

История достижения цели

А. Быков

Часть I

ADEM – интегрированная CAD/CAM/CAPP/PDM система содержит средства автоматизации для различных видов инженерной деятельности, оперативное взаимодействие которых является ключом к рентабельному производству. Статья посвящена краткой ретроспективе развития продукта и взаимному влиянию рынка, технологий и задач автоматизации.

Обычно понимание главной цели происходит не сразу, а в результате кропотливой работы, которая может занимать годы. Даже если задача сформулирована правильно, то для ее решения необходимы ресурсы и инструменты, которых может и не существовать на данный момент времени. Когда задача решена, то оказывается, что это лишь еще один шаг на пути к главной цели.

Степень первая – автоматизация черчения и оформления КД

Творческая работа конструктора сопровождается рутинной по оформлению идей в виде конструкторской документации в соответствии со стандартами и нормами. Поэтому первым естественным желанием является потребность в автоматизации, основанной на стандартизации и унификации графических исполнений. Рамки и штампы, типовые надписи и обозначения, стандартные и часто применяемые фрагменты чертежей – все это может быть занесено в базу данных компьютера. Кстати, до эпохи компьютеризации черчения, некоторые предприятия создавали подобные библиотеки в бумажном виде. Из этих бумажек с помощью ножниц и клея конструктор мог быстро оформлять чертеж.

Появление электронных кульманов упростило и расширило возможности по созданию библиотек. Возможность иметь общие и собственные архивы, плюс отсутствие ограничений на копирование и плюс еще автоматизация некоторых рутинных процессов (штрихование, масштабирование, позиционирование и т.п.) все это мгновенно было оценено конструкторами.

Бурное развитие “плоских чертилок”, как иногда называют 2D-системы, пришлось на период 1985-90 гг. В 1987 году нашей компанией была выпущена первая версия системы CherryCAD (черри – аббревиатура слов чертить, рисовать), главным отличием которой был иконный интерфейс, устранявший необходимость длительной подготовки пользователей.

Многие уникальные черты CherryCAD были позже воплощены и в других программных продуктах. Система оказалась настолько удачной, что стала лидером по продажам в СССР среди всех отечественных и зарубежных CAD систем.

Степень вторая – выход на зарубежный рынок или первые сомнения

Успехи на отечественном рынке привели к вполне понятному желанию выйти за рубеж.

Для его реализации CherryCAD стала многоязычной, благодаря иконному интерфейсу это несложно сделать, и была укомплектована в соответствии с нашими представлениями о требованиях западного рынка. Добавились стандарты ANSI и ISO и еще ряд необходимых элементов в программном обеспечении. После проведения большой организационной работы в нескольких странах и наша делегация отправилась на “завоевание” западного мира машиностроения.

Главное, что мы поняли во время этого вояжа, это то, что предприятия там настроены на производство, а не на выпуск документации. Их практически не волнуют вопросы скоростного черчения и оформления. Их главная цель – производить материальные продукты. И CAD системы применяются в основном для подготовки производства в качестве систем моделирования. Даже плоский AutoCAD в первую очередь играет роль моделирующей системы, а не оформительской.

В подавляющем большинстве случаев нам отвечали, что автоматизация выпуска КД имеет очень низкий приоритет для предприятия, а вот подготовка производства на базе компьютерного моделирования – вопрос ключевой. Без него выпуск современной конкурентоспособной продукции немислим.

Тут вспомнили мы и наших заводчан. Вспомнили и то, какими странными казались их проблемы на фоне всеобщей компьютеризации черчения. Появились первые сомнения в правильной трактовке выражения “Автоматизация Проектирования”.

В течение двух лет работы на западном рынке мы составили перечень из более 500 пожеланий различных предприятий из разных стран. Из них лишь незначительная часть относилась к автоматизации черчения и оформлению КД.

Можно было конечно махнуть на запад рукой и сосредоточиться на отечественном потребителе. Но при тщательном анализе мы пришли к выводу, который окончательно изменил нашу точку зрения на автоматизацию. Ни в одном из рассмотренных случаев оснащения предприятий средствами компьютеризации черчения и выпуска КД не наблюдалось заметного сокращения сроков выпуска изделия.

Степень третья – интегрированный CAD/CAM

Таким образом, в круг наших интересов попало не только в КБ, но и технологи и производство. Основной целью стало создание продукта для сокращения сроков процесса конструкторско-технологической подготовки. Этот продукт должен был включать в себя конструкторские и технологические средства автоматизации и, самое главное, обеспечивать сквозной поток информации от идеи до станка.

Менять направление разработок всегда болезненно. Можно, конечно, пойти другим путем. Найти разработчиков, которые специализируются в технологии, и вместе с ними вести совместную рекламную компанию, делая вид, что представляешь комплексное решение. Но у нас был эталон, обойти который подобным образом было просто невозможно – западный рынок.

Примерно в то же время в Ижевске, мощном машиностроительном мегаполисе, была создана одна из лучших систем в области плоской механообработки – САП ЧПУ «КАТРАН». Прогрессивным элементами в этой системе были: возможность описания обработки на уровне маршрута, разнообразие способов задания геометрии и параметризация.

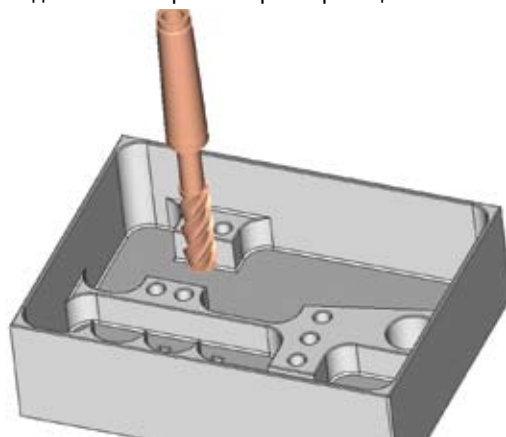


Рис. 1. Интегрированный 2D CAD/CAM ADEM v.2 1994 год

Для совместного применения CherryCAD и Катран на ряде предприятий был уже разработан прямой интерфейс между ними. Но это было лишь самое начало интеграции.

Объединение двух компаний в одну позволило сконцентрировать ресурсы на главном направлении развития и уже через два года выпустить интегрированную CAD/CAM систему под названием ADEM (аббревиатура англ. Automated Design Engineering Manufacturing).

Вначале был создан плоский вариант, позволявший строить плоские модели и получать по ним программы для ЧПУ, а также оформлять КД. При этом обеспечивалась полная ассоциативность геометрии и технологии. Это был первый шаг, но шаг важнейший, так как он подтвердил правильность выбранного направления разработок, дал нам ключ к производству и открыл продукту путь на западный рынок.

Степень четвертая – объемное моделирование

Если в восьмидесятых потребность в объемном (3D) моделировании в России испытывали пожалуй только авиационные и автомобилестроительные предприятия, то в девяностых в нем уже нуждались почти все.

Мы вели разработку модуля объемного моделирования с самого начала создания системы. Первый ADEM 3D был полностью написан на собственном ядре. Версия начала девяностых позволяла строить твердотельные модели и сборки и по моделям получать управляющие программы.

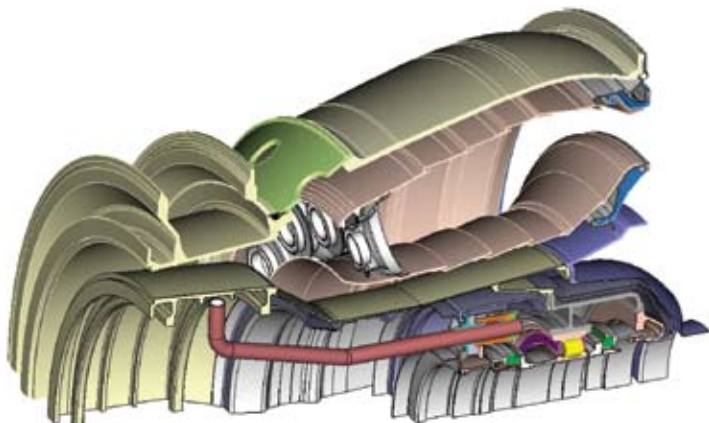


Рис. 2. Объемное моделирование на собственном ядре в ADEM v.3 1996 год

И вот уже, казалось бы, мы имеем интегрированный объемный CAD/CAM, но как только дело дошло до практического применения, так сразу померкли все разноцветные объемные сборки и детали. Когда дело касалось моделирования реальных деталей для производства, то очень часто мы сталкивались с ограничениями методов моделирования.

Тогда мы упустили самое важное в объемном моделировании – практическую ориентацию. Мы увлеклись эффектными сборками, пригодными для общего представления структуры изделия и не сразу поняли что главная проблема кроется, как всегда, в деталях.

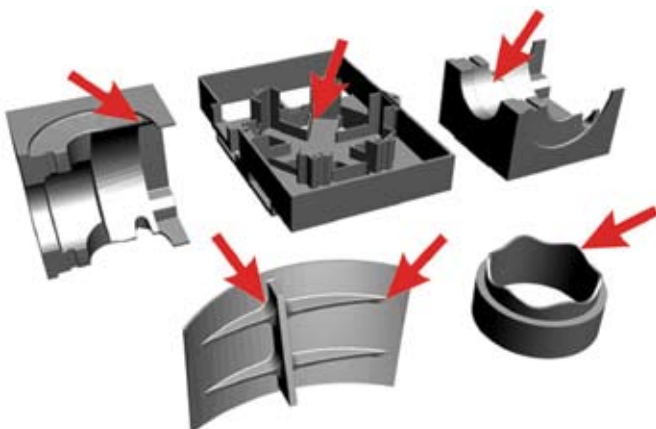


Рис. 3. "Проблема кроется, как всегда, в деталях"

Главный эффект достигается при использовании объемного моделирования в качестве инструмента создания технологических моделей для последующей механообработки. Эта маленькая добавка – "технологичных" и определила последующее направление разработок.

Основные исследования были сосредоточены на отечественных и зарубежных производствах оснастки, инструмента, штампов и пресс-форм. Именно они являются главными потребителями объемных моделей и доведения их до технологичного уровня. Их красивыми картинками не возьмешь. Они знают реальную цену моделированию.

Другой важнейшей задачей стало обеспечение "всаядности" системы. Возможности принимать модели из других систем и обеспечивать корректную работу с ними наши зарубежные партнеры ставили самый высокий приоритет.

В связи с этим было принято решение взять в качестве основного ядра для 3D моделирования библиотеки ACIS (Spatial Technology), добавив к нему собственную часть для дополнительной функциональности.

Степень пятая – единое 2D/3D пространство

При детальном изучении вопроса стало очевидным, что для реального производства одних твердотельных методов недостаточно. Нужно еще предоставить возможности ведения локального редактирования методами поверхностного моделирования. То есть должно быть реализовано гибридное объемное моделирование.

Более того, у конструкторов все чаще и чаще появляются задачи, которые можно решить только с помощью объемного моделирования, а это значит, что в его чертежной части необходимы 3D средства. С другой стороны, для объемного моделирования нужна плоская подсистема типа "скетчер" для создания базовых профилей, которая является упрощенной разновидностью системы плоского моделирования.

В результате сформировались требования к единому 2D/3D пространству, в котором бы проектировщики и конструкторы всех уровней чувствовали себя одинаково комфортно, решая разнородные задачи. Просто черчение, моделирование, черчение с использованием модели, моделирование с использованием чертежа все должно происходить в одном пространстве с единой логикой и одинаково доступными средствами.

Первым шагом стала шестая версия ADEM. Система перешла из категории легких в категорию средних, более того, в ADEM стали просматриваться черты, присущие системам высшего уровня.

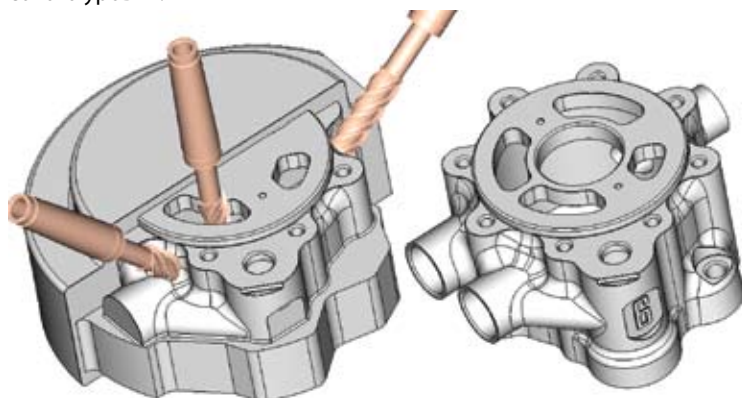


Рис. 4. Интегрированный 2D/3D/CAD/CAM ADEM V.7 2002 год

Гибридное 3D моделирование в шестой версии было частично ограничено по той причине, что сведение воедино методов твердотельного и поверхностного моделирования еще требовало дополнительных исследований. Так, например параметрическое дерево проекта, столь органичное для твердотельного метода, было довольно непросто приспособить к локальным операциям.

Окончание следует.

www.adem.ru

ООО «НПП Комплексные решения»