



# FeatureCAM — эффективное решение для многозадачных станков с ЧПУ

Виктор Галкин

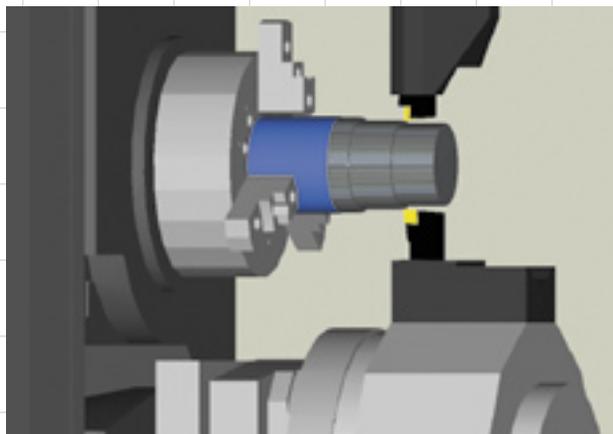
Чтобы сделать свое производство более конкурентоспособным, многие промышленные предприятия приобретают дорогостоящее высокопроизводительное станочное оборудование. Особой популярностью пользуются токарно-фрезерные обрабатывающие центры, которые позволяют существенно сократить цикл производства изделий за счет возможности обработки на одном станке всех токарных и фрезерных элементов детали. Чтобы обеспечить быструю окупаемость за счет использования всех возможностей станочного оборудования, необходимо применять надежное и высокотехнологичное программное обеспечение для подготовки управляющих программ. Сегодня на рынке программного обеспечения для промышленных предприятий существует множество CAD/CAM-систем. Одно из таких решений, предназначенных для разработки управляющих программ для станков с ЧПУ, — пакет FeatureCAM компании Delcam plc. Отличительной особенностью FeatureCAM от других CAM-систем является высокая степень автоматизации подготовки управляющих программ.

В основе системы FeatureCAM лежит возможность автоматического распознавания типовых элементов твердотельной 3D-модели и автоматическая обработка этих элементов с применением заложенной в систему технологической базы знаний. Это позволяет свести к минимуму возможные ошибки при программировании, вызванные человеческим фактором, и сократить время подготовки управляющих программ для сложных деталей до нескольких минут. Таким образом, для работы в FeatureCAM не нужно иметь высокооплачиваемый штат высококвалифицированных ЧПУ-программистов. Эта CAD/CAM-система настолько проста в освоении, что технологу достаточно базовых знаний в области обработки металлов резанием.

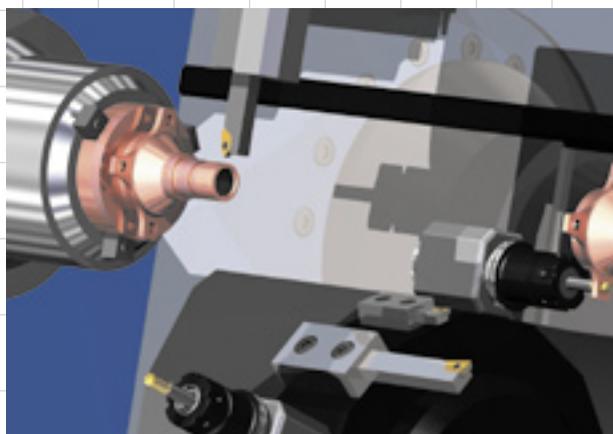
За основу для разработки управляющей программы для станка с ЧПУ в FeatureCAM берется твердотельная 3D-модель детали, которую можно либо создать средствами самой CAD/CAM-системы, либо импортировать геометрию из любой другой CAD-системы. Помимо геометрии, в качестве исходных данных необходимо задать модель станка, сформировать используемый набор инструментов и указать размеры заготовки и характеристики материала. После этого необходимо автоматически или вручную идентифицировать типовые элементы детали, которые требуется обработать, и запустить имитацию обработки детали. При этом FeatureCAM на основе встроенной в систему технологической базы знаний автоматически:

- выбирает режущий инструмент из заданного набора или встроенной базы данных инструмента;
- назначает параметры черновой и чистовой обработки;
- разбивает припуск на проходы и рассчитывает режимы резания в зависимости от характеристик материала;
- контролирует отсутствие зарезов и столкновений инструмента с деталью;
- рассчитывает управляющую программу в коде ISO.

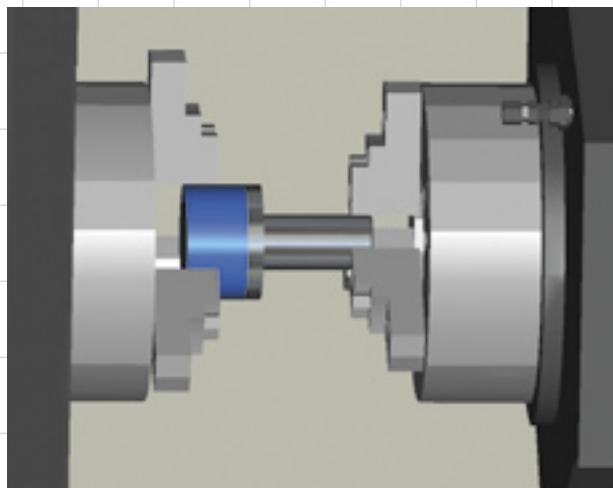
Отметим, что CAM-системы предлагают программирование токарно-фрезерной обработки с использованием двух отдельных модулей: токарного и фрезерного. Таким образом, для обработки детали на многошпиндельном многозадачном станке технологически необходимо сначала создать программу для обработки токарных элементов, и лишь затем во фрезерном модуле CAM-системы создать УП для обработки элементов фрезерованием. По сути, создаются две отдельные управляющие программы. А если на станке имеются две револьверные головки и два шпинделя (главный



Синхронизация обработки детали двумя револьверными головками



Одновременная обработка детали в главном и вспомогательном шпинделях на станке Mori Seiki SL 2500



Перехват детали из главного шпинделя во вспомогательный для дальнейшей обработки



## Модули, входящие в состав системы FeatureCAM

### FeatureMILL 2.5D

FeatureMILL 2.5D предназначен для 2- и 2,5-координатной обработки. Модуль содержит множество пошаговых визардов и обеспечивает возможность импорта моделей в формате IGES, DWG и DXF. Система также позволяет выполнять обработку в цилиндрической системе координат и с использованием индексной четвертой оси.

### FeatureMILL 3D

FeatureMILL 3D содержит всю функциональность FeatureMILL 2.5D и FeatureRECOGNITION, а также визарды для твердотельного моделирования и разработки траекторий для высокоскоростного фрезерования с контролем зарезаний.

### FeatureTURN

FeatureTURN обеспечивает двухкоординатную токарную обработку, включая поддержку противопинделей, перехват детали, подачу прутка. Содержит функции доработки, поддерживает фиксированные циклы точения и сверления.

### FeatureTURN/MILL

FeatureTURN/MILL включает всю функциональность FeatureTURN и FeatureMILL 2.5D. Поддерживает станки с возможностью фрезерной обработки по осям C и Y, а также станки с полярной интерполяцией.

### Multi-Turret Turning (токарная обработка с нескольких револьверных головок)

Дополнительный модуль к Feature TURN/MILL для программирования станков с несколькими револьверными головками. Поддерживает до четырех токарных револьверных головок, работающих с главным шпинделем и противопинделем, а также поддерживает фрезерование по оси B.

### FeatureWIRE

FeatureWIRE обеспечивает разработку ЧПУ-программ для двухкоординатной, двухкоординатной конической и четырехкоординатной проволочной электроэрозионной обработки на станках Charmilles, Agie, Sodick, Fanuc, Mitsubishi и др.

### FeatureRECOGNITION (распознавание элементов)

FeatureRECOGNITION входит в состав FeatureMILL 3D и является дополнительной опцией для других базовых модулей. Он обеспечивает автоматическое распознавание технологических элементов в твердотельных 3D-моделях, включая сложные составные элементы, заданные пользователем, например ступенчатые отверстия под гидравлические соединения, фитинги и др. Модуль импортирует файлы SolidWorks, Solid Edge, Autodesk Inventor, Parasolid (XMT), ACIS (SAT), IGES, DWG, DXF с поверхностными моделями.

### Solid Modeling (твердотельное моделирование)

Твердотельное моделирование является дополнительной опцией для модулей FeatureMILL 2.5D, FeatureMILL 3D FeatureTURN и FeatureTURN/MILL. Модуль позволяет создавать твердотельные модели станков, крепежных и обрабатываемых деталей, тисков и приспособлений для представления рабочей среды.

### Tombstone Machining (использование многоместной крепежной стойки)

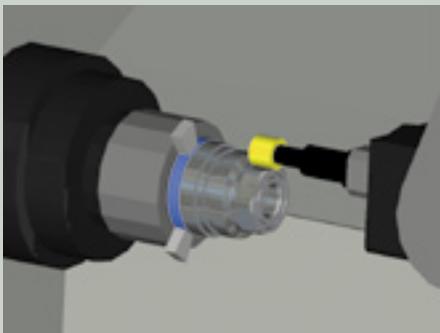
Модуль предназначен для обработки семейства деталей, установленных на паллете или специальном многоместном приспособлении на поворотном столе. Поддерживает горизонтально- и вертикально-фрезерные обрабатывающие центры.

### 5-Axis Positioning (пятиосевая позиционная обработка)

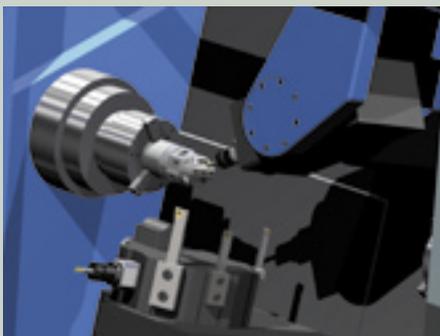
Модуль пятиосевой позиционной обработки позволяет ориентировать ось инструмента в пространстве для пятиосевых станков, что позволяет сократить вылет инструмента и тем самым увеличить производительность обработки.

### FeatureCAM Translators

Имеется набор прямых интерфейсов для импорта моделей из конструкторских систем Unigraphics, CATIA V4, CATIA V5, Pro/ENGINEER, а также из файлов в формате STEP и VDA.



Фрезерование шестигранника с использованием оси C



Обработка детали на станке Mazak Itegrax IV с использованием оси B

и вспомогательный), то для синхронной обработки детали требуется создать управляющие программы для каждой револьверной головки и каждого шпинделя. Получится четыре или более управляющие программы! Из-за этого тратится дополнительное время на разработку УП, а кроме того, в связи с этим необходим высококвалифицированный ЧПУ-программист.

Компания Delcam разработала для FeatureCAM единый модуль TURN/MILL, который включает весь функционал модулей FeatureCAM TURN и FeatureCAM MILL. Таким образом, модуль FeatureCAM TURN/MILL позволяет создавать УП для обработки деталей на современных токарно-фрезерных и многошпиндельных многозадачных станках с ЧПУ. С использованием этого модуля отпадает необходимость создавать две и более ЧПУ-программы в разных модулях CAM-системы. Программирование обработки всех токарных и фрезерных элементов осуществляется в рамках единого проекта, а на выходе система выводит одну управляющую программу, что позволяет сократить время для расчета и вывода УП. Возможность запрограммировать синхронную обработку детали с двух револьверных головок, перехват детали, подачу прутка, а также одновременную обработку в главном и противоположном шпинделе, позволит существенно снизить время обработки детали на станке.

Компания Delcam plc является единственным в мире разработчиком CAM-систем, имеющим собственный производственный цех, в котором на станках тестируются все разрабатываемые компанией продукты. Специально для тестирования модуля FeatureCAM TURN/MILL Delcam приобрела новейший пятиосевой токарно-фрезерный обрабатывающий центр WFL M65, позволяющий изготавливать детали длиной до 3000 мм. Компания также активно сотрудничает с ведущими производителями оборудования для машиностроительных предприятий, такими как Mori Seiki, Mazak, Okuma, Hermle, DMG, HAAS и др. Благодаря этому CAM-система FeatureCAM имеет обширную базу постпроцессоров



(более 400) для токарных, токарно-фрезерных, фрезерных и электроэрозионных станков. Встроенное в базовую комплектацию приложение XBULD позволяет редактировать существующие постпроцессоры и создавать новые. Не так давно специалисты компании Delcam совместно с инженерами Mori Seiki разработали и протестировали новые постпроцессоры для токарно-фрезерных обрабатывающих центров серии NT и многоосевых станков серии NZ.

«Отлаженные постпроцессоры важны для работы любой САМ-системы, — объясняет директор по развитию системы FeatureCAM Том Маккалох (Tom McCollough). — Они гарантируют пользователю, что на экране компьютера он видит то, что и произойдет на станке. Тесно работая с производителями

металлорежущего оборудования, мы можем быть уверены, что наши постпроцессоры будут работать надежно».

«Компания Delcam plc — один из ведущих мировых поставщиков САМ-систем, и это важно для нашей совместной работы, — добавил доктор Фуджишима (Dr. Fujishima), директор по развитию фирмы Mori Seiki. — Такое сотрудничество приобретает особую значимость в связи с началом выпуска нашей фирмой последнего поколения оборудования — более мощных и более универсальных многозадачных станков. Тесное сотрудничество гарантирует, что наши клиенты смогут уверенно программировать свои станки и достичь максимальных преимуществ за счет более высокой производительности и качества обработки». ■»