

# АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ – ОСНОВА СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Н. Ю. Малькова, Е. А. Кошелева, И. Л. Шишковская**

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,  
г. Барнаул, Россия

Термин «автоматизированное проектирование» используется для обозначения широкого спектра компьютерных инструментов, которые помогают инженерам, архитекторам и другим профессионалам в осуществлении проектирования. Являясь ключевым инструментом в рамках концепции управления жизненным циклом изделия, системы автоматизированного проектирования (САПР) включают в себя множество программных и аппаратных средств – от системы двумерного черчения до трехмерного параметрического моделирования поверхностей и объемных тел.

AutoCAD (англ. Automatic Computer-Aided Design) — система автоматизированного проектирования, разработанная компанией Autodesk. Программа AutoCAD разработана уже довольно давно – с 1982 г. В основе ее создания лежит попытка перехода от систем автоматизированного проектирования на базе чрезвычайно дорогих мэйнфреймов и мини-компьютеров, стоивших десятки тысяч долларов, к программам, работающим на относительно недорогих микрокомпьютерах, стоивших тогда несколько тысяч долларов.

САПР AutoCAD предназначена в первую очередь для построения плоских чертежей и выпуска с ее помощью проектной документации для практически любой из отраслей народного хозяйства.

Каждый из созданных файлов рисунков легко редактируется, что позволяет быстро получать аналоги по чертежам-прототипам. Большим преимуществом системы AutoCAD является возможность формирования электронных библиотек стандартных элементов чертежей.

Однако неправильно было бы считать AutoCAD инструментом только для двумерной работы. Система позволяет выполнять достаточно сложные трехмерные объемные построения и отображать их на разных видовых экранах с различных точек зрения. Механизм пространства листа и видовых экранов дает возможность разрабатывать чертежи с видами и проекциями трехмерных объектов, построенных в пространстве модели. В сис-

теме AutoCAD по одной модели можно получить неограниченное количество вариантов листов чертежного документа.

AutoCAD предоставляет удобные средства для коллективной работы. Возможно создавать ссылки на другие файлы с автоматической корректировкой изменений во вставленных чертежах. На последних этапах работы над проектом чертежи можно опубликовать для итогового просмотра и последних исправлений. Замечания и комментарии могут быть размещены в электронной версии чертежа. На основании полученных комментариев проект дорабатывают, а публикацию исправленных чертежей повторяют. Такая работа с электронными пометками упрощает этап согласования, сокращает цикл разработки и в результате повышает эффективность процесса проектирования.

Наборы чертежей являются основным итогом работы большинства проектных коллективов и представляют все содержание проекта вместе с его техническим описанием. В то же время управлять наборами чертежей вручную довольно сложно. С помощью САПР AutoCAD эта проблема решается довольно просто – с помощью подшивок. Подшивка представляет собой организованный особым образом набор листов, принадлежащих различным файлам чертежей. Каждый лист подшивки представляет собой определенный лист-вкладку из файла чертежа.

В качестве средств защиты от несанкционированного доступа в файлах рисунков предусмотрены пароли и электронные цифровые подписи. Помимо этого, окончательные варианты документов можно публиковать и передавать заказчикам в не редактируемых форматах DWF или PDF. И это еще не все возможности одной только системы автоматизированного проектирования.

Компанией Autodesk были разработаны решения для проектирования и дизайна, используемые в различных отраслях народного хозяйства: строительной, машиностроительной, электромеханической, автомобильной промышленности, в производстве промышленного оборудования и потребительских

товаров. Многие продукты основаны на технологии цифровых прототипов. К продуктам относятся: Autodesk Inventor, семейства Autodesk, AutoCAD Electrical, AutoCAD Mechanical, Autodesk Vault и др.

Autodesk Inventor – базовое решение на основе параметрического 3D моделирования для машиностроительной промышленности. Программа позволяет проектировать, визуализировать и моделировать различные трехмерные объекты в цифровой среде. Результатом являются так называемые «цифровые прототипы», свойства которых полностью соответствуют свойствам будущего физического прототипа вплоть до характеристик материалов.

AutoCAD Mechanical Desktop и AutoCAD Electrical – специализированные решения для промышленности на основе AutoCAD, предназначенные для проектирования механических и электрических систем соответственно. Содержат дополнительные инструменты и библиотеки компонентов, ориентированные именно на использование в машиностроительных отраслях и энергетике.

Autodesk Showcase – продукт, предназначенный для создания трехмерных визуализаций на основе данных САПР.

Autodesk SketchBook Pro – приложение для рисования и черчения, разработанное специально для использования с цифровыми планшетами и планшетными ПК.

Autodesk Alias – семейство программ (Alias Sketch, Alias Design, Alias Surface и Alias Automotive), предназначенных для моделирования поверхностей и дизайна внешнего облика промышленных изделий сложной формы.

Autodesk Algor Simulation и Autodesk Moldflow – инструменты для расчета и моделирования деталей и сборок конструкций на основе цифрового прототипа, а также процесса их литья.

Autodesk Vault – семейство программ (Vault Manufacturing и Vault Workgroup) на основе технологии цифровых прототипов для управления проектами в рабочей группе.

Autodesk Inventor Publisher – решение, предназначенное для создания технических инструкций и документации на продукцию на основе того же цифрового прототипа, что был использован в ходе проектирования.

AutoCAD является базовым продуктом для множества программ выпускаемых Autodesk. После его изучения не составит труда работать в таких программах, как Autodesk Architectural Desktop, AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, Autodesk Inventor и др.

AutoCAD и другие системы автоматизированного проектирования достаточно широко изучаются в различных технических ВУЗах и применяются для проектирования на передовых предприятиях. С их помощью можно профессионально вычертить любую деталь или узел устройства, разработать планировку цеха или предприятия, выполнить чертеж рабочего инструмента.

Все эти преимущества автоматизированного проектирования достигаются при наличии соответствующего уровня подготовки и некоторого опыта работы с программой. Специалист, владеющий навыками работы в любой из систем автоматизированного проектирования, будет всегда востребован.