

САД-СИСТЕМЫ В ТЕКСТИЛЬНЫХ САПР

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Ижевск 2008

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ИСКУССТВ И ДИЗАЙНА
КАФЕДРА «ДИЗАЙН ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ»

САД-СИСТЕМЫ В ТЕКСТИЛЬНЫХ САПР

Учебно-методическое пособие
для специальностей

281300 (071501) Художественное проектирование костюма
052400 (070601) Дизайн (03. Дизайнер (дизайн костюма))

Ижевск 2008

УДК 658.512

ББК 30.18

*Рекомендовано к печати
по решению методической комиссии и Ученого Совета
Института искусств и дизайна
ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»*

Составители:

кандидат технических наук, доцент кафедры «Дизайн промышленных изделий»

Сергей Николаевич Зыков;

кандидат технических наук, доцент кафедры «Дизайн промышленных изделий»

Константин Сергеевич Ившин.

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор ГОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет» **Н.М. Филькин;**

кандидат технических наук, начальник Контрольно-измерительной лаборатории ОАО «Ижевский автомобильный завод» **Д.В. Матвеев.**

САД-системы в текстильных САПР: Учеб.-метод. пособие / Сост. С.Н. Зыков, К.С. Ившин. – Ижевск: УдГУ, 2008. – 18 с.

В учебно-методическом пособии рассмотрены системы автоматизированного проектирования в текстильной промышленности; общая структура построения, цель и задачи, состав САПР, классификация и назначение САД/САМ/САЕ-систем, функционал, трехмерное моделирование и программное обеспечение текстильных САПР. Пособие является дополнительным учебно-методическим материалом для преподавателей и студентов при изучении дисциплин ДС.02 «Художественное проектирование костюма» и ДС.03 «Конструирование костюма», СДФ.03-02 «Проектирование костюма» и СДФ.03-05 «Конструирование костюма», разработке курсовых и выпускной квалификационной работ.

Для студентов специальностей 281300 Художественное проектирование костюма и 052400 Дизайн (03. Дизайнер (дизайн костюма)).

УДК 658.512

ББК 30.18

© Сост. С.Н. Зыков, К.С. Ившин, 2008

Методические указания по выполнению учебно-исследовательских (курсовых, дипломных) работ – содержат указания на цель и задачи курсовой (дипломной) работы; типовую структуру и требования к содержанию разделов; порядок выполнения работы (выбор темы, подбор литературы, выполнение исследования, оформление работы) и порядок ее защиты; рекомендуемый кафедрой перечень тем для курсовой (дипломной) работы.

ВВЕДЕНИЕ

Применение электронного геометрического моделирования при проектировании промышленных изделий является в настоящее время нормой. Создание электронных геометрических параметров изделия является основной частью структуры систем автоматизированного проектирования (САПР) современного промышленного предприятия. На основе электронной геометрической модели изготавливается графическая документация, проводится контроль качества изготовления и собираемости изделий, создаются видовые презентационные ролики для коммерческого продвижения товара на рынке и пр. Применение САПР в текстильной промышленности имеет особенности, связанные с тканевыми материалами и ограничениями в трехмерном электронном моделировании, сопутствующему данному процессу. В настоящее время развитие текстильных САПР преодолело границы автоматизации двухмерного проектирования лекал и рационального раскроя ткани. Основой применения трехмерного моделирования являются фигуры стандартных манекенов и реальных Заказчиков. По данным моделям производят автоматизированную генерацию лекал под выбранную модель одежды и их виртуальное наложение на электронные манекены.

1. ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПОСТРОЕНИЯ САПР

Применение ЭВМ при проектных работах происходило поэтапно. Первый этап: автоматизация проектных задач и методик, которые были ориентированы на рукотворное проектирование, – механическое дублирование ручных операций. Второй этап: появление специализированных программ для выполнения определенных работ – расчеты изделий на основе методов вычислительной математики (метод конечных элементов и пр.), изготовление инструментальной оснастки, оформление документации, построение трехмерных виртуальных моделей и пр. Каждая специализированная программа имеет определенные интерфейс, язык программирования, форматы и выходные данных. При работе с большим количеством программного обеспечения разработчику необходимо применять системный подход, чтобы приобретение навыков работы с программами и программирование не превратилась в основную работу и не ограничивала проектирование и производство.

САПР – системы автоматизированного проектирования технических объектов, которые решают комплекс задач от анализа задания до разработки полного объема конструкторской и технологической документации посредством синтеза современных технических средств и математического обеспечения, выбором их параметров и характеристик с максимальным учетом особенностей цели и задач проектного процесса конкретного предприятия.

1.1. Цель и задачи создания САПР

Автоматизация проектирования – систематическое применение ЭВМ в процессе проектирования при условии научно-обоснованного распределения функций между разработчиком и ЭВМ. Выбор программного обеспечения для ЭВМ должен быть научно обоснован. Научно-обоснованное распределение функций между разработчиком и ЭВМ: человек должен решать творческие задачи, компьютер – механические задачи, представленные в виде алгоритма и запрограммированные на многократность исполнения.

Цель САПР – увеличить качество проектирования, уменьшить материальные затраты и временные сроки проектирования и ликвидировать увеличение количества инженерно-технических работников, занятых в сфере проектирования и конструирования.

Комплекс средств автоматизации включает методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное и организационное обеспечения.

Задачи САПР:

- совершенствовать процесс проектирования на основе применения математических методов и средств вычислительной техники;
- автоматизировать процессы поиска, обработки и выдачи информации;
- применять методы оптимального и вариантного проектирования; применять эффективные, отражающие существенные особенности, математические модели проектируемых объектов, комплектующих изделий и материалов;
- создавать базы данных, содержащих систематизированные сведения справочного характера, необходимые для автоматизированного проектирования объектов;
- увеличить качество оформления проектной документации;
- увеличить творческую долю труда разработчиков посредством автоматизации механических работ;
- унифицировать и стандартизировать методы проектирования;
- подготавливать и переподготавливать специалистов;

- реализовывать взаимодействие с автоматизированными системами разного уровня и назначения.

1.2. Состав САПР

САПР – система, синтезирующая в составе технические средства, математическое и программное обеспечение. Элементы САПР должны подбираться согласно особенностям проектирования и конструирования конкретного предприятия. В САПР должно обеспечиваться удобство применения программ посредством оперативной связи разработчика с компьютером, специальных проблемно-ориентированных языков и наличия информационно-справочных баз данных. Каждый элемент САПР реализует последовательность определенных процедур и операций, и предназначен для достижения локальной цели процесса проектирования. Примерами проектных процедур и операций служат процедуры разработки формного и конструктивного решения изделия, технологии обработки изделий, прочностной расчет детали и пр. Элементы САПР должны обеспечивать структурное единство. Данная цель достигается посредством:

- методического обеспечения (документы, в которых отражены состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизации проектирования);
- лингвистического обеспечения (языки проектирования, терминология);
- математического обеспечения (методы, математические модели, алгоритмы);
- программного обеспечения (электронные программные системы и документация к ним);
- технического обеспечения (устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства и их сочетания);
- информационного обеспечения (документы, содержащие описание стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, типовых элементов, комплектующих изделий, материалов и другие данные);
- организационного обеспечения (положения и инструкции, приказы, штатное расписание и другие документы, регламентирующие организационную структуру подразделений и их взаимодействие с комплексом средств автоматизации проектирования).

Структурными составляющими (подсистемами) САПР могут являться самостоятельные программные продукты и отдельные модули сложных универсальных программных систем. Подсистемы САПР должны обеспечивать

выполнение отдельных законченных проектных задач с получением соответствующих проектных решений и проектных документов.

Подсистемы САПР можно подразделять на группы в соответствии с назначением и отношением к объекту проектирования. В зависимости от *отношения к объекту проектирования* различают два вида проектирующих подсистем:

- *объектно-ориентированные (объектные);*
- *объектно-независимые (инвариантные).*

К объектным подсистемам относят подсистемы, выполняющие одну или несколько проектных процедур или операций, непосредственно зависящих от конкретного объекта проектирования:

- подсистема проектирования технологических систем;
- подсистема моделирования динамики проектируемой конструкции;
- и др.

К инвариантным подсистемам относят подсистемы, выполняющие унифицированные проектные процедуры и операции:

- подсистема расчетов деталей объекта разработки;
- подсистема расчетов режимов резания;
- подсистема расчета технико-экономических показателей;
- и др.

По *назначению* подсистемы САПР разделяют на два вида:

- *проектирующие;*
- *обслуживающие.*

К проектирующим относятся подсистемы, выполняющие проектные процедуры и операции:

- подсистема компоновки машины;
- подсистема проектирования сборочных единиц;
- подсистема проектирования деталей;
- подсистема проектирования схемы управления;
- подсистема технологического проектирования;
- и др.

К обслуживающим относятся подсистемы, предназначенные для поддержания работоспособности проектирующих подсистем:

- подсистема графического отображения объектов проектирования;
- подсистема документирования;
- подсистема информационного поиска.

Примерами проектирующих подсистем САПР являются системы созда-

ния и применения двухмерной и трехмерной электронной модели изделия (CAD/CAM/CAE-системы). Примерами обслуживающих подсистем являются системы, отвечающие за графическое отображение двухмерной и трехмерной электронных геометрических моделей на экране монитора компьютера (графические ядра CAD/CAM/CAE-систем и др.).

Контрольные вопросы

- 1. Этапы применения ЭВМ при проектных работах.*
- 2. Понятие САПР.*
- 3. Цель и задачи создания САПР.*
- 4. Средства САПР.*
- 5. Классификация подсистем САПР.*
- 6. Объектные САПР.*
- 7. Инвариантные САПР.*
- 8. Проектирующие САПР.*
- 9. Обслуживающие САПР.*

2. КЛАССИФИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ CAD/CAM/CAE-СИСТЕМ

Система автоматизированного проектирования реализуется в виде комплекса специализированных прикладных программ, которые направлены на выполнение работ определенного вида: двухмерное и трехмерное моделирование (каркасное, поверхностное, твердотельное), разработка технической и технологической документации, создание управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), инженерный анализ конструкции. По функциональному назначению системы САПР подразделяются на CAD/CAM/CAE-системы.

CAD-системы (*Computer-Aided Design* – компьютерное обеспечение проектирования) предназначены для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации (системы автоматизированного проектирования – САПР). В современные CAD-системы входят модули моделирования трехмерной объемной конструкции (детали) и оформления графической и текстовой конструкторской документации (спецификаций, ведомостей и пр.). Ведущие трехмерные CAD-системы позволяют реализовать сквозной цикл подготовки и производства сложных промышленных изделий.

CAM-системы (Computer-Aided Manufacturing – компьютерное обеспечение изготовления) предназначены для проектирования обработки изделий на станках с ЧПУ и выдачи программ для данных станков. CAM-системы – системы технологической подготовки производства. В настоящее время данные системы являются практически единственным способом для изготовления сложнопрофильных деталей и уменьшения цикла их производства. В CAM-системах применяется трехмерная электронная модель детали, созданная в CAD-системе.

CAE-системы (Computer-Aided Engineering – компьютерное обеспечение инженерных расчетов) – системы, позволяющие решать определенную расчетную задачу (группу задач), начиная от расчетов на прочность, анализа и моделирования тепловых процессов до расчетов гидравлических систем и машин, расчетов процессов литья. В CAE-системах в качестве исходных данных применяется трехмерная электронная модель изделия, созданная в CAD-системе. CAE-системы – системы инженерного анализа. На начало XXI века лидерами по функциональным возможностям для решения задач прочностных исследований являются универсальные расчетные программные пакеты ANSYS и NASTRAN.

Классификация CAD/CAM/CAE-систем по *функциональным возможностям*:

- системы по созданию двухмерных моделей объектов (графической документации);
- системы по созданию трехмерных электронных моделей объектов;
- системы полного электронного описания объекта (EPD – Electronic Product Definition).

EPD – технология, обеспечивающая разработку и поддержку электронной информационной модели на протяжении жизненного цикла изделия, включая маркетинг, концептуальное и рабочее проектирование, технологическую подготовку, производство, эксплуатацию, ремонт и утилизацию. EPD-концепция лежит в основе полифункциональных CAD/CAM/CAE-системы.

Классификация систем по *мощности инструментария*: системы нижнего, среднего и верхнего уровня. Данное деление является условным в аспекте тенденции приближения систем нижнего уровня по инструментальным возможностям к системам среднего уровня и систем среднего уровня (по различным параметрам) к системам верхнего уровня.

Системы нижнего уровня предназначены для автоматизации создания текстовой и графической документации, применяемой в производстве, и для решения отдельных задач подготовки управляющих программ для оборудова-

ния с ЧПУ. Системы нижнего уровня являются электронным аналогом кульмана для увеличения качества и точности подготовки конструкторско-технологической документации. Системы нижнего уровня: КОМПАС-График, AutoCAD и пр.

Системы среднего уровня – многочисленная группа систем и функционально развитая альтернатива систем нижнего уровня, основой их функционирования является применение методов трехмерного моделирования (твердотельного и/или поверхностного). Предназначены для конструирования изделий и подготовки конструкторской документации, моделирования механической обработки определенного типа и разработки технологических процессов, выполнения определенного типа анализа – универсальный инструмент для быстрого создания простых моделей, подготовки и выпуска чертежей – автоматизация отдельных видов работ на каждом участке цикла «проектирование-производство» для решения проектно-производственно-технологических задач предприятия. Ограничены в функциональных возможностях, в возможностях геометрического моделирования и обеспечения взаимодействия с другими системами. Системы среднего уровня не обладают специализированными приложениями для решения специфических задач подготовки производства (проектирование и изготовление оснастки, анализа и оптимизации конструкции). Системы с данным функционалом и сравнительно низкой финансовой стоимости имеют определенных потребителей. Системы среднего уровня: SolidWorks, SolidEdge, PowerSolutions и др.

Системы верхнего уровня – полный набор функциональных и инструментальных средств для автоматизации цикла проектирования и подготовки производства продукции. Системы верхнего уровня включают средства автоматизированного конструирования, технологической подготовки производства и средства автоматизации инженерных расчетов. Каждая система обладает геометрическим ядром и способна решать большой диапазон задач проектирования и подготовки производства вне зависимости от сложности проектируемых изделий. Системы допускают работу различных групп пользователей над проектом и управления данными на уровне рабочих групп. Системы верхнего уровня (EPD-системы): Pro/ENGINEER, CATIA, Unigraphics и др.

Для решения задач в отдельных отраслях промышленности существуют программные системы со специализированным функционалом. Большой диапазон функциональных возможностей программной системы увеличивает требования к производительности компьютерной техники и финансовую стоимость лицензионного права на применение системы. При выборе системы САПР необходимо оценить функционал, необходимый для работы и параметры существ-

вующей компьютерной техники. Существуют специализированные системы для отдельных отраслей промышленности и автоматизации определенных проектных и технологических работ. Преимуществом данных систем является их функционал по сравнению с универсальными системами обладает меньшим диапазоном решаемых задач и большими инструментальными возможностями для решения определенной задачи (AUTOFORM – моделирование процессов штамповки, 3D Studio Max – моделирование рейдеринга и анимации). К специализированным программным системам относятся обособленные CAD-системы (ICEM SURF и др.), CAE-системы (ANSYS, NASTRAN и др.), CAM-системы (CNC-Verify и др.).

Текстильные САПР являются специализированными системами для облегчения процессов проектирования, технологической подготовке и постановке на производство изделий из тканевых материалов.

Контрольные вопросы

- 1. Виды выполняемых работ САПР.*
- 2. CAD-системы.*
- 3. CAM-системы.*
- 4. CAE-системы.*
- 5. Классификация CAD/CAM/CAE-систем по функциональным возможностям.*
- 6. Классификация CAD/CAM/CAE-систем по мощности инструментария.*
- 7. Системы нижнего уровня.*
- 8. Системы среднего уровня.*
- 9. Системы верхнего уровня.*
- 10. Специализированные программные системы.*

3. ФУНКЦИОНАЛ ТЕКСТИЛЬНЫХ САПР

Применение САД-систем в проектировании одежды является основной частью производства современных текстильных изделий. Применение в текстильной промышленности САД-систем с двухмерной векторной графикой для автоматизации процесса создания эскизов, проектирования лекал, рационализации раскроя полотна и вывести на плоттер результаты проектирования. Структура тканевого материала не способна самостоятельно (без основы) сохранять форму. Применение 3D-моделей в текстильных САД-системах ограничено моделированием манекенов и анализом посадки готовых текстильных изделий. Программный рынок ассортимента САД-систем для текстильной промышленности: ASSYST, PAD System, Gerber, Lectra, Grafis, Ассоль, Investronica, EleandrCad, Comtense и др.

Системы построены по модульному принципу, позволяющий выбирать рациональную конфигурацию САПР для конкретного предприятия в соответствии с производственными потребностями.

Функционал текстильных САПР обязательно имеет 4 основных модуля для автоматизации наиболее трудоемких работ разработчика текстильных изделий:

- ввод лекал в компьютер с дигитайзера;
- графическое моделирование и редактирование дуг, сплайнов и ломаных линий, образующих эскиз;
- градация – процедура получения комплекта лекал для других размеров на основе базового комплекта – стандартная с присвоением норм определенным точкам лекал базового комплекта и параметрическая с применением макросов, включающая запись последовательности операций построения модельной конструкции и повторения данной последовательности для других размеров;
- раскладка комплектов лекал на ткани.

Функциональность наиболее развитых систем программного обеспечения в данной области дополняется модулями 3D-моделирования, логическими и расчетными модулями для упрощения подготовки изделия к производству:

- модуль проектирования модельных линий на 3D-манекене с автоматическим получением плоских лекал развертки;
- модуль виртуального надевания трехмерной фигуры комплектом подготовленных лекал с возможностью менять структуру ткани и ее рисунок;
- модуль макросов записи последовательности построений или действий;

- модуль комбинаторики – возможность создавать базы данных конструктивно-декоративных элементов с последующим использованием при конструировании моделей;

- модуль расчета стоимости изделия и времени его изготовления;
- модуль ведения баз данных и логистики;
- модуль создания рисунка ткани.

3.1. Трехмерное электронное моделирование в текстильных САПР

Трехмерное электронное моделирование в текстильных САПР обеспечивается изложенными дополнительными модулями 3D-моделирования. Модуль проектирования модельных линий на 3D-манекене определяет алгоритм работы:

- выбор базовых размеров фигуры из таблицы размеров;
- моделирование внешней поверхности манекена по полученным линиям;
- выбор прибавки из таблицы прибавок;
- моделирование силуэта одежды по выбранным прибавкам;
- моделирование комплекта плоских лекал.

Модуль виртуального надевания трехмерной фигуры помогает разработчику посредством комплекта лекал надеть виртуальный манекен без применения пробного пошива:

- выявить неточности в отражении концепции дизайнера (правильности отображения пропорций деталей и конструктивно-декоративных элементов) и в посадке готового виртуального изделия на выбранный манекен;

- выявить ошибки в форме разработанных лекал.
- виртуальная демонстрация Заказчику изделия без пробного пошива.

Для создания виртуальной трехмерной модели Заказчика применяются:

- трехмерные автоматические сканеры с соответствующим программным обеспечением обработки сканированных данных;
- ручные сканеры контрольных точек;
- системы получения трехмерной модели на основе фотографий трех проекций фигуры человека.

Контрольные вопросы

- 1. Применение CAD-систем в проектировании одежды.*
- 2. Модульный принцип CAD-систем.*
- 3. Основные модули текстильных САПР.*
- 4. Модули 3D-моделирования, логические и расчетные модули текстильных САПР.*
- 5. Алгоритм работы в модуле проектирования модельных линий на 3D-манекене.*
- 6. Модуль виртуального надевания трехмерной фигуры.*
- 7. Средства создания виртуальной трехмерной модели Заказчика.*

4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ САПР

В данной главе приводится описание распространенных специализированных систем текстильных САПР. Функционалы текстильных САПР аналогичны изложенным ниже программам. Существенные отличия возможны в вариации набора функций и пользовательском интерфейсе.

1. САПР *PAD System* (PAD System Technologies, Канада) – система применяется на средних и крупных текстильных производствах. PAD System – комплекс отдельных программных модулей различного уровня сложности, которые формируют разные пакеты комплектации и интегрируются в единую систему САПР:

- пакет базовой комплектации модулями обеспечивает основные функции по занесению лекал с дигитайзера (рукотворное описание контрольных точек с манекена или человека), моделирования, размножения, автоматической раскладки и вывода технической документации на периферийные устройства;

- пакет расширенного уровня обеспечивает полный набор функций базового уровня и дополнительные возможности, повышающих эффективность работ по конструированию, моделированию, размножению и раскладке лекал.

Функционал модуля конструирования дополняется:

- работа с лекалами модели по их табелю мер;
- наследование параметров основной детали дополнительными элементами;
- визуализация изделия на виртуальном манекене в трехмерном пространстве.

Модуль диспетчера вывода лекал и раскладок на плоттер для гибкого управления очередью печати. Модуль «художника» – набор надстроек к графическим пакетам Adobe PhotoShop и Illustrator. В программе предусмотрен инструментарий трансляции входных и выходных данных с другими САД-системами.

2. САПР *Ассоль* – универсальная система автоматизированного проектирования одежды, кожгалантерейных изделий, обуви, мягкой мебели и пр. Система организована по модульному принципу. Модули формируют разные виды комплектаций на выбор пользователям:

Конструирование базовое:

- функции и форматы файлов AutoCAD;
- специализированные средства графического моделирования изделий;
- автоматизация перевода и оформления выточек, коническое и параллельно-коническое разведение деталей, моделирование складок, припусков на швы и разных вариантов углов лекал, расстановку надсечек и пр.;
- автоматизация создания и ведения базы данных параметров лекал: ввод параметров лекал для раскладки, автоматическое нанесение спецификаций по заданному шаблону и пр.;
- автоматизация создания документации на модель (отчеты по площадям, параметрам, длинам срезов, габаритным размерам лекал и пр.), возможность экспорта отчетов в форматы систем Word, Excel и др.;
- автоматизация компоновки чертежей деталей на лист для вывода на печать;
- вывод данных на печать или резку.

Конструирование расширенное:

- средства модуля «Конструирование базовое»;
- базы данных типовых фигур – автоматизация моделирования базовых конструкций для мужчин, женщин и детей;
- автоматизация моделирования типовых и индивидуальных фигур по разным методикам конструирования;
- автоматизация выполнения ряда приемов конструктивного моделирования плечевой одежды при контроле сопряжения элементов.

Конструирование параметрическое с автоматической градацией:

- средства модуля «Конструирование базовое» и параметризованные команды конструктивного моделирования модуля «Конструирование расширенное»;
- автоматизация записи последовательности операций моделирования;

- автоматизация градации записанных операций моделирования на выбранные роста;

- автоматизация изменений параметров лекал при внесении изменений в конструкцию;

- перевод разработанных лекал в параметрический вид и их автоматическая градация;

Градация по нормам:

- техническое размножение лекал по размерам, ростам и полнотам;

- база данных разных схем градаций;

- способы задания норм: в обычных и полярных координатах, по оси лекала или по касательной к градируемой линии;

- регулярные и нерегулярные нормы градации, градацию методом группировки; копирование набора норм с лекала на лекало и с модели на модель;

- автоматизация пересчета норм при моделировании лекал с присвоенными нормами, норм лекал сложной оригинальной конструкции и контроль сопряженности срезов.

Фотодигитайзер:

Развитая технология ввода параметров лекал в компьютер посредством цифрового фотоаппарата или сканера. Сканер применяется для ввода лекал малых габаритных размеров. Программа автоматически векторизует контура лекал с их изображений.

Автораскладка ОРТИРАСК:

- автоматизация учета заданных ограничений и технологических условий раскроя (рисунок, ворс, зазоры между лекалами и пр.);

- автоматизация учета требований рукотворного или автоматизированного раскроя;

- автоматизация создания секционных раскладок;

- автоматизация разрезания длинных лекал с определенными условиями.

Интерактивная раскладка лекал:

- интерактивная раскладка лекал для раскроя на ткани или для вывода на бумагу;

- автоматизация учета заданных ограничений и технологических условий раскроя;

- выбор в раскладку лекал из одной или нескольких моделей.

Система обладает средствами изменения в моделях материала по фотографии – на основе введенной базы моделей и материалов создаются про-

извольные цветовые решения. Полученное изображения сохраняется в формате растровой графики, которое создает иллюзию реального фотоснимка.

CAD-система Ассоль разработана отечественными специалистами на основе универсальной электронной среды AutoCAD (Autodesk). При равноценном функционале по сравнению с западными системами данная система обладает низкой финансовой стоимостью и простотой обучения для работы персонала.

3. САПР *ELEANDR ЭСКИЗ* – система эскизного проектирования предназначена для создания технического и художественного эскиза методом комбинаторного синтеза. Система обладает базой данных элементов эскиза. База данных организована по ассортименту разных вариантов конструкций стана, рукава, воротников, карманов и прочих элементов, которые можно редактировать и дополнять. Пользователь может дополнять базу данных личными разработками. Разработчик, комбинируя различные варианты, имеет возможность создавать новые варианты одежды.

САПР *ELEANDR CAD* – система для конструирования и моделирования одежды, проектирования набора лекал, раскладки лекал, разработки конструкторской и технологической документации. Система построена по модульному принципу:

- модуль моделирования базовых конструкций (автоматизация базовых конструкций одежды по заданным исходным данным; базы данных мужских и женских фигур на основе ОСТ-326-81, ОСТ17-325-86, фигур детей на основе ГОСТ 17917-86, ГОСТ 17916-86);

- модуль конструирования одежды (моделирование и редактирование сплайнов первого и второго порядков, отрезков, дуг, окружностей и пр.; функции моделирования воротников, конического расширение деталей, перевода и оформления выточек, нанесения надсечек, измерения и сопоставления длин срезов, проверки сопряженности и пр.);

- модуль моделирования лекал (процедуры моделирования основных, производных, вспомогательных лекал и их маркировки; обеспечивает учет припусков на швы и оформление углов лекал; имеет автоматическое формирование документации на изделие; и пр.);

- модуль градации (создание и хранение в базе данных таблиц размеров; техническое размножение лекал по размерам, расчет промежуточных точек градации, копирование правил градации с одной модели на другую, задание неравномерности градации и пр.);

- модуль раскладки (рациональная раскладка лекала одного или нескольких изделий на материалы различного типа).

4. *COMTENSE* – система автоматизированного проектирования одежды. Система содержит подсистемы: АВ ОВО – параметрическое конструирование; графический редактор – программа конструктивного моделирования; рабочее изделие – формирование комплектов, конструирование; построение раскладки; администратор – конфигурирование системы и управление данными; управление плоттером.

Контрольные вопросы

1. *Пакеты комплектации текстильных САПР.*
2. *Функционал модуля «Конструирование базовое».*
3. *Функционал модуля «Конструирование расширенное».*
4. *Функционал модуля «Конструирование параметрическое с автоматической градацией».*
5. *Функционал модулей моделирования базовых конструкций и лекал.*
6. *Функционал модуля «Градация по нормам».*
7. *Модуль «Автораскладка и интерактивная раскладка лекал».*
8. *Технология «Фотодигитайзер».*

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизация процессов подготовки новых изделий в текстильном производстве // *CAD master*. – 2007. – № 5. – С. 154-158.

1. Автоматизированное проектирование технологии изготовления швейных изделий в «Eleandr САРР» // *Швейная промышленность*. – 2003. – № 1. – С. 34.

2. Опыт использования САПР технологии швейных изделий в промышленности и ВУЗе // *Швейная промышленность*. – 2004. – № 9. – С. 29-31.

3. «Ассольт» – система автоматизированного проектирования // *ЛегПром-Бизнес: В мире оборудования*. – 2001. – № 9. – С. 15-17.

4. Лабораторный практикум по конструированию одежды с элементами САПР / Е.Б. Коблякова и др. – М.: Легпромбытиздат, 1992. – 34 с.

5. Сайты Internet [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.textile-press.ru>; www.ivtextile.ru; www.eleandr-soft.ru, свободный.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	3
1. Общая структура построения САПР.....	3
1.1. Цель и задачи создания САПР.....	4
1.2. Состав САПР.....	5
2. Классификация и назначение CAD/CAM/CAE-систем.....	7
3. Функционал текстильных САПР.....	11
3.1. Трехмерное электронное моделирование в текстильных САПР.....	12
4. Программное обеспечение текстильных САПР.....	13
Литература.....	17
Содержание.....	18

Составители:

Сергей Николаевич Зыков
Константин Сергеевич Ившин

CAD-СИСТЕМЫ В ТЕКСТИЛЬНЫХ САПР

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать 08.01.2008. Формат 70x100 1/16.
Уч. изд. 1,15. Усл. печ. л. 2,58. Тираж 50 экз. Заказ №

Редакционно-издательский отдел ГОУ ВПО «УдГУ»
Типография ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»
426034, Ижевск, Университетская, 1, корпус 4.

