

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ТРЕХМЕРНЫХ CAD/CAM-СИСТЕМ В СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Цой А. Ю.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Современное производство характеризуется тремя основными характеристиками: увеличением номенклатуры изделий, уменьшением их серийности и повышением требований потребителей к качеству продукции.

Добавьте к этому жесткую конкуренцию, и станет ясно, почему предприятия пытаются найти новые методы для увеличения производительности и уменьшения сроков выпуска продукции и ее стоимости. В этих условиях они больше не могут ориентироваться на старые технологии и просто вынуждены использовать средства компьютерной подготовки производства – CAD/CAM-системы.

Использование CAD/CAM-систем позволит предприятию сократить время и затраты на техническую подготовку производства новых изделий, быстрее откликаться на требования рынка, увеличить номенклатуру выпускаемых изделий и повысить их качество.

В последнее время многие производители стали отворачиваться от стандартных, ставших классическими, систем и искать новые, более мощные и гибкие системы, удовлетворяющие современному производству. Многие также поняли, что системы от собственно производителей были часто слишком дорогими и обладали такими ограничениями как старые базы данных и недостаточные возможности.

Более не останавливаясь на необходимости CAD/CAM-систем вообще (это уже доказано мировой практикой) сформулируем основные требования, которым должна удовлетворять система для современного производства:

- Система должна быть интегрированной, т.е. предоставлять собой единое решение задач выпуска новой продукции, начиная от формирования концепции нового изделия и до обработки на станках;
- Система должна иметь единую базу данных;
- Система должна быть гибкой и открытой, т.е. должна предоставлять возможность совместной работы с другими

CAD/CAM-системами, а также иметь возможность дальнейшего ее развития и наращивания;

- Система должна функционировать на различных видах аппаратного обеспечения;
- Система должна быть легкой и удобной в освоении и использовании.

Проектирование любого объекта начинается с замысла. Так как словесное описание проектируемого (еще не существующего) объекта любой детали ГТД - невозможно, конструктор развивает и выражает свою идею с помощью средств графического моделирования. Представляя проектируемые объекты в объеме, он при этом вынужден отображать их в виде плоских ортогональных проекций, с учетом требований чертежных стандартов. Остальные участники производства "читают" указанный чертеж, пытаясь в обратном направлении представить изображенный объект трехмерной его моделью. Это напряженный процесс, требующий знания условностей чертежных стандартов, практических навыков и не лишенный ошибок воспроизведения.

В этом главные преимущества трехмерного геометрического моделирования, как наиболее удобного для зрительного восприятия объектов при высокой наглядности. Трехмерные геометрические модели, созданные в CAD/CAM-системе типа SIMATRON, могут быть рассмотрены на экране монитора в каркасном (прозрачном) или поверхностном, твердотельном (закрашенном) представлении, под любым углом зрения, в разрезе. Может быть выведен любой размер между заданными точками.

Из всего множества выделим только два существенных преимущества трехмерных CAD-систем перед чертежными двумерными системами:

- уменьшение количества ошибок (т.к. до 60% изменений при изготовлении опытных образцов происходят из-за ошибок конструкторов). CAD-системы позволяют создавать трехмерные геометрические модели деталей и проверять значения размеров, как в цехах-изготовителях материальных деталей. Создавать из моделей деталей модели сборочных единиц и проверять их сопряжения, как в сборочных цехах.

При использовании двумерных моделей проектирования ошибки в чертежах деталей выявляются в процессе изготовления этих деталей, а в сборочных чертежах при сборке изделий.

сокращение сроков проектирования:

Геометрические модели сразу являются источниками информации для систем конструкторских расчетов, проверки на технологичность, проектирования программ для станков с ЧПУ. Процесс согласования проектов проходит быстрее, т.к. они значительно нагляднее чертежей, легче и с меньшими потерями воспринимаются специалистами.

Cimatronⁱⁱ (Симатрон-интегрированные технологии) – это удовлетворяющая все вышеперечисленные требования, интегрированная CAD/CAM-система, предоставляющая конструкторам и технологам средства для конструирования новых изделий, подготовки чертежей и другой конструкторской документации, а также разработки управляющих программ (УП) для различных станков с числовым программным управлением. Для обеспечения проведения расчетов течения металлов в пресс-формах, прочностных расчетов и т.п. имеется подсистема для генерации сеток конечных элементов на основе моделей, построенных в системе и передачи их в CAE-системы – системы инженерного анализа (Ansys, Nastran и т.п.) (рис. 1.).

Одним из главных преимуществ Cimatronⁱⁱ является то, что он обладает единой базой данных для всех этапов подготовки производства нового изделия от проектирования и подготовки чертежей до генерации траектории движения инструмента для станков с ЧПУ. Это позволяет осуществлять сквозную автоматизацию конструкторско-технологической подготовки на базе одной системы. Конструкторам и технологам не придется ломать голову над вопросом: "Почему модель, подготовленная в системе проектирования, не загружается в систему подготовки УП?", как это часто бывает, если используются отдельные самостоятельные системы.

Cimatronⁱⁱ имеет все возможности необходимые для создания новых изделий в условиях современного производства за счет интегрированных методов гибридного проектирования, сочетающих все известные на сегодня виды моделирования: каркасное, поверхностное и твердотельное параметрическое (рис. 2.). Это позволяет гибко подходить как к концепции нового продукта, так и к его дизайну. Созданный в полном соответствии с требованиями параллельного проектирования, Cimatronⁱⁱ также поддерживает два подхода ведения сборочных проектов: сверху вниз и снизу вверх, а также предоставляет возможности по управлению сборками.

Подсистема обработки работает непосредственно с моделью, построенной в Cimatronⁱⁱ, что обеспечивает точное и быстрое генерирование управляющих программ основных процессов обработки,

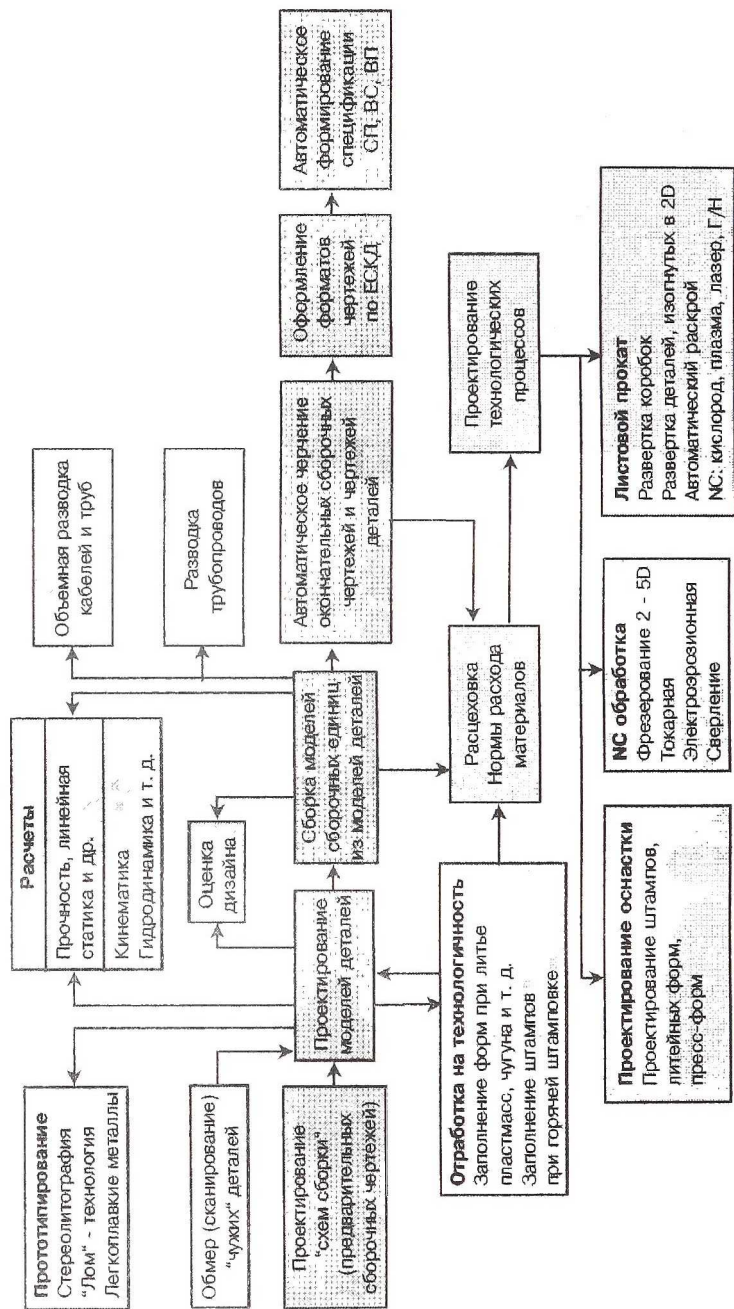


Рис. 1. Функциональная схема задач, решаемых CAD/CAM системой Simatronic^{it} (в технологической последовательности)

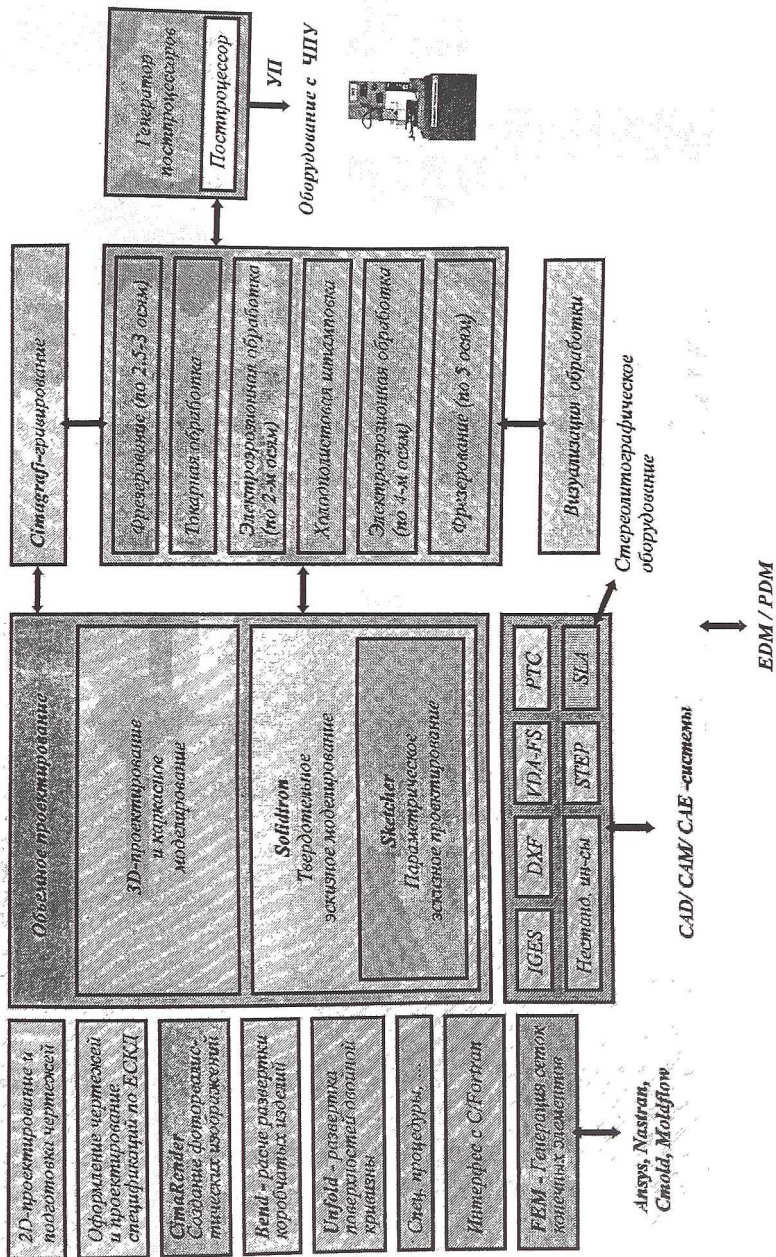


Рис. 2. Структурная схема Simatronic

а моделирование обработки позволяет проверить созданные программы в фотореалистическом режиме до выхода на станок.

Благодаря тому, что Cimatron^{II} имеет модульную структуру, а также открытости и гибкости системы, возможна ее настройка под конкретные индивидуальные задачи и требования. Существует пять базовых комплектов, на основе которых с помощью добавления модулей расширения формируется конфигурация системы, необходимая для решения конкретных задач. Это позволяет пользователю приобрести только тот инструмент, который ему необходим в настоящий момент и предоставляет возможность наращивать систему по мере необходимости в будущем. Например, можно подобрать соответствующие конфигурации рабочих мест конструктора сложной оснастки, технолога по подготовке управляющих программ трехкоординатной обработки, конструктора турбинных лопаток и т. п.

Cimatron^{II} включает в свой состав подсистему CPDM (Cimatron Product Data Manager), которая относится к системам класса PDM. Она позволяет организовать управление работой конструкторского и технологического подразделений, использующих Cimatron^{II} и другие системы. С помощью CPDM можно создавать описания и структуру проекта, вести дерево проекта, просматривать и редактировать входящие в проект узлы и детали, вести документооборот, контролировать права доступа исполнителей и др.

Итак, Cimatron^{II} является многофункциональной CAD/CAM-системой, на основе которой можно внедрять современные технологии в проектировании производстве. Под такими технологиями понимается сквозное решение с применением CAD/CAM/CAE-систем всей цепочки задач от конструкторского замысла изделия до его изготовления. Причем, применение системы в каждом конкретном случае позволяет реализовать идеи интегрированных технологий в различных аспектах на разном уровне. Это закономерно, так как внедрение системы происходит при различной специфике производства, разном понимании проблем автоматизации и уровня подготовки персонала. Однако само наличие на предприятии такой системы, как Cimatron^{II} способствует продвижению в сторону интегрированных технологий.

По материалам фирмы "Bee Pitron" и компании Cimatron Ltd.