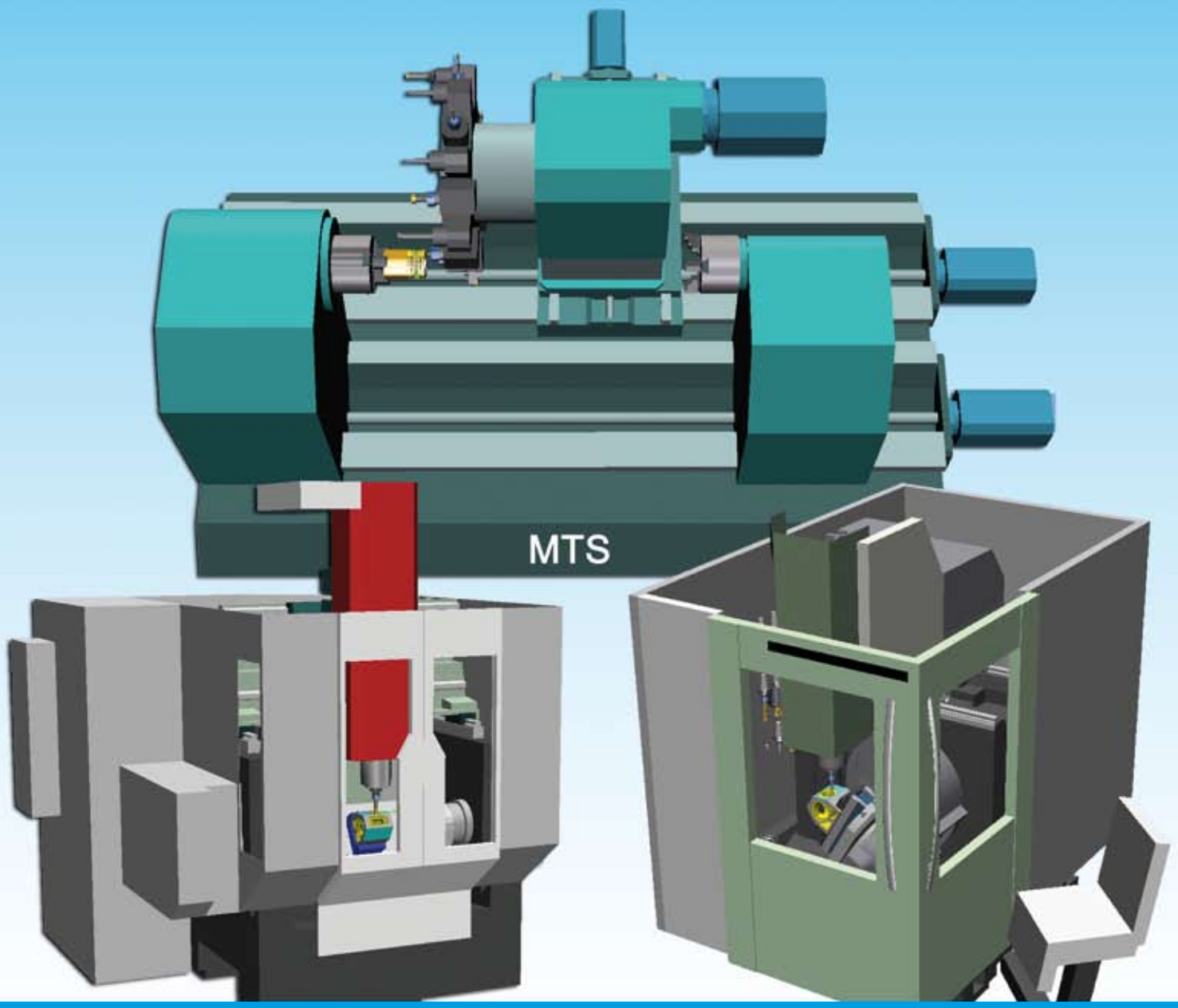
MEKAMS | MillTurnSim | TopCAM | TopCAT | TopMill | TopTurn

MATHEMATISCH TECHNISCHE
SOFTWARE-ENTWICKLUNG GMBH

TopMill • TopTurn

Программное обеспечение TopMill и TopTurn

Производственное программирование и моделирование многосторонней и полной токарной/фрезерной обработки для разных типов числового программного управления



ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ МНОГОСТОРОННЕЙ И ПОЛНОЙ ТОКАРНОЙ/ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ПО) TOPMILL И TOPTURN ДЛЯ РАЗНЫХ ТИПОВ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ (ЧПУ)

В зависимости от стандартов DIN/ISO или языков ввода, методы программирования, уникальные для любой системы ЧПУ и используемые для ввода программ от разработки чертежа до программы обработки, называются методами производственного программирования.

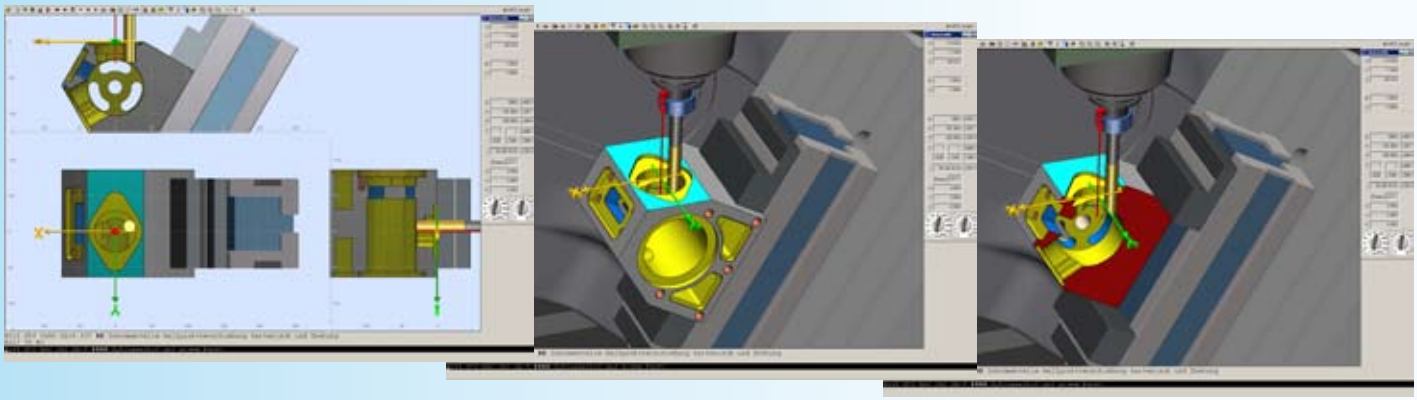
ПО TopMill, как и ПО TopTurn, позволяет от начала и до конца запрограммировать 2 ½ обработку любых поверхностей на обрабатывающих центрах до 5 осей (фрезерование по осям X, Y, Z и 2 по осям A, B, C; точение по осям Z, X и C, Y, B, включая контр-шпиндель). Помимо этого, ПО TopTurn может быть использовано для программирования токарной обработки по 2-ум осям со всеми рабочими циклами точения. ПО Mekams используется для преобразования программ одноканальной обработки в программы многоканальной обработки.

Язык NC, используемый в ПО TopMill и TopTurn, может быть приведен в соответствие с любыми стандартами DIN/ISO или языком ввода, а интерфейс пользователя и графические редакторы – адаптированы (в демо-версии ПО, которую можно скачать с сайта производителя, приведен ряд примеров). Данные с CAD-модуля импортируются через интерфейс.

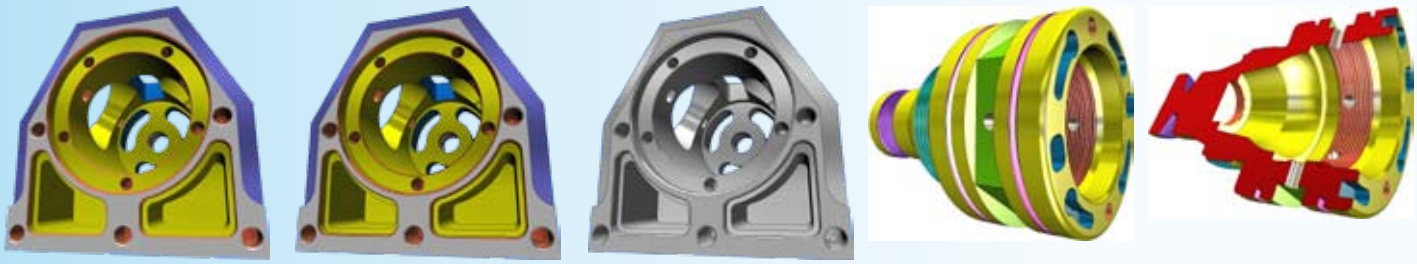
При адаптации активируются командные коды ЧПУ, тем самым конвертируя команды программирования соответствующей системы управления во внутренние команды перестановок ПО MTS и циклы механической обработки. Наши стандартные командные коды могут моделировать команды проходов в соответствии с определенными стандартами DIN/ISO, так же как и большинство циклов механической обработки в любой системе управления. Для адаптации, например, встраивания внутренних процессов в макрос смены инструмента или перемещения заготовки в контр-шпиндель, требуется расширение командного кода, что может быть сделано для любого типа станка.

Также MTS предлагает новую учебную программу контроля многосторонней токарной и фрезерной обработки с ЧПУ по 5-ти осям PAL2007.

Еще одной особенностью ПО TopMill и TopTurn является встроенный имитатор рабочей зоны и процессов снятия материала MillTurnSim, который запускается на стадии общего программирования и предусматривает отслеживание столкновений в действии всех подвижных и статичных узлов и компонентов станка, включая зажимные устройства и заготовки, и расчеты точного времени циклов обработки. Учитываются ускорения, пределы крутящего момента и время смены инструмента определенного станка. Имитатор MillTurnSim может быть установлен как отдельное ПО для графического отображения процесса обработки с трехмерной имитацией рабочей зоны, трехмерной имитацией процесса снятия материала и определения столкновений в действии, в отличие от стандартного двухмерного отображения имитации процесса обработки заготовки с её внешними видами и сечениями.



В дополнение к традиционным функциям (изменение масштаба, поворот, сдвиг и др.), трехмерное графическое отображение можно корректировать, части станка и участки заготовки могут убираться для визуального наблюдения за внутренними процессами обработки. Также на экран может быть вызвано графическое отображение кромок заготовки. Для оптимизации отображения используются разные цвета рабочей поверхности инструмента и поверхностей заготовки.



Для контроля качества обработки можно проводить высокоточное измерение параметров заготовки в любой момент цикла для того чтобы, к примеру, обнаружить ошибки программирования или отклонения в размерах заготовки, вызванные инструментом. Определение шероховатости происходит путем оценки качества поверхности в зависимости от используемого инструмента и подачи на ход, что может быть также использовано для определения скорости подачи.

Определение столкновений в действии предъявляет высокие требования к имитации, но является уместным только если есть возможность точного определения геометрии частей станка, наиболее подверженных рискам столкновения – это относится в первую очередь к инструменту, зажимным устройствам и, особенно, к заготовке в определенных условиях обработки, т.к. в процессе обработки происходит снятие материала.

Инструмент и зажимные устройства, необходимые для моделирования программ NC, входят в состав Универсальной системы управления инструментом и зажимными устройствами TopCAT (автоматизированный комплекс), которая позволяет пользователю добавлять собственные расширения. Также возможно добавление узлов и компонентов станков для виртуальной сборки собственных моделей и дальнейшего моделирования рабочих зон реальных уникальных станков.

ПО TopMill и TopTurn может быть использовано не только как системы программирования в NC, но и для симуляции управления особыми командными кодами в других оболочках ЧПУ.

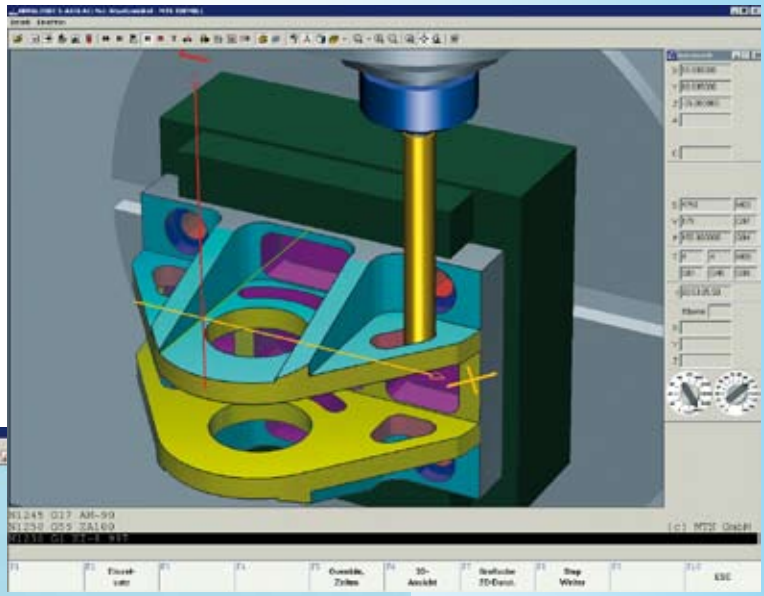
Системы производственного программирования TopTurn и TopMill предлагают три отдельных рабочих режима:

- **настройка**
- **программирование**
- **автоматический режим**

дополненные функциями контроля качества:

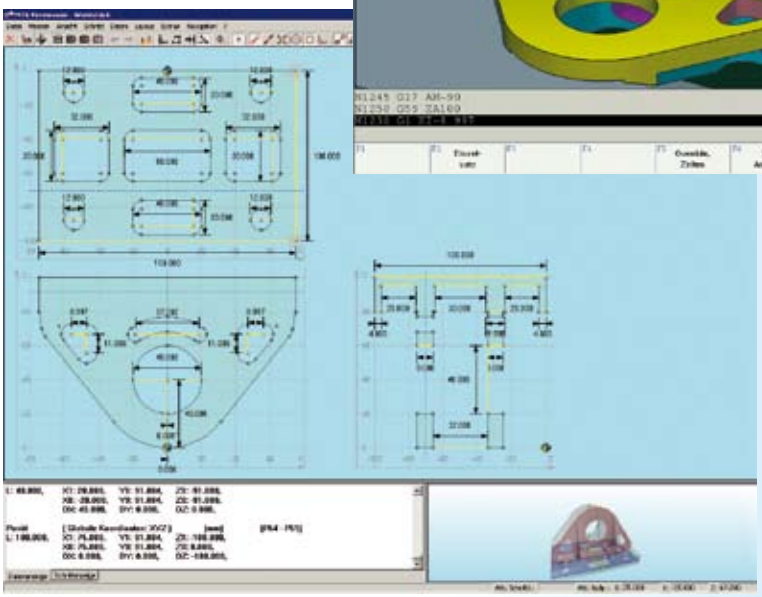
- **измерение параметров заготовки в сечениях**
- **наложение трехмерной заготовки**
- **сравнение трехмерной заготовки с образцом**
- **определение шероховатости**

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗАГОТОВКИ



Для контроля качества обработки заготовки необходимо время от времени проводить измерения. В зависимости от выбранного пространственного расположения, заготовка изображается как несколько поперечных сечений в любом положении.

Положение любой плоскости поперечного сечения изображается как линия сечения в других сечениях, и может менять положение с помощью управления мышкой для совмещения с определенной точкой.



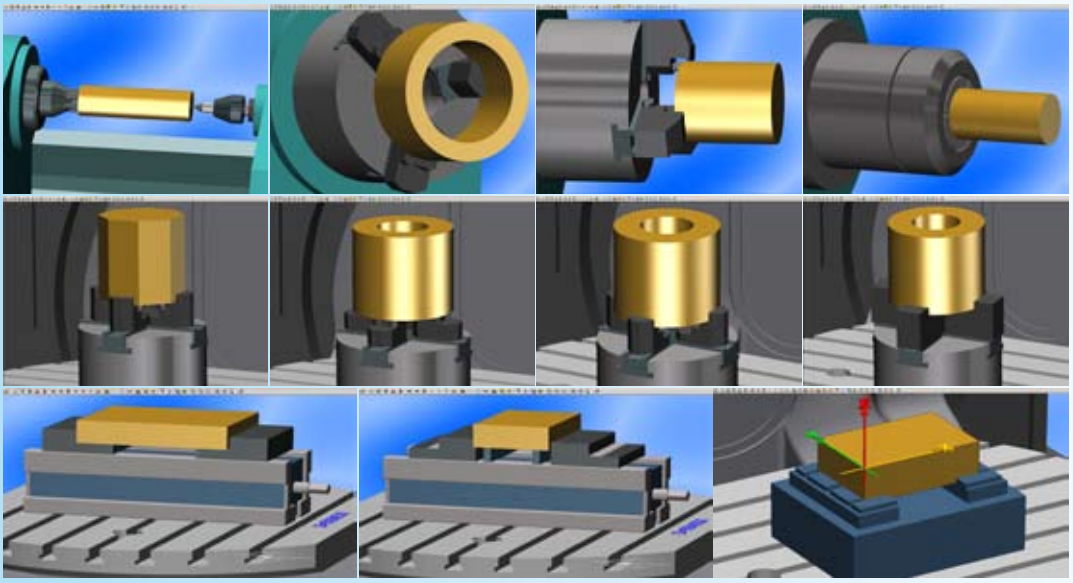
“Прозрачное” трехмерное изображение, в котором накладываются плоскости поперечного сечения заготовки, выводится в дополнительном окне.

Для визуального контроля трехмерная модель заготовки может быть разрезана в любом сечении.

Разнообразие функций позволяет отображать размеры результаты измерений (размеры относительно оригинала, связанные размеры, координаты заготовки, размеры контурных элементов). При вводе размеров предусмотрена функция конфигурации типа контрольных точек (точка начала координат, контурная, оси сечения и т.д.). Для перемещения в изображениях используются функции передвижения и изменения масштаба.

БЫСТРАЯ НАСТРОЙКА ПО TOPMILL И TOPTURN И РАСЧЕТ ИНСТРУМЕНТА

Как и в настоящем станке ПО TopMill и TopTurn требует предварительной настройки.



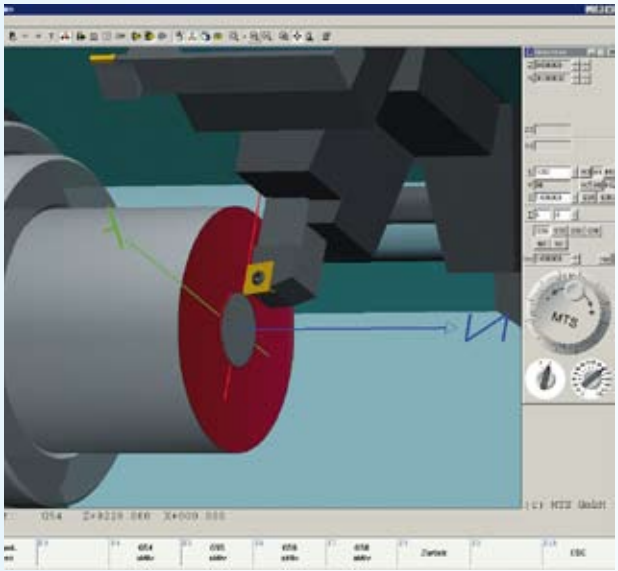
Параметры обрабатываемой заготовки задаются в диалоговом окне, определяются зажимное устройство и план расположения инструмента в гнездах магазина. Помимо возможности выбора стандартных форм заготовки (куб, цилиндр, полый цилиндр и др.), пользователь может импортировать параметры заготовки из своего файла, например, в формате STL, с переносом таких параметров, как глубина зажима, координирование и положение на столе. Стандартные зажимные устройства включают в себя зажимные приспособления и патроны с 2-мя или 4-мя кулачками различных типов (ступенчатые, призматические и/или пластинчатые), а также могут быть модульными.

Для определения расположения инструмента в гнездах магазина, ПО TopCAT позволяет установить коэффициент использования инструмента любого стандартного типа по параметрам (как шаблоны). При выборе пользователем одного из предустановленных инструментов, автоматически выбирается коэффициент величины коррекции. В случае если подходящий инструмент не может быть выбран, его можно самостоятельно составить из компонентов: державка, резцедержатель и режущая пластина, или инструментальный патрон, цанга и сверлильная/торцевая/фрезерная головка, предустановленная или смонтированная позже.

Оригинальные размеры заготовки могут быть высчитаны по-умолчанию, а также с помощью информации с соответствующих зажимных устройств. В процессе настройки шаги ПО TopTurn и TopMill можно контролировать вручную, так же как и в процессе имитации обработки, что может быть использовано для исключения попадания на нулевую точку или ввода коррекции на инструмент по показаниям измерительных датчиков.

Конечно, симуляторы ЧПУ могут быть настроены автоматически согласно инструкции, прилагаемой к программе NC. Либо можно сохранить текущее состояние настройки в формате настройки MTS по ключевым словам.

Такой универсальный метод настройки отвечает как требованиям к настройке промышленных NC программ, так и требованиям к настройке учебного ПО ЧПУ, в котором пользователь выполняет максимально приближенные к реальным задачи.



ПРОГРАММИРОВАНИЕ

ПО TopTurn и TopMill предлагает различные способы производственного программирования с возможностью переключения с одного на другой:

- Интерактивное программирование
- Использование редактора NC
- Диалоговое программирование
- Использование редактора конфигураций
- Обучающий режим

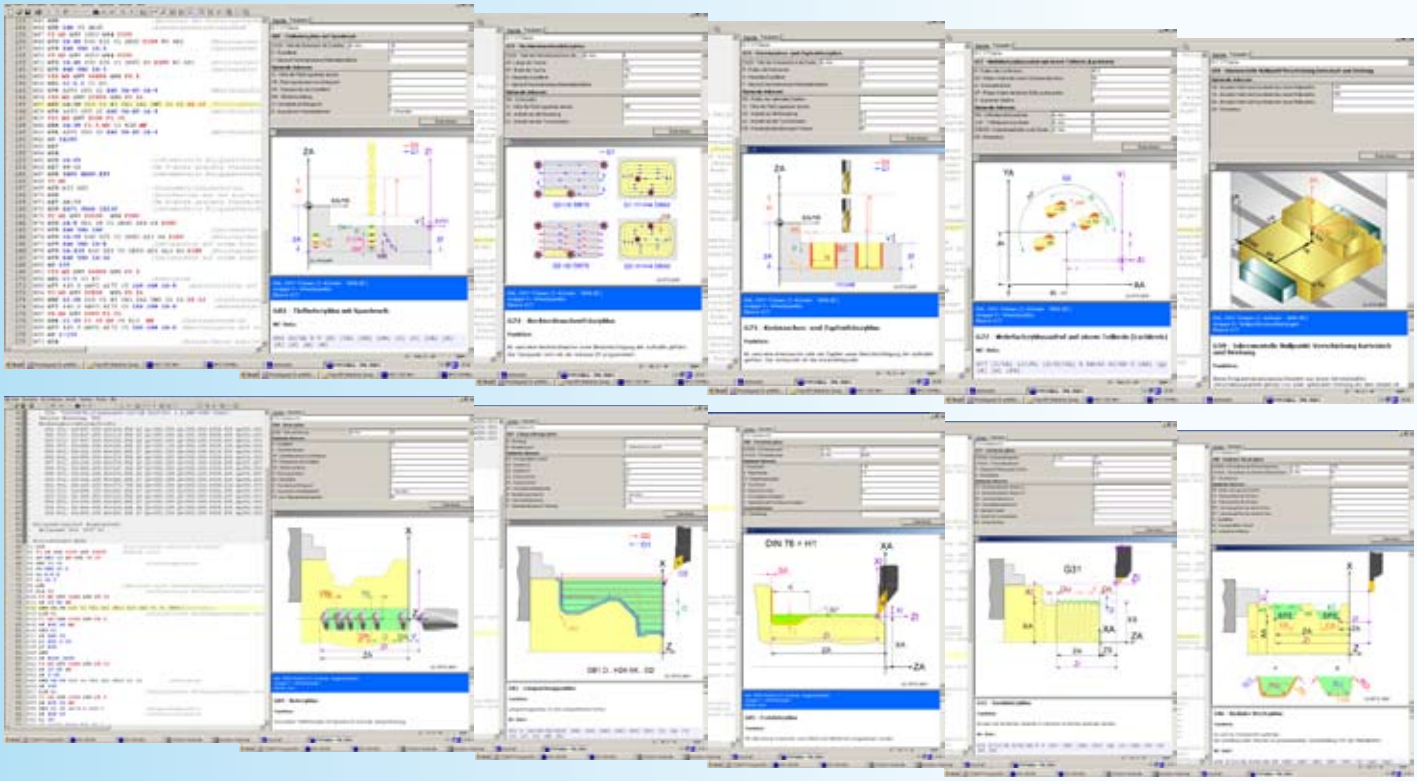
В первых двух способах необходим ввод программистом блоков NC, в остальных – блоки NC формируются автоматически при вводе пользователем информации.

При Интерактивном программировании используются одновременно автоматический способ и Редактирование программ NC. В процессе программирования блока или цикла моделируется соответствующая операция обработки, сразу же позволяя провести проверку блока NC на стадии ввода, что позволяет программисту сделать выбор в пользу принятия или внесения изменений.

Диалоговое программирование обеспечивает удобный ввод сложных операций обработки. Пользователь вводит данные в нескольких диалоговых окнах, и с помощью функций логической комбинации происходит проверка сочетаемости, очередности и альтернативности выполнения операций.

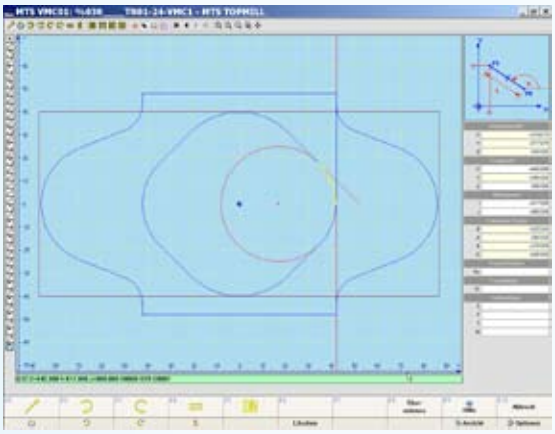
Диалоговое программирование может быть использовано для создания и редактирования программ NC в соответствующих кодах, не прибегая к расширенному редактированию блоков NC. Шаги такого программирования выбираются индивидуально, начиная с обзора функций, определяемых параметрами обработки.

Пример диалогового программирования с использование программы контроля многосторонней токарной и фрезерной обработки с ЧПУ по 5 осям PAL2007



Пользователь может изменять форму, содержание и функции в диалоговом окне, добавлять новые окна (например, для создания собственных циклов обработки). Важно отметить, что производственное программирование для любого программного кода TopTurn и TopMill может быть расширено с помощью адаптированных, графически-поддерживаемых кодов.

Так как ПО MTS позволяет создавать соответствующие коды программирования для любого типа ЧПУ, одним из достоинств наших продуктов является возможность синхронизации с устаревшим программным управлением.



Редактор конфигураций делает доступным программирование обработки самых сложных контуров и не требует дополнительных математических вычислений. Размеры с чертежа вводятся в диалоговое окно и преобразуются в команды прохода по контуру (расширения к набору команд стандартов ISO/DIN). Точки перехода, центры окружностей, скругления и фаски высчитываются в процессе автоматически. В случае если в коде программного управления нет контурного программирования, контуры автоматически конвертируются в соответствии со стандартами в прямые линии (G1) и круглые сегменты (G2/G3).

Наиболее эффективным методом написания программы является сочетание диалогового программирования, редактора конфигураций и интерактивного программирования, а редактор NC может быть использован для отражения программы NC в любой момент написания.

В Обучающем режиме заготовку можно обрабатывать с ручным управлением. Проходы инструмента преобразуются в команды (G00 and G01) по стандартам ISO/DIN и вводятся в программу NC. Обработка производится с помощью курсора или виртуального маховика. На практике Обучающий режим может использоваться для моделирования обточки или первичной черновой обработки.

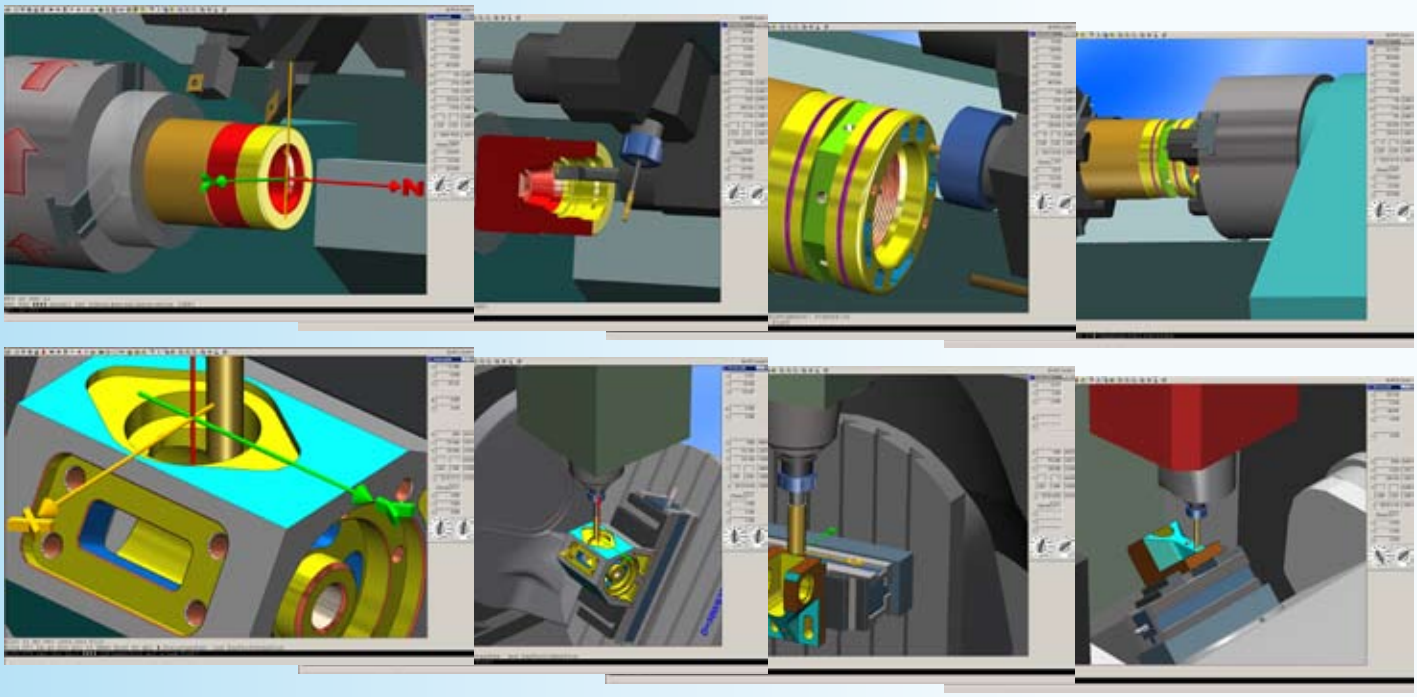
АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И ИМИТАЦИЯ ВНЕШНИХ ПРОГРАММ

В автоматическом режиме NC программы могут моделироваться в непрерывной последовательности, либо блоками в реальном времени с функцией замены, либо в ускоренном тестовом режиме. Динамическое моделирование отражается графически в двух- или трехмерном виде. Одновременно высчитываются время обработки, подачи, использования инструмента и коэффициент снятия материала.

Полный обсчет обнаружения столкновений в работе всех статичных и подвижных частей станка поддерживает работу программ NC, особенно в условиях ограниченной зоны обработки, сложной фиксации или критических положениях при сочетании инструмента (угроза столкновения с соседним инструментом или осями вращения).

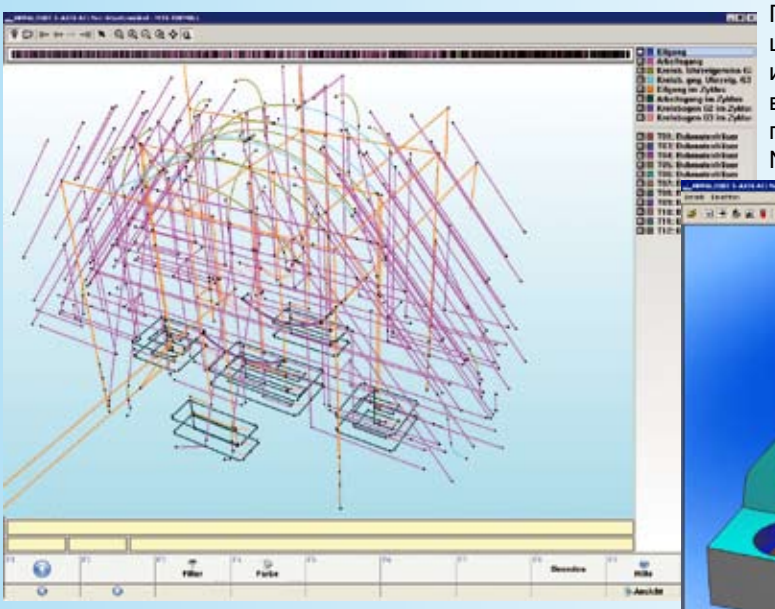
Качество и точность обработки можно в любой момент моделирования отследить на мониторе с помощью функций ‘измерение’ и трехмерного изображения заготовки.

ПО MTS-CAD/CAM-System TopCAM использует программы TopTurn и TopMill как средства проверки при первичном запуске программ NC (время обработки, обнаружение столкновений), или как нейтральный формат NC до или после обработки данных в формате объектных кодов управления.

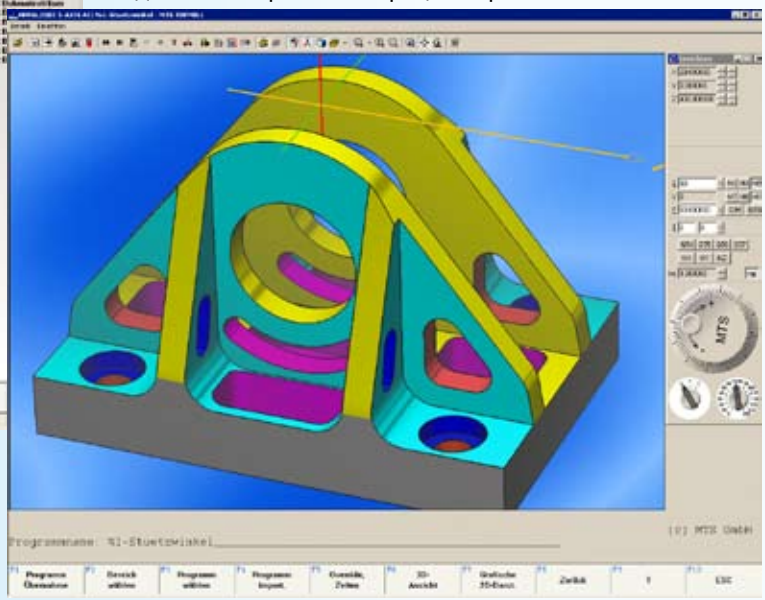


КОНТРОЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА

ПО TopTurn и TopMill позволяет отражать проходы инструмента для анализа, в виде схематичного двух- или трехмерного изображения, накладываемого на прозрачное изображение заготовки.



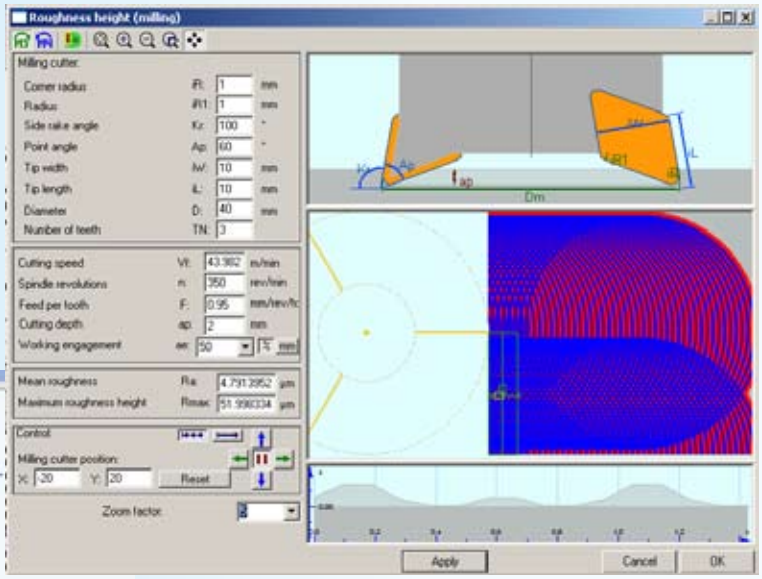
Проходы каждого инструмента отображаются в выбранном цвете, либо в виде цветной схемы. Также для каждого инструмента или плоскости обработки возможно выбрать вид отображения прохода. Кликнув на проход инструмента, пользователь может вызвать на монитор блок программы NC данной конкретной операции обработки.

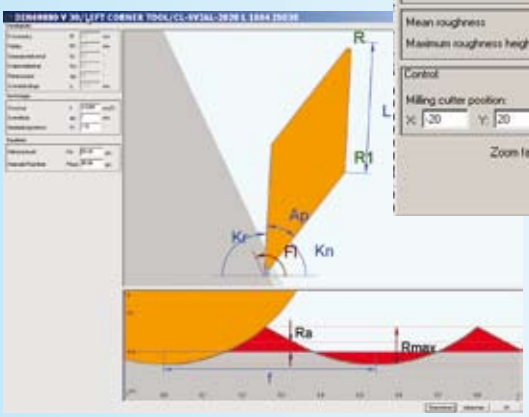


ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ КОЭФФИЦИЕНТА ШЕРОХОВАТОСТИ

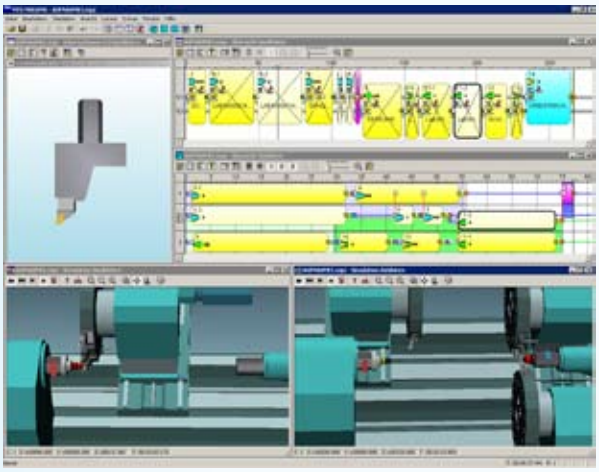
При токарной обработке максимальная высота неровностей Rmax, шероховатость поверхности Ra и допуск на шероховатость высчитываются из геометрии режущей кромки инструмента, направления резания и коэффициента подачи на оборот. Либо скорость подачи можно высчитать для заданной максимальной высоты неровностей.

При фрезерной обработке максимальная высота неровностей Rmax и шероховатость поверхности Ra граничащих плоскостей высчитываются из геометрии режущей кромки инструмента и коэффициента подачи на кромку (например, на зуб). Для профильных участков с максимальной высотой неровностей Rmax, Rz и Ra донных поверхностей при расчете также учитываются направление фрезерования, угол подачи и перекрытие проходов инструмента.





ИСТОРИЯ MTS

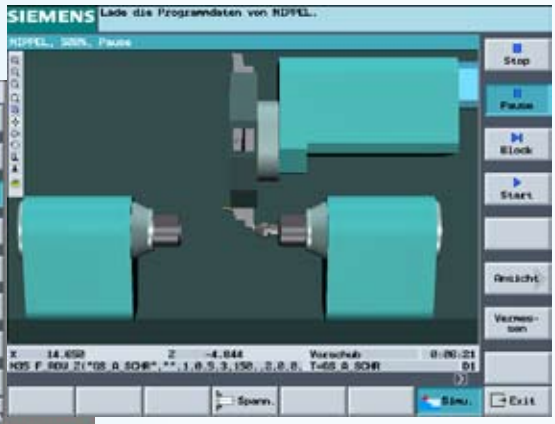


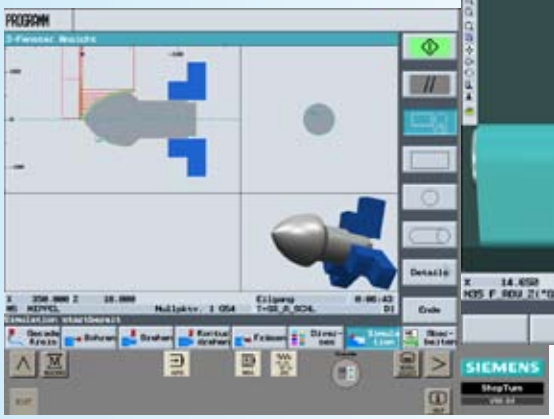
Ханс-Йояким Пфайффер основал компанию MTS в 1980 году в г. Берлин с целью развития применения в промышленности программного обеспечения с использованием математических методов.

Мы специализируемся на разработках ПО CAD/CAM и ЧПУ вот уже более 25 лет.

В первую очередь, наша деятельность сосредоточена на следующих пакетах ПО: Mekams, MillTurnSim, TopCAM, TopCAT, TopTurn и TopMill, которые являются результатом непрерывных 25-летних разработок; другая часть нашей работы – опытно-проектные подрядные работы, заключающиеся, в основном, в адаптации наших продуктов для ведущих производителей ЧПУ и станков, среди которых:

- Имитатор ЧПУ для многоканального программного управления токарных станков шведского типа (обработка по 10-ти осям, управление по 3-м каналам с наложением осей).
- Имитатор ЧПУ для полной обработки на токарных станках и обрабатывающих центрах (7 осей).
- Программирование и моделирование обработки на многошпиндельных автоматах с ЧПУ (24 и более осей, управление по 8-ми каналам).
- Универсальные циклы обработки для операций точения и фрезерования.
- Имитатор ЧПУ для 5-осевых обрабатывающих центров.

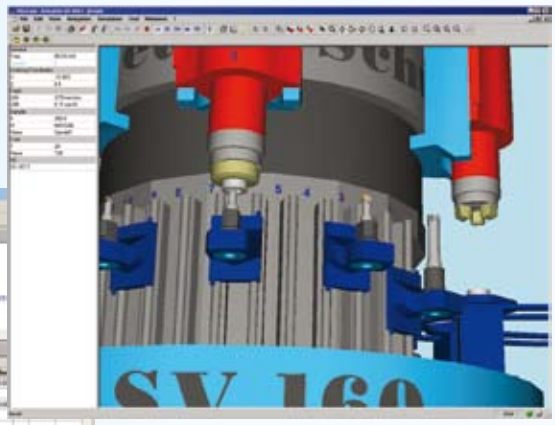




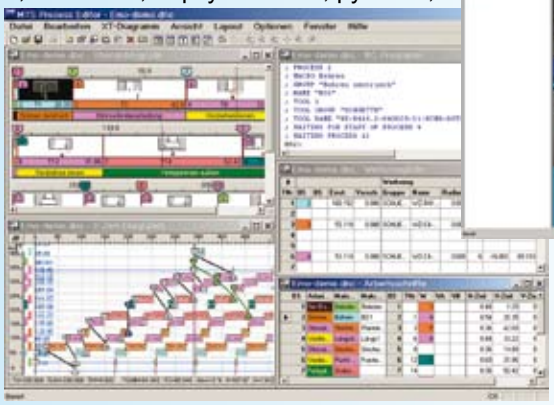
Не менее важной частью нашей работы является проведение тренингов по работе с нашими продуктами для персонала компаний - наших заказчиков.

Мы регулярно проводим обучающие семинары, а также предоставляем услуги он-лайн сервиса.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПО MTS:



Windows 2000/XP и VISTA.
Вы можете заказать ПО MTS в локализованной версии на следующих языках: китайский, хорватский, чешский, английский, французский, немецкий, венгерский, итальянский, польский, португальский, русский, словацкий, испанский, шведский, тайский, турецкий и вьетнамский.



"ЭКОИНВЕНТ"
Закрытое акционерное общество

105062 Москва, Лялин пер., 3А
Тел. +7 (495) 916-71-13
Факс +7 (495) 916-71-12
zapros@ecoinvent.ru
www.ecoinvent.ru

MTS Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH
Kaiserin-Augusta-Allee 101 • D-10553 Berlin
☎+49-30-34 99 60-0 • Fax +49-30-34 99 60-25
http://www.mts-cnc.com • eMail: mts@mts-cnc.com