

УДК 658.512

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Ст. пр. Масленников Д. А., ст. Солосин В. И. (ДонНТУ, г. Донецк)

***Аннотация:** В статье рассматривается проблема применения систем САПР в современном машиностроении. Основные тенденции развития современных систем автоматизированного проектирования, движение в сторону 3D моделирования на ПК, преимущества использования таких систем.*

***Ключевые слова:** системы автоматизированного проектирования, CAD, CAM, CAE, PDM, ECAD, Mechanical Computer Aided Design, Electronic Design Automation.*

Исторически первыми интерактивными системами считаются системы автоматизированного проектирования (САПР), которые появились в 60-х годах. Они представляют собой значительный этап в эволюции компьютеров и программного обеспечения. В системе интерактивной компьютерной графики пользователь воспринимает на дисплее изображение, представляющее некоторый сложный объект, и может вносить изменения в описание (модель) объекта. Такими изменениями могут быть как ввод и редактирование отдельных элементов, так и задание числовых значений для любых параметров, а также иные операции по вводу информации на основе восприятия изображений.

САПР (CAD System – Computer Aided Design System) – это система, реализующая проектирование, при котором все проектные решения или их часть получают в результате вычисления и составления математических моделей на ЭВМ.

Однако повсеместное использование достижений компьютерной графики сдерживалось рядом причин: высокой стоимостью специального графического оборудования, потребностью в большом объеме памяти ЭВМ для работы с графическими базами данных, необходимостью создания сложных программ для обеспечения обработки изображений в режиме диалога. В настоящее время многие из этих трудностей удалось преодолеть, и компьютерная графика стала доступна широкому кругу специалистов. Известный американский ученый Ликлайдер заметил, что потенциальные возможности компьютерной графики грандиозны, ограничения зависят только от нашей фантазии: чем она богаче, тем полнее раскрываются ее возможности. Развитие компьютерной графики позволило создать системы автоматизированного проектирования (САПР). В основе идеологии САПР заложен тезис «*computer aided design cad*» (проектирование с помощью ЭВМ). Аббревиатуру САПР впервые использовал основоположник этого научного направления Айзен Сазерленд в своих лекциях, прочитанных в Массачусетском технологическом институте в начале 60 годов. САПР представляет собой человеко-машинную систему, позволяющую на базе ЭВМ автоматизировать определенные функции, выполняемые человеком, с целью повышения темпов и качества проектирования. При автоматизированном проектировании конструктором создается «электронный» эквивалент чертежа, а вместо карандаша и бумаги используется экран графического дисплея и устройство ввода. Подготовленный чертеж записывается на магнитный диск, а затем вычерчивается графопостроителем.

Основными требованиями к промышленному производству являются сокращение срока выхода продукции на рынок, снижение ее себестоимости и повышение ее качества. Выполнить эти требования невозможно без широкого использования методов и систем автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа. Системы типа САПР активно используются во многих областях, например, в машиностроении и электронике. Одними из первых были созданы САПР для проек-

тирования самолетов, автомобилей, системы для разработки микроэлектронных интегральных схем, архитектурные системы. Такие системы на первых порах функционировали на достаточно больших компьютерах. Потом распространилось использование быстродействующих компьютеров среднего класса с развитыми графическими возможностями – графических рабочих станций. С ростом мощностей персональных компьютеров все чаще САПР использовали на дешевых массовых компьютерах, которые сейчас имеют достаточные быстродействие и объемы памяти для решения многих задач. Это привело к широкому распространению систем САПР.

В настоящий момент выделяют три основные подгруппы САПР:

- машиностроительные САПР (MCAD – Mechanical Computer Aided Design)
- архитектурно-строительные САПР (CAD/AEC – Architectural, Engineering, and Construction)
- САПР печатных плат (ECAD – Electronic CAD/EDA – Electronic Design Automation)
- Наиболее развитым среди них является рынок MCAD, по сравнению с которым секторы ECAD и CAD/AEC довольно статичны и развиваются слабо.

САПР в машиностроении:

CAD – computer Aided Design. Общий термин для обозначения всех аспектов проектирования с использованием средств вычислительной техники. Обычно охватывает создание геометрических моделей изделия. А также генерацию чертежных изделий и их сопровождений.

CAM – Computer Aided Manufacturing. Общий термин для обозначения системы автоматизированной подготовки производства, общий термин для обозначения ПС подготовки информации для станков с ЧПУ. Традиционно исходными данными для таких систем были геометрические модели деталей, полученных из систем CAD.

CAE – Computer Aided Engineering. Система автоматического анализа проекта. Общий термин для обозначения информационного обеспечения условий автоматизированного анализа проекта, имеет целью обнаружение ошибок (прочностные расчеты) или оптимизация производственных возможностей.

PDM – Product Data Management. Система управления производственной информацией. Инструментальное средство, которое помогает администраторам, инженерам, конструкторам и так далее управлять как данными, так и процессами разработки изделия на современных производственных предприятиях или группе смежных предприятий.

CAD/CAM/CAE/PDM эти системы вместе и представляют собой единый комплекс САПР.

**Выводы:** Комплексы САПР можно использовать в технологических подразделениях и технических отделах, как крупных предприятий, так и небольших производственных организаций, применяющих автоматизированные рабочие места технологов-проектировщиков на базе персональных компьютеров. Эти системы создают полное электронное описание объекта. Эта технология позволяет вести разработку и поддержку электронной модели на протяжении всего жизненного цикла объекта, от разработки до утилизации.

#### **Список литературы**

1. Куньву Ли. Основы САПР. ПИТЕР, 2004. 2. Кондаков А. И. САПР технологических процессов и производств. АСАДЕМА, 2007.