

ADEM – недостающее звено в автоматизации процесса КТПП

Многочисленные попытки внедрения автоматизированных систем управления на российских предприятиях заставляют сделать вывод об отсутствии в большом числе случаев важной компоненты подобных проектов – самого объекта управления.

Любую работу следует начинать с ее грамотной организации, и тогда она принесет желаемый результат. Даже такой бизнес, как вывоз бытовых отходов, при четко продуманной организации этого процесса способен обеспечить его организаторам совершенно безбедное существование. Но в настоящем случае мы оставим за рамками нашего рассмотрения аспекты утилизации как конечной стадии жизненного цикла изделия и сосредоточимся на одном из начальных этапов – конструкторско-технологической подготовке производства (КТПП).

Попробуем взглянуть на КТПП как на некую структуру, состоящую из элементарных “кирпичиков”-функций, движение которых и является главным объектом для систем управления предприятием. Так как речь идет об автоматизированных системах управления, которые оперируют с цифровой информацией, то данные “кирпичики” непременно должны иметь соответствующий вид – вид электронного документа.

На практике же зачастую после обсуждения с руководством планов по внедрению системы управления (ERP, PLM, PDM...) идешь в цеха и видишь... перфолену у станков с ЧПУ, засаленные бумажные листки с написанными вручную техпроцессами и т.д. После чего понимаешь, что имеет место явный разрыв между настоящей потребностью на предприятии автоматизировать управление и отсутствием того, чем, собственно, управлять.

В процессе автоматизации предприятий очень часто руководствуются принципом – предоставить оптимальное решение для каждого участника КТПП. Такая с виду рациональная постановка задачи несет в себе очень серьезную проблему и для управления, и для эффективности самого процесса конструкторско-технологической подготовки производства.

Дело в том, что конструкторы и технологи работают над одним и тем же объектом – изделием, окончательный или промежуточный облик которого зависит от их совместной деятельности. Но конструкторские подразделения используют CAD-системы (Computer Aided Design), при написании техпроцессов применяют CAPP-продукты (Computer Aided Process Planning), при подготовке оборудования с ЧПУ имеют дело с CAM-пакетами (Computer Aided Manufacturing). И когда в процессе КТПП объект переводится из базы данных одной системы в другую, возникает высокая вероятность ошибок и потери вре-



Рис. 1. Область применения интегрированных CAD/CAM/CAPP-систем в жизненном цикле изделия (блоки зеленого цвета)

мени (иногда просто катастрофических из-за необходимости повторного ввода всех данных вручную).

И если мы захотим управлять такой структурой, то очень скоро столкнемся со следующей проблемой: так как конструкторская и технологическая составляющие информации слишком тесно связаны между собой, получать их в разрозненном виде не имеет смысла, потому что это вносит противоречивые данные в систему управления.

Если оценивать степень и качество автоматизации процессов по всей цепочке этапов КТПП, очевидно, что автоматизация труда конструктора, похоже, близка к насыщению, для чего приложено немало сил и интеллекта со стороны разработчиков современных CAD-систем, и дальнейшее совершенствование функционала этих систем сказывается на повышении эффективности КТПП незначительно.

Многие CAD-системы предоставляют возможности управления чертежно-проектными данными. Несомненно, в спецификациях и чертежных технических требованиях и в основной надписи содержится полезная информация, по своему характеру пригодная, например, для планово-финансовых подразделений. Однако эти данные становятся верифицированными только после их проработки и согласования с технологическими службами.

Часто приходится “перекраивать” чертежи под изменившиеся условия производства или в связи со сменой контрагента-производителя. Да и рабочий у станка использует не КД в чистом виде, а ТД, т.е. предписание, как и что делать с заготовкой исходя из имеющегося оборудования и оснастки.

Поэтому для управления и контроля КТПП важно получать данные о текущем состоянии объекта проекти-

рования из единого источника, а не из множества разрозненных приложений.

Для создания единого объекта проектирования и для поддержания его жизненного цикла существуют программные продукты, которые называют интегрированными CAD/CAM/CAPP-системами.

В основе интегрированных систем заложено понятие единой модели изделия. Это может быть модель всего объекта проектирования или его составляющей части – агрегата, узла, детали.

Под единой моделью изделия в первую очередь понимается его геометрическая модель как наиболее информативная и однозначная часть объекта. Во-вторых, в ней заложены любые другие виды представления информации, относящейся к данному изделию: чертежи, схемы, техпроцессы, программы для ЧПУ и т.п.

На основе интегрированных CAD/CAM/CAPP-систем можно организовать процесс таким образом, чтобы все участники КТПП работали над общим проектом и отдельными его частями, как над единым конструкторско-технологическим объектом.

Рассмотрим, как осуществляется конструкторско-технологическая подготовка производства на примере отечественной интегрированной системы **ADEM**.

В части проектирования и выпуска конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД система имеет полный инструментарий для объемного моделирования и черчения, сравнимый по своим возможностям с другими отечественными и зарубежными аналогами. Поэтому этот этап мы опустим для краткости изложения.

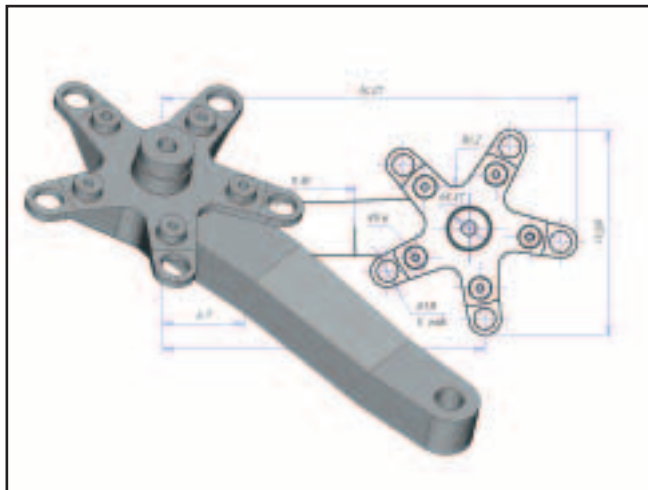


Рис. 2. Конструирование и моделирование в ADEM

В первую очередь нас интересует процесс технологического проектирования, состоящий из перечисленных ниже основных этапов.

Постановка задачи

Исходными данными здесь являются конструкторская документация и геометрическая модель изделия.

На данном этапе: разрабатывается процесс ТП на деталь/изделие; создаются операционные эскизы и карты, карты наладок на станки ЧПУ; определяются переходы для универсального оборудования и ЧПУ; генерируются УП на станки; определяются режимы резания и

рассчитывается машинное время; назначаются инструмент и оснастка для каждой операции; оформляется полный пакет технологической документации.

Выполнение

Этот этап, в свою очередь, подразделяется на несколько подэтапов.

Создание технологической модели на основе конструкторских данных

На этой стадии осуществляется проработка конструкции на технологичность и производится доработка исходных данных, в том числе и в части геометрической модели.

Эти операции выполняются средствами конструкторского пакета **ADEM CAD** и технологического модуля **ADEM CAM**. При этом применяются такие приемы, как виртуальное моделирование процессов механообработки, анализ геометрических конфликтов и др.

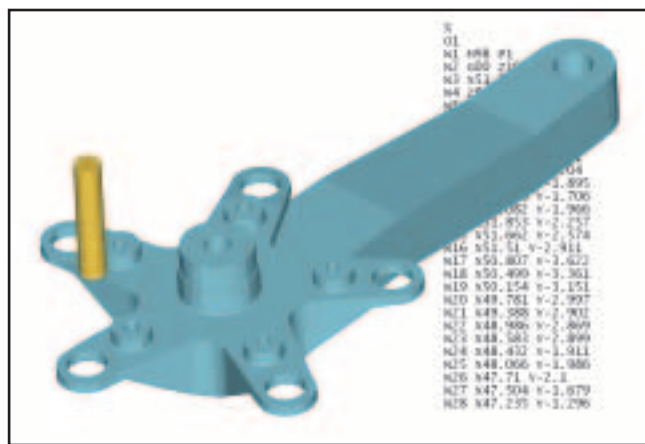


Рис. 3. Программирование ЧПУ в ADEM

Проектирование технологического процесса

Проектирование осуществляет технолог в модуле **ADEM CAPP** по определенному сценарию, в результате чего формируется техпроцесс и вся необходимая техдокументация в соответствии со стандартами или нормами предприятия. Для создания технологических эскизов на основе КД (или с нуля) применяется конструкторский модуль **ADEM CAD**.

На данном этапе всецело используются библиотеки по материалам, инструментам, оборудованию, оснастке и др., поставляемые с системой, и/или базы данных предприятия, подключенные к ADEM посредством специальных гейтов.

Адаптация к станочному парку

Адаптация к станочному парку производится, как правило, один раз для каждого вида оборудования с ЧПУ. Она заключается в создании постпроцессора с помощью модуля **ADEM GPP** и поставляемой с системой обширной библиотеки постпроцессоров.

Программирование оборудования с ЧПУ

На этой стадии работа в основном ведется в модуле **ADEM CAM**. Технолог вводит режимы и параметры обработки, которые может получать там же расчетным или справочным путем. Рационально также применять ADEM

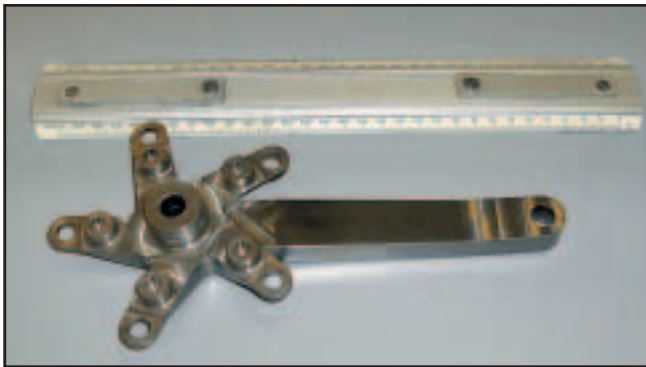


Рис. 4. Результат конструкторско-технологической подготовки производства в ADEM

CAD для ввода дополнительной геометрической информации. Система на основе геометрической модели и введенных параметров автоматически генерирует траекторию движения инструмента, создает управляющую программу и выдает расчет времени процесса обработки.


За этим следует верификация обработки в модуле **ADEM Verify**, для того чтобы исключить ошибки перед выходом на реальное оборудование с инструментом и заготовкой.

Следует отметить, что разделение системы на отдельные модули является чисто условным. На самом деле все участники процесса работают с одной и той же программой, которая является единым конструкторско-технологическим пространством. Ведение и структурирование создаваемых документов при этом производится модулем **ADEM Vault**. Поэтому с точки зрения управления ADEM поддерживает единый структурированный конструкторско-технологический объект.

В результате вышеперечисленных действий формируются следующие документы, полностью друг с другом согласованные и созданные в полном соответствии с ЕСКД и ЕСТПП:

- ▶ скорректированный пакет КД;
- ▶ требуемый набор техдокументации, включающий в себя ТП для универсального оборудования, УП для станков с ЧПУ и множество нормативных документов (акты нормирования рабочего времени, сводные ведомости материалов, инструмента и т.д. и т.п.), информация из которых готова к передаче в различные системы управления, использующиеся

будут автоматизированы главный офис и сервисная служба предприятия. ОАО "Рудас", входящее в состав "Промышленно-Строительной Группы "ЛСР" – это многофункциональный комплекс по добыче и переработке высококачественного песка для строительных работ и образования новых намывных территорий. В свое время предприятие было со-




www.adem.ru

**Совершенство
и Точность**
Автоматизированное
проектирование в ADEM

CAD

CAM

CAPP



ADEM Technologies Ltd.

<p>Москва: ул. Иркутская, д. 11/17, корп. 1,3, офис 244 тел/факс. (7-095) 462 01 56, (7-095) 502 13 41 e-mail: omegat@aha.ru; www.adem.ru</p>	<p>Ижевск: ул. Карла Маркса, д. 437 офис 200, п/я 838, Тел/факс. (3412) 22 89 81, (3412) 40 12 57 e-mail: postmaster@omegat.ru</p>
--	---

в отделах АСУ, БФО, т.е. в структурах планирования и управления.

Таким образом, без лишних переходов между CAD, CAM, CAPP, PDM, PLM в результате применения интегрированной системы ADEM вполне реально получить то самое недостающее звено для автоматизации процесса конструкторско-технологической подготовки производства и управления предприятием в целом.

**Виктор Силин, Андрей Быков,
компания ADEM Technologies**

НОВОСТИ

Система управления основными фондами и активами предприятия на базе EAM-системы iMaint

Компании "АНД Проект" и ОАО "Рудас" завершили первый этап проекта создания единой системы управления основными фондами и активами предприятия на базе EAM-системы iMaint. В рамках проекта

будут автоматизированы главный офис и сервисная служба предприятия. ОАО "Рудас", входящее в состав "Промышленно-Строительной Группы "ЛСР" – это многофункциональный комплекс по добыче и переработке высококачественного песка для строительных работ и образования новых намывных территорий. В свое время предприятие было со-

здано в рамках программы строительства Комплекса Сооружений для защиты города от наводнений.

В результате внедрения системы iMaint будут автоматизированы управление основными фондами и активами предприятия в части контроля их состояния, организации работ по их техническому обслуживанию и ремонту, управление обес-

печением и контролем материально-технических ресурсов (МТР) в соответствии с установленными нормативами. Система будет поддерживать кадровый учет ремонтных служб, проведение диагностик оборудования, закупки, складской учет запчастей и комплектующих. В ходе реализации проекта планируется интеграция системы с Microsoft Project.