

T-FLEX CAD/CAM: параметрические технологии для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

С.А.Павлов, ведущий специалист отдела внедрения компании "Топ Системы"

Под маркой *T-FLEX* российская компания "Топ Системы" предоставляет широкий спектр программ для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства.

Для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ в комплексе *T-FLEX* предлагаются несколько совместно используемых продуктов:

- система **T-FLEX ЧПУ**, которая позволяет создавать УП для 2-, 3- и 5-координатного фрезерования, а также точения, сверления, лазерной и электроэрозионной резки, гравировки;
- семейство программ **T-FLEX NC Tracer**, предназначенных для просмотра имитации обработки до установки детали на станок.

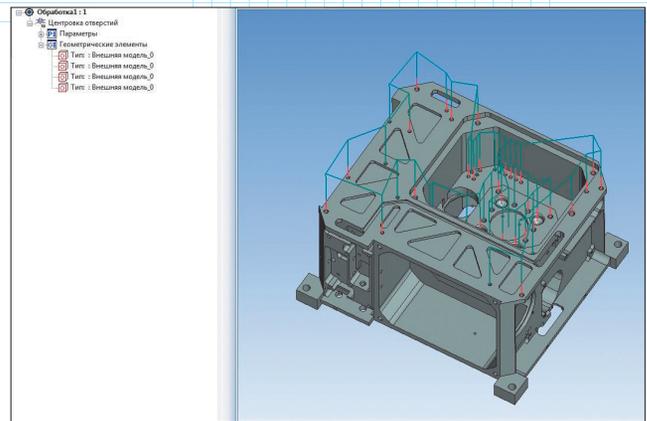
Система *T-FLEX* ЧПУ встроена в систему автоматизированного проектирования *T-FLEX CAD*, что обеспечивает прямое взаимодействие модулей *CAD* и *CAM* и сквозную параметризацию, осуществляя тем самым идею прямого превращения конструкторской модели в деталь.

При внедрении любой *CAM*-системы важным моментом является адаптация созданных управляющих программ к конкретным условиям производства. В системе *T-FLEX* ЧПУ имеется возможность настроить постпроцессоры для любых станков и стоек путем программирования или с помощью упрощенного диалогового редактора. Кроме того, с системой поставляется обширная библиотека готовых постпроцессоров.

T-FLEX ЧПУ позволяет автоматизировать проектирование управляющих программ для всех наиболее распространенных в машиностроении видов обработки: электроэрозионной и лазерной (2D-, 2.5D и 4D-резание); 2D-, 2.5D-, 3D- и 5D-фрезерования; точения; 2D- и 5D-сверления, гравировки. Отдельные опции команд позволяют создавать специализированные программы для обработки кулачков, для газовой или гидроструйной резки.

Благодаря ассоциативной связи между геометрией заготовки и параметрами управляющих программ, *T-FLEX* ЧПУ обеспечивает непротиворечивость информации, заложенной в модели детали и в УП для её изготовления. Это создает предпосылки для параллельного выполнения этапов конструкторского и технологического проектирования.

Параметрическая идеология построения системы *T-FLEX* в области технологического проектирования позволяет получить важное преимущество: при параметрическом изменении исходной модели детали, полученной на этапе конструирования, происходит автоматическое изменение рассчитанной траектории обработки и полученной по данной



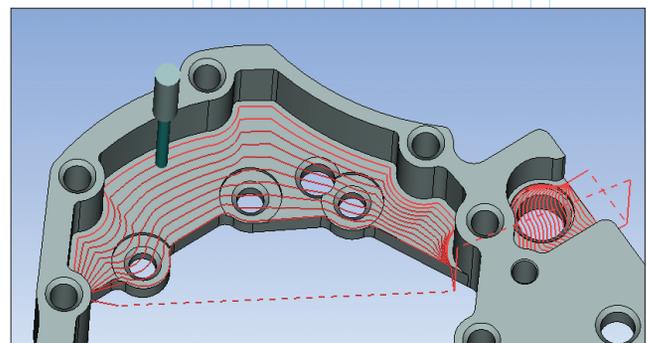
Обработка отверстий

траектории УП. Эта отличительная особенность *T-FLEX* ЧПУ позволяет начать разработку управляющих программ на более раннем этапе подготовки производства и значительно улучшить их качество.

Интерфейс команд *T-FLEX* ЧПУ полностью встроен в область служебных окон *T-FLEX CAD*, что позволяет выполнить задание траекторий и подготовку УП, не выходя из среды проектирования, и автоматически синхронизировать все операции механической обработки в соответствии с изменениями геометрии модели.

Кроме того, и это исключительно важно, технолог-программист получает всю полноту функциональности профессиональной системы проектирования *T-FLEX CAD*, позволяющей создавать модели, чертежи, эскизы обрабатываемых деталей, разрабатывать приспособления и инструмент, а также выполнять другие конструкторские работы по мере необходимости.

T-FLEX ЧПУ является гибко настраиваемой системой, построенной по модульному принципу,



Обработка кармана

то есть к базовому модулю можно подключать любой набор методов обработки. Система существует в двух вариантах: *T-FLEX ЧПУ 2D* и *T-FLEX ЧПУ 3D*.

T-FLEX ЧПУ 2D состоит из базового модуля и дополнительных модулей для программирования:

- электроэрозионной обработки;
- токарной обработки;
- сверления;
- лазерной обработки;
- штамповки;
- 2.5-координатной фрезерной обработки.

T-FLEX ЧПУ 3D состоит из базового модуля и модулей 3- и 5-координатной фрезерной обработки.

В базовый модуль входят следующие инструменты:

- математическое ядро;
- редактор режущего инструмента;
- редактор пользовательских машинных циклов;
- редактор постпроцессоров;
- имитатор обработки, отображающий на экране процесс обработки по сгенерированной управляющей программе без съема материала.

Редактор режущего инструмента значительно упрощает процесс задания инструмента, используемого для обработки конкретной детали, поскольку позволяет создавать различные виды инструментов на базе прототипов и поддерживает ведение инструментальной базы данных. Для определения конструкции инструмента служат геометрические и технологические параметры, задающие положение расчетной точки резания.

Редактор постпроцессоров предназначен для создания и редактирования постпроцессоров для всех видов обработки. Диалоговый метод редактирования позволяет за короткое время создать пользовательский формат кадров и структуру УП. Кроме того, редактор постпроцессоров поддерживает использование макросов – типовых последовательностей команд. Для более сложных настроек предусмотрены средства прямого программирования постпроцессоров. В составе *T-FLEX ЧПУ* имеется библиотека, которая содержит несколько сотен постпроцессоров для наиболее распространенных станков с ЧПУ; редактирование готовых постпроцессоров значительно ускоряет процесс настройки системы под имеющееся оборудование. →

◆ **Новости компании “Топ Системы”** ◆

В *T-FLEX CAD 14* появится интерактивная фотореалистичная визуализация 3D-моделей

Компания “Топ Системы” сообщает о создании собственного модуля интерактивной генерации фотореалистичных изображений, который будет включен в 14-ю версию *T-FLEX CAD*. Эта разработка основана на программном движке *NVIDIA OptiX*, обеспечивающем интерактивную трассировку лучей на графических процессорах *NVIDIA*.

Возможность создания фотореалистичных моделей становится всё более востребованной в промышленном дизайне. Работа с цифровыми моделями позволяет снизить стоимость разработки прототипов, повысить качество проектов и ускорить выход готовых продуктов на рынок. Между тем, большинство российских и зарубежных средств проектирования не располагает подобным функционалом. В рамках подготовки новой версии параметрической системы автоматизированного проектирования и черчения *T-FLEX CAD* разработчики уделили особое внимание подсистеме визуализации 3D-моделей и разработали собственный модуль генерации фотореалистичных изображений.

Новый модуль основан на технологии *NVIDIA OptiX*, использующей вычислительные ресурсы графических процессоров *NVIDIA CUDA*. Он генерирует качественные фотореалистичные изображения с учетом таких свойств материала, как прозрачность, коэффициент преломления, свойства поверхности и т.д. Ультрабыстрая трассировка лучей на процессорах *NVIDIA* позволяет сделать процесс создания изображений при изменении геометрии по-настоящему интерактивным.

Сформированное фотореалистичное изображение выводится в специальном окне в режиме реального времени, без задержек. При изменении модели (это делается в другом окне) можно обновить картинку с теми же настройками сцены нажатием одной кнопки. Доступны все элементы пользовательского интерфейса *T-FLEX CAD* – главное меню, панели кнопок, главная панель; фотореалистичную модель в окне можно вращать мышью, как это делается обычно.

Кроме того, была доработана библиотека материалов: в параметры материалов добавлены свойства, необходимые для генерации фотореалистичных изображений; доработаны средства применения материалов к объектам модели (механизм перетаскивания); используемые материалы стали доступны для редактирования через окно структуры модели и т.д.

“Как и другие решения компании “Топ Системы”, модуль генерации фотореалистичных изображений полностью интегрирован в систему *T-FLEX CAD*. Он позволяет мгновенно оценивать внесенные изменения – как в модель, так и в свойства сцены (освещение, окружение и т.д.). В комбинации с мощнейшими параметрическими возможностями системы, данный модуль должен стать эффективным пользовательским инструментом для подготовки технических иллюстраций и маркетинговых материалов на разрабатываемые изделия”, – отметил **Сергей Козлов**, директор ЗАО “Топ Системы” по разработке.

T-FLEX CAD 14 с возможностью фотореалистичной визуализации выйдет в свет в конце 2013 года.

Подробнее о технологии *NVIDIA OptiX* см. www.nvidia.ru/object/optix_ru.html. 

→ Система *T-FLEX* ЧПУ предлагает большое количество заранее созданных машинных циклов токарной обработки, которые позволяют сократить УП и ускорить процесс её проектирования. Машинные циклы применяются для обработки типовых элементов конструкции (канавки, карманы, и другие), а также для типовых переходов (сверление, нарезание резьбы, отрезка и другие). С помощью редактора машинных циклов можно дополнить существующий список машинных циклов собственными циклами для конкретного оборудования.

При использовании станков с ЧПУ для сверлильной обработки (сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание отверстий, нарезание внутренней резьбы) не требуется предварительная разметка и специальные кондукторы. В системе *T-FLEX* ЧПУ имеется большой набор специализированных циклов сверлильной обработки, среди которых – различные виды глубокого сверления, сверления с отскоком, повторяющегося сверления и т.д.

Компания «Топ Системы» постоянно работает над улучшением своих программных продуктов. В настоящее время предлагается уже 12-я версия системы *T-FLEX* ЧПУ. Новая версия пополнилась следующим функционалом:

- Появилась возможность контролировать явные столкновения инструмента с деталью, которые сложно отследить при многокоординатной обработке, а также возможность анализировать точные значения разрезов, выходящих за значения допусков.

- *5D*-сверление: добавлена функция множественного выбора граней и ребер для определения отверстий, которые необходимо обработать. При выборе грани система автоматически находит центры цилиндрических отверстий, анализирует их диаметры и глубины. Для отверстий, которые необходимо обработать не на всю глубину (например, для нарезания резьбы), можно задать требуемую величину вручную. Последовательность обработки отверстий система определяет сама, исходя из минимальных перемещений на холостых ходах между отверстиями.

- Обеспечивается возможность обработки открытых карманов любой сложности.

- Фрезерная зонная *3D*-обработка: функция позволяет осуществить обработку детали с помощью трех параллельно работающих шпинделей с общей поворотной осью детали.

- Добавлен механизм выбора контуров для обработки. Теперь, в зависимости от условия, траектория может строиться: внутри внешних контуров; внутри внутренних контуров; с учетом и внутренних, и внешних контуров.

- Добавлено автоматическое распознавание выбираемых элементов (узел, путь, штриховка) при создании траектории.

- Улучшен интерфейс, добавлено много других полезных функций.

Богатый функционал системы в сочетании с доступной ценой делает *CAD/CAM*-решение *T-FLEX* оптимальным на российском рынке. 👁



16-18 октября 2013
отель «Яхонты»
Подмосковье

Приглашаем принять участие в конференции «Внедрение PLM: факторы успеха»

В программе:

- Быстрый старт: методология ускоренного внедрения PDM-системы
- Создание прикладных систем своими силами
- Выбор комплексных решений для автоматизации подготовки производства
- Опыт внедрения решений T-FLEX PLM

Подробности на сайте

www.topsystems.ru

Топ Системы

+7 (499) 973-20-34, 973-20-35