

Техтран.

Электроэрозионная обработка

Инструментальное производство — быть может, самое главное звено технологической цепочки на любом промышленном предприятии — уже невозможно представить без широкого использования электроэрозионного оборудования, необходимого для изготовления различных элементов оснастки, инструмента, высокоточных элементов и узлов механизмов...

Технология проволочной резки, как ее называют, применяется не один десяток лет, и столько же лет как в России, так и за рубежом разрабатываются и используются САМ-системы проектирования управляющих программ для соответствующих станков. Применительно к двухкоординатным станкам задача решалась достаточно просто и, как правило, проблем с подготовкой программ не возникало. Но в последние годы предприятия стали приобретать четырехкоординатные станки, которые имеют значительно больше возможности для производства деталей сложной пространственной формы при высоких требованиях к качеству и точности обработки. Несмотря на высокую стоимость таких станков (в основном швейцарского и японского производства), их доля в металлообрабатывающей промышленности постоянно растет. Соответственно повышается и роль САМ-систем, удовлетворяющих возможностям оборудования и технологическим условиям обработки.

Ниже приведены технические характеристики и описаны техно-

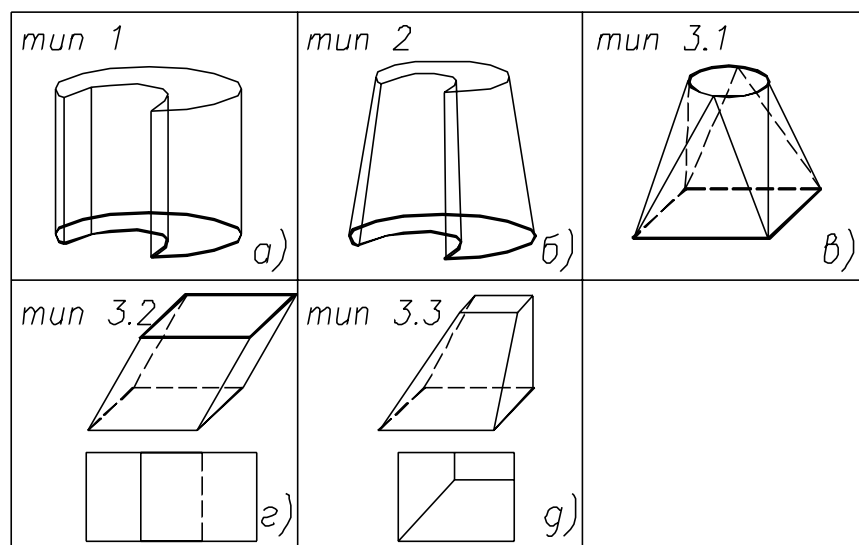


Рис. 1. Типы обрабатываемых поверхностей

логические возможности САМ-системы, которая предназначена для программирования двух- четырехкоординатной обработки и входит в семейство программных продуктов Техтран, ориентированных на различные виды обработки: токарную, фрезерную, раскрой листового материала. Все они объединены общим интерфейсом и единым подходом к решению задачи автоматизации проектирования управляющих программ.

Основные возможности

Система предназначена для подготовки управляющих программ вырезки деталей с переменной и постоянной конусностью на многокоординатных элек-

троэрозионных станках с ЧПУ. Обеспечивает решение следующих задач:

- программирование обработки деталей с вертикальной или наклонной боковой поверхностью;
- расчет перемещений проволоки по номинальному профилю или по эквидистантной траектории;
- контроль допустимого угла наклона проволоки;
- формирование траектории выборки сплошного материала в закрытых зонах.

Предусмотрена обработка деталей, имеющих боковые поверхности следующих видов:

- поверхности с нулевой конусностью;
- поверхности с постоянной конусностью;

Tips and tricks

- поверхности с переменной конусностью.

Различные виды поверхностей, обработку которых можно описать на Тextrane, показаны на рис. 1.

Поверхности с нулевой конусностью (тип 1) обрабатываются без наклона проволоки, верхний и нижний контуры у них идентичны.

Поверхности с постоянной конусностью (тип 2) обрабатываются при постоянном наклоне проволоки, верхний и нижний контуры у них подобны.

Поверхности с переменной конусностью (тип 3) имеют несколько разновидностей:

- поверхности с различными верхним и нижним контурами и неопределенной конусностью (тип 3.1);
- поверхности, верхний контур которых образован переносом и поворотом нижнего контура (тип 3.2);
- поверхности с различными верхним и нижним контурами и с известной конусностью (тип 3.3). Чертежом определены форма и размеры только одного из контуров и конусность на каждом из участков контура.

Рис. 2 иллюстрирует модель и основные параметры четырехкоординатной обработки.



Рис. 2. Модель четырехкоординатной обработки

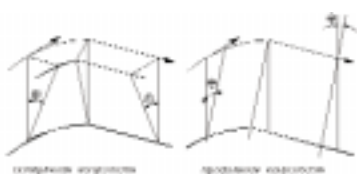


Рис. 3. Продольная и поперечная конусность

Базовая плоскость — поверхность базирования детали (плоскость, параллельная плоскости XY), **вторичная плоскость** — горизонтальная плоскость, параллельная базовой. Основным параметром боковой поверхности является **конусность** — угловая величина отклонения проволоки от вертикали, приведенной в точку касания с контуром (рис. 3).

Способы программирования движения

Для движения по четырем координатам необходимо задать боковую поверхность, представляющую собой траекторию движения проволоки, которая перемещается концами по базовому и вторичному контуру. При программировании объемной электроэрозионной обработки возможны два способа:

- **Задание движения по базовому контуру.** Способ требует при описании базового контура задавать углы или смещения верхнего конца проволоки (линейные или по дуге). На основании этих данных строятся вторичный контур и боковая поверхность детали. Базовым может быть как верхний, так и нижний контур.
- **Сопряжение двух контуров — базового и вторичного.** В этом случае описания контуров не содержат в явном виде данных о наклоне проволоки. Положение проволоки определяется взаимным расположением соответствующих точек на базовом и вторичном контурах, а траектория ее движения образуется перемещением концов проволоки по заданным контурам.

В Тextrane предусмотрены следующие методы программирования траектории движения проволоки для формирования объемной электроэрозионной обработки:

- движение по базовому контуру с управлением ориентацией проволоки;
- движение по базовому и вторичному контурам с автоматическим сопряжением;
- движение по базовому и вторичному контурам с поэлементным сопряжением.

Подключение plug-in для конвертирования файлов Autodesk Inventor в 3D Studio VIZ R3

Чтобы подключить plug-in:

1. Запустите 3D Studio VIZ R3.
2. В меню "Tools" выберите пункт "Configure Paths".
3. В окне "Configure Paths" войдите в закладку "Plug Ins".
4. Нажмите кнопку "Add".
5. Укажите каталог, где установлен Autodesk Inventor Release 2.
6. Замените название ("Label") с "New Entry" на "Autodesk Inventor R2".
7. Нажмите кнопку "Use Paths".
8. Нажмите кнопку "OK".
9. Перезапустите 3D Studio VIZ R3.

Теперь вы можете импортировать файлы Autodesk Inventor R2 в 3D Studio VIZ R3. Для этого:

1. Запустите 3D Studio VIZ R3.
2. В меню "Insert" выберите пункт "Other".
3. В диалоговом окне "Select File to Import" выберите тип файлов Autodesk Inventor (*.ipt, *.ipn, *.iam).
4. Укажите нужный файл и нажмите кнопку "Open".

NB. Недоступно при использовании Windows 2000!

Совместимость файлов Mechanical Desktop (MDT) и Autodesk Inventor Release 2

Autodesk рекомендует перед открытием в Autodesk Inventor файлов MDT сохранить их в Mechanical Desktop 4. В обязательном порядке предварительно должен быть установлен Service Pack 3, при этом в Inventor R2 сохраняется вся параметризация, выполненная в MDT. Возможно как собственно открытие и трансляция файла MDT в Inventor, так и его линкование (связывание).

Импорт 3D solid из AutoCAD в Autodesk Inventor

Если у вас есть Mechanical Desktop R4 + Service Pack 3:

В командной строке наберите AMNEW.

Укажите 3D solid объект и конвертируйте его в деталь (part).

Сохраните файл под другим именем.

Если у вас нет Mechanical Desktop R4:

Наберите в AutoCAD команду ACISOUT для экспорта модели в SAT файл.

Откройте SAT файл в Autodesk Inventor, выбрав тип загружаемых файлов *.SAT.

Tips and tricks

Получение копии детали, не связанной параметрами с исходной деталью, при работе в Mechanical Desktop

(то есть при изменении геометрии исходной детали скопированная деталь не изменяется)

Как создать *независимую* копию детали:

- Вызовите команду AMCATALOG.
- В диалоговом окне Assembly Catalog выберите вкладку All.
- В разделе Local Assembly Definitions выберите деталь, которую вы хотите копировать.
- Щелкните правой кнопкой мыши на детали и выберите в контекстном меню Copy Definition.
- В появившемся диалоге введите новое имя детали.
- Выберите курсором точку вставки новой детали.

Как создать *зависимую* копию детали:

- Щелкните правой кнопкой мыши на детали в Центре управления (Desktop browser), выберите Copy из контекстного меню.
- Выберите курсором точку вставки новой детали.
- Когда вы создаете зависимую копию детали, Mechanical Desktop вставляет следующий образец той же самой детали. Новая деталь берет то же самое имя, что и деталь исходного оригинала: к прежнему имени добавляется только дополнительный номер. Например, если оригинал детали в Центре управления называется PART1_1 и вы делаете зависимую копию, скопированная деталь будет названа PART1_2. Добавленный символ _2 указывает, что это вторая копия детали.

Эскиз из нескольких контуров не должен иметь замыкания на грани детали

Если у вас есть эскиз, состоящий из нескольких контуров, и один из них замыкается на грань детали, применение команды выдавливания, вращения игнорируется.

Для решения этой задачи нужно:

1. Скопировать грани, участвующие в эскизе.
2. Добавить их в профиль.

Автор Библии AutoCAD опубликовал на своем сайте различные секреты

Эллен Финкельштейн (Ellen Finkelstein), автор многочисленных книг об AutoCAD, опубликовала на своем сайте некоторые секреты работы в среде AutoCAD 2000. Также там можно найти секреты Power Point и Flash.

<http://www.ellenfinkelstein.com/>

При движении по базовому контуру с управлением ориентацией проволоки (рис. 4) траектория движения проволоки во вторичной плоскости не задается явно, а строится для каждого сегмента базового контура исходя из конусности, заданной в опорных точках. Кроме того, во вторичный контур могут быть встроены скругления и фаски.

Движение по автоматически связанным базовому и вторичному контурам (рис. 5) осуществляется одновременным перемещением концов проволоки вдоль базового и вторичного контуров. Сопряжение контуров производится по участкам, заключенным между узловыми точками. Положение промежуточных точек определяется из соображений пропорциональности длин соответствующих участков. Сначала связываются начала базового и вторичного контуров, затем их первые узловые точки, вторые по порядку узлы и т. д. Количество узловых точек контуров обычно одинаково; в противном случае участки, не связанные попарно, дорабатываются при неподвижном положении проволоки в конце контура с меньшим количеством узлов. Участки, ограниченные узловыми точками, могут состоять из нескольких сегментов и иметь различную длину.

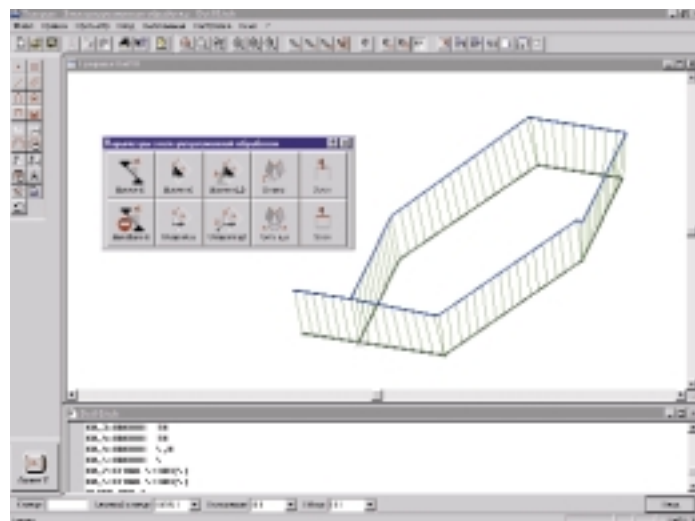


Рис. 4. Движение с управлением ориентацией проволоки

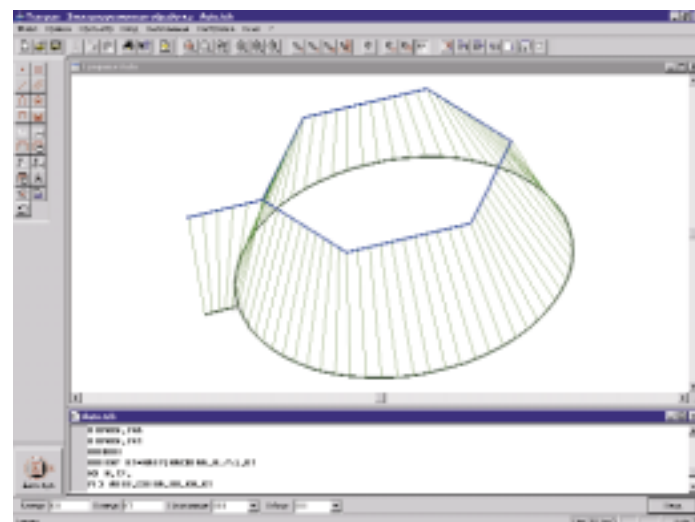


Рис. 5. Автоматическое сопряжение контуров

Движение по базовому и вторичному контурам, связанным поэлементно, также осуществляется одновременным перемещением концов проволоки вдоль базового и вторичного контуров. Сопряжение сегментов базового и вторичного контуров производится попарно в порядке описания по точкам соответствия, которыми могут быть опорные точки, а также точки, помеченные как узловые. Главное отличие от предыдущего способа заключается в том, что сопрягаются только граничные точки сегментов. Пример, приведенный на рис. 6, демонстрирует результат совместного применения методов автоматического и поэлементного сопряжения контуров для программирования обработки сложной детали,

базовый и вторичный контуры которой заданы в табличном виде.

Получение управляющей программы

В состав системы включены данные об оборудовании, позволяющие формировать управляющие программы более чем для 15 моделей электроэрозионных станков с ЧПУ, в том числе для четырехкоординатных станков AGIECUT (AGIE) и ROBOFIL (Charmilles Technologies). Рис. 7 иллюстрирует процесс получения управляющей программы.

Техтран обеспечивает возможность настройки на конкретное оборудование с ЧПУ. Для описания оборудования требуется заполнить *наспорт станка* и создать *модуль станка* на специальном языке Техпост. Такой механизм позволяет пользователям самостоятельно учитывать особенности формирования УП, разрабатывая собственные модули на основе уже имеющихся.

Автоматическая генерация текста

В процессе проектирования обработки происходит формирование текста программы на языке Техтран. Программа включает в себя всю последовательность произведенных действий и может быть использована при дальнейшей работе, что позволяет гибко сочетать удобство диалогового режима с преимуществами текстового представления программы, к которым относятся:

- использование ранее написанных про-

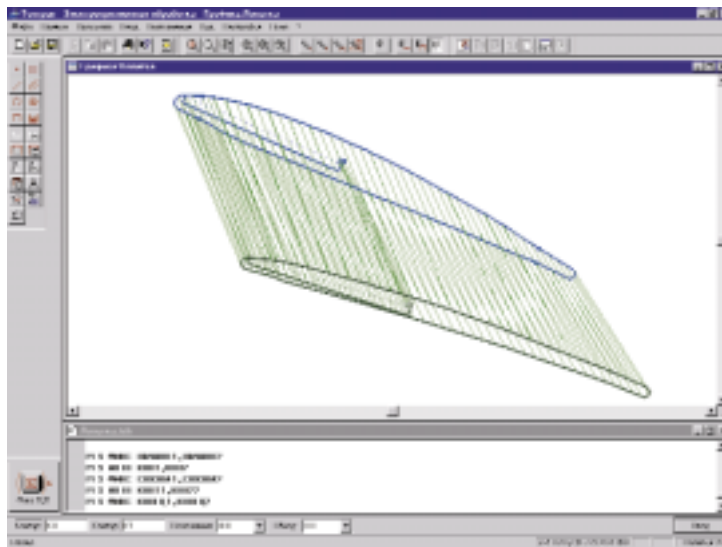


Рис. 6. Позэлементное сопряжение контуров

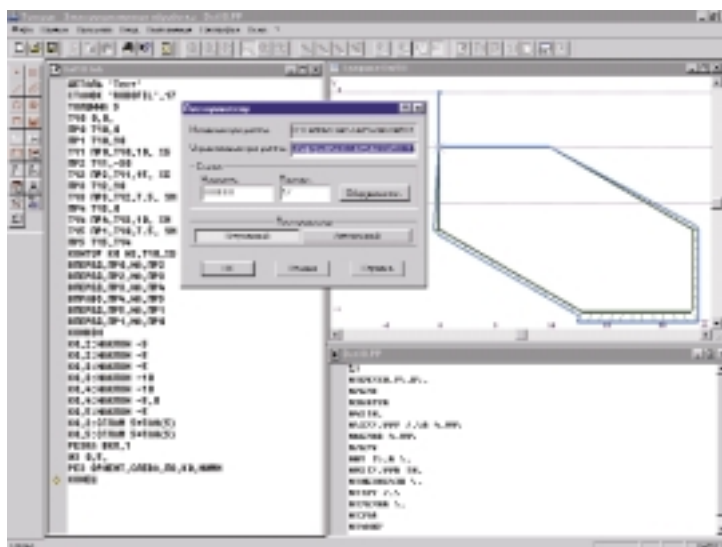


Рис. 7. Получение управляющей программы

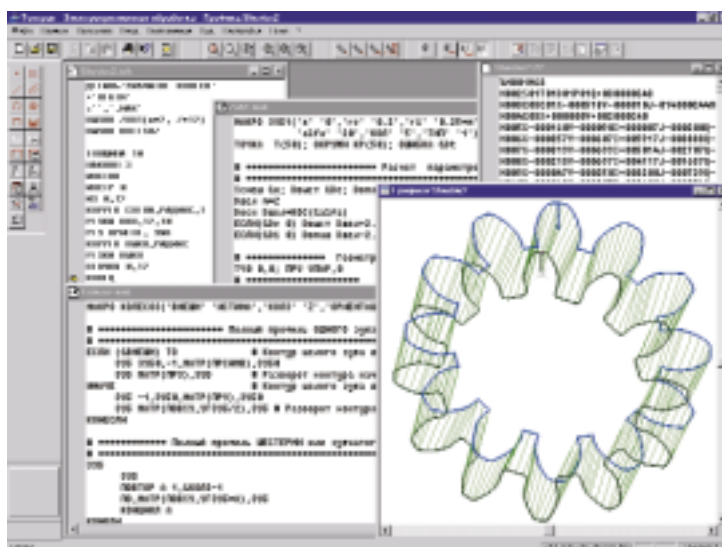


Рис. 8. Использование макросов

грамм и макросов, быстрая их модификация;

- параметризация для типовых деталей;
- использование условных операторов, циклов, арифметических выражений и функций;
- возможность отладки и исправления ошибок.

Пример расчета управляющей программы обработки зубчатого колеса с использованием макросов приведен на рис. 8.

Средства разработки и отладки программ

Система включает набор средств для работы с программой на языке Техтран:

Команды выполнения (выполнить оператор, перейти в макрос, выполнить программу до конца, до курсора и т. п.) позволяют выполнять и отлаживать программу на Техтране. Используя эти команды, можно выполнить программу целиком или по частям, приостанавливая процесс для анализа результатов выполнения отдельных операторов.

Средства контроля выполнения дают возможность просматривать значения переменных, использовать графическое окно для визуального контроля объектов программы и просматривать диагностическую информацию, сформированную в ходе выполнения программы.

НИИП-Информатика
Тел.: (812) 295-7671
E-mail: tehtran@nipinfor.spb.su