

УДК 681.3:658.512

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА
СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Ю.С.Завьялов, Н.С.Мокеева, В.В.Размахнина

Повышению эффективности швейного производства способствует создание и внедрение комплексных систем автоматизированного проектирования (САПР) одежды, объединяющих проектирование, конструкторскую и технологическую подготовку производства. Создание и внедрение систем автоматизированного проектирования повлечет за собой изменения в подходах к проектированию и подготовке производства одежды, потребует изменения организационных структур производства. Весь цикл подготовки производства от эскизов новых моделей одежды до расчета управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением в рамках такой системы будет представлять собой единый информационный процесс, осуществляющийся при участии модельеров, конструкторов, технологов и т.п.

Создание САПР одежды и их внедрение в производство связано с решением следующих задач:

- разработки теоретических основ проектирования одежды (например, решения проблемы получения разверток сегментов поверхности на плоскости);
- разработки и создания соответствующего программного обеспечения;
- создания автоматизированных рабочих мест конструкторов одежды с развитыми средствами визуализации (дисплеи, графопостроители);
- подготовки специалистов по автоматизированному проектированию одежды.

В машиностроении (авиа-, судо-, автомобилестроении и т.п.) уже имеется опыт создания систем автоматизированного проектирования и подготовки производства. В частности, в Институте математики СО

АН СССР разработана адаптивная система АСТРА, предназначенная для автоматизации проектирования объектов сложной геометрии и подготовки управляющей информации для их изготовления на оборудовании с ЧПУ [1]. Программное обеспечение системы АСТРА имеет трехуровневую структуру. Первый уровень является базовым. Он включает в себя модули описания кривых и поверхностей при помощи сплайн-функций, а также рабочие модули решения различных задач инженерной геометрии. Второй и третий уровни являются проблемно-ориентированными, и они заново создаются для каждой предметной области с использованием модулей базового уровня. Система МОДА – версия системы АСТРА – разрабатывается в целях решения проблемы автоматизации процессов проектирования и технологической подготовки производства верхней одежды.

Рассмотрим последовательные этапы проектирования одежды и технологической оснастки, связанные с ними проблемы и пути их решения в рамках системы МОДА.

1. Традиционные методы конструирования одежды в качестве исходной информации используют измерения (размерные признаки) фигур типового телосложения. Каждая типовая фигура устанавливается размерными стандартами, которые разрабатываются на основе массовых антропометрических обследований населения и характеризуются 59 размерными признаками – расстояниями между антропометрическими точками по поверхности тела или в проекции на вертикальную или горизонтальную плоскости. Размерные признаки не несут информации о форме поверхности тела, которая необходима для проектирования деталей одежды. В этой связи встает задача усовершенствования существующих антропологических стандартов с целью приведения их в соответствие с требованиями машинного проектирования одежды. Стандарты должны быть такими, чтобы по ним можно было строить эталоны фигур типового телосложения в виде непрерывных моделей с заданной точностью воспроизведения поверхности.

В работе [2] дано описание методики построения математической модели женской фигуры типового телосложения средствами системы МОДА. На первом этапе поверхность фигуры задается системой точек, число и расположение которых таково, что они описывают все характерные особенности поверхности фигуры. По этим данным путем приведения их к регулярному виду и последующей интерполяции строится математическая модель фигуры в виде W-сплайна [1].

Математическая модель фигуры типового телосложения является исходной для последующих этапов проектирования одежды и разработки технологического оборудования.

2. Для получения разверток деталей одежды на этапе проектирования необходимо располагать информацией не только о поверхности типовой фигуры, но и о размерах и форме поверхности, образуемой одеждой [3]. При использовании традиционных методов конструирования такая информация задается припусками, характеризующими изменение линейных размеров одежды сравнительно с аналогичными размерами тела. Величины припусков, как правило, задаются приближенно и требуют уточнения в процессе изготовления образца модели. Как и размерные признаки, припуски не дают наглядного представления об объемно-пространственной форме одежды.

Более полная информация о форме проектируемой поверхности содержится в макетах внешней формы изделия в натуральную величину или образцах моделей, надетых на манекен [4]. Последний представляет собой скорректированную с учетом формы и размеров одежды конкретного вида модель торса обнаженной фигуры человека типового телосложения. При проектировании манекенов и их изготовлении используют 42-46 измерений, установленных отраслевыми стандартами на манекены. Этой информации недостаточно для полного описания формы поверхности манекена и однозначного ее воспроизведения. Поэтому стандарты на манекены также нуждаются в совершенствовании с учетом машинного проектирования.

В рамках системы автоматизации проектирования одежды разработан подход к построению математической модели контрольного манекена легкого платья. Модель получена в результате сглаживания поверхности фигуры типового телосложения. При разработке модели манекена его внешняя форма и антропометрические размеры скорректированы с учетом формы и минимально необходимых припусков на свободное облегание, присущих одежде данного вида.

Математическая модель манекена может быть использована для расчета программ обработки пресс-форм на станках с ЧПУ для тиражирования манекенов из пластических материалов.

3. Основной задачей конструирования одежды является построение разверток ее деталей на плоскости.

Конструирование одежды для промышленности в домах моделей и на предприятиях нашей страны осуществляется с использованием методов, в основу которых положены размерные признаки и припуски,

которые, как отмечалось ранее, не несут информации, достаточной для проектирования одежды с хорошим качеством посадки. Положение конструктивных точек и линий разверток деталей определяют с помощью приближенных расчетных формул и некоторых графических приемов. Эти методы получения разверток не учитывают изменений, происходящих в геометрической структуре ткани при одевании ее объемной поверхности, а именно способности ткани изменять угол между нитями основы и утка при переходе из плоского в объемное состояние.

Для получения разверток деталей одежды большей точности целесообразно использовать методы, основанные на учете как формы исходной поверхности, так и сетчатой структуры ткани [5]. В рамках системы МОДА разработан и реализован подход к получению разверток сегментов поверхности, представленной W-сплайном, с сохранением длин линий, моделирующих нити основы и утка ткани, и с учетом изменения углов между ними.

4. Для придания требуемой формы деталям швейных изделий в процессах влажно-тепловой обработки используются прессы с различными подушками. Форма и габаритные размеры подушек зависят от характера выполняемой на них технологической операции. Для обеспечения требуемого качества посадки изделия на фигуре форма подушек прессов должна соответствовать внутренней форме изделия. В настоящее время исходной информацией для построения поверхности подушек служат измерения манекенов внутренней формы. Для графического построения поверхности подушек необходимо более 900 измерений. Обилие цифровой информации требует больших затрат времени при разработке документации и изготовлении контрольных шаблонов. Для решения задачи автоматизации проектирования подушек прессов, а также их изготовления на станках с ЧПУ должны использоваться математические модели манекенов внутренней формы.

5. В целях автоматизации процесса пошива швейных изделий в настоящее время используются полуавтоматы для обработки деталей по сложному криволинейному контуру, выполнения фигурных строчек и отделки швейных изделий вышивкой. В швейных полуавтоматах в процессе работы обрабатываемый материал и (или) инструмент (шьющая головка) перемещаются автоматически по заданной траектории. Если полуавтомат работает по жесткой программе (кулачки, копиры), то возможности переналадки крайне ограничены, что отрицательно сказывается на расширении ассортимента и разнообразии швейных изде-

лий. Полуавтоматы с ЧПУ лишены указанных недостатков и могут быть использованы для выполнения строчек произвольной конфигурации. Для этого на стадии технологической подготовки производства должна быть решена задача автоматизации расчета управляющих программ для этих полуавтоматов. В качестве исходной информации при автоматизированном расчете программ необходимо иметь математическое описание линий строчки. Для этой цели используется аппарат сплайнов [6].

Решение названных задач на стадии проектирования, конструкторской и технологической подготовки производства швейных изделий в рамках САПР позволит улучшить качество одежды, расширить ассортимент, повысить производительность труда, сократить сроки подготовки и внедрения моделей в производство. Аналогичные задачи могут быть решены при проектировании и изготовлении обуви, головных уборов, кожгалантерейных и меховых изделий.

Л и т е р а т у р а

1. ЗАВЬЯЛОВ Ю.С., ЛЕУС В.А., СКОРОСПЕЛОВ В.А. Сплаины в инженерной геометрии. - М.: Машиностроение, 1985. - 254 с.
2. АЛЕШИНА Л.П., ПАВЛОВ Н.Н., ЧЕРЕПАНОВ Е.М. Математическая модель эталонной фигуры в проблеме автоматизации швейного производства. - Настоящий сборник, с. 106-110.
3. САВОСТИЦКИЙ А.В. Основные теоретические предпосылки конструирования деталей из тканей. - В кн.: Научные труды НТИЛП, 1962, вып. 22, с. 6-49.
4. КОБЯКОВА Е.Б. Основы проектирования рациональных размеров и формы одежды. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 207 с.
5. ПОПЫКИНА О.И., САВОСТИЦКИЙ А.В. Расчет разверток поверхности манекена с использованием аналитического метода. - Стандарты и качество, 1983, № 12, с. 25-26.
6. НОВГОРОДЦЕВ В.А., МОКЕЕВА Н.С. Автоматизация изготовления программноносителей для вышивальных полуавтоматов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 118 с.

Поступила в ред.-изд.отд.
31 мая 1985 года