

Техтран®



КОНТРОЛЬ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ

Проектирование управляющих программ для станков с ЧПУ неразрывно связано с необходимостью контролировать и анализировать программы, полученные в результате работы. С увеличением сложности деталей и повышением степени автоматизации процесса проектирования потребность в таких средствах несколько не уменьшается. К наиболее существенным задачам, возникающим при работе с готовыми управляющими программами, можно отнести контроль и анализ УП, восстановление исходной геометрии деталей и преобразование УП на другое оборудование.

Контроль и анализ УП. Прежде всего — контроль результатов, сформированных системой автоматизированной подготовки УП: сколько бы совершенна ни была такая система, невозможно гарантировать полного соответствия УП, полученных с ее помощью, технологическим особенностям конкретного оборудования с ЧПУ. Траектория, отображаемая в окне универсальной системы проектирования, — это лишь замысел. Реальная отработка команд станком может отличаться от теоретической. Кроме того, источником отклонения от смоделированной обработки может оказаться постпроцессор: неумелое использование гибких средств настройки, позволяющих пользователю вторгаться в его работу, ведет к самым неожиданным последствиям. Только весьма отчаянный технолог отважится работать без возможности правильно интерпретировать УП до отправки на станок.

Восстановление исходной геометрии деталей. Преобразование УП в геометрические объекты, доступные для редактирования в CAD/CAM-системах, позволяет корректировать процесс обработки в случаях, когда отсутствует компьютерное представление данных о деталях, заложенных при его проектировании, но существует УП.

Преобразование УП в УП для другого оборудования. Реальная ситуация: станок сломался или устарел, но есть другой с аналогичными возможностями; УП — только для одного станка, геометрической модели нет и некогда ее строить. Здесь требуется восстановление модели обработки по имеющейся УП и получение новой УП при помощи постпроцессора для соответствующего оборудования.

Все сказанное более чем убедительно показывает, что в программном комплексе Техтран® рано или поздно должна была появиться программа Техтран® Контроль управля-

%
O5000 (SHEME.TAP)
(MCV-OP) (21-APR-2000)
(SUBROUTINES: O1 .. O59)
G90 G17
G80 G49 G40
G54
M98 P9011
M01
N1 M6 T1
(TOOL -1- MILL DIA 6.0 R0. MM)
G90 G00 G40 G54
G43 H1 D31 G0 X-63.195 Y-63.195 Z30. S1000
M3
M8
(-----)
(MSC-SHEME-T1 - MSC)
(-----)
(-----)
()
(-----)
G0 X-63.195 Y-63.195 Z12.
G0 X-63.195 Y-63.195 Z11.01
G1 Z8.71 F33
Y63.195 F100
X-60.195
Y-63.195
X-57.195
Y-16.011
X-57.547 Y-14.894
X-57.644 Y-14.594
X-57.718 Y-14.294
X-58.469 Y-11.294
X-58.544 Y-10.994
X-58.604 Y-10.694

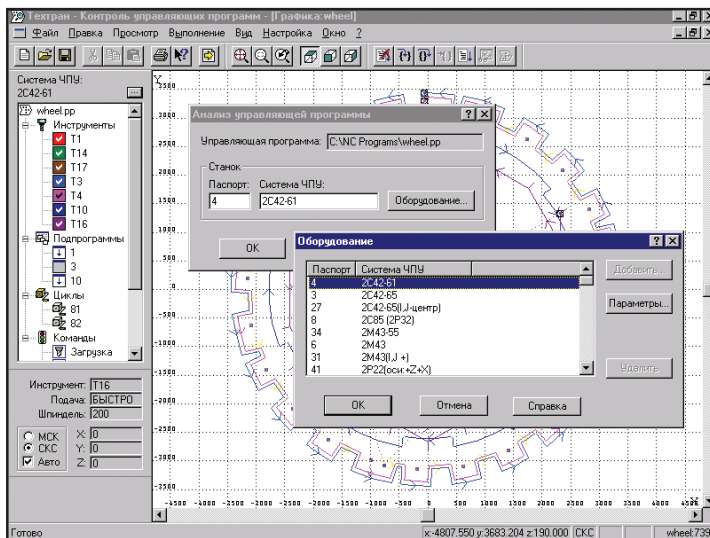


Рис. 1. Анализ управляющей программы

щих программ. Строго говоря, новое — это хорошо забытое старое. Своему рождению новинка обязана уже изрядно потрудившейся в среде DOS системе графического моделирования и редактирования УП для станков с ЧПУ Техтран/TgraceEd. От нее новая программа унаследовала умение понимать управляющие программы. А функции управления, отображения, преобразования в текст на языке Техтран получила от ядра семейства Техтран. Такой союз позволил бывалому трассировщику органично влиться в программный комплекс и обрести новые качества.

Анализ управляющей программы

Программа производит анализ УП с учетом особенностей конкретной системы ЧПУ (рис. 1). В процессе анализа осуществляются синтаксический контроль кадров УП, проверка согласованности значений параметров и их корректности. Все диагностические сообщения заносятся в протокол анализа, по кото-

рому в тексте УП можно быстро найти ошибку.

Свойства УП

По результатам анализа заполняется окно *Свойства УП* (рис. 2), в котором отображаются списки объектов, используемых в УП: инструментов, подпрограмм, встроенных циклов, технологических команд (подача, скорость шпинделя, загрузка инструмента и др.). Управление компонентами УП позволяет локализовать область исследования УП, оставив на экране только те ее составляющие, которые требуется анализировать и сопоставлять. Например, можно прорисовать траекторию, пройденную указанным инструментом, или временно отключить отображение команд переключения подачи.

Выполнение управляющей программы

Основным механизмом контроля данных управляющей программы служит выполнение кадров УП в различных режимах. По мере выполнения программы производится прорисовка траектории инструмента и вывод текущих параметров обработки (рис. 3). УП отображается в текстовом окне и может выполняться как целиком, так и по частям. Это позволяет детально исследовать определенные команды УП и пропускать фрагменты, которые в данный момент несущественны.

Строка, на которой приостановлено выполнение, отмечается спе-

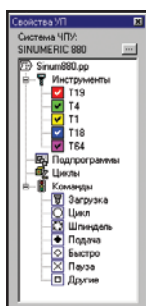


Рис. 2. Окно *Свойства УП* отображает списки объектов, используемых в УП

TIPS & TRICKS

AutoCAD 2000i. Большой размер plot-файлов

Начальные версии AutoCAD 2000i и AutoCAD LT 2000i создают слишком большие по размеру plot-файлы чертежей, содержащих текст TrueType. В результате файлы занимают слишком много места на жестком диске, а кроме того замедляется печать. Для исправления этой ошибки необходимо установить Service Pack 2, который можно загрузить с сайта Autodesk.

AutoCAD. Отображение толщины линий

Присвоение системной переменной LWDISPLAY значения 0 (или выход из режима LWT) запрещает отображение толщины линий на экране. Это удобно при работе с насыщенными чертежами и к тому же значительно ускоряет регенерацию.

Примечание. Данное действие не влияет на толщину линий при печати на плоттере.

AutoCAD. Одновременное изменение свойств нескольких слоев

Чтобы одновременно изменить свойство (например, цвет) нескольких слоев, сделайте следующее:

- войдите в Диспетчер слоев;
- выберите нужные слои, удерживая клавиши CTRL или SHIFT;
- измените любой параметр (Color, Freeze, Lock, Unlock и т.п.).

Изменение коснется всех выделенных слоев.

AutoCAD. Независимо от значения LTSCALE все типы линий отображаются как "continuous"

Убедитесь, что команда SHADE-MODE находится в режиме "2D wire-frame". Все другие режимы (3D wire-frame, hidden, flat, gourand, flat+edges, gourand+edges) обеспечивают отображение всех типов линий как "continuous".

AutoCAD. Быстрый переход между основными командами редактирования

При работе с объектами вы можете использовать ручки для быстрого вызова основных команд редактирования: *РАСТЯГИВАНИЕ*, *ПЕРЕМЕЩЕНИЕ*, *ПОВОРОТ*, *МАСШТАБ* и *ЗЕРКАЛО*. Для этого выделите объект, щелкните на ручке для ее активации и нажимайте клавишу *Пробел* до тех пор, пока не появится нужная вам команда.

TIPS & TRICKS

AutoCAD. Масштабирование толщины линий при печати

При печати из пространства листа с масштабом, отличным от 1:1, рекомендуется включать опцию *Scale Lineweights*. В этом случае при печати, например, чернового чертежа с масштабом 1:2 все толщины линий будут уменьшены в два раза.

Как найти чертежи, созданные в определенной версии AutoCAD?

Для этого можно использовать стандартное средство Windows *Найти* → *Файлы и папки*. В поле Имя файла введите *"*.DWG"*, а в поле Искать текст — код соответствующей версии AutoCAD:

Код	Версия AutoCAD
AC1002	DWG версии 2.5
AC1003	DWG версии 2.6
AC1004	DWG версии 9
AC1006	DWG версии 10
AC1009	DWG версии 11/12
AC1012	DWG версии 13
AC1014	DWG версии 14
AC1015	DWG версии AutoCAD 2000/2000i/2002 или Desktop соответствующей версии

AutoCAD 2002. Немного о работе с многострочным текстом

Текстовый редактор MTEXT предоставляет несколько весьма полезных, но незаметных, на первый взгляд, функций. Выделив текст и нажав на правую кнопку мыши, можно:

- изменить регистр выделенных символов;
- удалить форматирование (присвоится шрифт TXT и отменится любое форматирование);
- объединить абзацы.

AutoCAD. Штриховка в насыщенном чертеже

AutoCAD спрашивает "Вы действительно хотите сделать это?", когда пользователь указывает внутреннюю точку штриховки, а на экране в этот момент отображается более 1000 объектов. Так как AutoCAD должен проанализировать все отображенные объекты, то для уменьшения количества отображенных объектов рекомендуется сначала насколько это возможно приблизить вид.

AutoCAD. Регенерация насыщенного чертежа

Если вы работаете с большим чертежом и необходимо регенерировать только некоторую его часть, то, чтобы не тратить время на регенерацию другой части чертежа, можно поступить следующим образом:

- выберите обновляемую часть;
- удалите ее (команда ERASE);
- отмените удаление (команда UNDO).

Программа вернет удаленные объекты и одновременно регенерирует их.

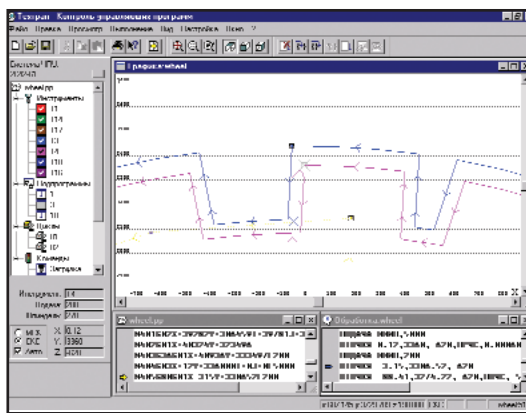


Рис. 3. Выполнение УП: согласованная обработка команд в тексте УП, графическом окне и программе на языке Техтран

циальным маркером. Пошаговое выполнение УП дает представление о логике работы программы: перемещение маркера отслеживает запрограммированные повторы, переходы в подпрограммы и т.д. Кроме того, при таком режиме хорошо видно соответствие кадров УП результатам их выполнения.

Графическое отображение

Графическое окно обеспечивает пространственное отображение траектории инструмента. Управление видами позволяет произвольно выбирать точку зрения, менять масштаб, устанавливать стандартные проекции, получать увеличенное изображение выбранной области рисунка и т.д.

Траектория каждого инструмента рисуется своим цветом. В процессе выполнения УП можно независимо (через список инструментов) управлять видимостью таких участков. Так же организовано управление отображением технологических команд, которые рисуются в графическом окне в виде различных значков. Для каждого перемещения инструмента может быть получена информация о его геометрических параметрах и соответствующем кадре УП.

Анимация выполнения

Режим анимации отображения обработки в графическом окне позволяет получить представление о том, как с течением времени происходит движение инструмента по его траектории. Это автоматическое выполнение УП в пошаговом режиме с определенной скоростью.

Преобразование УП в программу на языке Техтран

При анализе УП в окне *Обработка* формируется программа на языке Техтран. Она состоит из операторов, которые соответствуют элементарным командам, составляющим кадры УП. Благодаря такому представлению наглядно прослеживается фактическое восприятие системой ЧПУ текста УП. В процессе выполнения происходит синхронное перемещение маркеров текущего положения как в тексте УП, так и в соответствующей программе на Техтране — видна связь между двумя различными представлениями программы. Управление выполнением может осуществляться из обоих окон.

Использование данных УП в программах семейства Техтран

Текст программы на языке Техтран, полученный по УП, может использоваться для передачи данных в программы семейства Техтран, ориентированные на различные виды обработки. Эти данные могут быть использованы при программировании обработки аналогичных деталей и получении УП для различных систем ЧПУ. Поскольку Техтран основан на универсальной модели представления данных, не зависящей от системы ЧПУ, таким образом обеспечивается возможность преобразования УП для использования на другом оборудовании.

Обмен данными с другими CAD/CAM-системами

Траектория инструмента, запрограммированная в УП, может быть передана в другую CAD/CAM-систему через файлы в формате DXF. Можно сохранять как всю геометрию из УП, так и выборочно участки траектории отдельных инструментов.

Владислав Кириленко
НИИП-Информатика (Санкт-Петербург)

Тел.: (812) 375-7671, (812) 118-6211
E-mail: tehtran@nipinfor.spb.su