§ 31. Системы автоматизированного проектирования для создания 2D-чертежей и 3D-моделирования

На ваш взгляд, позволят ли знания и умения выполнения графических изображений ручным способом быстрее освоить построение этих изображений с помощью компьютера?

Вы узнаете: что такое система автоматизированного проектирования, какие преимущества в изготовлении чертежа она предоставляет специалистам, возможности наиболее распространенных систем автоматизированного проектирования (AutoCAD, Компас-3D, ArchiCAD, SolidWorks).

Вы научитесь: отличать автоматизированные системы от неавтоматизированных.

Понятие об автоматизированном проектировании. В настоящее время при изготовлении чертежей и другой конструкторской документации применяют систему автоматизированного проектирования (САПР). Использование компьютера предоставляет конструкторам и технологам значительные преимущества в изготовлении чертежей, освобождает их от объемных графических операций, а также повышает производительность труда.

Благодаря САПР удается автоматизировать самую трудоемкую часть работы (в процессе традиционного проектирования на разработку и оформление чертежей приходится около 70 % от общих трудозатрат конструкторской работы, 15 % — на организацию и ведение архивов и 15 % — на проектирование, включающее в себя разработку продукта, расчеты, согласования и т. д.). Объектом проектирования являются промышленные изделия и процессы, объекты и документация. В процессе автоматизированного проектирования создается электронный эквивалент чертежа, а вместо бумаги и чертежных инструментов используется экран компьютера, клавиатура и манипулятор — мышь.

Появление первых программ для автоматизации проектирования относится ко второй половине XX в. В начале 1960-х гг. на заре вычислительной техники в компании General Motors была разработана интерактивная графическая система подготовки производства, а в 1971 г. ее создатель — доктор Патрик Хэнретти (его называют отцом САПР) — основал компанию Manufacturing and Consulting Services (MCS), оказавшую огромное влияние на развитие этой отрасли и составившую основу современных САПР.

Проектирование — это процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях еще не существующего объекта.

Система автоматизированного проектирования (САПР) — комплекс средств автоматизации, взаимосвязанных с подразделениями проектной организации или коллективом специалистов (пользователем системы), выполняющий автоматизированное проектирование.

Правообладатель Народная асвета

Основная функция САПР — выполнение автоматизированного проектирования на всех или отдельных стадиях проектирования объектов и их составных частей. САПР объединяет технические средства, различные виды обеспечения, параметры и характеристики которых выбирают, учитывая особенности задач инженерного проектирования объектов.

САПР имеет свои преимущества и недостатки.

Преимущества	Недостатки
◆ более быстрое выполнение чертежей; ◆ повышение точности выполнения; ◆ повышение качества; ◆ возможность многократного использования чертежа; ◆ ускорение расчетов и анализа при проектировании (мощные средства компьютерного моделирования позволяют выполнять на компьютерах часть проектных расчетов)	◆ высокая стоимость программного обеспечения и обновлений; ◆ высокие затраты на компьютерное оборудование; ◆ необходимость обучения и переобучения; ◆ необходимость модификации бизнес-процессов предприятий под САПР

В отличие от неавтоматизированных систем автоматизированные обеспечивают возможность производить геометрические построения, выполнять стандартное нанесение размеров, трехмерное моделирование, пользоваться библиотекой графических и текстовых объектов, работать с технической документацией.

Классификация САПР. По функциональному назначению САПР разделяют в зависимости от решаемых задач. Они могут значительно отличаться структурой, интерфейсом, быстродействием и т. д. (рис. 107)

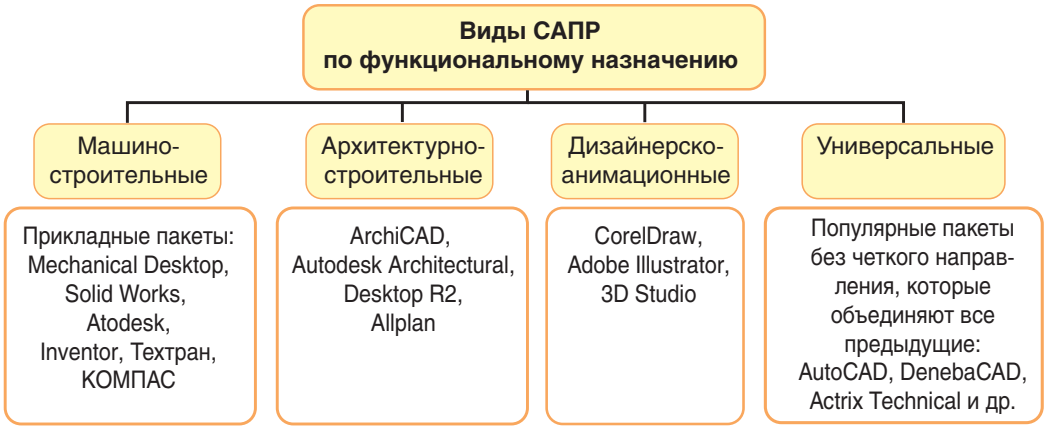


Рис. 107. Виды САПР

Правообладатель Народная асвета

Рассмотрим некоторые наиболее распространенные системы автоматизированного проектирования.

AutoCAD — программное обеспечение автоматизированного проектирования, созданное компанией Autodesk, с помощью которого архитекторы, инженеры и строители могут выполнять чертежи, необходимые в разнообразных областях технического проектирования, создавать точные двухмерные (2D) чертежи и трехмерные (3D) модели (рис. 108).

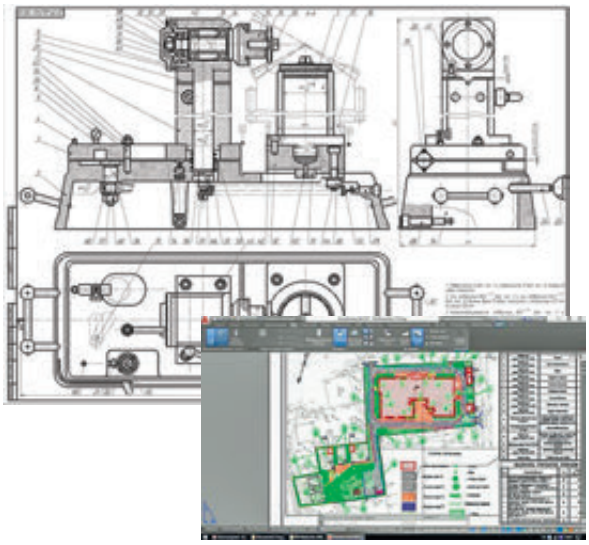


Рис. 108. Чертеж в AutoCAD (пример)

Система AutoCAD включает средства проектирования, моделирования и визуализации пространственных конструкций, доступа к внешним базам данных, интеллектуальные средства нанесения размеров на чертежи и др. Доступны, например, автоматизация выполнения планов этажей, сечений деталей, рисование трубопроводов и электрических цепей с помощью библиотек деталей, автоматическое создание аннотаций, спецификаций (рис. 109). Кроме этого, возможно просматривать, создавать и редактировать чертежи AutoCAD как на компьютере, так и на мобильных устройствах.

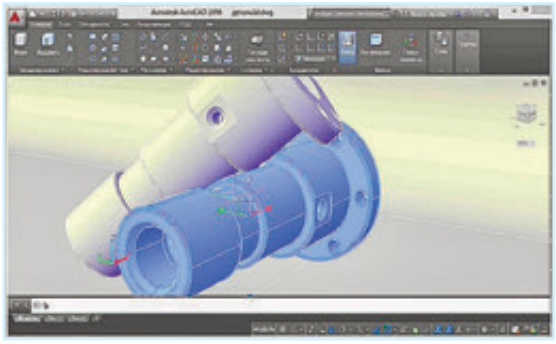


Рис. 109. 3D-модель в AutoCAD (пример)

Используя дополнительные источники информации, докажите, что AutoCAD является на сегодняшний день самой распространенной системой. Приведите примеры ее использования.

Компас-3D — система трехмерного моделирования компании АСКОН, разработанная специально для операционной среды MSWindows. Эта система стала стандартом для тысяч предприятий благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования.

Правообладатель Народная асвета

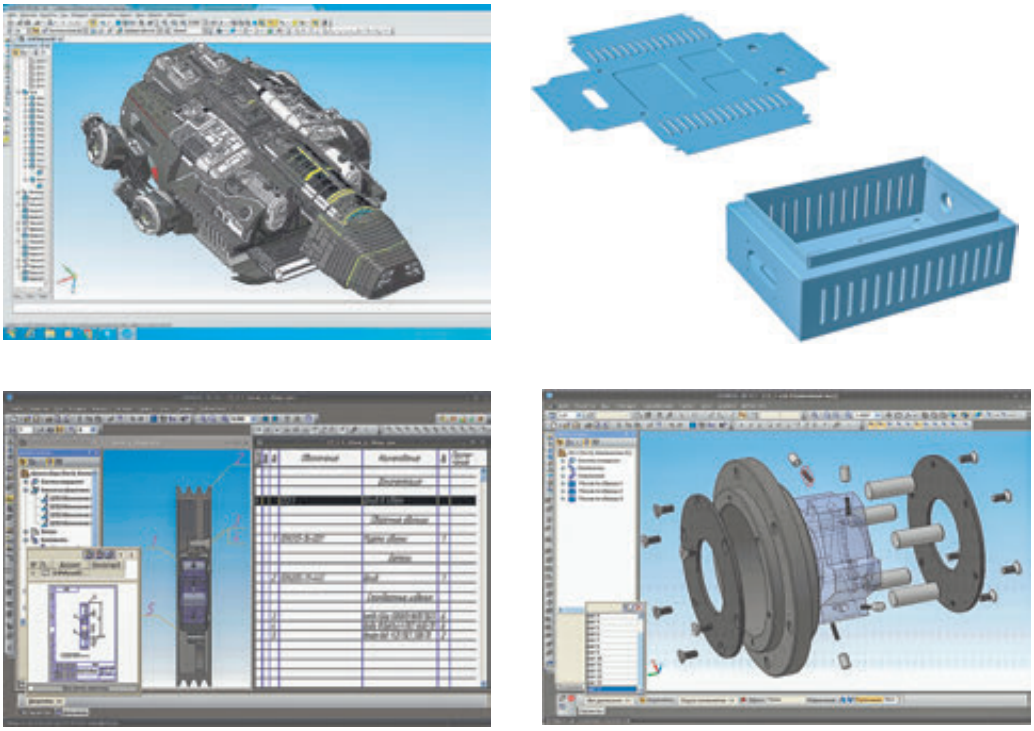


Рис. 110. Чертежи в Компас-3D (примеры)

Широкие возможности системы обеспечивают проектирование машиностроительных деталей и сборочных единиц любой сложности в соответствии с передовыми методиками проектирования (рис. 110).

В Компас-3D присутствует богатый инструментарий по проектированию изделий из листового металла, позволяющий создавать самые сложные конструкции из листа, с последующим автоматическим получением развертки на спроектированные детали.

Проектируя в Компас-3D, можно получить электронную модель, которая будет содержать в себе данные, необходимые для ее изготовления и последующего изменения. При этом документацию на построенное изделие можно получить автоматически. Спецификация формируется по 3D-модели сборочной единицы, а создание чертежей заключается в расположении на формате чертежа ассоциативных видов с 3D-модели.

Система имеет простой и понятный интерфейс, благодаря которому можно быстро освоить функционал программы и приступить к работе.

? *Используя дополнительные источники информации, найдите подтверждение тому, что программа Компас-3D может быть освоена не только специалистами-инженерами, но и школьниками.*

Правообладатель Народная асвета

ArchiCAD — программный пакет, созданный фирмой Graphisoft, основанный на технологии информационного моделирования (Building Information Modeling — BIM).

Предназначен для проектирования архитектурно-строительных конструкций, а также элементов ландшафта, мебели и т. п.

Система **ArchiCAD** на начальных этапах работы с проектом фактически «строит» здание, используя при этом инструменты, имеющие свои полные аналоги в реальности: стены, перекрытия, окна, лестницы, разнообразные объекты и т. д. После завершения работ над «виртуальным зданием» проектировщик получает возможность извлекать разнообразную информацию о спроектированном объекте: поэтажные планы, фасады, разрезы, экспликации, спецификации, презентационные материалы и пр. Программа позволяет увидеть планируемый объект в реальности (рис. 111).



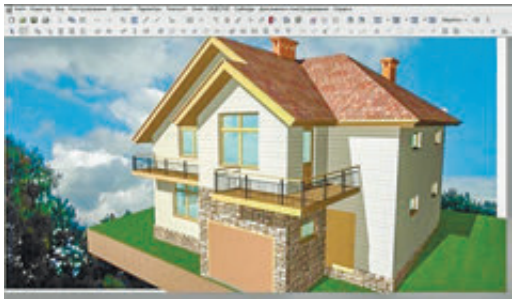


Рис. 111. Чертежи в ArchiCAD (примеры)

На ваш взгляд, для чего необходимо для каждого направления производства (машиностроения, строительства и т. д.) разрабатывать определенные программные пакеты САПР?

SolidWorks — программный комплекс САПР разработан компанией SolidWorks Corporation для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства.

В SolidWorks используется принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования, что позволяет создавать объемные детали и компоновать сборку в виде трехмерных электронных моделей, по которым создаются двухмерные чертежи и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД (рис. 112).



Рис. 112. Чертеж в SolidWorks (пример)

Правообладатель Народная асвета

Процесс построения 3D-модели основывается на создании объемных геометрических элементов и выполнения различных операций между ними. Подобно конструктору LEGO модель собирается из стандартных элементов (блоков) и может быть отредактирована путем добавления (удаления) этих элементов или изменения характерных параметров блоков. 3D-модель несет в себе наиболее полное описание физических свойств объекта (объем, масса, моменты инерции) и дает проектировщику возможность работы в виртуальном 3D-пространстве, что позволяет на самом высоком уровне приблизить компьютерную модель к облику будущего изделия, исключая этап макетирования.

Используя дополнительные источники информации, определите преимущества данного программного продукта в сравнении с Компас-3D и AutoCAD.

Современные САПР дают возможность изменить подход создания чертежа на основе трехмерного моделирования. 3D-технологии представляют иной подход к созданию чертежа и направлены на создание реалистичной, наглядной, визуальной модели, не прибегая к построению чертежа. Чертежи получают на основе 3D-модели в автоматическом режиме (рис. 113).

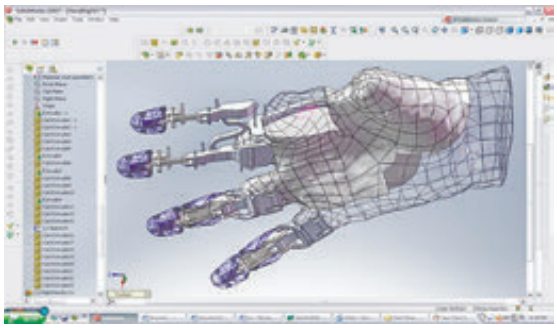


Рис. 113. 3D-модель (пример)

Активное внедрение САПР не уменьшает значимость теоретических основ построения чертежа, а, наоборот, требует от специалиста более глубоких знаний методов работы с изображениями, свойств графических объектов, навыков преобразования и компоновки геометрических фигур.

1. Перечислите известные САПР, опишите их назначение.
2. Каковы основные черты современных САПР?
3. Перечислите функциональные возможности САПР «Компас-3D».
4. Как вы считаете, какими знаниями должны владеть будущие архитекторы, конструкторы, строители?
5. Подготовьте сообщение о том, какие еще существуют продукты САПР.

В каких отраслях промышленности возможно внедрение САПР? Каковы перспективы развития систем автоматизированного проектирования?

Правообладатель Народная асвета