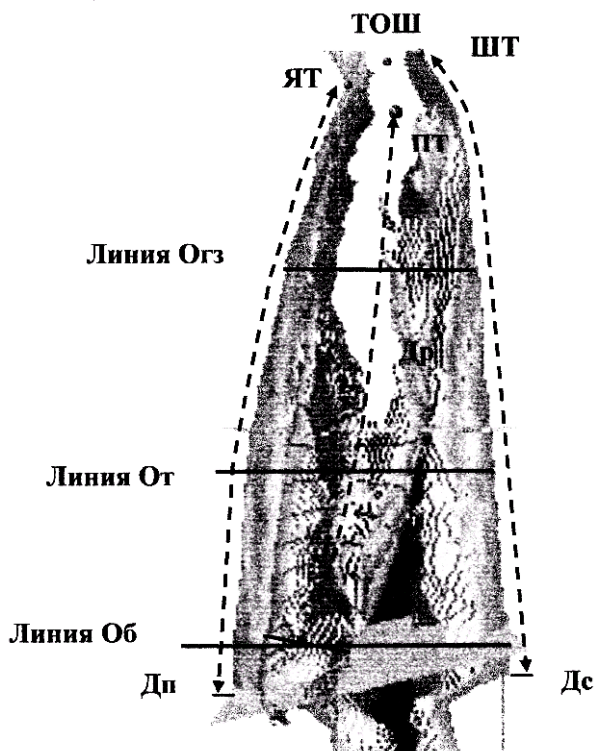


Рис. 3

Измерение проекционных зазоров на выбранных антропометрических уровнях – груди, талии (для характеристики объемной формы стана куртки) и обхвата бицепса (для характеристики объемной формы рукава) проводили по алгоритму, который включает следующие операции:

- совмещение горизонтальных сечений фигуры и одежды относительно проекции осевой линии фигуры;
- нахождение условного центра сечений;
- проведение лучей из условного центра сечений;
- измерение вдоль лучей проекционных зазоров между горизонтальными сечениями фигуры и одежды.

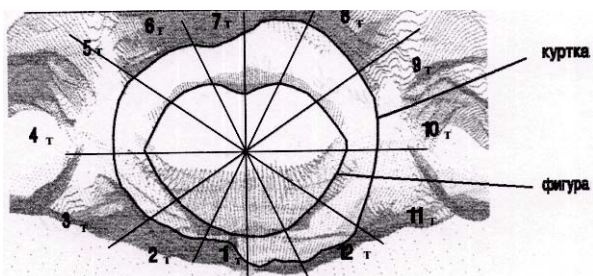


Рис. 4

На рис.4 показано совмещенное горизонтальное сечение внешней поверхности куртки и фигуры на уровне обхвата талии. В зависимости от сложности конфигурации горизонтальных сечений шаг равномерного деления составил 15...30°.

ВЫВОДЫ

Разработана методика вычисления величин конструктивных параметров объемной формы одежды и формирования исходной базы для создания реалистического трехмерного изображения системы фигура – одежда с получением разверток деталей одежды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реннессон Ж.Л., Пинти А., Кузьмичев В.Е., Ли Юе. Автоматическая система SYMCAD для высокоскоростного измерения и цветного оцифровывания систем фигура – костюм // В мире оборудования. – 2005, № 2. С.30...32; № 3. С.24...25.
2. Ли Юе, Ло Шенчунь, Е Хонгуанг, Кузьмичев В.Е. Двух- и трехмерное проектирование одежды // Спектр моды. – 2005, № 1. С.27...29.
3. Жукова И.В., Гниденко А.В., Кузьмичев В.Е. Разработка методики обработки оцифрованных изображений сканированных систем фигура – костюм / Сб. мат. межвуз. науч. - техн. конф. аспирантов и студентов. Часть 1. Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (ПОИСК-2005): – Иваново: ИГТА, 2005. С.210...211.
4. Козлова Т.В., Степучев Р.А., Петушкова Г.И., Рытвинская Л.Б., Рыбкина Е.А., Яковлева Н.Б. Основы теории проектирования костюма. – М.: Легпромбытиздат, 1988. С.84.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий. Поступила 14.06.06.