

Основные тенденции развития интегрированных систем CAD/CAM - обзор информации InterNET

А.Шармазанашвили

CAD/CAM это интегрированная система проектирования изделий (деталей) и производственных процессов.

Задачей системы CAD традиционно является конструирование деталей и подготовка чертежей; а задачей САМ, проектирование производственных процессов обработки деталей и подготовка управляющих программ (УП) для станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

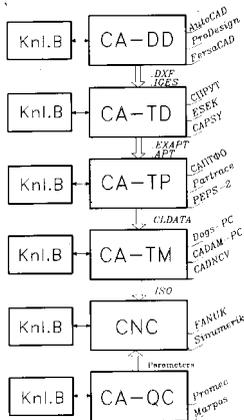
До недавнего времени эти системы развивались независимо друг от друга что усложняло их эксплуатацию из-за сложности взаимосвязки входных и выходных данных представленных в различных форматах; необходимости многократного ввода графической информации о детали и др.

Логическим исходом развития этих систем явилась их интеграция и создание сквозных каналов проектирования - начиная от конструирования деталей кончая до получения УП для станков с ЧПУ.

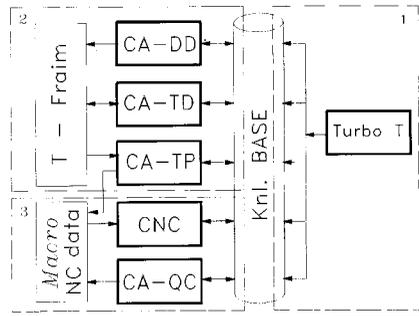
В настоящее время в мире существуют свыше 80 крупных компании разработчиков систем CAD/CAM, из которых можно выделить нескольких, которые определяют основные тенденции развития CAD/CAM. Это **Parametric Technology Corp. (PTC)**, **CAMAX**, **Autodesk**, **Intergraph**, **Computervision**, **Dassault Systems** и **Cadkey Inc.**

С точки зрения интеграции систем существуют две концепции создания сквозных каналов проектирования:

- Интеграция на основе стандартных интерфейсов, когда сквозной канал образуется в результате объединения нескольких систем. Приверженцами такой концепции являются **CAMAX**, **Autodesk**, **Intergraph**, **Cadkey**.
- Интеграция на основе общих



моделей принятия решений, когда сквозной канал образуется внутри одной системы. Примерами такой концепции являются **PTC, Computervision, Dassault Systems.**



Краткая характеристика компании; продукты; тенденции.

Parametric Technology Corp. произвела 8.200 CopyRight своего продукта, имеет 5.600 зарегистрированных пользователей.

Pro/Engineering - система разрабатываемая компанией, состоит из 28 модулей, поддерживает все рабочие станции UNIX и Windows NT, а также платформу VMS Digital Equipment Corp.

В Декабре прошлого года был анонсирован выпуск *Pro/Engineering 16.0* в которой больше внимание уделяется решению производственных задач, возникающих непосредственно в цеху - отладка УП, получение нужного прототипа.

Computervision только за 1995 год подписала контракты на сумму \$9,500,000 с фирмами AB Volvo, Jaguar, Ford Motor, HYONDAI и др. За последние месяцы получила \$21,000,000 от продажи своих Software продуктов в Аэрокосмической индустрии в Европейских странах.

CADDS - система разрабатываемая компанией стоимостью \$3,200 поддерживает рабочие станции Alpha OSF/1, 700 HP-UX, Silicon Graphics IRIX, Sun SPARC, IBM AIX/6000.

В декабре прошлого года анонсировала выпуск двух дополнительных пакетов к *CADDS 5*:

CV Design Engineering (\$25,000) для проектирования свободных геометрических форм

CV Production Modeling (\$9,900) для моделирования

конечного изделия с возможным анализом стоимости прототипа.

Dassault Systems произвела 100,000 CopyRight своего продукта CATIA/CADAM; имеет 7,000 зарегистрированных пользователей.

В декабре прошлого года анонсировала партнерство с **International TechneGroup Inc. (ITI)** для создания стандартных интерфейсов DXF, DWG, IGES, STEP.

CAMAX произвела 25,000 CopyRight своего продукта; имеет 60,000 зарегистрированных пользователей. Товарооборот за 1995 год составил \$20,000,000.

CAMAND - система разрабатываемая компанией, состоит из 30 модулей; поддерживает рабочие станции HP, IBM RISC, Silicon Graphics, Sun Microsystems и операционные среды UNIX и Windows NT.

В сентябре прошлого года анонсировала выпуск нового пакета SmartCAM 4.6 (\$12,795) с расширенными функциями оптимизации и верификации процесса перемещения инструмента.

Объявила также о партнерстве с **ITI** и использовании ее PDE/Lib (Product Data Exchange) для интеграции с различными системами CAD.

Autodesk с момента ее основания (1982) имеет рынок в 115 странах и разработала продукты на 18 языках.

AutoCAD 13.0 является 32bit программной приложением, которая разрабатывается компанией и поддерживает рабочие станции IBM, Sun, HP, Silicon Graphics и Macintosh и операционные среды DOS, Windows, UNIX.

В октябре прошлого года анонсировала выпуск пакета Mechanical Library (\$495) для системы AutoCAD в которой сгруппированы 300,000 типовых деталей от 32 ведущих Американских производителей, и выпуск параметрического редактора (\$487).

Intergraph разрабатывает систему SolidEDGE (\$5,995) для конструирования и моделирования деталей механической обработки. Поддерживает рабочую станцию TDZ300/400 3D

и операционные среды Windows'95 и Windows NT.

В ноябре прошлого года анонсировала сотрудничество с **III** для создания стандартных интерфейсов для SolidEDGE.

Cadkey Inc. разрабатывает систему CADKEY 7.0 для конструирования и моделирования деталей механической обработки. Поддерживает рабочие станции IBM, Silicon Graphics IRIS, Sun SPARC и операционные среды SGI, Sun Solaris/OS, DOS.

Развивает концепцию открытой архитектуры - COD технология (Cadkey Object Developer), когда пользователь самостоятельно может "дорабатывать" систему вплоть до изменения системы меню и графического интерфейса.

Широко развиваются также связи между отдельными системами и компаниями. Так в частности **CENTRA 2000 Inc.** разработала специальный пакет для интерактивного интерфейса между AutoCAD и Pro/Engineering; **Computervision** разработала Optega TDM связывающая CADDs с AutoCAD, Pro/Engineering и Medusa. Autodesk объявила о партнерстве с **ANSYS** в рамках проекта MAI (Mechanical Application Initiative) для встраивания в AutoCAD функции предварительной оценки конструкции деталей для механической обработки; **PTC** объявила о партнерстве с **ICAM**, ведущим производителем постпроцессорных модулей в Pro/Engineering и др.

В группе **ParametricCAD**, при лаборатории #381, оптимизации технологических процессов машиностроения (каф. #20), с 1992 года ведутся работы по разработке системы CAD/CAM по оригинальной методологии.

В основу интеграции взята концепция создания сквозного канала проектирования на базе общности моделей принятия решения. При этом для общности моделей был разработан формализм в виде Конструкторско-Технологического Модуля объединяющий конструкторские модели отдельных элементов деталей и модели производственных процессов - модели инструментальных технологических переходов, модели параметрического синтеза режимов

механической обработки, модели синтеза геометрии перемещения инструмента, модели формирования фрагментов УП и модели контроля.

В настоящее время в группе **ParametricCAD** разработана система Turbo T - программная среда для моделирования и оптимизации процессов токарной обработки, которая доведена до уровня коммерческого тиражирования.

Создан сквозной канал проектирования операционной технологии токарной обработки начиная от конструкторского чертежа детали (при заданной заготовке и схеме базирования) до получения листинга УП. В частности разработан DXF процессор (Лаборант И.Слободин); создана методология идентификации контуров детали (аспирант А.Мамамтавришвили); разработана система преобразования контуров деталей и формирования зон механической обработки (магистр А.Шония); разработана модель базы знаний экспертной системы идентификации контуров и создан соответствующий интерпретатор (магистр Д.Хабазашвили); разработана методика программирования моделей производственных процессов и созданы программные модули (магистр Л.Мегрелишвили).