

УДК 519

*Кириллов А.А., магистрант,*

*1 курс, Институт машиностроения,*

*Тольяттинский государственный университет,*

*Тольятти (Россия).*

*Шербакова Е.С., студент,*

*4 курс, Институт финансов, экономики и управления*

*Тольяттинский государственный университет,*

*Тольятти (Россия).*

## **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ (CAD) И АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВО (CAM).**

**Аннотация:** в данной статье рассмотрена история происхождения автоматизированное проектирование и автоматизированное производство ключевые факторы внедрения преимущества и недостатки CAD и CAM

**Ключевые слова:** CAD, CAM, САПР, ЧПУ автоматизированное проектирование и автоматизированное производство

*Kirillov A.A., Master's student,*

*1st year, Institute of Mechanical Engineering,*

*Togliatti State University,*

*Togliatti (Russia).*

*Shcherbakova E.S., student,*

*4th year, Institute of Finance, Economics and Management*

*Togliatti State University,*

*Togliatti (Russia).*

## **COMPUTER AIDED DESIGN (CAD) AND COMPUTER AIDED MANUFACTURING (CAM)**

**Abstract:** This article discusses the history of the origin of computer-aided design and computer-aided manufacturing, key implementation factors, the advantages and disadvantages of CAD and CAM

**Keywords:** CAD, CAM, CAD, CNC computer-aided design and computer-aided manufacturing

Автоматизированное проектирование (САПР) предполагает создание компьютерных моделей, определяемых геометрическими параметрами. Эти модели обычно появляются на мониторе компьютера в виде трехмерного представления детали или системы деталей, которые могут быть легко изменены путем изменения соответствующих параметров. САПР-системы позволяют проектировщикам просматривать объекты в самых разнообразных представлениях и тестировать эти объекты, имитируя реальные условия.

Автоматизированное производство (САМ) использует геометрические проектные данные для управления автоматизированными машинами. Кулачковые системы связаны с системами компьютерного числового управления (ЧПУ) или прямого числового управления (DNC). Эти системы отличаются от более старых форм числового управления (ЧПУ) тем, что геометрические данные кодируются механически. Поскольку и CAD, и САМ используют компьютерные методы кодирования геометрических данных, процессы проектирования и производства могут быть высоко интегрированы. Системы автоматизированного проектирования и производства обычно называют CAD/CAM.

### Происхождение CAD/CAM.

САПР берет свое начало из трех отдельных источников, которые также служат для выделения основных операций, выполняемых САПР-системами. Первый источник САПР возник в результате попыток автоматизировать процесс разработки. Эти разработки были впервые проведены исследовательскими лабораториями General Motors в начале 1960-х годов. Одним из важных преимуществ компьютерного моделирования по сравнению с традиционными методами составления является то, что первые могут быть быстро скорректированы или манипулированы путем изменения параметров модели. Второй источник САПР заключался в тестировании

конструкций с помощью имитационного моделирования. Использование компьютерного моделирования для тестирования продуктов было впервые применено в таких высокотехнологичных отраслях, как аэрокосмическая и полупроводниковая промышленность. Третий источник развития САПР стал результатом усилий по облегчению перехода от процесса проектирования к производственному процессу с использованием технологий численного управления (ЧПУ), которые получили широкое распространение во многих приложениях к середине 1960-х годов. Именно этот источник привел к связи между CAD и CAM. Одной из наиболее важных тенденций в технологиях CAD/CAM является все более тесная интеграция между этапами проектирования и производства производственных процессов на основе CAD/CAM. [3]

Быстрый рост использования технологий CAD/CAM после начала 1970-х годов стал возможным благодаря развитию массового производства кремниевых чипов и микропроцессоров, что привело к более доступным компьютерам. По мере того как цены на компьютеры продолжали снижаться, а их вычислительная мощность улучшалась, использование CAD/CAM расширилось от крупных фирм, использующих крупномасштабные методы массового производства, до фирм всех размеров. Расширился и круг операций, к которым применялся CAD/CAM. В дополнение к деталям-формообразование традиционным станком такие процессы, как штамповка, сверление, фрезерование и шлифование, CAD/CAM стали использоваться фирмами, занимающимися производством бытовой электроники, электронных компонентов, формованных пластмасс и многих других продуктов. [1]

Используя САПР, можно моделировать в трех измерениях движение детали в процессе производства. Этот процесс позволяет моделировать скорости подачи, углы и скорости станков, положение зажимов для удержания деталей, а также диапазон и другие ограничения, ограничивающие работу станка. Непрерывное развитие моделирования различных производственных процессов является одним из ключевых средств, с помощью которых САПР и

кулачковые системы становятся все более интегрированными. Системы CAD/CAM также облегчают коммуникацию между теми, кто участвует в проектировании, производстве и других процессах. Это особенно важно, когда одна фирма заключает контракт с другой на проектирование или производство компонента.

## ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Моделирование с помощью САПР имеет ряд преимуществ перед традиционными методами черчения, использующими линейки, квадраты и циркули. САПР также позволяют моделировать вырезанные чертежи, в которых раскрывается внутренняя форма детали, и иллюстрировать пространственные отношения между системой деталей. [1]

Чтобы понять САПР, полезно также понять, что САПР не может сделать. САПР не имеют средств для понимания реальных понятий, таких как природа проектируемого объекта или функция, которую этот объект будет выполнять. Системы САПР функционируют благодаря своей способности кодифицировать геометрические понятия. Таким образом, процесс проектирования с использованием САПР включает в себя перенос идеи дизайнера в формальную геометрическую модель. Усилия по развитию компьютерного "искусственного интеллекта" (ИИ) еще не преуспели в проникновении за пределы механического-представленного геометрическим (основанным на правилах) моделированием.

Другие ограничения САПР устраняются исследованиями и разработками в области экспертных систем. Эта область основана на исследованиях, проведенных в области искусственного интеллекта. Одним из примеров экспертной системы является включение информации о природе материалов их весе, прочности на растяжение, гибкости и т. д. [2]

Одним из ключевых направлений развития САПР-технологий является моделирование производительности. Среди наиболее распространенных типов моделирования-тестирование реакции на стресс и моделирование процесса, с

помощью которого может быть изготовлена деталь, или динамических связей между системой деталей. В стресс-тестах поверхности моделей показаны сеткой или сеткой, которые искажаются, когда деталь подвергается моделируемому физическому или тепловому напряжению. Динамические тесты служат дополнением или заменой для построения рабочих прототипов. Легкость, с которой могут быть изменены технические характеристики детали, способствует развитию оптимальной динамической эффективности как в отношении функционирования системы деталей, так и в отношении производства любой данной детали. Моделирование также используется в автоматизации электронного проектирования, при которой имитируемое протекание тока через цепь позволяет быстро тестировать различные конфигурации компонентов. [1]

Процессы проектирования и производства в некотором смысле концептуально разделимы. Однако процесс проектирования должен осуществляться с пониманием природы производственного процесса. Например, проектировщику необходимо знать свойства материалов, из которых может быть построена деталь, различные методы, с помощью которых деталь может быть сформирована, и масштаб производства, который является экономически целесообразным. Концептуальное перекрытие между проектированием и производством наводит на мысль о потенциальных преимуществах CAD и CAM и о причине, по которой они обычно рассматриваются вместе как система. [4]

#### **Список используемой литературы:**

1. Дубова Н. Системы управления производственной информацией // Открытые системы. –1996. – №3 (17). – С. 63-68.
2. Клюев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов Справочное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
3. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. – М.: Высш. школа, 2000. – 188 с.
4. Шалумов А.С. Введение в CALСтехнологии: Учебное пособие. – Ковров: КГТА,2002. – 137 с.