

АДЕМ САМ Expert: новое в программировании обработки

Андрей Быков, Рифкат Карамов (Группа компаний АДЕМ)

Мы уже познакомили читателя с модулем системы АДЕМ под названием САМ Expert (см. “АДЕМ. Четвертое поколение систем автоматизации подготовки производства с ЧПУ”, *Observer* #1/2014). Основное назначение модуля – автоматическое представление детали в виде системы технологических объектов и автоматическое формирование на их основе технологических маршрутов и управляющих программ (УП) механообработки.

В последнее время модуль АДЕМ САМ Expert довольно бурно развивается, претерпевает существенные изменения и дополняется. Изначально он был разработан для программирования плоской (по 2½ осям) фрезерной обработки. На втором этапе модуль уже включал поддержку электроэрозионной и лазерной обработки, а также сверлильно-расточных технологий; чуть позже появилась токарная обработка. Сегодня поддерживаются и такие виды обработки, как многопозиционная фрезерная и токарно-фрезерная.

Принцип работы с модулем САМ Expert

Чем же отличается работа технолога-программиста при традиционном САМ-проектировании и при работе с САМ Expert?

Обычно при программировании технологических операций и переходов технолог должен указывать все обрабатываемые контуры и поверхности, а также все контрольные контуры и поверхности. При работе с 3D-моделями, состоящими из сотен и тысяч поверхностей, подобный процесс становится сверхтрудоемким. Более того, требуется вводить большой объем числовых данных для каждого технологического перехода: режимы резания, параметры инструмента и т.д.

Модуль САМ Expert значительный объем рутинной работы берет на себя, снижая при этом риск внесения ошибок.

В основе функционирования модуля лежит методика распознавания технологических объектов и их параметров по трехмерным моделям деталей. Так как наши пользователи работают не только с САД-моделями, созданными в среде АДЕМ, но и с проектами из других САД-систем, то обязательным условием было обеспечить инвариантность к способам и истории построения 3D-моделей. Здесь уместно напомнить, что АДЕМ – это интегрированный САД/САМ-продукт, который обладает уникальной возможностью прямого

редактирования моделей из других систем, независимого от истории построения.

Многопозиционная фрезерная обработка

Начнем описание работы с модулем САМ Expert с примера многопозиционной фрезерной обработки.

Как правило, под эту технологию подходят конструкции, описываемые стандартными технологическими элементами: типа “Уступ”, “Паз”, “Стенка”, “Колодец”, “Окно”, “Отверстие”, “Поверхность”. Но, в отличие от обычных объектов для фрезерования, располагаются эти конструктивные элементы по отношению к направлению шпинделя станка под разными углами.

Во времена, когда еще не было поворотных столов и шпинделей, для обработки каждой зоны (направления) требовалась переустановка детали на станке. Сегодня этот процесс автоматизирован.

Простейшая модель детали, подходящей для многопозиционной фрезерной и сверлильной обработки приведена на рис. 1.

Если пользователь включит опцию “Зона”, которая инициирует многопозиционный способ, то первое, что сделает САМ Expert – предложит список рекомендуемых для обработки зон. Список можно просмотреть совместно с автоматической визуализацией положения детали в пространстве. При этом можно удалить лишние зоны или добавить новые, указывая курсором на плоские и криволинейные грани модели.

Следующее действие – запуск функции распознавания технологических объектов. Отметим, что поддерживается возможность настройки параметров распознавания, но на этом мы

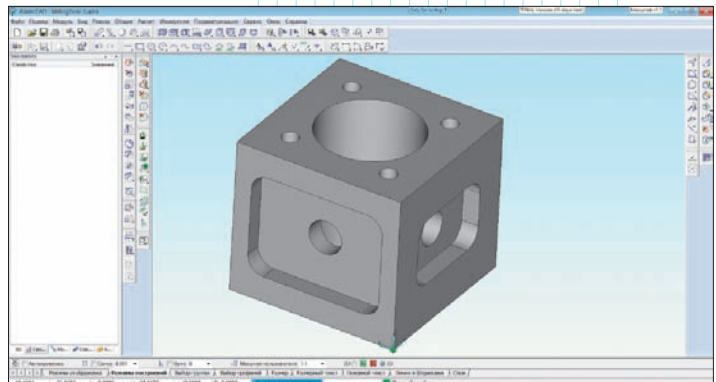


Рис. 1. Деталь для многопозиционной обработки

сегодня останавливаться не будем. Перейдем сразу к результатам (рис. 2).

Предварительный просмотр позволяет увидеть комбинацию конструктивных технологических элементов, которыми *SAM Expert* представил деталь. Если пользователь не согласен с результатом (а мы с вами знаем, что сколько на свете технологов, столько и будет вариантов техпроцесса изготовления), то он может совершить следующие действия:

- изменить таблицу зон;
- изменить параметры распознавания;
- удалить ненужные технологические объекты.

При получении требуемого результата можно перейти к следующей стадии – автоматическое получение маршрута изготовления. На этом этапе тоже возможно внесение изменений в предполагаемый результат. Например, технолог может переопределить инструменты, которые модуль *SAM Expert* подобрал из базы данных по результатам распознавания, а также может дополнить эту базу. Если модуль не обнаружил подходящий инструмент в базе инструментов, то в списке найденных инструментов будет соответствующая пометка – например: “New! Фреза D13R1”.

Маршрут обработки формируется в виде дерева проекта технологических переходов с операциями, командами, инструментами и режимами. Дерево это доступно для ручного редактирования.

Перейдем теперь к получению траектории инструмента и управляющей программы (рис. 3). Эту процедуру *SAM*-модуль выполняет автоматически, используя один из лучших в мире математических аппаратов для решения подобных задач.

Теперь самое время приступить к симуляции процесса механообработки (рис. 4). Это очень полезный этап, позволяющий произвести визуальный анализ взаимных перемещений заготовки и инструмента на всех этапах обработки. Более того, можно сравнить полученную в результате 3D-модель с исходной.

Если пользователя всё устраивает, то можем считать, что в общем процесс программирования обработки нашей детали на станке с ЧПУ завершен.

А что делать, если существующие возможности настроек и редактирования параметров *SAM Expert* не позволяют удовлетворить изощренные потребности опытного пользователя? Ответ очень простой. Раз уж пользователь настолько хорошо разбирается в технологии, что видит моменты, которые можно улучшить, то прямая ему дорога – поработать с параметрами модуля *ADEM SAM*. Уж там-то он всегда сможет найти нужные ему “рычаги и кнопки” для программирования нюансов обработки. При этом технологу не придется создавать весь маршрут заново – он

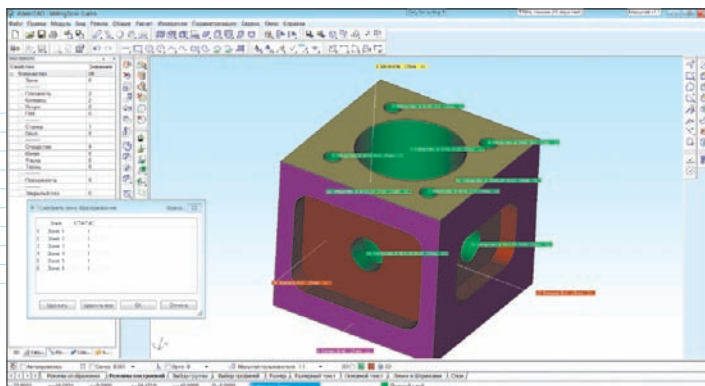


Рис. 2. Предварительный просмотр результатов автоматического распознавания

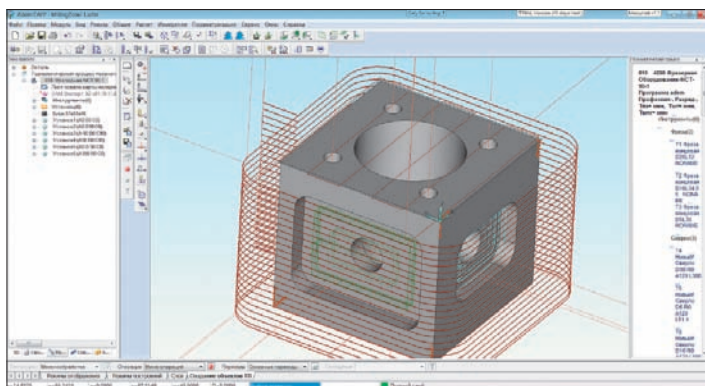


Рис. 3. Получение траектории инструмента

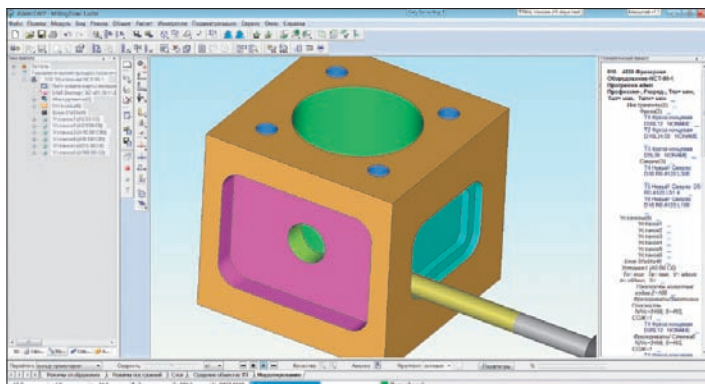


Рис. 4. Симуляция процесса механообработки

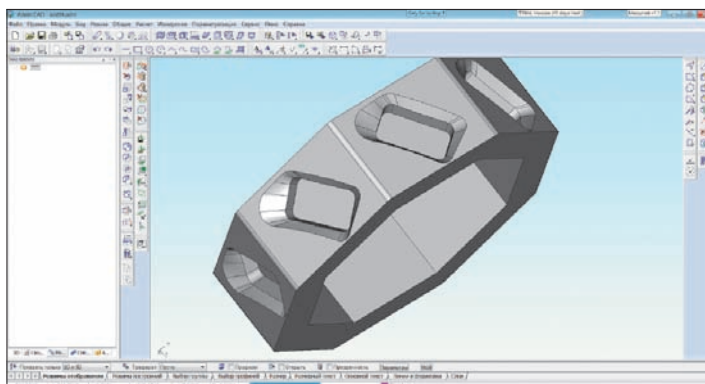


Рис. 5. Трехкоординатная многопозиционная обработка

может пользоваться уже сгенерированным в *SAM Expert* проектом, лишь изменяя необходимые ветви.

Следует подчеркнуть, что модуль *SAM Expert* способен разобратся не только с плоской многопозиционной обработкой – поддерживается программирование трех- и более координатного фрезерования (рис. 5).

Токарно-фрезерная обработка

Теперь несколько слов о токарно-фрезерной обработке. Понятно, что это комбинированная обработка: на одном и том же станке производится и точение детали, и, за счет наличия фрезерной головки, выполняются операции выборки колодцев, пазов, уступов и т.п.

Рассмотрим процесс программирования такой обработки на характерном примере.

Распознавание технологических объектов в модуле *SAM Expert* происходит поэтапно. Вначале подготавливается точение; при этом в схему включаются такие объекты, как “Область”, “Канавка”, “Торец” (рис. 6). Далее распознаются элементы для фрезерной обработки (рис. 7).

О взаимодействии *SAM Expert* с модулями *CAD* и *CAM* мы упомянули. Следует также отметить, что полученное дерево проекта механообработки будет полезно и для модуля *CAPP*, который предназначен для выпуска технологической документации. На основе этого дерева может быть сгенерирован комплект технологической документации, включая техпроцессы, карты, ведомости, эскизы и т.п., поскольку оно содержит практически всю необходимую для этого информацию.

Мы рассмотрели основные приемы работы с модулем *ADEM SAM Expert* на простейших

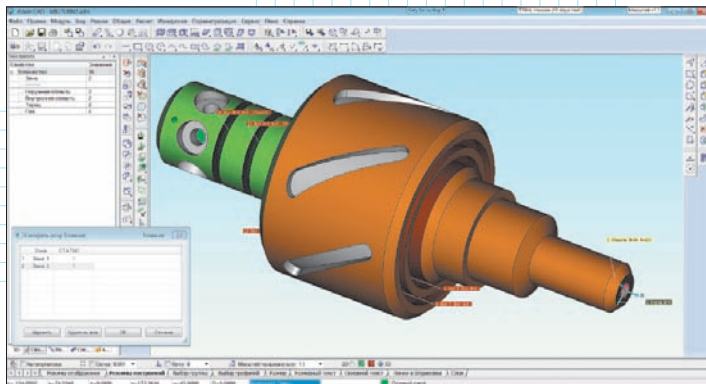


Рис. 6. Распознавание объектов для токарной обработки

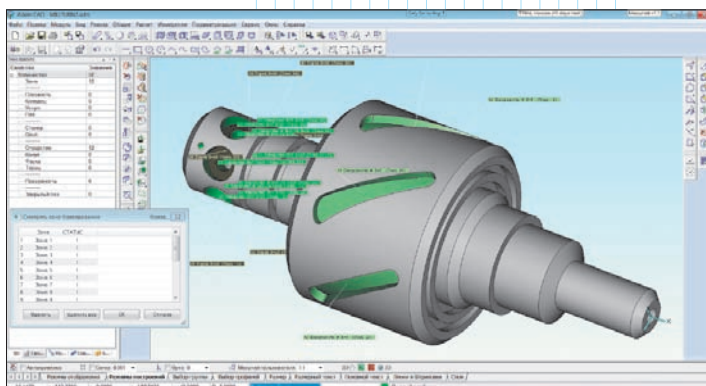


Рис. 7. Распознавание объектов для 4-осевой фрезерной обработки

примерах механообработки. Конечно же, возможности этого интеллектуального программного продукта значительно шире. Экспертная система *ADEM* постоянно развивается, охватывая всё больше стратегий и нюансов современных технологий. Но об этом – в следующей статье. 👁



C A D / C A M / C A P P

Сквозная подготовка производства на вебинарах по четвергам в 10.00 по московскому времени!!!
 Вся информация на сайте:

<http://www.adem.ru>

Москва:

ул. Иркутская, д.11, офис 244

Тел. +7(495) 462 01 56

+7 (495) 502 13 41

e-mail: moscow@adem.ru

Ижевск:

ул. Красноармейская, д.69

Тел: +7 (3412) 522 341

+7 (3412) 522 433

e-mail: izhevsk@adem.ru

Екатеринбург:

ООО "Уральское Отделение ADEM"

620147, а/я 70

Тел/факс: +7 (343) 267 44 25

Моб: +7 (922) 224 31 90

e-mail: adem@urmail.ru