

Опыт внедрения CAD/CAM/CAPP/PDM ADEM в сквозном процессе

проектирования и производства от модели до управляющей программы

Опыт работы с машиностроительными предприятиями показывает, что одним из самых востребованных инструментов автоматизации сегодня становится система, которая может быть названа цеховой САПР.

Круг потребителей подобных продуктов весьма широк – от крупных производств со всевозможными технологическими и конструкторско-технологическими подразделениями, цехами и службами до малых производителей, имеющих в своем арсенале всего несколько станков.

Применение традиционных средств автоматизации, получивших распространение в проектно-конструкторских подразделениях, не всегда подходит, а точнее – практически всегда не подходит для решения задач производства. Здесь нужны иные возможности и иные программно-технические решения.

Примером успешного внедрения и применения системы ADEM на Московском предприятии МПО им. Румянцева может служить таким доказательством.

Ниже мы пошагово расскажем о порядке работ проходившем на предприятии, где помимо внедрения системы проходила отладка технологии изготовления детали и доработка постпроцессора на сложное оборудование.

Огромную роль в процессе подготовки модели для обработки играет подготовленность системы, которую используют конструкторы, к формированию экспортных данных. Опыт показывает, что в этой части CAD системы могут быть разделены на следующие категории.

1. Система предоставляет средства для создания прямого интерфейса обмена данными. Это лучший вариант, который позволяет создать прямую интеграцию сверху-вниз. Среди таких продуктов можно назвать: Autodesk Inventor, Catia, ProE, SolidWorks. С ними в ADEM реализован прямой интерфейс.

2. Система имеет развитый экспорт через стандарты 3D обмена, такие как: SAT, IGES, STEP, и 2D обмена через DXF. При обоюдном желании сторон всегда можно наладить грамотный обмен данными без потери геометрической информации. Тому есть достаточно много практических примеров.

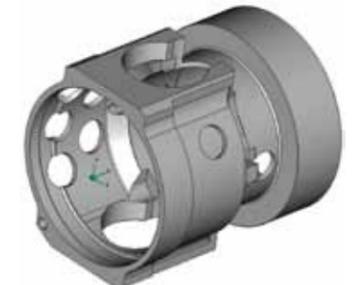


Рис. 1. Номинальная модель изделия

В качестве номинальной модели, которую нужно было изготовить на токарно-фрезерном станке была представлена деталь (см. рис. 1.) в формате STEP и внутреннем формате системы SolidWorks пришедшей от конструкторов.

Известно, что технолог, так или иначе использует средства CAD системы. Например, для построения технологических поверхностей, так как технологическая модель, отличается от номинальной конструкторской и иногда очень сильно. Так, модуль ADEM CAD был применен для построения заготовки (см. Рис. 2).



Рис. 2. Формирование заготовки

Так как набор инструмента был известен, используя средства по формированию магазина инструмента был создан набор фрез и резцов использующихся при обработке данной детали.

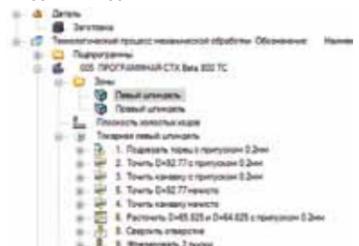


Рис. 3. Магазин инструмента сформированный для задания обработки и расчета траектории

Далее по номинальной модели с учетом заготовки был сформирован маршрут обработки, состоящий из последовательности технологических объектов представленных в виде дерева (Рис. 4). Каждый из технологических объектов содержит в себе сведения по месту обработки, ссылку на конкретный инструмент из набора и все технологические параметры и режимы нужные для обработки текущего участка.

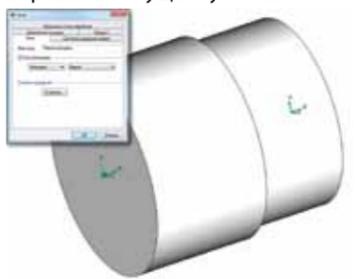


Рис. 4. Маршрут обработки детали

Деталь должна была быть изготовлена на станке СТХ BETA 800 TC поддерживающего двухшпиндельную обработку. Для этого в модуле ADEM CAM предусмотрены специальные средства, такие как определение зон обработки, перехват и т.д. Для данной детали были заданы две зоны обработки, в которых задается работа в левом и в правом шпинделе. В последствии в каждом

из переходов при определении обрабатываемых поверхностей задается зона.

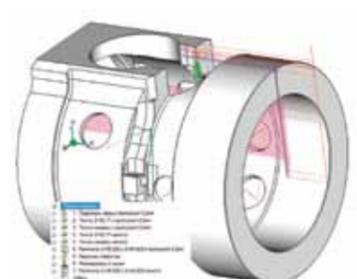


Рис. 5. Определение зон обработки

Переходы, которые были созданы при работе левого шпинделя сгруппированы для удобства расчета траектории и последующего внесения изменений.

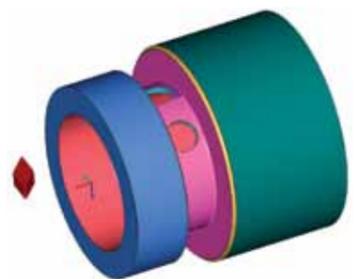


Рис. 6. Расчет траектории обработки в левом шпинделе

До выхода на оборудование необходимо провести моделирование обработки и учесть возможные ошибки при расчете и создании УП. В последней версии ADEM представлен усовершенствованный симулятор на токарную и фрезерную обработку.

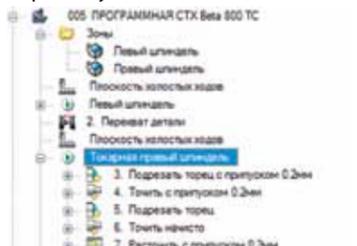


Рис. 7. Моделирование токарно фрезерной обработки в основном шпинделе

Для перехвата заготовки в системе используется специальная команда с рядом параметров («Перехват заготовки»), которая определенным образом пересчитывается в коды конкретного оборудования. В данном случае была использована стойка Sinuprec 840D. Параллельно с созданием технологии на станок с ЧПУ был отлажен постпроцессор на данный тип оборудования с этой стойкой.

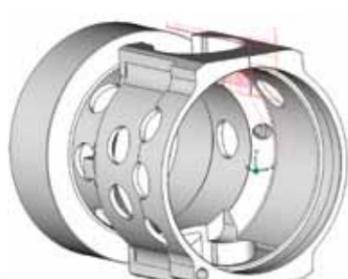


Рис. 8. Команда перехват и технологические переходы токарной обработки в правом шпинделе



Рис. 9. Токарная обработка детали после перехвата

На ряду с токарными операциями и операциями сверления, деталь требовала фрезерной обработки, как черновой (Рис 10), так и полустойкой и чистовой (Рис. 11).



Рис. 10. Черновая обработка плоскостей

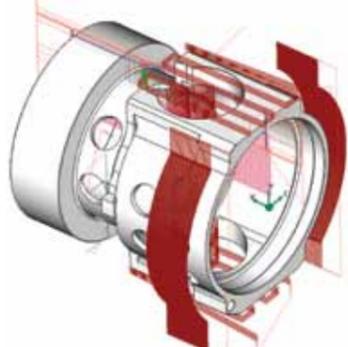


Рис. 11. Чистовая обработка поверхностей детали

В процессе создания технологии на обработку детали было принято решение о замене нескольких

инструментов и соответствующей модификации техпроцесса, ч чем ADEM с успехом справился. Так почти все обычные концевые фрезы были заменены дисковыми, позволяющие на данной детали задать более гибкие и эффективные режимы резания (рис. 12 и 13)

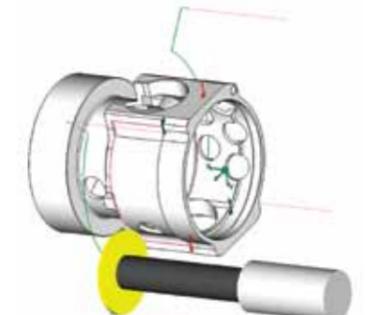


Рис. 12. Обработка дисковой фрезой

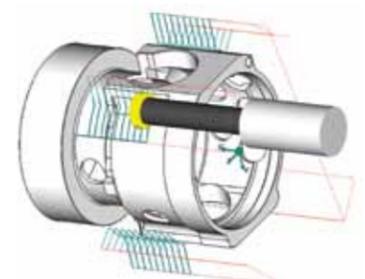


Рис. 13. Доработка закрытых областей дисковой фрезой

После полного моделирования обработки (рис. 14) и отладки постпроцессора управляющая программа запущена на станке.

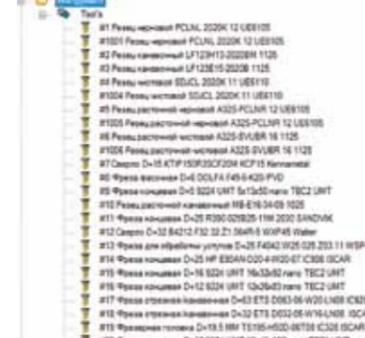


Рис. 14. Полное моделирование обработки с указанной точностью

В текущей версии системы до выхода на оборудование реализованы методы анализа и сравнения номинальной модели пришедшей от конструктора и детали полученной в результате формирования траекторий движения конкретных инструментов, что и было использовано на данной детали.

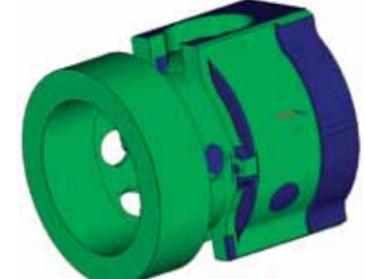


Рис. 15. Промежуточное сравнение номинальной модели и результата обработки

Таким образом специалисты МПО им. Румянцева в течении 2 недель, помимо обновленной технологии на деталь, получили полностью отлаженный и полнофункциональный CAD/CAM ADEM, для импорта и редактирования объемных моделей и создания управляющих программ для многокоординатной фрезерной обработки полностью отвечающим требованиям станка и стойки.

CAD/CAM/CAPP/PDM ADEM - система сквозного проектирования, решающая широкий спектр задач от формирования первоначального облика изделия до подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ, включая полный комплект конструкторской и технологической документации.

ADEM CAD - проектно-конструкторская среда, содержит: 3D CAD + 2D CAD + Архив + Редактор сканированных чертежей + Конструкторские библиотеки

ADEM CAM/CAPP - технологическая среда, содержит: CAPP + CAM + Архив + Систему контроля геометрии + Систему контроля качества + Технологические библиотеки + Систему адаптации к оборудованию.

ADEM PDM - система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии.

Группа компаний ADEM

Москва 107497, ул. Иркутская 11, корп. 1, офис 244 Тел/факс: +7 (495) 462 01 56 +7 (495) 502 13 41 e-mail: moscow@adem.ru	Ижевск 426003, ул. Красноармейская, 69, 3 э Тел/факс: +7 (3412) 522 341, 522 433, 528 132 e-mail: adem@adem.ru
Екатеринбург 000 «Уральское Отделение ADEM» 620028, ул. Крылова 27, офис 215 Тел/факс: +7 (343) 389 07 45 e-mail: ural@adem.ru	Самара 000 «Омега+» 443011, Московское шоссе, 126-А, офис 1 Тел/факс: +7 (846) 200 08 34 e-mail: stanki@cnc-omega.ru