

hyperMILL®

Идеально точное программирование



**CAM - программное обеспечение -
стратегии и функции
для эффективного производства**

CAM - СТРАТЕГИИ

 **OPEN MIND**
THE CAM FORCE

Содержание

Страница



Руководство пользователя

3



2D-стратегии

9



3D-стратегии

17



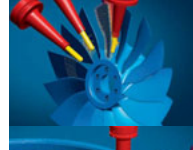
Функции HSC

25



Пяти осевая синхронная обработка

29



Специальные приложения

37



Стратегии фрезерно-токарной обработки

47



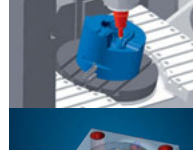
Общие функции

53



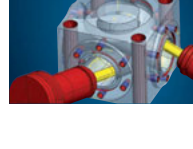
Технология фитчеров и макросов

63



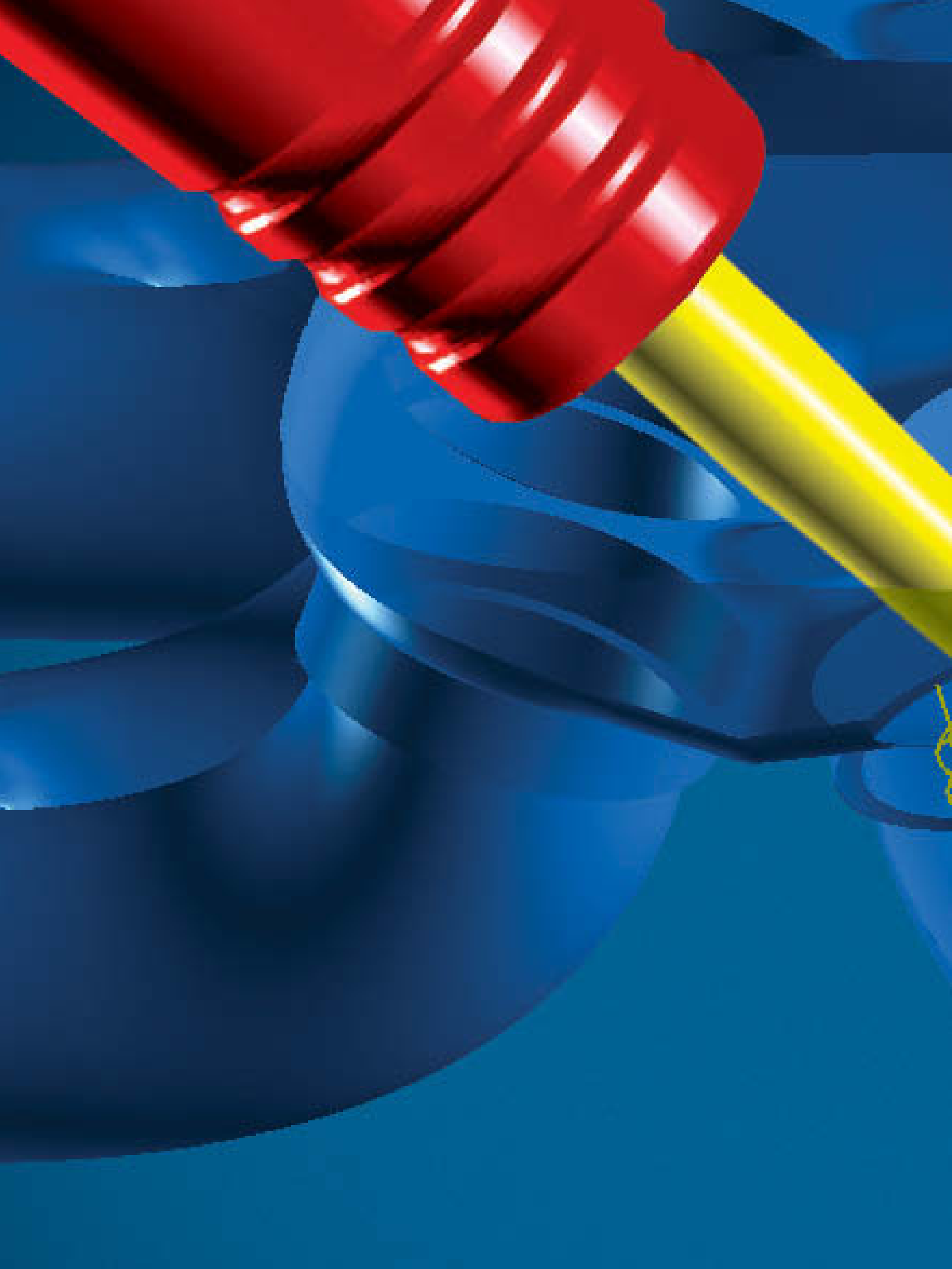
Постпроцессоры и имитация


71



Обзор стратегий

75





Руководство пользователя

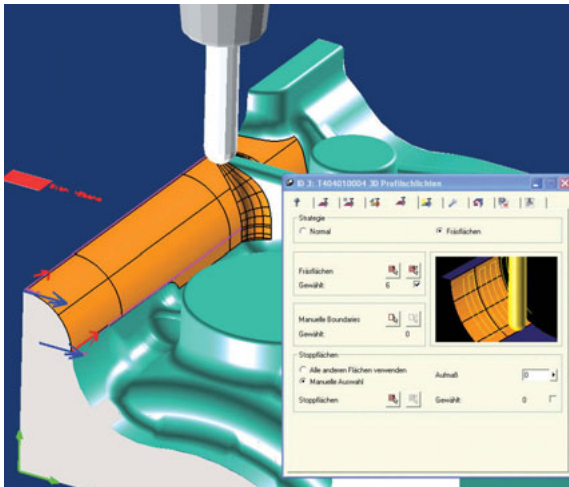
Система *hyperMILL*® - подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ- охватывает очень широкий спектр стратегий обработки – начиная от фрезерно-токарной и 2D- обработки, через 3D- и HSC – обработки до 5-осевой синхронной обработки и специальных приложений. Все стратегии интегрированы в одну простую, совместимую с системой Windows панель управления. Эта философия облегчает приобретение необходимых навыков и повседневную работу.

Ориентированная на Windows панель управления

→ Простое использование, единый интерфейс всех стратегий, быстрое и надежное программирование

Обслуживание системы *hyperMILL*® ориентируется на то, что каждый пользователь хорошо знает. Ориентированное на Windows руководство облегчает пользование. Чётко структурированные обслуживающие маски с графической поддержкой и меню ввода данных помогают пользователю в программировании.

Отдельные операции и комплексные технологические карты могут с помощью функции перетаскивания Drag & Drop копироваться в пределах проектов и между проектами. Этим обеспечивается возможность перенесения отработанных технологических папок щелчком клавиши мышки в схожие проекты.

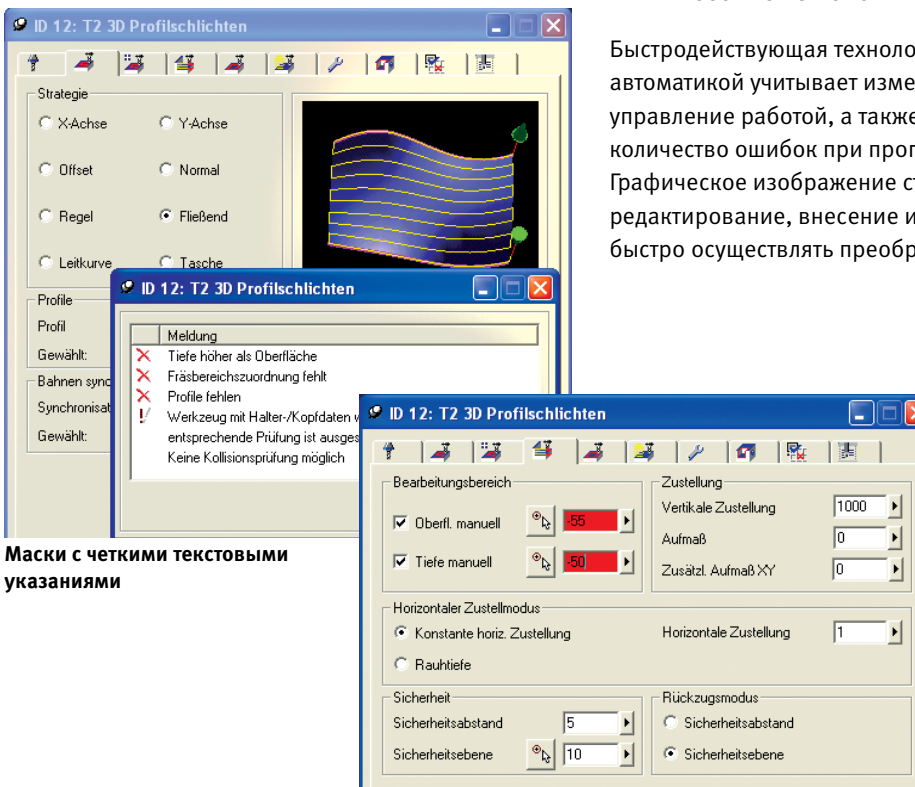


Графическая поддержка ввода данных

Быстродействующая технология

→ быстрое, с минимальными ошибками программирование и внесение изменений

Быстродействующая технология со встроенной в систему *hyperMILL*® автоматикой учитывает изменяющиеся параметры. Наглядное управление работой, а также описание ошибок и проблем уменьшают количество ошибок при программировании и вводе данных. Графическое изображение статуса редактирования и простое редактирование, внесение изменений и копирование позволяют быстро осуществлять преобразование модификаций и вариантов.



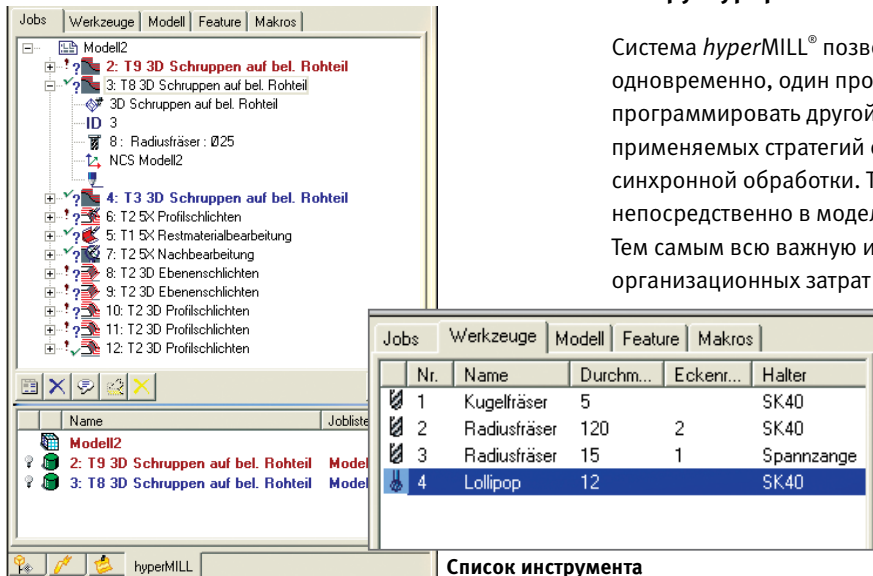
Маски с четкими текстовыми указаниями

Выделение ошибочных вводов данных

Технологические карты

→ Параллельное рассчитывание и программирование, структурированный метод работы и сохранение карт

Система *hyperMILL*® позволяет открывать несколько проектов одновременно, один проект рассчитывать и параллельно программировать другой. Технологическая карта используется для всех применяемых стратегий обработки от токарной до 5-осевой синхронной обработки. Технологические карты можно сохранять непосредственно в моделях автоматизированного проектирования. Тем самым всю важную информацию без дополнительных организационных затрат

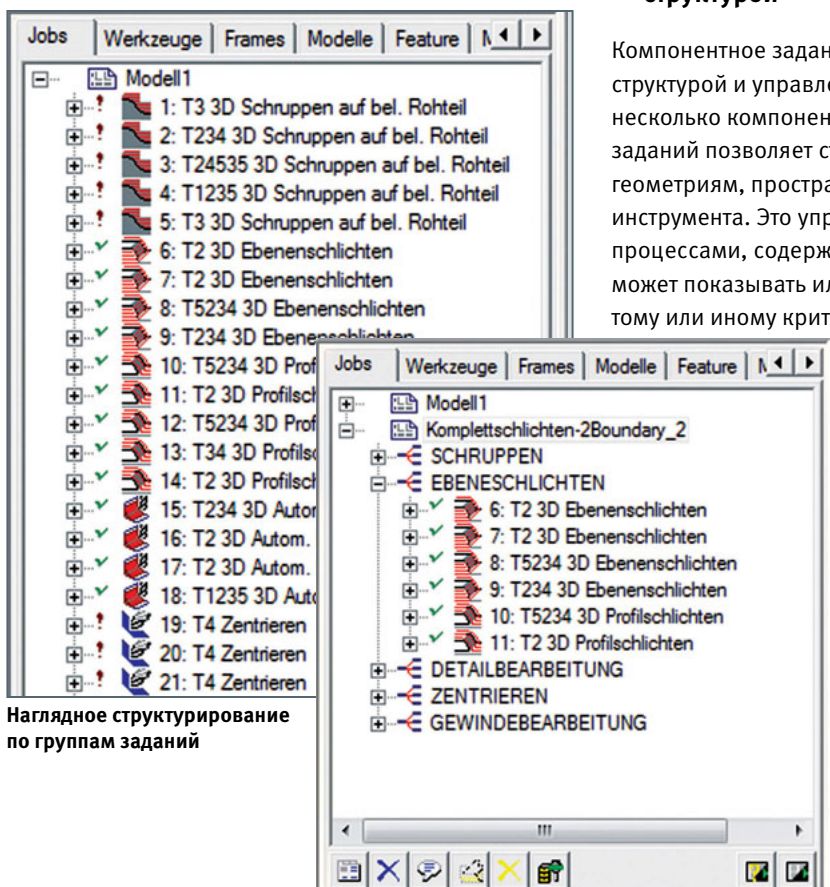


Технологическая карта и список генерированных моделей оставшегося материала детали

Компонентное задание

→ Для создания перечней заданий с понятной и простой структурой

Компонентное задание облегчает создание проектов с наглядной структурой и управление ими. Перечень заданий может включать несколько компонентных заданий. Использование компонентных заданий позволяет структурировать проекты по рабочим операциям, геометриям, пространственному положению или ориентации инструмента. Это упрощает работу со сложными рабочими процессами, содержащими несколько сотен заданий. Пользователь может показывать или скрывать рабочие операции, объединенные по тому или иному критерию.



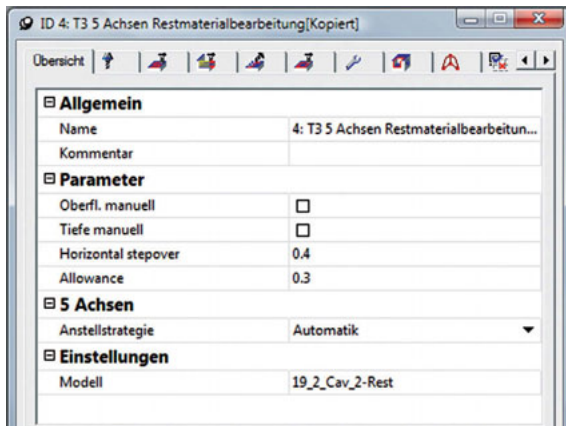
Наглядное структурирование по группам заданий

Ассоциативное программирование

→ Высокая эффективность программирования благодаря использованию ассоциативных копий

Эта функция обеспечивает гибкость работы, позволяя быстро изменять одинаковые стратегии обработки, в которых рабочие операции отличаются лишь несколькими параметрами. Все отделенные от исходного задания параметры отображаются в шаблоне ввода рабочей операции в дополнительном окне, где их можно изменить.

Как правило, при ассоциативном программировании все параметры задания жестко связаны с исходным объектом. Изменения шаблона автоматически переносятся на производные задания. Те параметры, которые должны быть определены и заданы отдельно для каждой рабочей операции, можно отделить от исходного задания щелчком мыши.

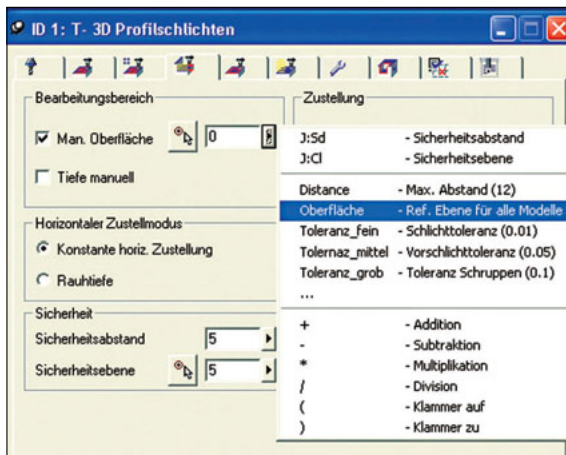


Шаблон ввода

Программирование параметров

→ Гибкое изменение и быстрое программирование вариантов

Программирование с использованием параметров позволяет описывать зависимости и изменять значения переменных, определяемых пользователем. Применение параметров позволяет быстро реализовать варианты и изменения некоторого объекта.

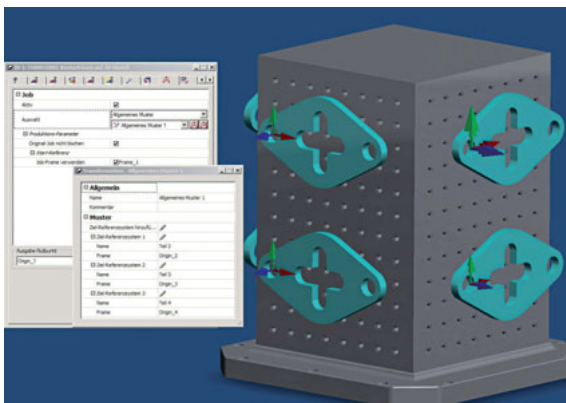


Использование переменных

Определение нулевых точек

→ Изменения, связанные, например, с допусками расположения или с использованием многопозиционного зажима

Определение нулевых точек позволяет изменять допуски расположения или положения объектов в соответствии с требованиями задачи. Каждой заданной нулевой точке присваивается уникальный идентификатор. Постпроцессор транслирует список нулевых точек в соответствующий код УП, используя таблицу нулевых точек. Возможно также определение нескольких нулевых точек.

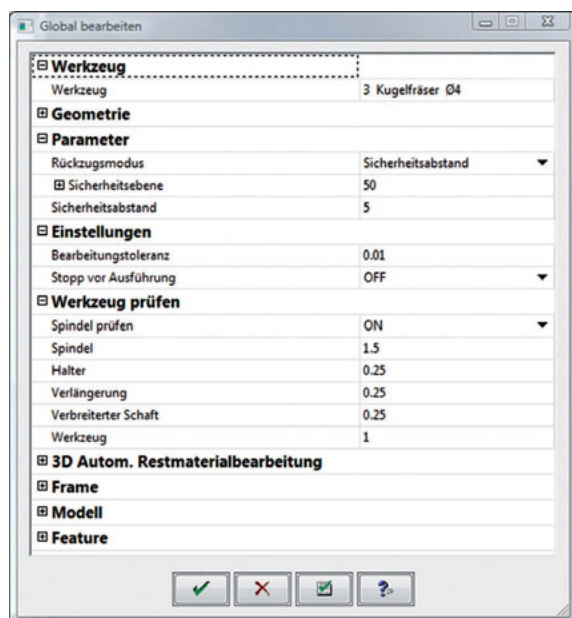


Новая нулевая точка появляется в браузере фреймов в виде записи.

Глобальное изменение

→ Простое и быстрое изменение всех заданий

Пользовательский интерфейс *hyperMILL*® предлагает дополнительные возможности, позволяющие одновременно менять несколько рабочих операций. Наряду с важнейшими параметрами, такими как поверхность, глубина, припуск и врезание, возможно изменение всех выбранных геометрий, таких как поверхности фрезерования и фитчеры.

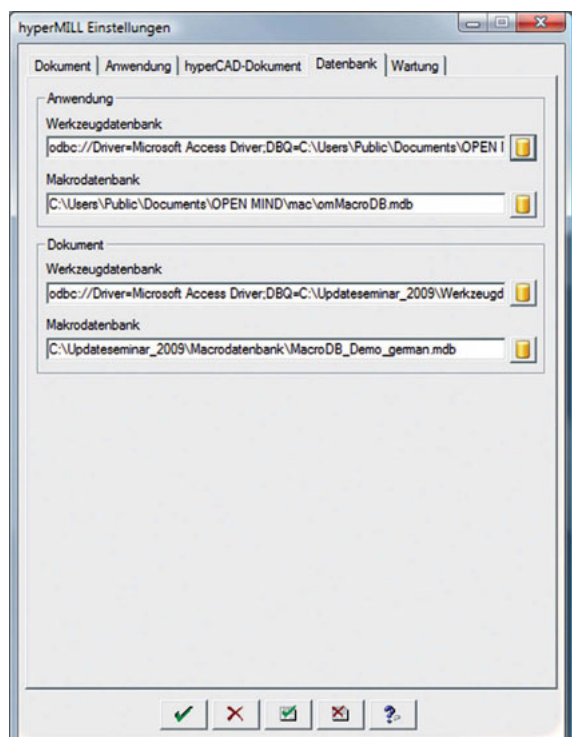


Шаблон изменения

Расширенная установка

→ Улучшенное управление данными и файлами, используемыми в *hyperMILL*®

Эта функция упрощает работу, ввод и изменение каталогов, а также необходимых для работы в *hyperMILL*® данных и программ, в частности, файлов определения станка, файлов УП и постпроцессоров. При сохранении модели CAD возможно автоматическое сохранение резервных копий. Пользователь может указать место сохранения и необходимое количество резервных копий.

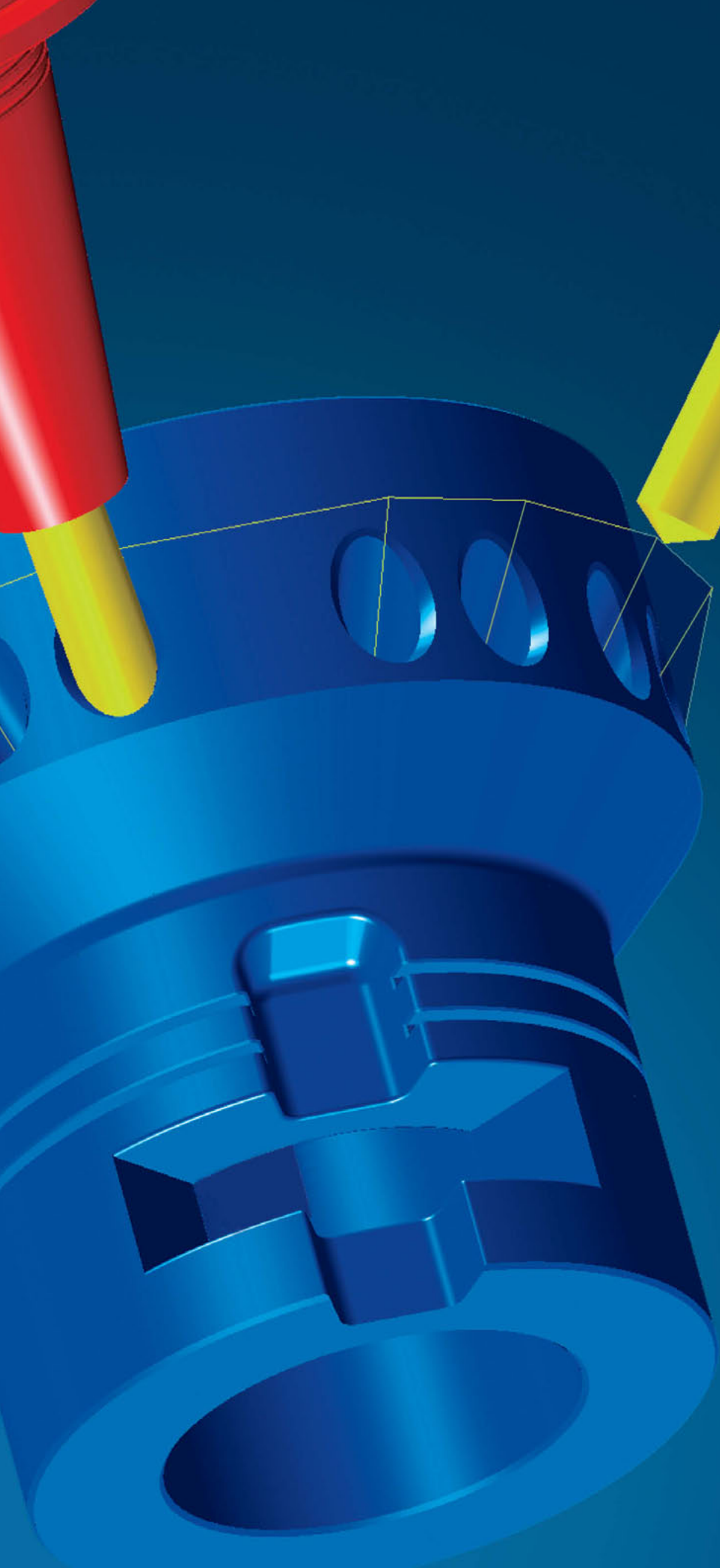


Определение установки

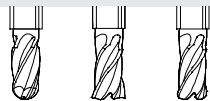


2D-стратегии

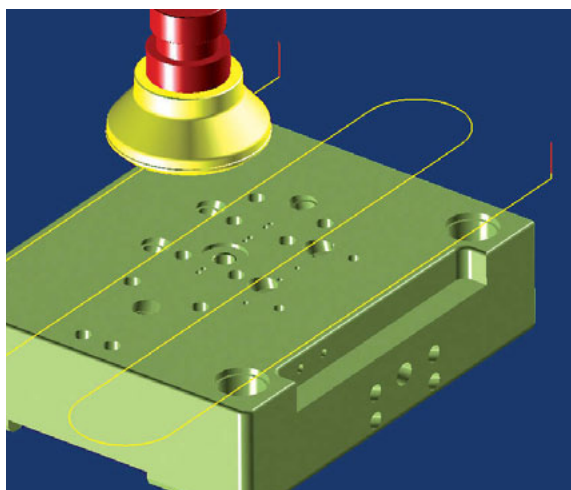
Система *hyperMILL*® позволяет выполнять программирование и редактирование типовых 2D-заданий. Все это обеспечивается особой интеллектуальной фитчер-технологией и поддержкой конкретного формата числового программного управления.



Фрезерование плоскостей



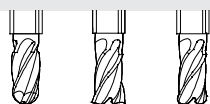
→ Большие плоскости



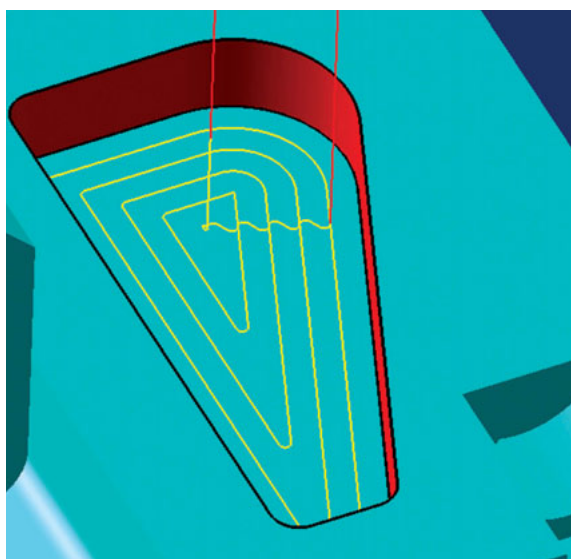
Режим зигзага с закруглённым переходом на другую дорожку

Со стратегией фрезерования плоскостей можно быстро и просто обрабатывать ровные области в режиме одностороннего и зигзагообразного движения. При этом можно обрабатывать несколько независимых друг от друга плоскостей.

Обработка карманов

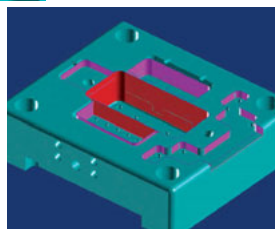


→ Открытые и закрытые карманы с островками и без островков, круглые и прямоугольные карманы

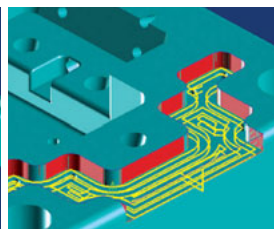


Минимизированное количество ускоренных и холостых ходов

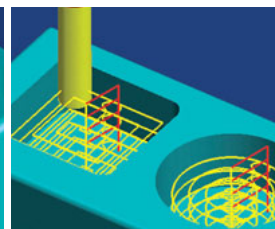
Эта стратегия позволяет обработку любого кармана, даже если у него есть островки и другие карманы с различными высотами и глубинами. При этом эта стратегия всегда ищет исходную точку, при которой подвод осуществляется снаружи материала. Если это невозможно, то погружение осуществляется в зависимости от типа фрезы прямо в материал, маятниковым движением или по спирали. Эта стратегия поддерживает также циклы обработки круглых и прямоугольных карманов для конкретной системы числового программного управления.



Автоматическое распознавание свойств

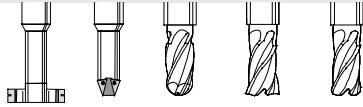


Комплексная обработка основания

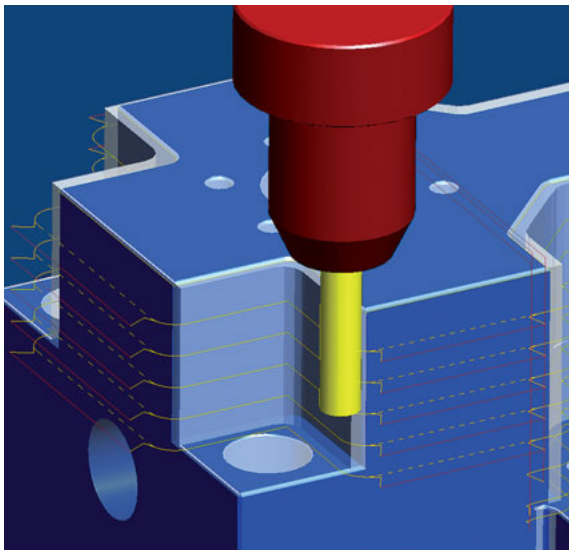


Поддержка 2D-циклов управления

2D-Фрезерование контуров



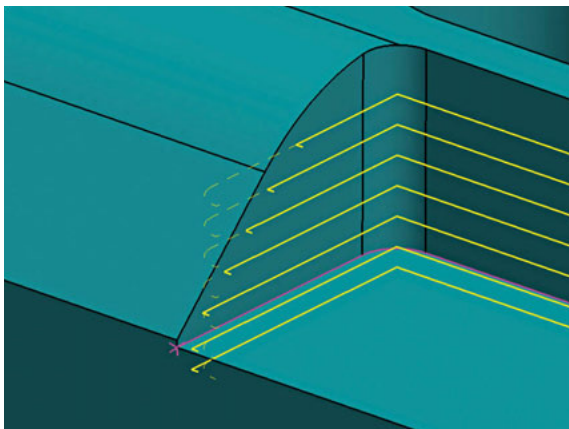
→ Оптимизированная обработка открытых и замкнутых контуров



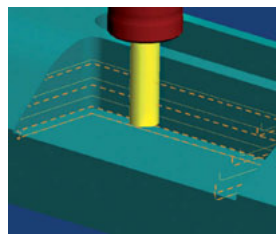
Стратегия фрезерования контуров позволяет обрабатывать сложные контуры. Можно выбирать между траекторией центральных точек и траекторией контура, а также использовать коррекцию траектории инструмента G41/G42. *hyperMILL*® автоматически подготавливает контуры, распознает узкие места и места самопересечения, а также предотвращает столкновения с указанными зонами безопасности.

Функции автоматической ориентации, оптимизации быстрого хода и сортировки контуров облегчают программирование моделей с несколькими областями, содержащими контуры, и обработку автоматически распознанных фитчеров карманов.

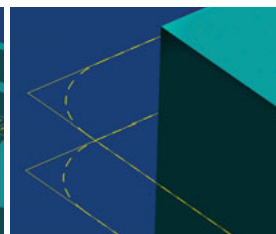
Автоматический поиск начального положения и применение интеллектуальных макросов подвода и отвода гарантируют, что обработка всегда выполняется в наиболее оптимальных с технологической точки зрения областях с использованием оптимизированной стратегии подвода. Благодаря автоматическому распределению проходов и многократному врезанию, а также благодаря определению дополнительного припуска для чистовой обработки инструменты используются эффективно и безопасно.



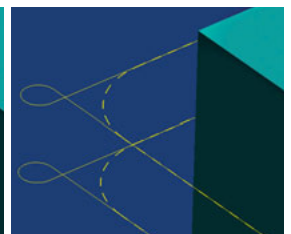
Обработка с многократными врезаниями по оси Z
2D-подрезка по модели...



...с автоматическим
распределением проходов



Скругление наружных
кромek...

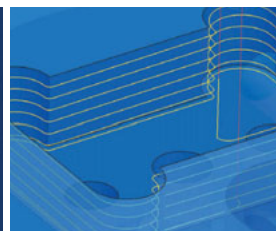


...с петель

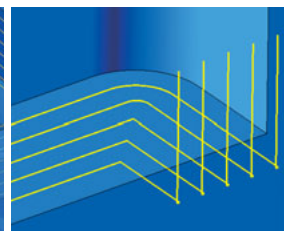
Функции оптимизации



Проверка на наличие
самопересечений, узкого
места и столкновения



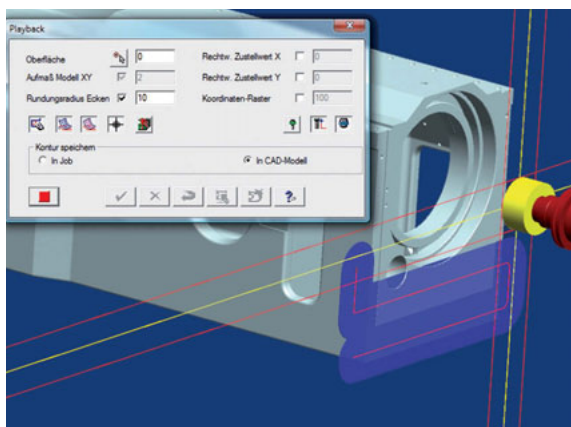
Спиральная обработка до
дна



Обработка с боковым
многократным врезанием

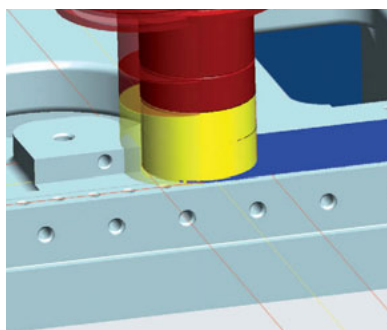
Воспроизведение

→ Простое создание траекторий инструмента

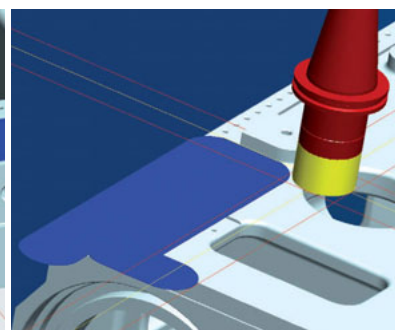


Простое создание траекторий УП

Траектории инструмента можно создавать, вручную перемещая инструмент по модели при помощи мыши. *hyperMILL*[®] проверяет наличие столкновений заданного инструмента с моделью. В случае распознавания столкновения программное обеспечение укорачивает траектории инструмента и помещает их в точку модели, в которой отсутствует опасность столкновения.



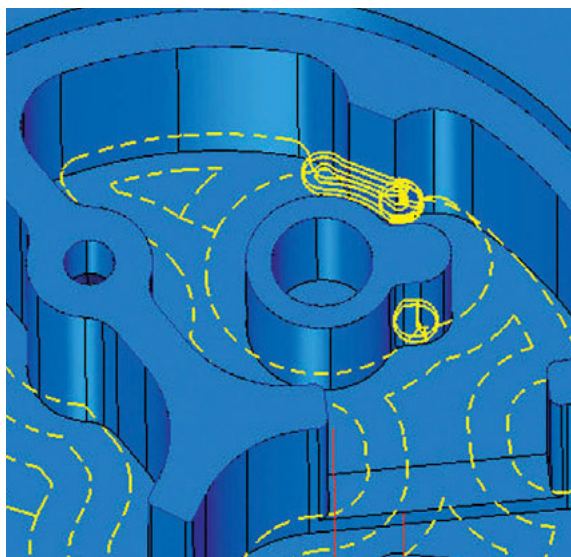
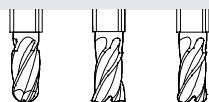
Обработка с проверкой на столкновения



Программирование безопасных процессов

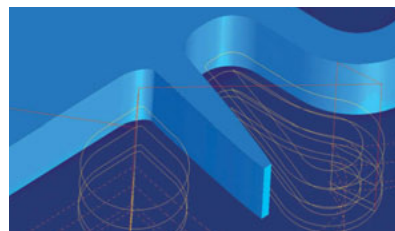
Обработка остаточного материала

→ Обработка остаточного материала



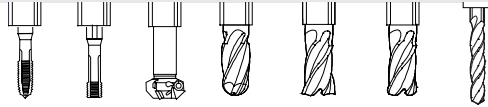
Обработка остаточного материала с применением обработки контуров и карманов

Для областей, в которых невозможна 2D-обработка контуров и карманов большими инструментами, эта стратегия рассчитывает отдельные траектории для небольших фрез. Предшествующая обработка используется в качестве базовой, что делает возможным автоматическое распознавание необработанных областей и упрощает их дальнейшую обработку. При этом распознаются области как внутри контура, так и между контурами.



Тангенциальное врезание для оптимизации обработки поверхностей

Обработка сверления

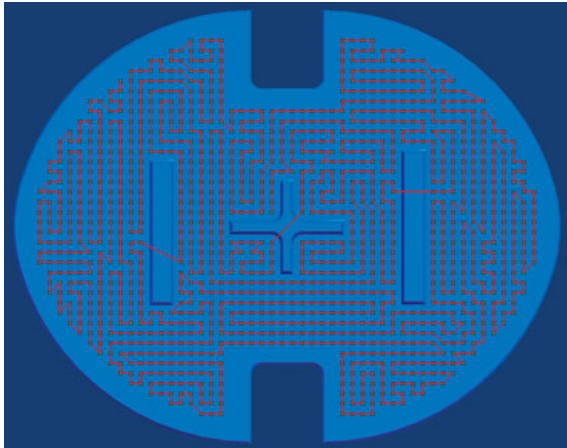


→ Центрирование, простое сверление, глубокое сверление, сверление стружколомом, развёртывание и растачивание, фрезерование и нарезание резьбы, фрезерование по винтовой линии

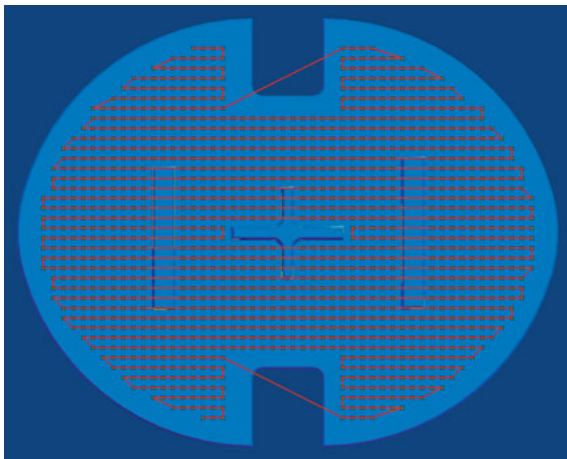
Стратегии и функции для обработки отверстий позволяют особенно в сочетании с Фитчер-технологией (технологией распознавания геометрических свойств элементов) и макротехнологией очень эффективное программирование.

Кроме того постпроцессором при генерировании программы, в зависимости от типа системы числового программного управления, поддерживаются подпрограммная техника, таблица точек обработки и соответствующие циклы обработки или обработка выдается отдельными траекториями движения.

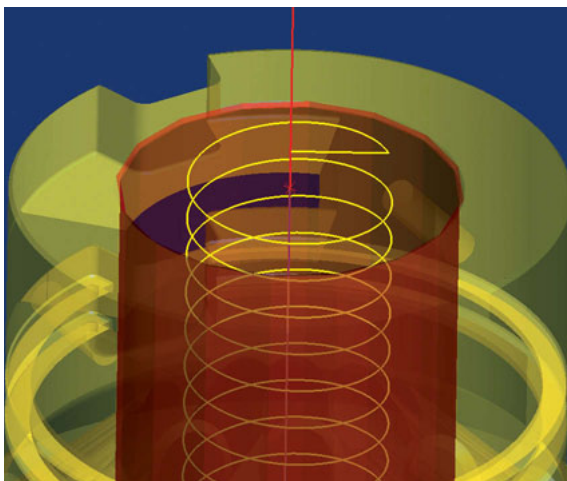
При фрезеровании по винтовой линии фреза движется вниз по винтовой траектории. Угол шага спирали может устанавливаться пользователем в пределах технологически рациональных границ. При помощи фрезерования резьбы делается внутренняя или наружная резьба. Опция глубокого сверления отверстий делает возможной сверления особо глубоких отверстий.



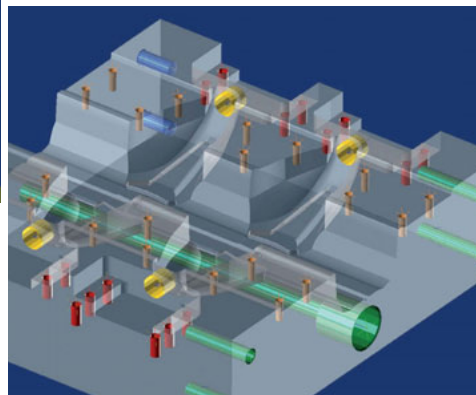
Оптимизация сверления: кратчайший путь



Оптимизация сверления: параллель X



Фрезерование по винтовой линии со свободно определяемым углом шага спирали

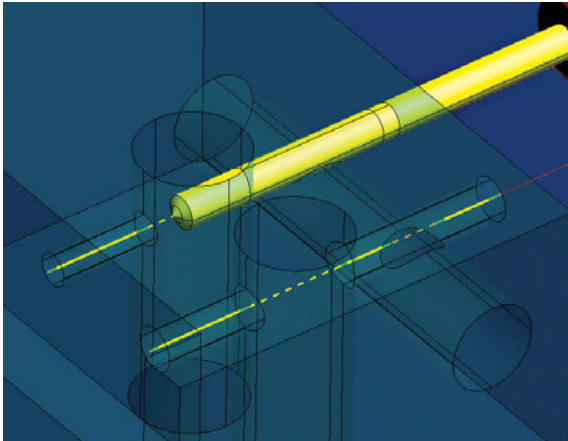


Программирование с Фитчер-технологией

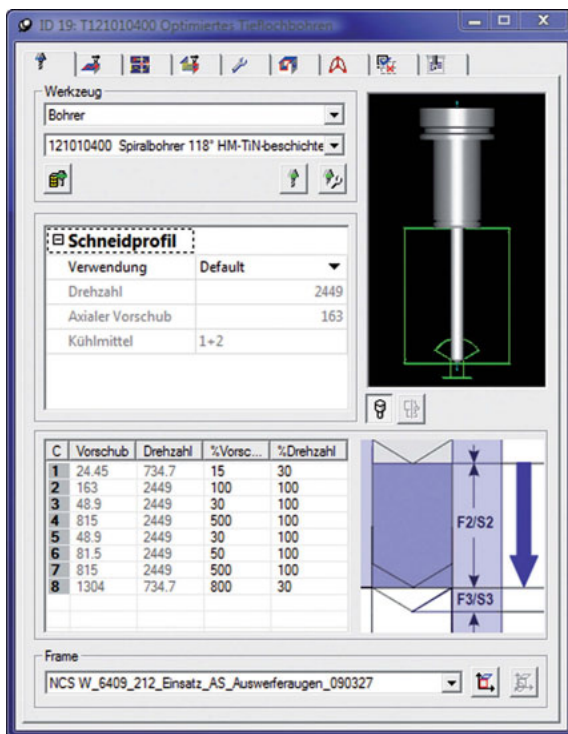
Оптимизированное глубокое сверление

→ Сверление глубоких отверстий

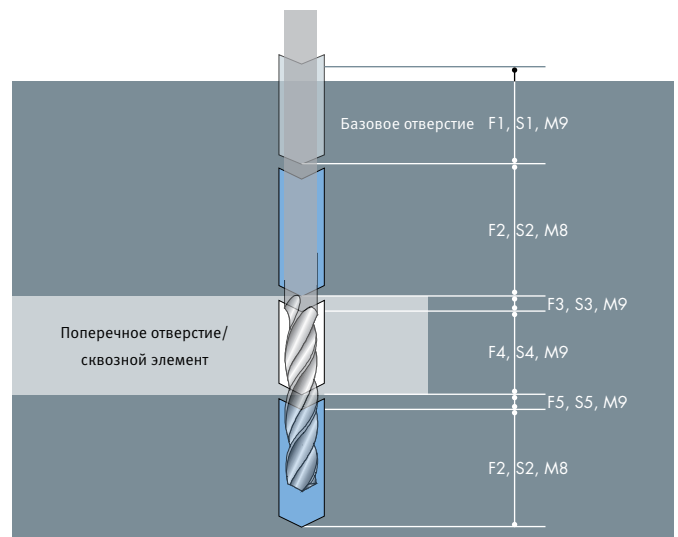
hyperMILL® позволяет отдельно программировать сверление сложных глубоких отверстий, в том числе ступенчатых и поперечных отверстий. Для каждой области и геометрического элемента, такого как направляющая втулка, базовое или поперечное отверстие, можно задать подачу, число оборотов и охлаждающее средство. При этом стратегия автоматически распознает поперечные отверстия, используя данные указанной заготовки.



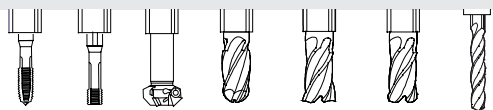
Автоматическое распознавание поперечных отверстий



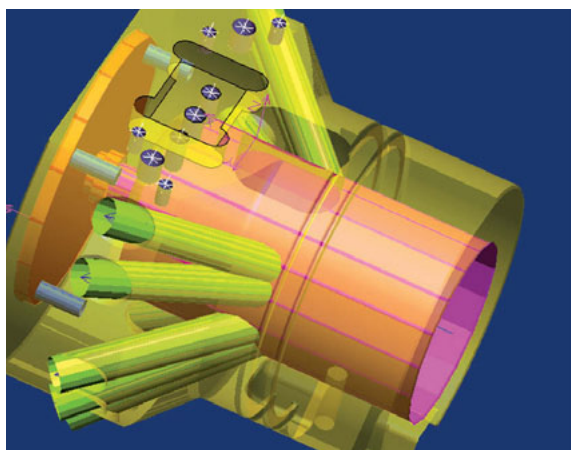
Шаблон ввода для оптимизации



5-осевое сверление



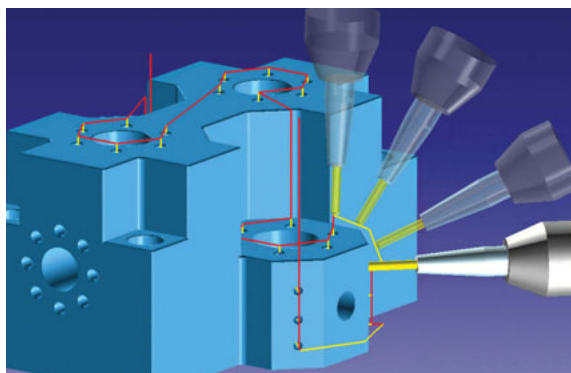
→ Сверление с различной ориентацией инструмента, выполняемое за одну операцию и с минимизированными траекториями перемещения



5-осевое сверление на основе фитчеров

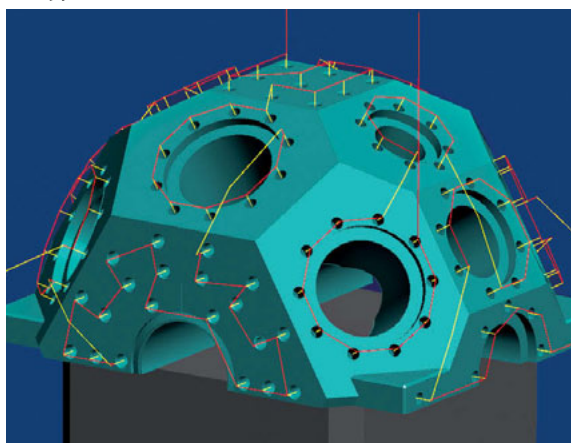
Функция 5-осевого сверления автоматически создает программы, обрабатывающие за одну операцию несколько отверстий с применением разной установки инструмента. При этом выполняется автоматический расчет ориентации инструмента и соединение точек точки подвода к отверстиям по оптимальной траектории.

Для определенных схем сверления зону безопасного отвода можно определить очень близко к детали. Для обработки разных схем сверления, требующих разной ориентации инструмента, можно определить дополнительные положения отвода, которые позволят уменьшить траектории перемещения. Движения подачи на врезание между точками сверления, а также движения между отдельными плоскостями обработки автоматически проверяются на столкновения с моделью. В случае обнаружения столкновения цикл автоматически перемещается в плоскость, где отсутствует опасность столкновений.

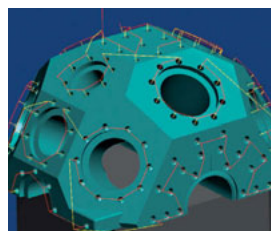


Оптимизированная траектория инструмента между отверстиями, требующими различной ориентации инструмента

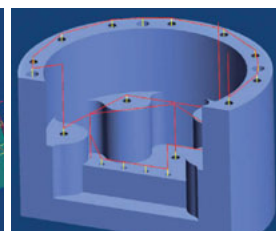
Оптимизация точек сверления позволяет уменьшить длину перехода между отверстиями, расположенными на одной плоскости. Если требуется перемещение оси вращения, пользователь может определить, будет ли сначала использоваться ось А или ось С. Кроме того, пользователь может задать в качестве критерия сортировки высоту по оси Z.



Оптимизация точки сверления по оси В



Оптимизация точки сверления по оси С



Оптимизация точки сверления в плоскости Z

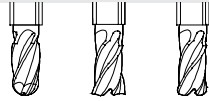




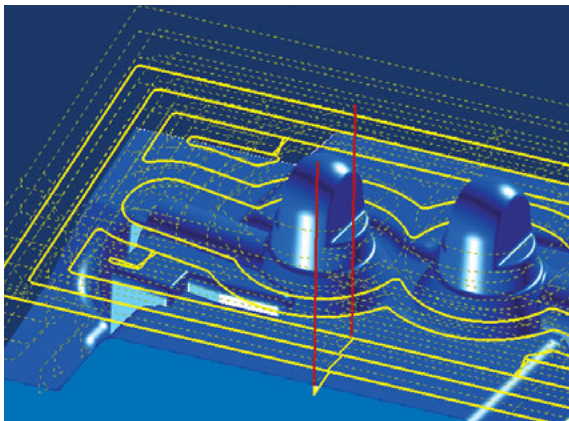
3D Стратегия

hyperMILL® располагает широким спектром 3D стратегий. Благодаря интеллектуальным дополнительным функциям генерируются программы для лучшей обработки поверхностей и незначительного времени работы машины.

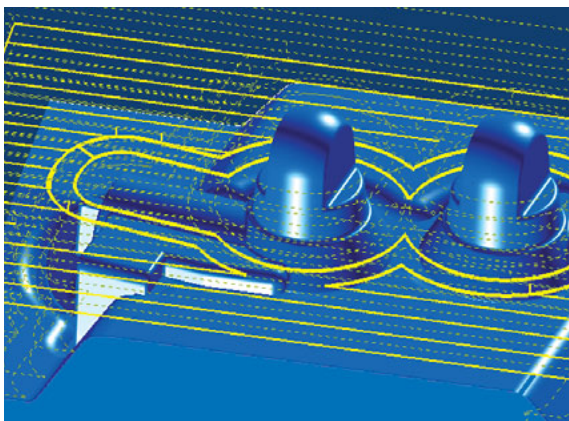
Черновая обработка



→ Оптимизированная безопасная черновая обработка на основании текущего расчета заготовки



Обработка параллельно контуру



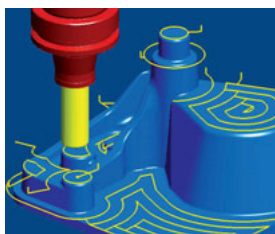
Обработка параллельно оси

Обработка заготовки производится параллельно контуру или оси, плоскость за плоскостью. Заготовки можно создавать, например, из плоскостных и твердотельных моделей, на основе предшествующей обработки, а также вращением или смещением контуров. Благодаря точной информации о состоянии заготовки фрезеруются только области с остаточным материалом.

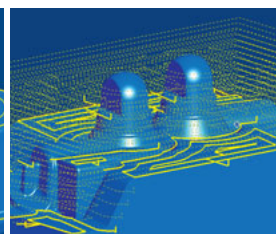
Определение минимального удаления материала позволяет оптимизировать траектории и исключить холостые проходы и очень короткие перемещения. Параметр «Чистовой проход всех уровней» позволяет использовать эту стратегию для предварительной чистовой обработки и обработки остаточного материала. В результате равномерный припуск обеспечивается уже при черновой обработке. Задав параметры инструмента «Внутренний диаметр» и «Высота сердцевины», можно оптимизировать движения погружения. При этом врезание рассчитывается и изменяется автоматически в зависимости от характеристик инструмента.

Функция отслеживания заготовки используется для активного предотвращения столкновений. Если имеется вероятность столкновения хвостовика или держателя с обрабатываемой заготовкой, траектория инструмента смещается по горизонтали. Это позволяет безопасно обрабатывать области с большой глубиной обработки инструментами с небольшой длиной вылета.

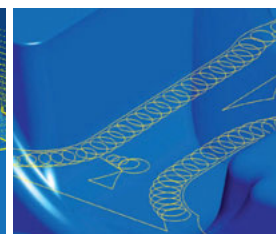
Функции оптимизации



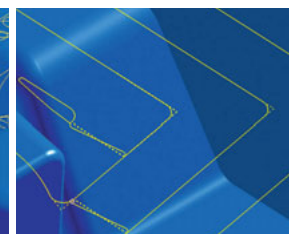
Автоматическое распознавание плоскостей



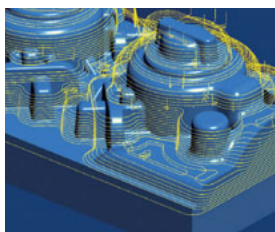
Полная обработка для обеспечения постоянного припуска



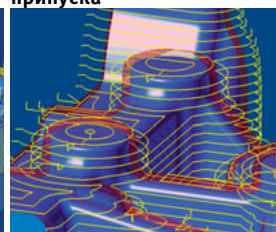
Предотвращение полного реза



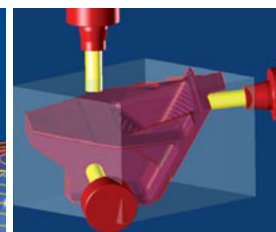
Скругление углов



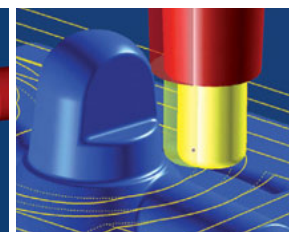
Применение для предварительной чистовой обработки



Обработка толщины материала параллельно контуру

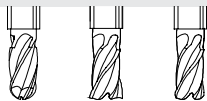


Обработка остаточного материала с различных направлений

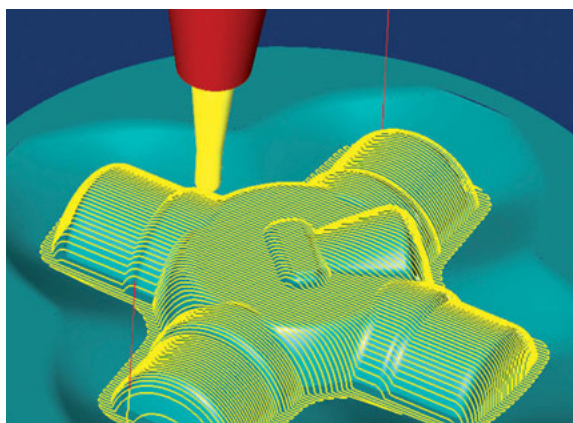


Боковое смещение для предотвращения столкновения с хвостовиком и держателем

Чистовая обработка: Профильная обработка

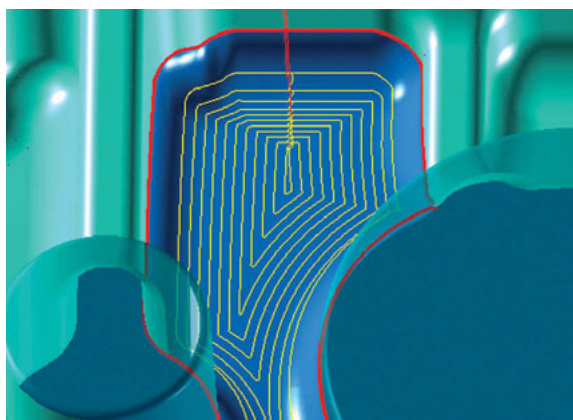


→ Приближенное к контуру фрезерование

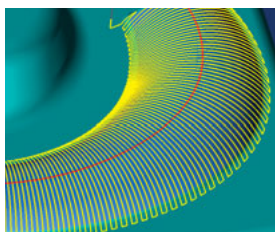


Обработка параллельно оси

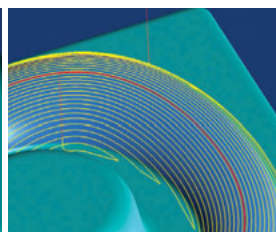
Профильная обработка дает возможность для охватывающей всю площадь, свободной от столкновения и близкой к контуру обработки поверхностей и частей поверхностей. Данная обработка предлагает множество стратегий и функций оптимизации, чтобы индивидуально обрабатывать сложные зоны и приспосабливать траектории движения инструмента к особенностям поверхностей.



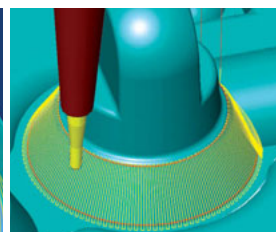
Обработка параллельно контуру



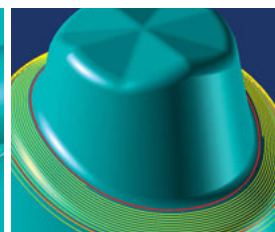
Траектория инструмента 90° к направляющей кривой



Траектория инструмента со стороны параллельно направляющей кривой

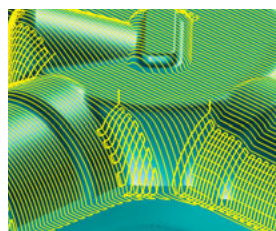


Траектория инструмента между двумя направляющими кривыми



Плавная траектория инструмента между двумя направляющими кривыми

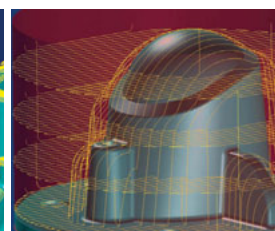
Функции оптимизации



Оптимизация по оси XY

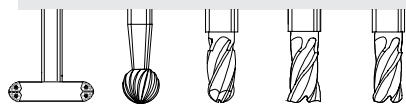


Обработка прохода плоских поверхностей

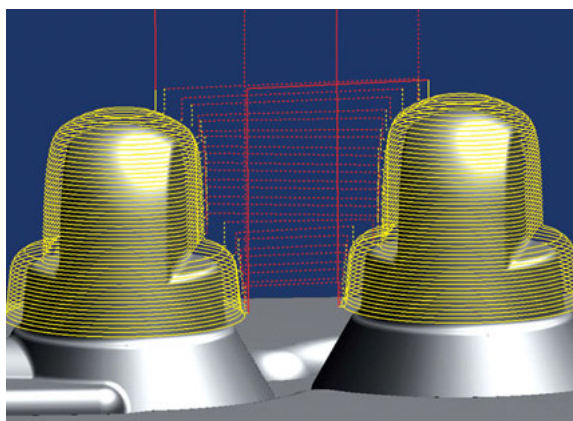


Профильная обработка

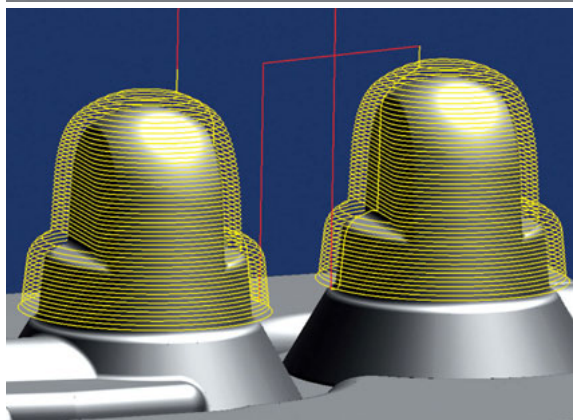
Чистовая обработка: Z-постоянный шаг



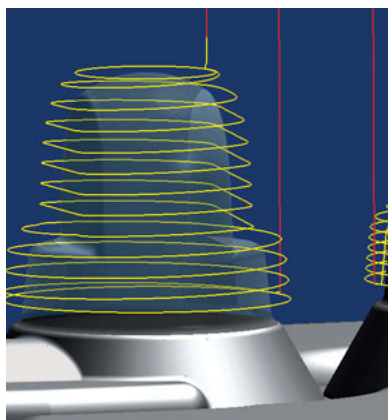
→ Для вертикальных поверхностей



Обработка происходит близко к контуру на уровнях с постоянной подачей по оси Z. Для оптимальной обработки эта стратегия предлагает множество функций обработки и параметров оптимизации. При закрытых областях фрезерования лучшие поверхности достигаются при помощи стратегии движения инструмента по спирали.



Обработка по уровням и отдельная обработка участков

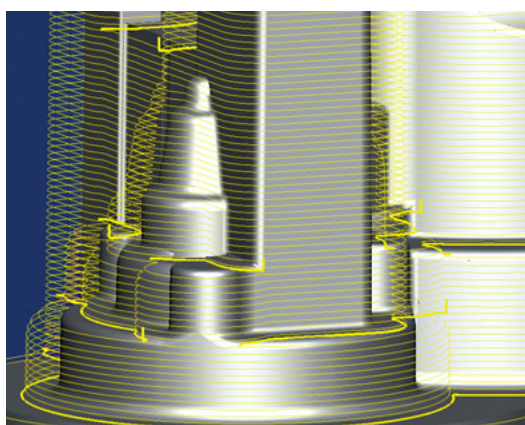


Спиралеобразная обработка закрытых фрезерных поверхностей

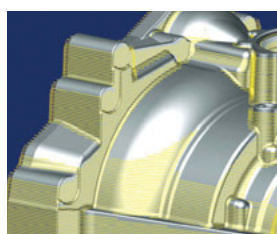


Зигзагообразная обработка закрытых фрезерных поверхностей

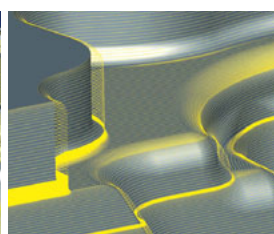
Функции оптимизации



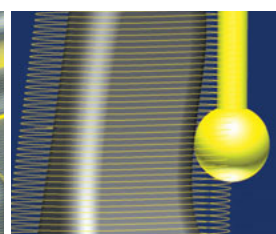
Распознавание поверхностей



Обработка вертикальных поверхностей

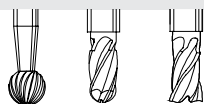


Автоматическая подгонка Z-шага

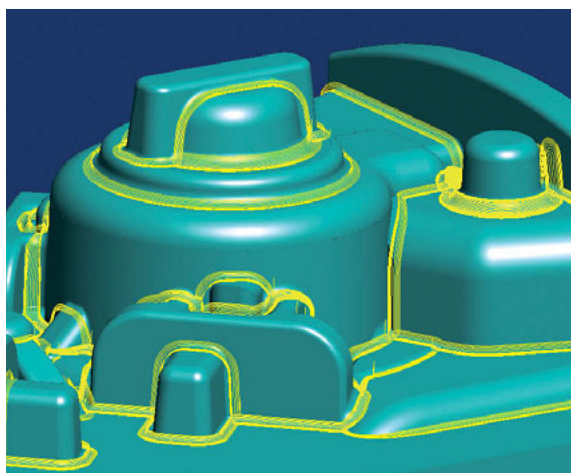


Обработка задней поверхности при помощи шаровой или дисковой фрезы

Автоматическая обработка остаточного материала



→ Обработка остаточного материала

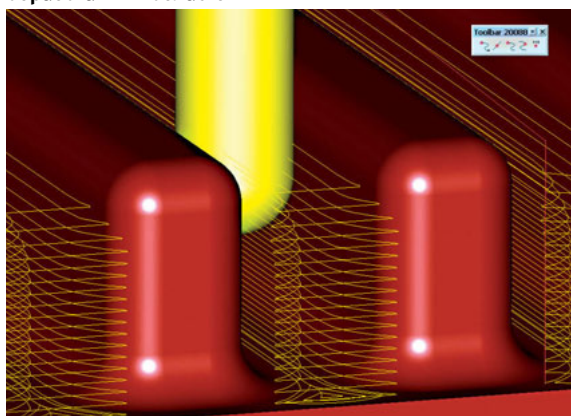


Обработка остаточного материала не полностью обработанных областей

При автоматической обработке остаточного материала во время чистового хода распознаются области с остаточным материалом. После определения базового инструмента и области обработки (посредством границ) автоматически выполняется необходимая обработка остаточного материала.

Области остаточного материала, не обработанные из-за вероятности столкновения, могут быть использованы в качестве базовых на следующем этапе обработки, выполняемом другим инструментом, например, с большей длиной вылета. В результате обрабатываются только области, не обработанные на предыдущем этапе.

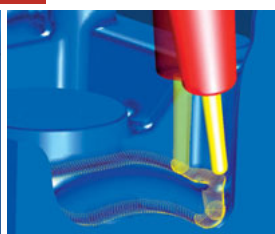
Стратегии обработки полостей делают возможным обработку пазов, ребер, узких или глубоких канавок за одну рабочую операцию. Врезание с постоянной Z позволяет эффективно и полностью удалять материал из глубоких областей, содержащих большое количество материала.



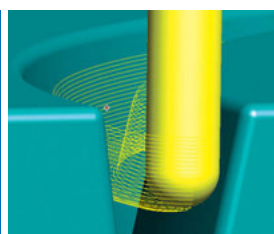
Фрезерование пазов



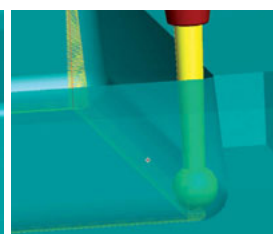
Радиусная фреза в качестве базового инструмента



Предыдущее задание является базовым

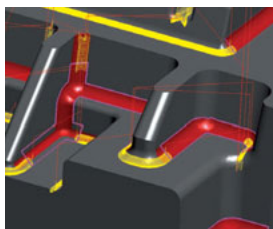


С определением глубины обработки



Обработка подрезов при помощи сферических фрез

Функции оптимизации



Визуализация необработанных областей



Обработка прохода вертикальных поверхностей

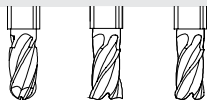


Обработка прохода плоских поверхностей

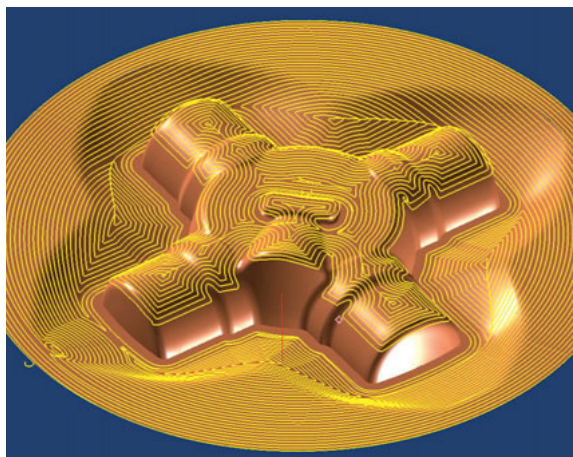


Обработка выемок

Дополнительная стратегия: Комплектная обработка



→ Электроды и призматические части

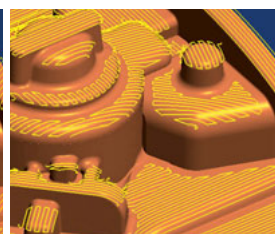


Обработка с учетом уклона

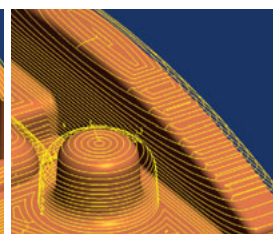
Благодаря комбинации стратегии Z-постоянный шаг и профильной стратегии, данная функция может автоматически приспосабливать обработку к требованиям отдельных поверхностей моделей. Согласно указанному углу наклона, обработка автоматически разделяется в крутых и плоских областях поверхностей. Также возможна обработка по спирали.



Параллельные траектории обработки для плоских областей

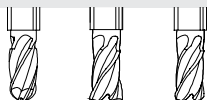


Автоматическая ориентация по длинной стороне поверхности

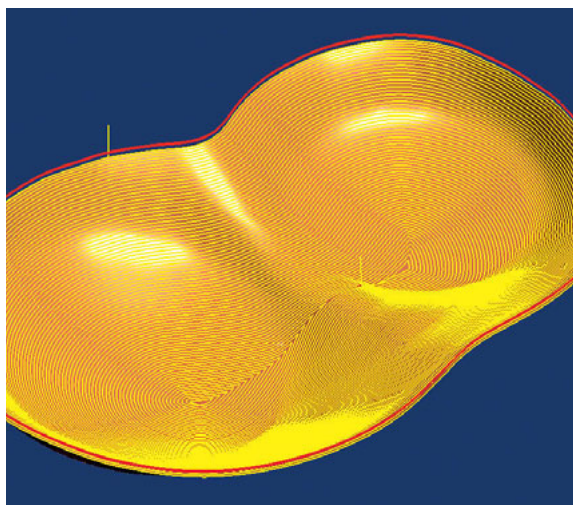


Обработка в виде карманов при больших расстояниях траектории

Дополнительная стратегия: Эквидистантная обработка

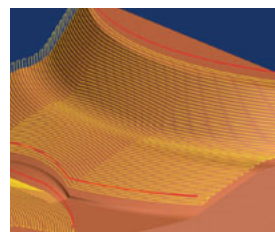


→ Модели с плоскими и вертикальными поверхностями

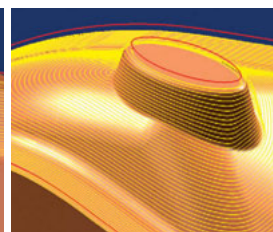


Обработка с закрытыми направляющими кривыми

Через определение одной или двух ведущих кривых, стратегия рассчитывает параллельно к заданным кривым траекторию фрезерования. Расстояние между траекториями фрезерования рассчитывается не по оси XY, а всегда равномерно по поверхности. Вследствие этого плоские и крутые поверхности могут обрабатываться в одновременно в одном задании с одинаковым качеством обработки.

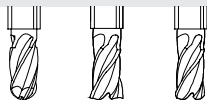


Обработка между двумя открытыми направляющими

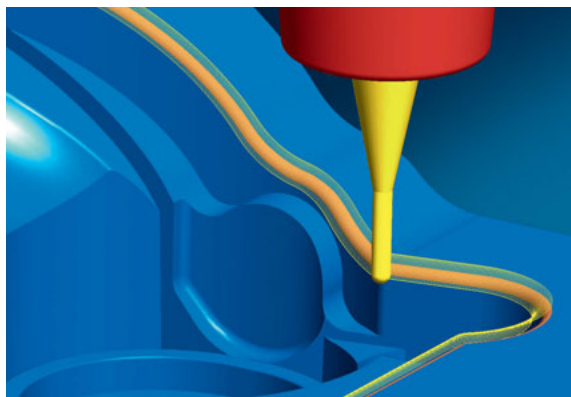


Спиралеобразная обработка между двумя направляющими кривыми

Дополнительная стратегия: ISO-обработка



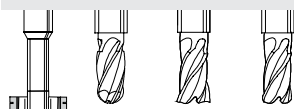
→ Точная обработка отдельных поверхностей



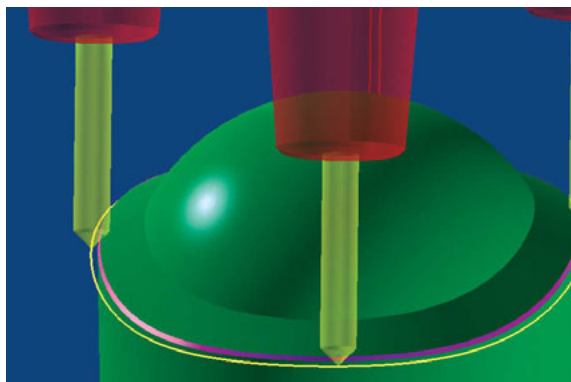
Обработка по ISO-параметрам

Фрезерные траектории проходят вдоль ISO-кривых (U, V). При этой стратегии кривые U и V автоматически настраиваются таким образом, чтобы можно было проводить перекрёстную обработку без отвода. Установив границу, можно дополнительно ограничить обрабатываемую область.

Дополнительная стратегия: обработка кривых



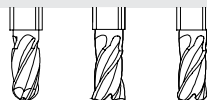
→ Простое гравирование и фрезерование кромок



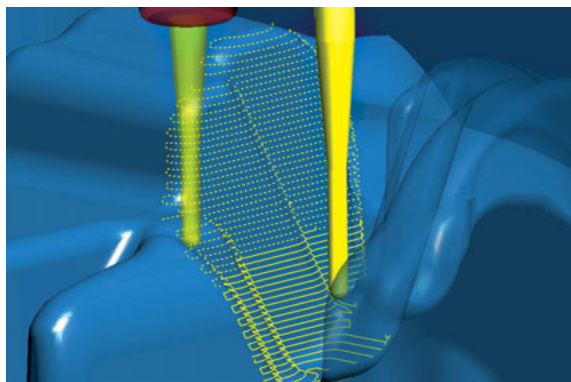
Управление траекторией инструмента благодаря направляющей кривой

При обработке кривых фреза следует заданному контуру. С помощью обработки кривых можно особенно быстро наносить гравюры на поверхность (также искривленные) или снимать кромку в 3-координатной плоскости.

Дополнительная стратегия: 3D-проецированная обработка (редактор)



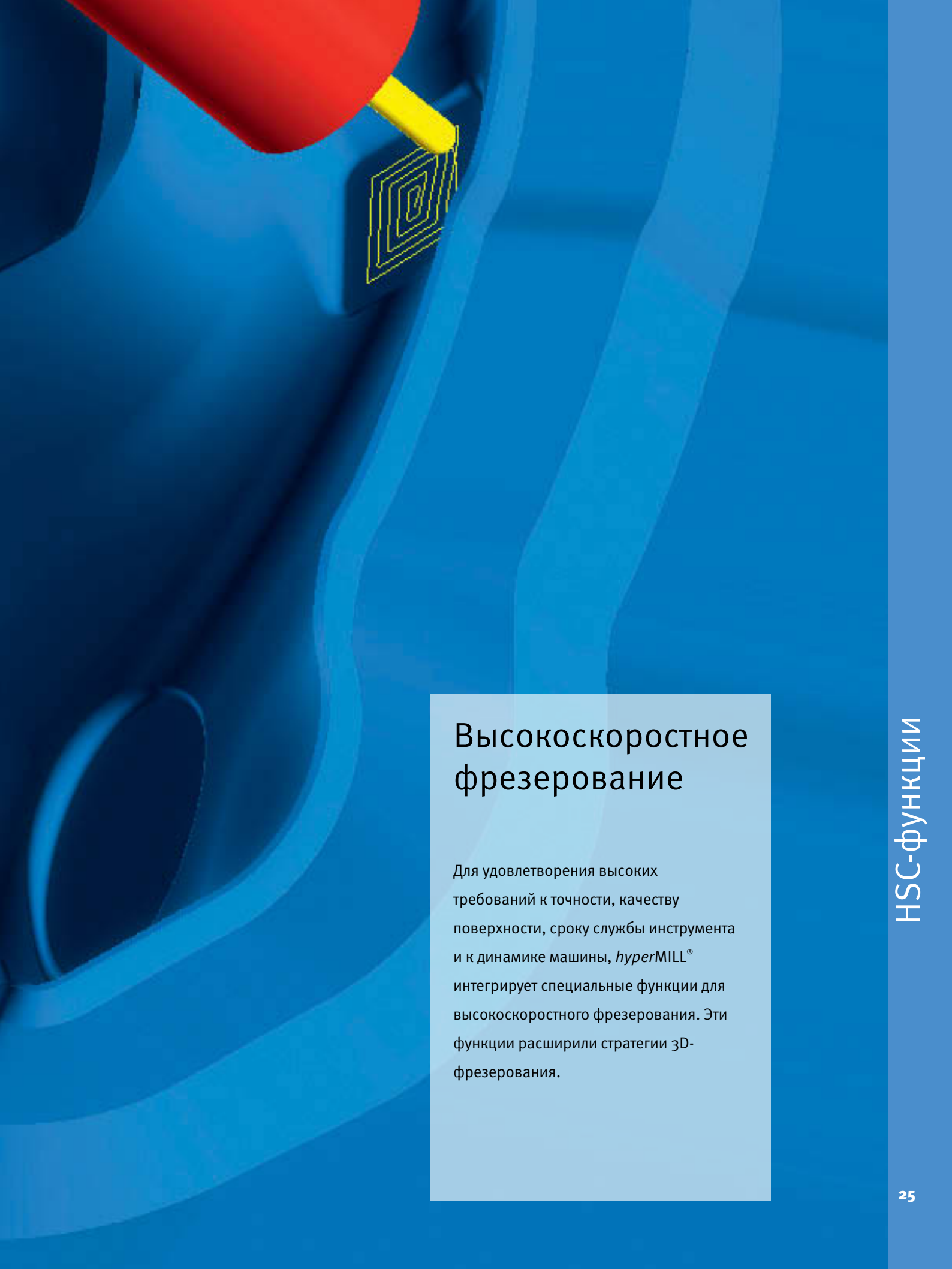
→ Редактирования траекторий инструмента для избегания столкновений



Выдача комплектов траекторий инструмента с оптимальными настройками

С помощью функции 3D-проецированная обработка, используя траектории движения инструмента уже просчитанной операции, можно получить обработку с помощью другого инструмента с возможным изменением установок инструмента и с учётом уже просчитанных столкновений без перерасчёта новых траекторий движения. Это можно сделать как по всей траектории движения инструмента, так и на определенных участках, которые в основной обработке были упущены для предотвращения столкновений.



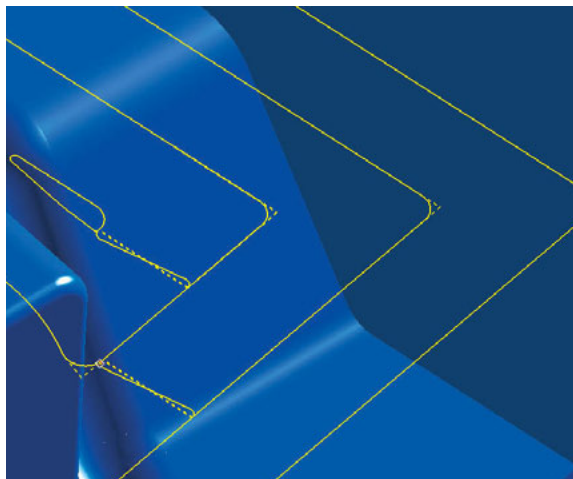


Высокоскоростное фрезерование

Для удовлетворения высоких требований к точности, качеству поверхности, сроку службы инструмента и к динамике машины, *hyperMILL*[®] интегрирует специальные функции для высокоскоростного фрезерования. Эти функции расширили стратегии 3D-фрезерования.

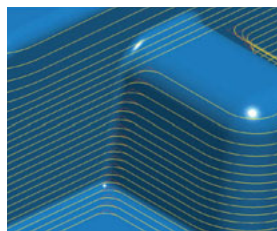
Закругление угловых радиусов

→ Для высокой подачи при постоянном движении станка

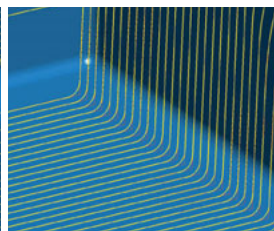


Черновая обработка

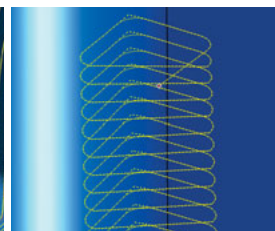
Для спокойного движения станка и улучшения режима резания в углах можно округлить внутренние углы траектории движения инструмента. Дополнительная функция округления угловых радиусов используется в том числе в черновой обработке, в функциях чистовой обработки-профиль и автоматической обработке остатков материала.



Чистовая обработка –
Z-постоянный шаг



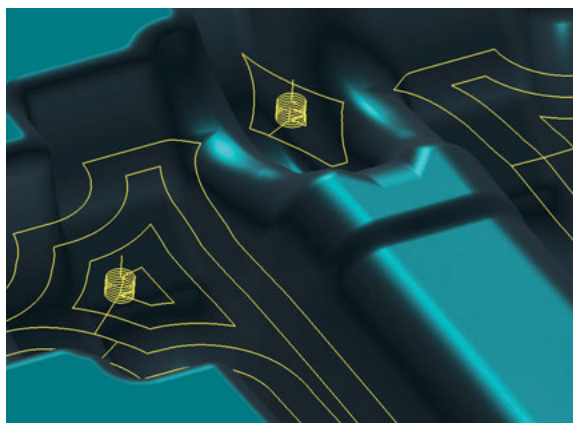
Чистовая обработка
– профиль



Обработка остатков
материала

Мягкое погружение

→ Оптимальные условия для постоянных нагрузок фрезы

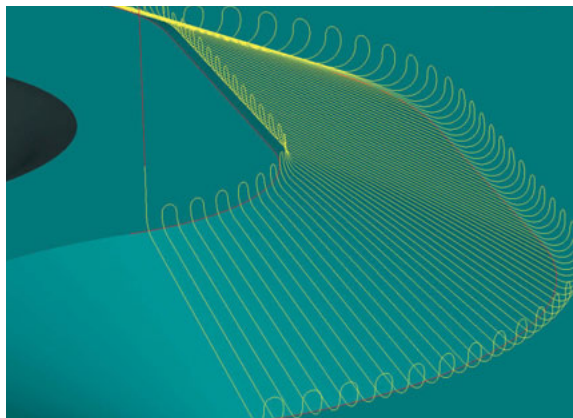


Погружение по винтовой линии

С помощью погружения на глубину по винтовой линии или по закруглённой траектории маятника можно сохранять оптимальную подачу инструмента, таким образом предохраняя его.

Мягкая подача

→ Оптимальное движение инструмента между траекториями

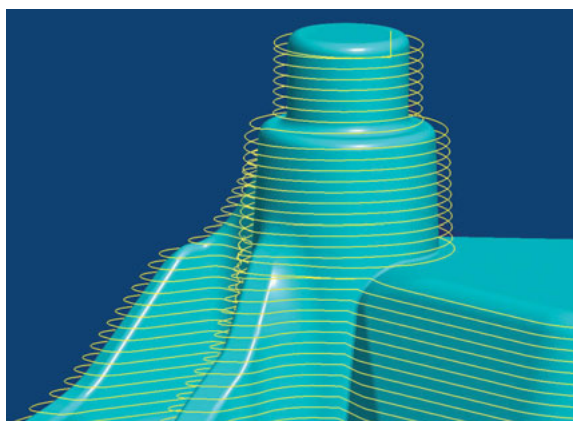


Мягкие движения в начале и в конце хода

Начало и конец хода, а также переходы между отдельными траекториями можно округлить. При этом дополнительно можно аккуратно поднять инструмент с поверхности.

Спиралеобразная обработка

→ Для высоких подач и оптимального режима обработки

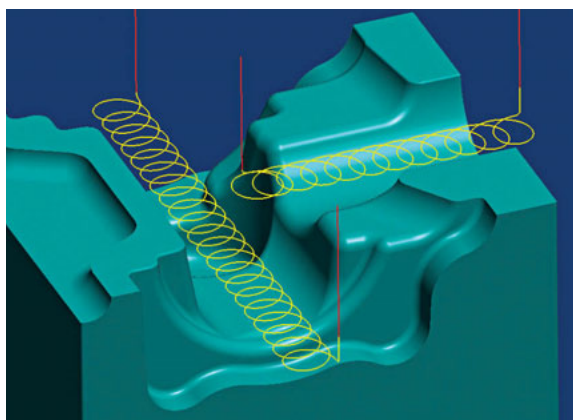


Сквозная, спиралеобразная траектория инструмента

При функциях Z-постоянный шаг и при эквидистантной чистовой обработке, а также при автоматической обработке остаточного материала и при обработке непрерывных кривых движение инструмента может выполняться по полной или по приблизительно спиралеобразной траектории.

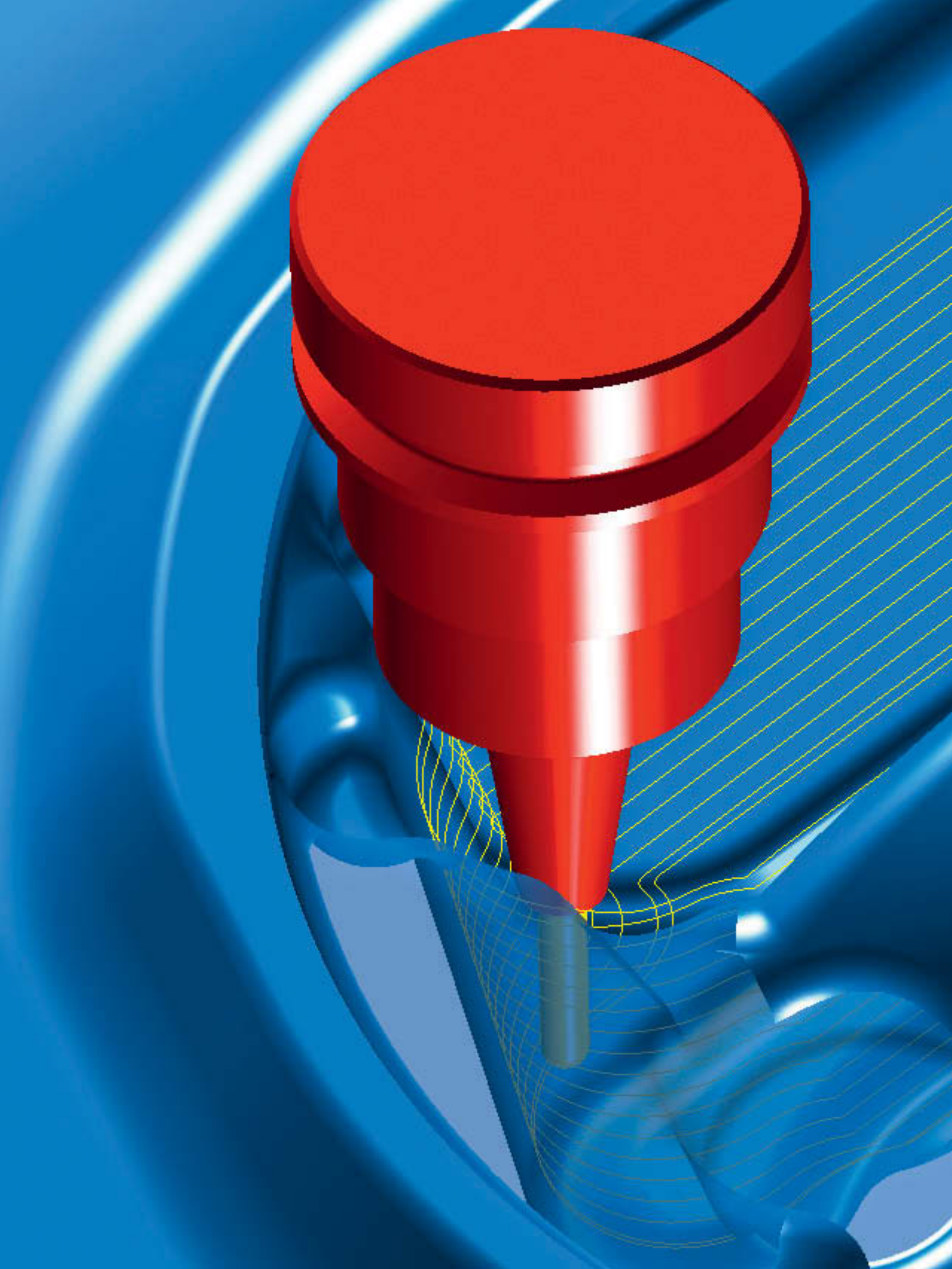
Избегание врезания в полный материал

→ Равномерная нагрузка инструмента и избегание поломок инструмента при фрезеровании пазов



Трохоидальная обработка

Трохоидальная обработка и оптимальная стратегия обработки при фрезеровании пазов в высокоскоростной области. Спиралеобразные движения подачи на врезание позволяют получать большие время-стружка-объемы при глубоком Z-шаге.



5-осевая обработка

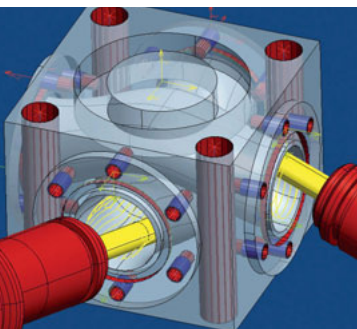
При сложной геометрии, например, при обработке глубоких полостей, высоких, крутых стенок и при скрытых поверхностях, 3-координатная обработка невозможна или возможна только при помощи длинных инструментов. Обработка таких областей требует многочисленных установок инструмента в точно ограниченных областях фрезерования, что можно успешно реализовать благодаря 5-осевой обработке. В зависимости от геометрии и кинематики станка можно выбирать между 5-осевой обработкой с фиксированной установкой, с автоматическим индексированием или настоящей синхронной обработкой. Большие, слегка искривленные поверхности и геометрии, следующие за направляющими поверхностями и профилями, поддаются эффективному фрезерованию благодаря 5-осевой обработке.

Многосторонняя обработка с фиксированной установкой

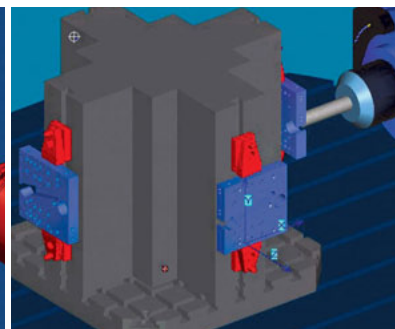
→ Все 2- и 3-координатные обработки с разных сторон



Перемещенная и перевернутая рабочая поверхность



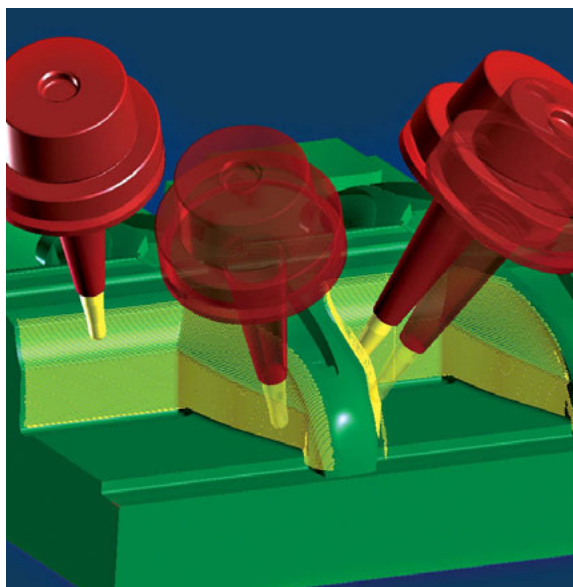
С повторением программного блока



Повторение программного блока при многократной установке

Фрезерования с фиксированной установкой 3 + 2

→ Все 2- и 3-координатные обработки с повернутым по направлению обработки инструментом



Программирование с фиксированной установкой

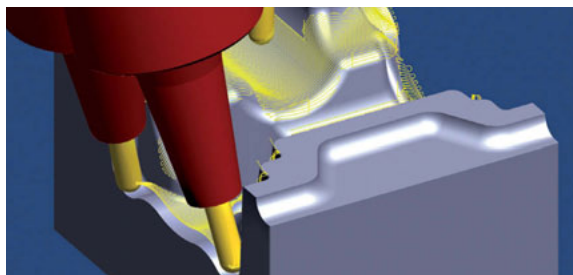
Области фрезерования можно запрограммировать в одном направлении обработки с различными установками инструмента и с контролем столкновений. Это позволяет удобно, без нахлёстов и пропусков ограничить их друг от друга. Можно влиять на направление траектории фрезерования соседних областей и на качество поверхности. Эта стратегия гарантирует, что все области, включая все тонкости детали, будут полностью просчитаны.

Автоматическое индексирование

→ Автоматическое фрезерование 3+2, альтернатива к 5-осевой синхронной обработке



Автоматический поиск фиксированной установки

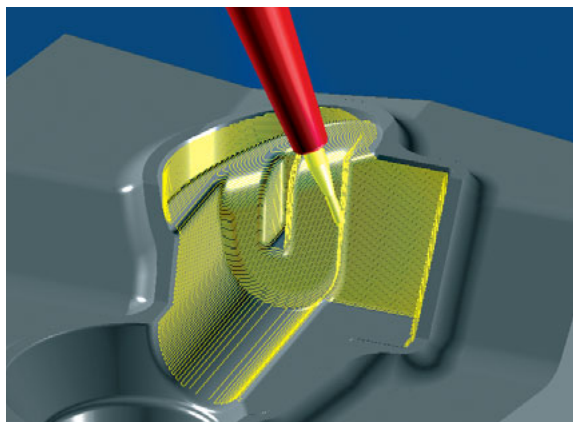


Чистовая обработка-профиль с оптимальной настройкой инструмента

Большие области, требующие различных установок, программируются и фрезеруются за одну операцию. Этот метод ищет для сопряженных траекторий инструмента фиксированную настройку инструмента. Если это невозможно из-за столкновений держателя, то данная область траектории автоматически делится на меньшие отрезки с необходимыми установками инструмента. Возможные столкновения держателя можно избежать благодаря параллельной обработке отрезков. Таким образом минимизируются движения станка по сравнению с комплектной синхронной обработкой.

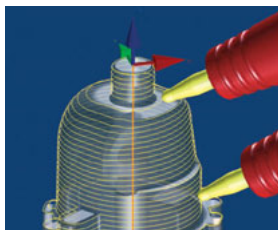
5-осевая синхронная обработка

→ Обработка на крутых стенках или вблизи, альтернатива к фиксированной установке или автоматическому индексированию



Полностью автоматический расчет установок инструмента

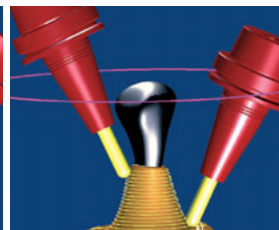
Такая 5-осевая обработка является альтернативой к традиционному фрезерованию 3 + 2. Здесь задается наклон инструмента к оси Z, который *hyperMILL*® автоматически меняет, чтобы избежать столкновений. *hyperMILL*® рассчитывает постоянное движение инструмента вокруг оси Z полностью автоматически или после ввода направляющих кривых.



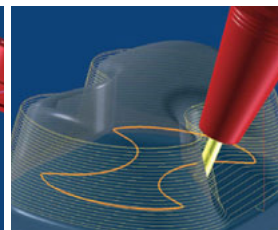
Выравнивание инструмента радиально по оси Z



Ось инструмента всегда проходит через направляющую



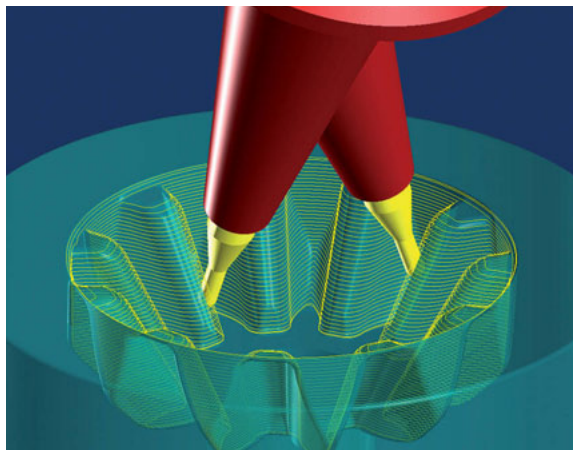
Ось инструмента проходит через прямую направляющую в определенном месте



Ручная кривая для движения только вокруг оси Z

5-осевые стратегии для обработки полостей

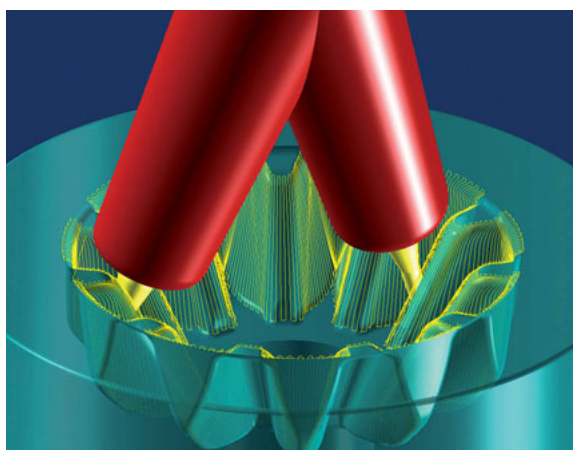
→ Для таких сложных геометрий, как глубокие полости или высокие, крутые стенки



5-осевая синхронная чистовая обработка
Z-постоянный шаг

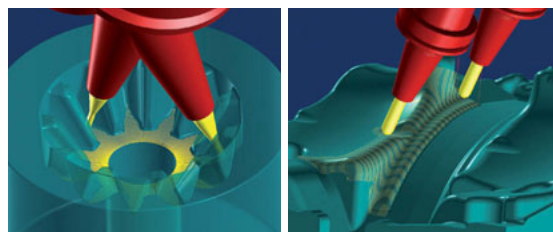
hyperMILL® 5AXIS позволяет расширить 3-координатные стратегии «чистовая обработка Z-постоянный шаг и профиль, эквидистантная чистовая обработка, фрезерование кривых, обработка остатков материала и 3D-проецированная обработка» благодаря 5-осевым установкам. При этом данные стратегии можно применять для фрезерования 3+2, автоматического индексирования и для 5-осевого фрезерования. Благодаря полностью автоматическому расчету установок для инструмента 5-осевые обработки также легко программировать, как и традиционные задачи в 3-координатной плоскости.

5-осевая чистовая обработка Z-постоянный шаг обрабатывает крутые поверхности плоскоотно- или карманообразно. При этом плоскую поверхность можно автоматически ограничить.



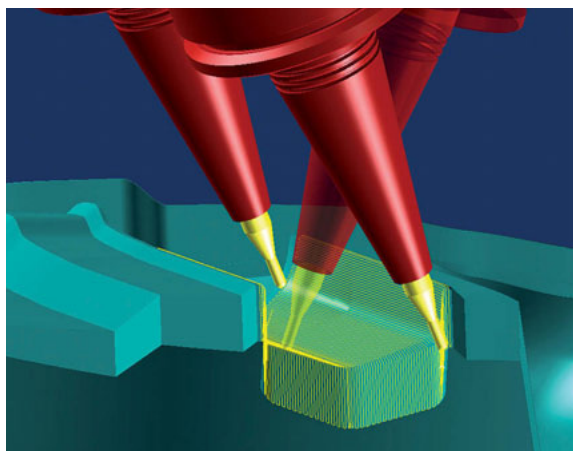
5-осевая чистовая обработка-профиль с автоматическим
индексированием

Как и при традиционной 3-координатной обработке, 5-осевая чистовая обработка-профиль позволяет обработать плоские или слегка искривленные области. Благодаря автоматическому предотвращению столкновений можно фрезеровать, плотно прилегая к крутой стенке, коротко зажатым инструментом.



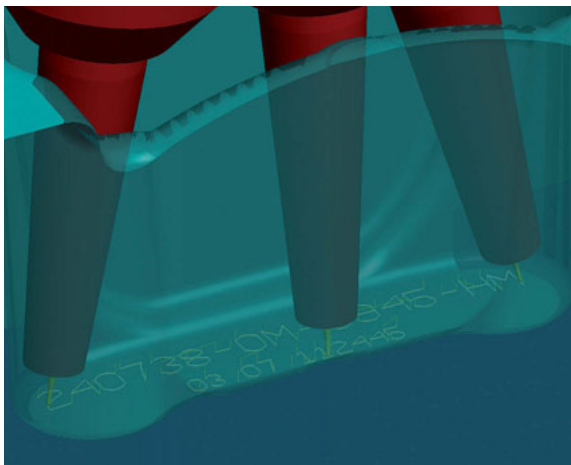
Параллельная обработка

Фиксированная установка



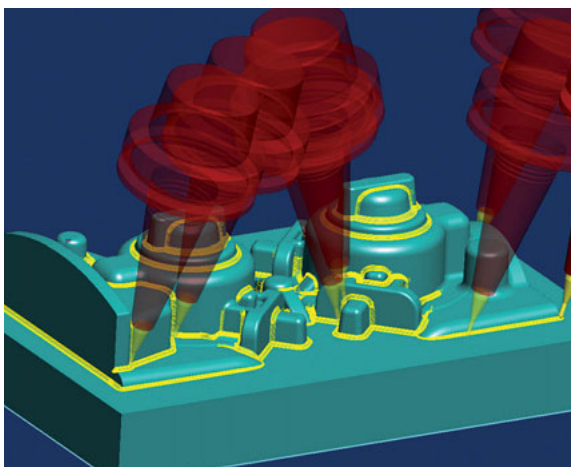
5-осевая синхронная эквидистантная чистовая обработка

С помощью 5-осевой эквидистантной чистовой обработки можно обрабатывать крутые и плоские поверхности за одну операцию. При этом данная стратегия производит особенно мягкие переходы между отдельными траекториями инструмента. Это позволяет сохранять инструмент и станок и создает предпосылки для получения самых лучших поверхностей.



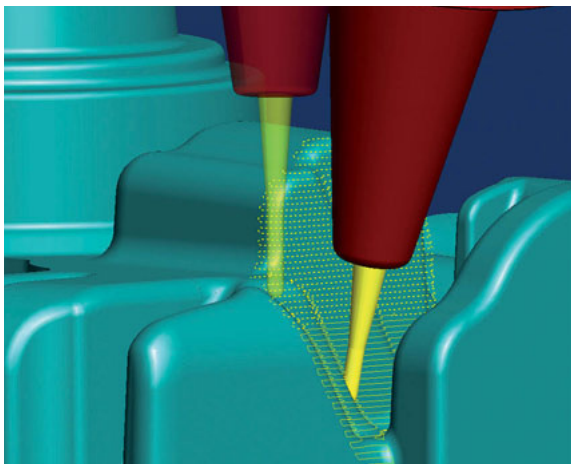
5-осевое фрезерование кривых с автоматическим индексированием

С помощью 5-осевой обработки кривых можно, например, фрезеровать штампы с коротко закрепленными инструментами вблизи крутых стенок без наложений.



5-осевая обработка остатков материала с автоматическим индексированием

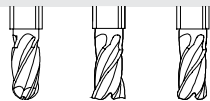
5-осевая обработка остатков материала предлагает все опции 3-координатной обработки остатков материала, а также дополнительные 5-осевые установки инструмента. Автоматическое индексирование выполняет автоматический поиск установок и областей, что позволяет полностью обработать деталь в ходе одной операции.



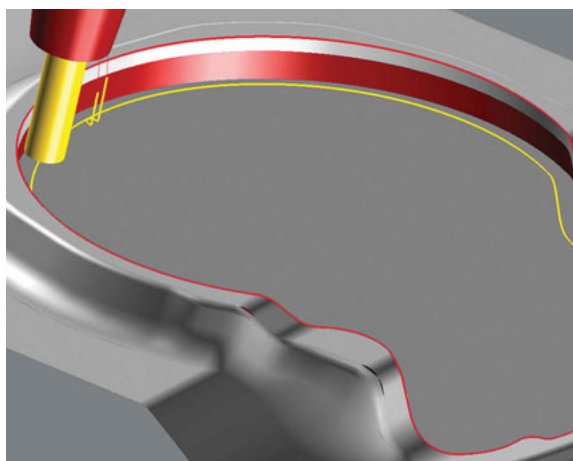
5-осевая синхронная проецированная чистовая обработка

5-осевая проецированная обработка (редактор) преобразует 3-координатные в 5-осевые программы. К тому же, в 5-осевой синхронной обработке можно обработать 3-координатные пути инструмента, которые не использовались ранее из-за наложений, или автоматически высчитать фиксированные настройки.

5-осевая обработка режущей кромки



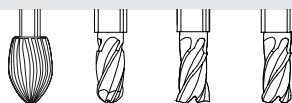
→ 3-координатная обработка режущих прессформ



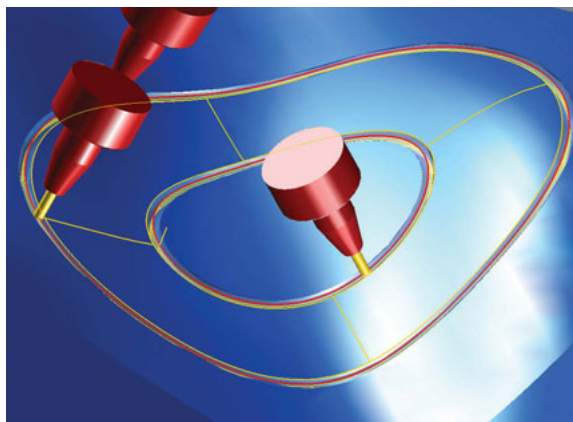
Точная, воспроизводимая обработка

Эта стратегия делает возможной быструю и с возможностью повторения обработку режущей кромки. Обработка определяется по базовой оси. После выбора кромки, ввода высоты и заднего угла обработка вычисляется полностью автоматически.

5-осевая обработка контура

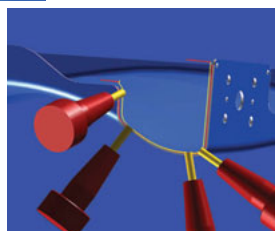


→ Фрезерование пазов, гравирование, снятие заусенцев и фасок

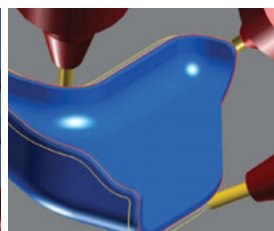


Фрезерование пазов

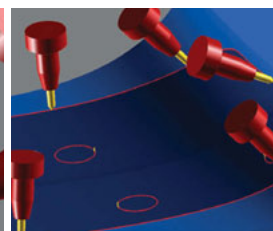
При этой стратегии инструмент проходит на или сбоку от кривой с постоянной ориентацией к поверхности. Не нужно создавать пазы, фаски и другие контуры. Благодаря автоматическому контролю и предотвращению пересечений такие обработки легко и удобно программировать. При необходимости можно вручную изменить ориентирование инструмента.



Обрезка – вертикальная ориентация к поверхности

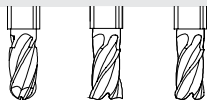


Снятие фасок – фиксированный боковой наклон к поверхности

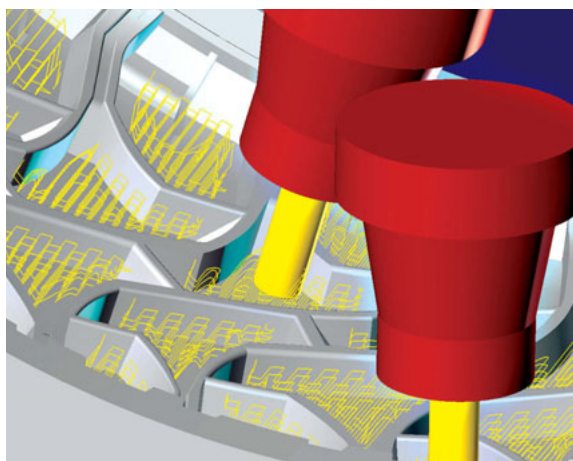


Гравирование – вертикальная ориентация к поверхности

5-осевое торцевое фрезерование

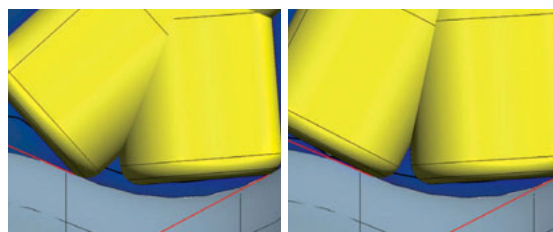


→ **Обработка больших, средневypуклых поверхностей**



Черновая обработка пресс-формы для шин

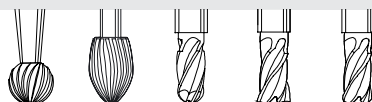
Торцевое фрезерование уменьшает время фрезерования благодаря большим интервалам траектории. С помощью автоматической подгонки угла постановки инструмента при вогнутых поверхностях достигается высокое качество поверхности. При этом возможна обработка нескольких поверхностей. Кроме того, благодаря функции генерирования заготовок остаточного материала и возможности пошагового изменения глубины врезания, данную стратегию применяют в качестве стратегии 5-осевой черновой обработки.



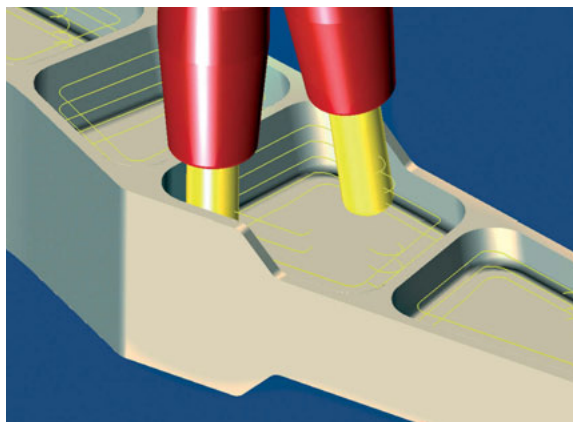
С постоянной оптической шириной траектории

С оптимальным прилеганием к поверхности

5-осевое фрезерование методом обката (вальцовка)

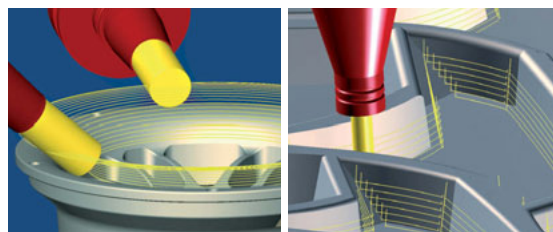


→ **Обработка выпуклых поверхностей**



Обработка простых искривлённых поверхностей с линейным контактом

Поверхности детали при 5-осевом вальцевании обрабатываются боковой частью инструмента. Широкие интервалы траектории позволяют уменьшить время фрезерования и улучшить поверхность детали. При этом инструмент проходит своей боковой частью вдоль контрольной кривой. Альтернативой является ход инструмента между двумя ведущими кривыми. Благодаря возможности пошагового изменения аксиальной и боковой глубины врезания, вальцевание также подходит для черновой обработки. Определение ограничивающей поверхности и поверхности фрезерования, а также использование функции генерирования заготовок остаточного материала позволяют эффективно оптимизировать данную обработку.



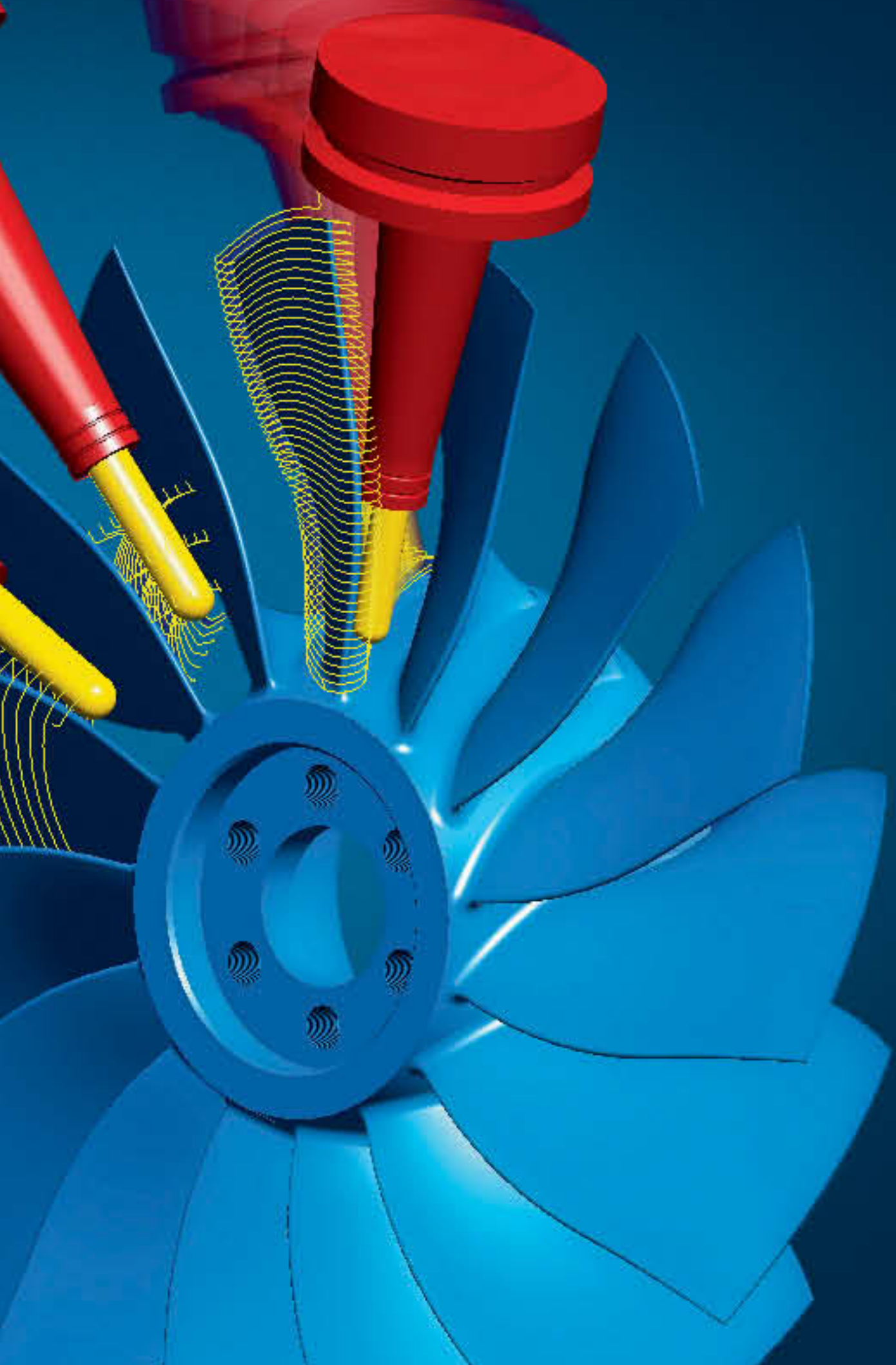
Обработка вдвойне искривлённых поверхностей с точечным контактом

Вальцовка с ограничивающей поверхностью

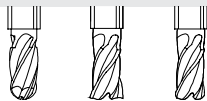
Специальные приложения

Обработка таких геометрий, как импеллеры, блиски, лопасти турбины, фасонных каналов и обода, представляет собой сложный процесс, который нельзя выполнить с помощью стандартных стратегий. Поэтому *hyperMILL*® предлагает специальные, легкие в использовании приложения, которые интегрированы в систему CAM

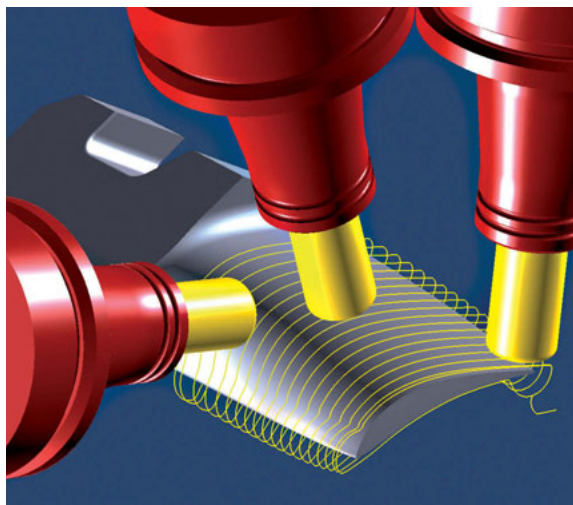




Пакет для обработки Турбинных лопаток: 5-осевое торцевое фрезерование

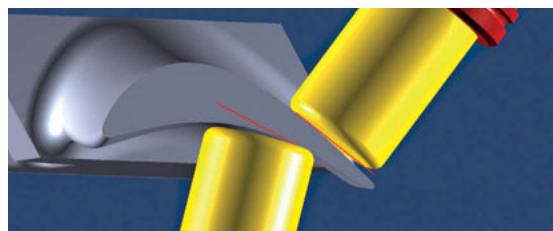


→ Чистовая обработка листа



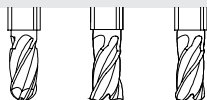
Постоянная спиралеобразная траектория

Стратегия 5-осевого торцевого фрезерования турбинной лопатки делает возможным проводить непрерывную, „круговую“ чистовую обработку со свободно определяемым припуском к поверхностям пера и хвостовой части (основания) лопатки. Спиралеобразная траектория движения инструмента может генерироваться как 5- или 4-осевая синхронная обработка. При работе концевых и радиусных фрез, для того чтобы не повредить поверхность и, чтобы инструмент постоянно резал только передней частью, проводится постоянная автоматическая корректировка угла опережения. Постоянная спиралеобразная

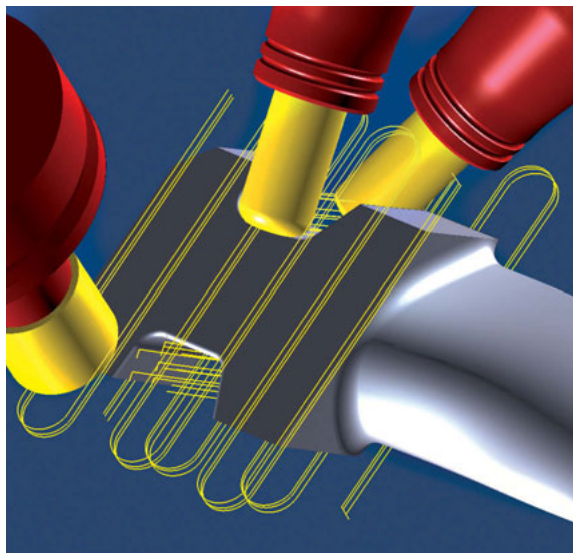


Автоматическая корректировка угла опережения

Пакет для обработки Турбинных лопаток: обработка основания



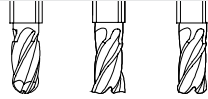
→ Обработка основания, обрезка и снятие заусенцев с поверхностей



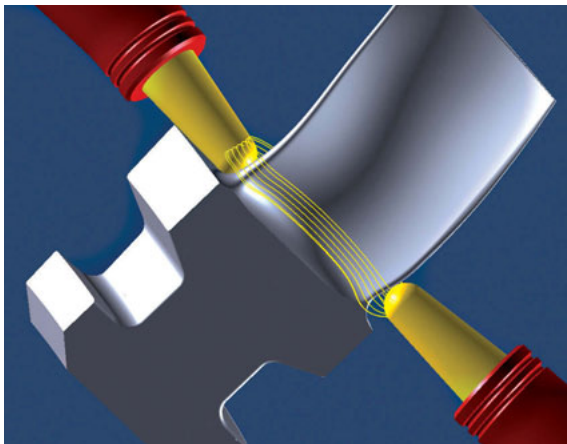
Для обработки основания пера лопатки предлагаются несколько 2- и 3-координатных стратегий. 2-координатная область включает в себя стратегии для растачивания, фрезерования плоскостей, кривых и карманов. К 3-координатным операциям относятся черновые циклы, чистовые обработки для геометрии основ, а также стратегии для обрезки, снятия заусенец или тонкой обработки искривленных поверхностей.

Дополнительная стратегия для обработки основы

Пакет для обработки Турбинных лопаток: 5-осевое вальцевание



→ **Обработка остатков материала, обработка радиусов и боковых поверхностей листа**



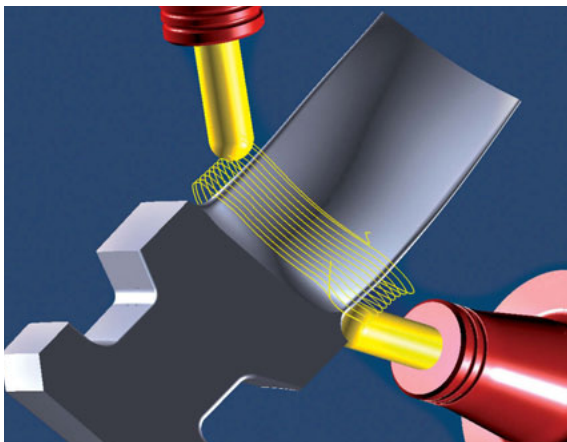
Вальцевание/обработка радиусов лопастей турбин

Функция 5-осевое вальцевание турбинных лопаток происходит по спиралеобразной траектории. Ход инструмента изменяется постоянно от торцевого фрезерования поверхности пера до вальцевания боковой поверхности. Наряду с ускоренной вальцевой обработкой боковых поверхностей (расширяющейся поверхности) на конце и на основании, эта стратегия также применяется для фрезерования переходов между поверхностями пера и боковыми поверхностями. Угол опережения и бокового наклона обеспечивает оптимальный режим резания. Для фрезерования переходных радиусов возможно использование функции Rolling-Ball (так называемое фрезерование «катящимся шариком»). Инструмент одновременно контактирует с пером и с идеально гладкой границей боковой поверхности. При этом получается идеальный переход также между соседними перьями турбинных лопаток, который не может быть сконструирован с помощью многих CAD-систем.

Пакет для обработки Турбинных лопаток: обработка точечным контактом

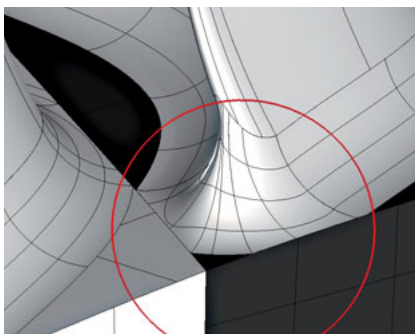


→ **Обработка пера и боковой поверхности**

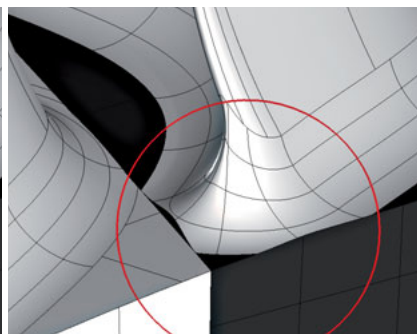


Обработка точечным контактом

Функция 5-осевая обработка радиусов турбинных лопаток оптимизирует обработку в переходах между пером и боковой поверхностью от конца или основы. Траектории перехода в обработке пера обеспечивают хорошую поверхность. На выбор возможно использование функции «катящегося шарика».

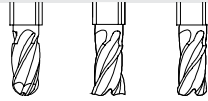


Переход поверхностей с функцией «Катящийся шарик»

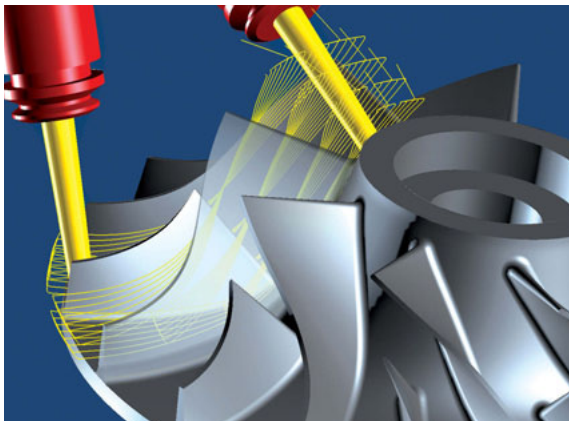


Переход без функции «Катящийся шарик»

Пакет для импеллеров и блисков: черновая обработка

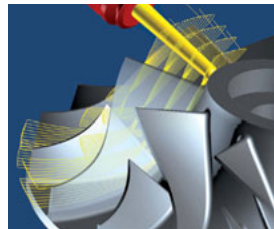


→ Предварительно обточенная заготовка или подготовленная деталь

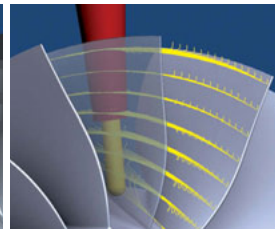


Непрерывная, последовательная карманообразная обработка

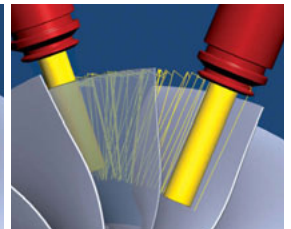
С помощью этой стратегии производится непрерывная, последовательная черновая обработка перьев лопаток импеллера. Обработка происходит карманообразно между перьями. Различные стратегии черновой обработки, такие как оффсет поверхности дна или оффсет поверхности верхней части, дают возможность оптимального выбора распределения траекторий движения инструмента, установок инструмента, а также длины инструмента по отношению к геометрии модели. Дополнительно можно применять буровую черновую обработку.



Чистовая обработка параллельно к поверхности дна

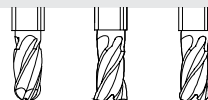


Плавные траектории инструмента

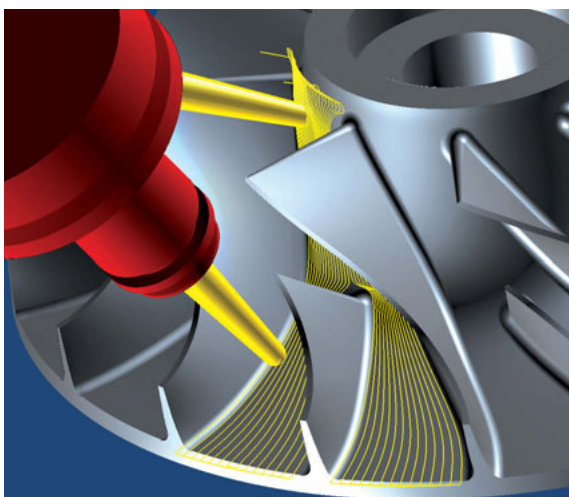


Черновая буровая обработка длинным, тонким инструментом

Пакет для импеллеров и блисков: обработка дна



→ Чистовая обработка поверхности дна, обработка остатка материалов вблизи пера

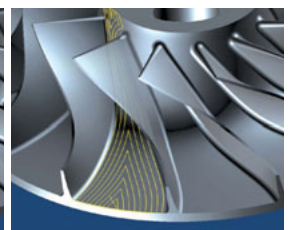


Полная или частичная обработка дна

Эта стратегия подходит для полной или частичной чистовой обработки поверхности дна. Для областей входных и выходных кромок, благодаря различным стратегиям движения инструмента и функции обработки по качеству шероховатости поверхности, происходит выбор обработки соответственно требованиям качества поверхностей и минимизируется время на обработку. Эту стратегию можно применять также и для обработки остатков материала вблизи пера.

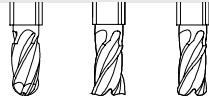


Более короткие траектории благодаря специальной опции обработки по качеству шероховатости поверхности

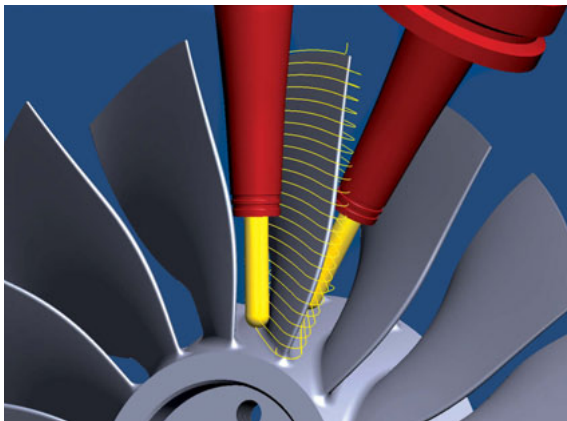


Более короткие траектории в подаче кармана

Пакет для импеллеров и блисков: обработка пера

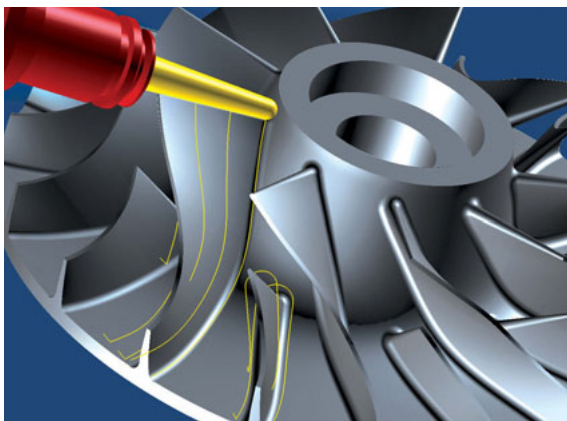


→ Фрезерование поверхностей пера



Чистовая обработка точечным контактом

В зависимости от геометрии пера чистовая обработка происходит по принципу точечного контакта или путём вальцевания. Фрезерование с точечным контактом — это очень надёжная технология, которую можно применять при любой геометрии пера. Особое применение она получает при изготовлении прототипов или, когда геометрия не позволяет использование обработки вальцеванием для получения необходимой точности формы пера.



Вальцевание

Линейный контакт при вальцевании уменьшает количество необходимых траекторий обработки и время самой обработки. Одно нажатие мышки определяет прилегание инструмента к поверхности. Эта опция одновременно информирует о достигнутом качестве поверхности.

Дополнительные стратегии обработки



→ Фрезерование переходных радиусов между поверхностями пера и дна, а также входные и выходные кромки



Обработка входных и выходных кромок

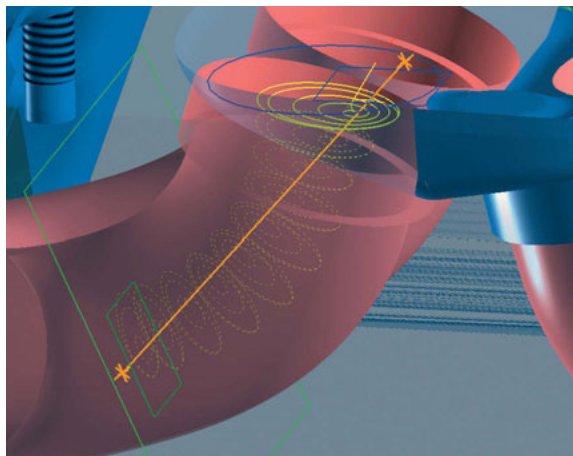
Когда выполнить обработку входных и/или выходных кромок из-за геометрии или технологических причин на протяжении одного цикла непрерывной обработки листа невозможно, можно применить функцию импеллер/блиск-обработка кромок. Фрезерование переходных областей между поверхностями пера и дна применяется тогда, когда модель имеет очень маленькие или переменные переходные радиусы.



Фрезерование переходных радиусов

Пакет для обработки фасонных каналов: определение обработки

→ С поверхностями или оцифрованными данными

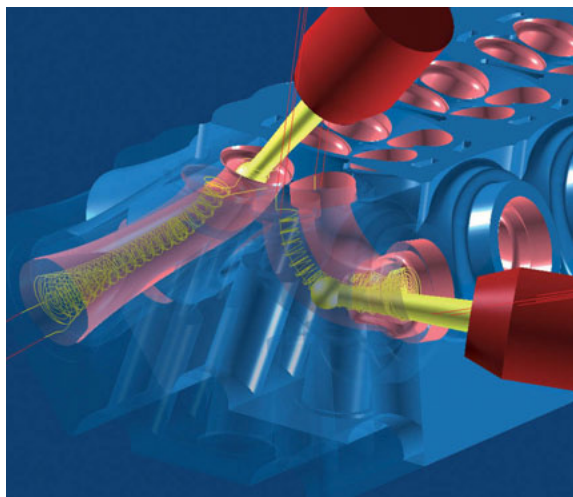
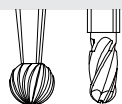


Простое определение центральной кривой

Для определения обработки достаточно простой кривой. Нет никаких особых требований к поверхностям, их количеству, к качеству поверхностных заплаток, к ходу ISO-кривых и ориентации поверхности. Можно обрабатывать непосредственно с оцифрованными данными.

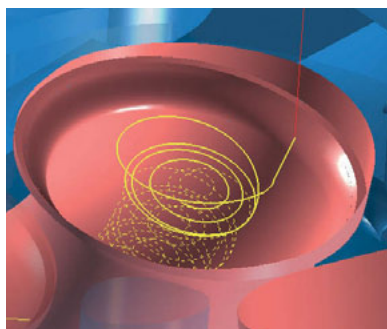
Пакет для обработки фасонных каналов: 5-осевая черновая обработка

→ Обработка фасонных каналов со скрытыми поверхностями из цельной заготовки

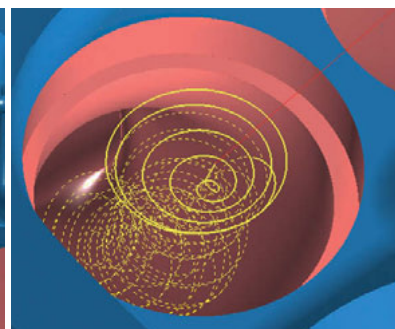


Эффективная обработка скрытых поверхностей

Эта стратегия служит эффективной альтернативой к обработке с многочисленными фиксированными установками инструмента. Она делает возможным непрерывную черновую выработку одного фасонного канала из цельной заготовки. При этом происходит спиралеобразная подача в глубину и обработка в плоскости. Оптимизирующие функции, например, предотвращение ненужных движений оси вращения в каналах с особо скрытыми поверхностями, позволяют индивидуально подгонять каждую отдельную обработку.

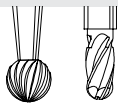


Обработка снаружи вовнутрь

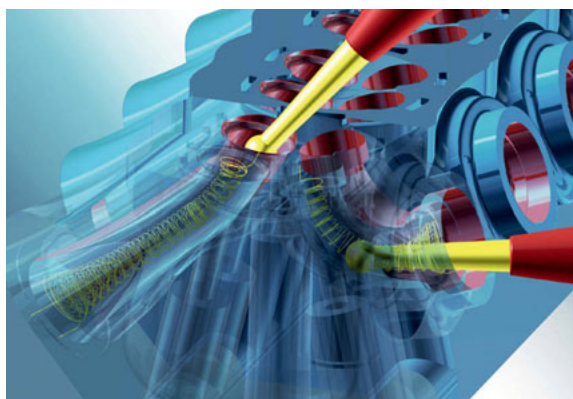


Обработка изнутри наружу

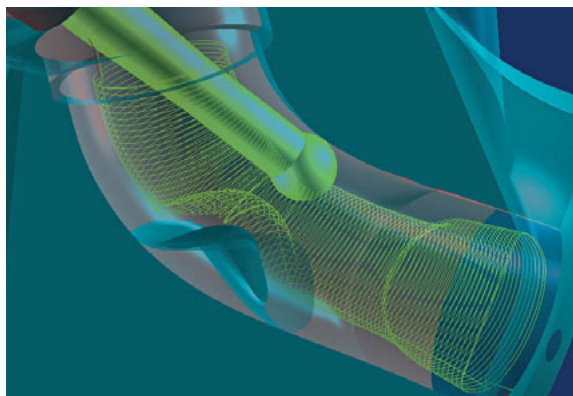
Пакет обработки фасонных каналов: 5-осевая чистовая обработка



→ Точная обработка фасонных каналов со скрытыми поверхностями

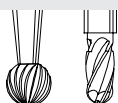


5-осевая чистовая обработка фасонных каналов работает по одной спиралеобразной или по параллельным траекториям инструмента. Кроме того, при параллельной обработке можно предотвратить лишние движения оси вращения. При обработке с двух сторон можно просто и без пропусков или нахлестов ограничить друг от друга области фрезерования. Благодаря предотвращению столкновений можно применять также коротко зажатые инструменты, шаровые (Lollipop) фрезы или инструменты с утолщенным стержнем. Применение более стабильных инструментов гарантирует высокое качество поверхности.

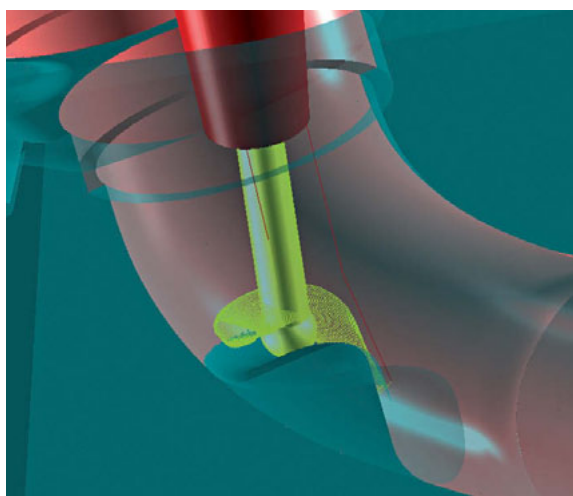


Бесшовные поверхности благодаря спиралеобразным траекториям инструмента
Параллельная обработка фасонных каналов

Пакет для обработки фасонных каналов: 5-осевая обработка остатков материала



→ Обработка областей с остатками материала



Обработка остатков материалов в фасонных каналах

Эта стратегия обрабатывает области с остатками материала на выбор спиралеобразно или параллельно. Области, которые нужно обработать, описываются кривой. Ширина обработки может быть ограничена вводом значения симметричной кривой.

Пакет для обработки форм для шин: «счётчик шин»

→ Описание расположения идентичных отрезков шины

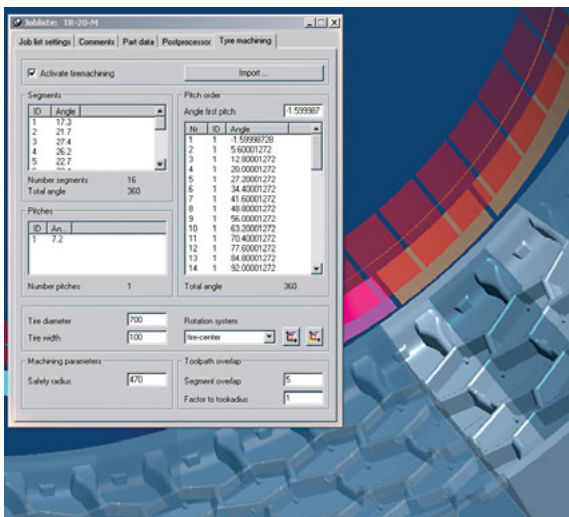


Расположение идентичных отрезков шины

Принцип «счётчик шин» описывает расположение одинаковых по строению отрезков профиля (питчей) по всей шине. *hyperMILL*[®] использует это описание так, что одинаковые по строению отрезки программируются только один раз. Основываясь на принципе «счётчик шин» управляющей программе присваивается номер соответствующий номеру области обработки (питч).

Пакет для обработки форм для шин: автоматическое создание сегментов

→ Автоматизированное программирование



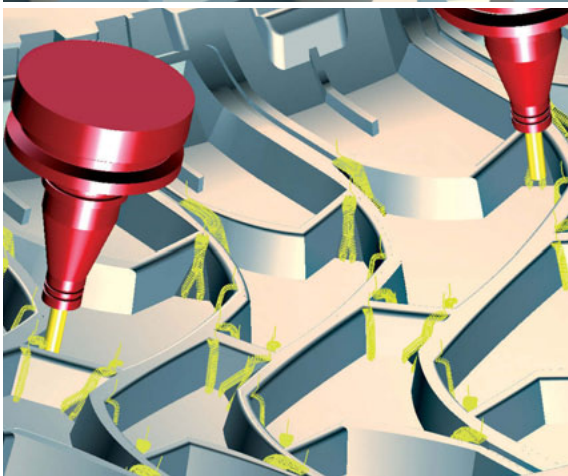
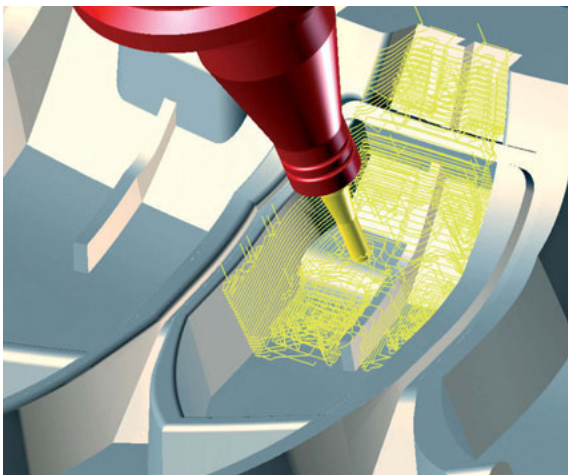
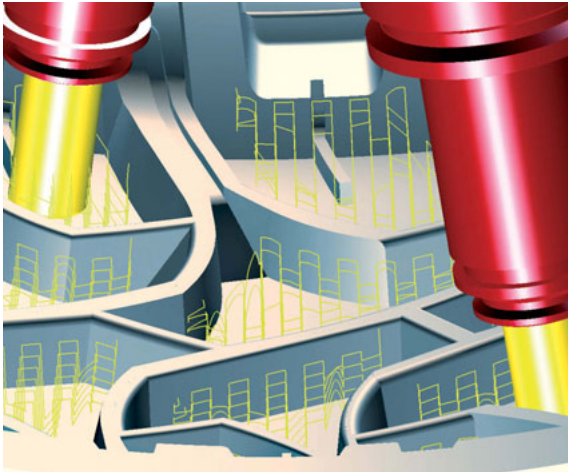
Копирование путей инструмента в соответствующей позиции на форме шины

Маршруты инструмента копируются постпроцессором на соответствующие области шин. При этом автоматическое создание сегментов постоянно контролирует и подгоняет траектории движения инструмента, которые выходят за границу сегмента.

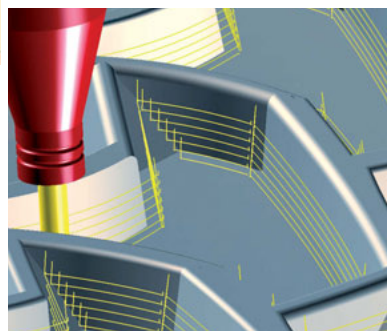
Пакет для обработки форм для шин: стратегии обработки

→ Оптимальные стратегии фрезерования

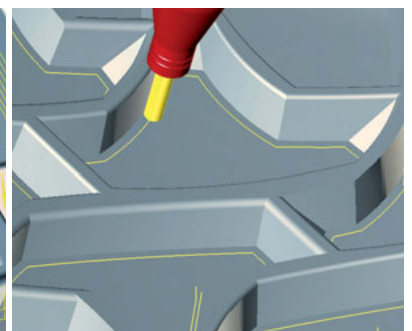
В пакете для шин расширены маски ввода всех 2D-, 3D- и 5-осевых стратегий на один параметр, с помощью которого каждую стратегию обработки можно привязать к соответствующему, определённом питчу.




5-осевая черновая обработка (торцевое фрезерование)
3-координатная черновая обработка
5-осевая обработка остатков материала



5-осевое вальцевание

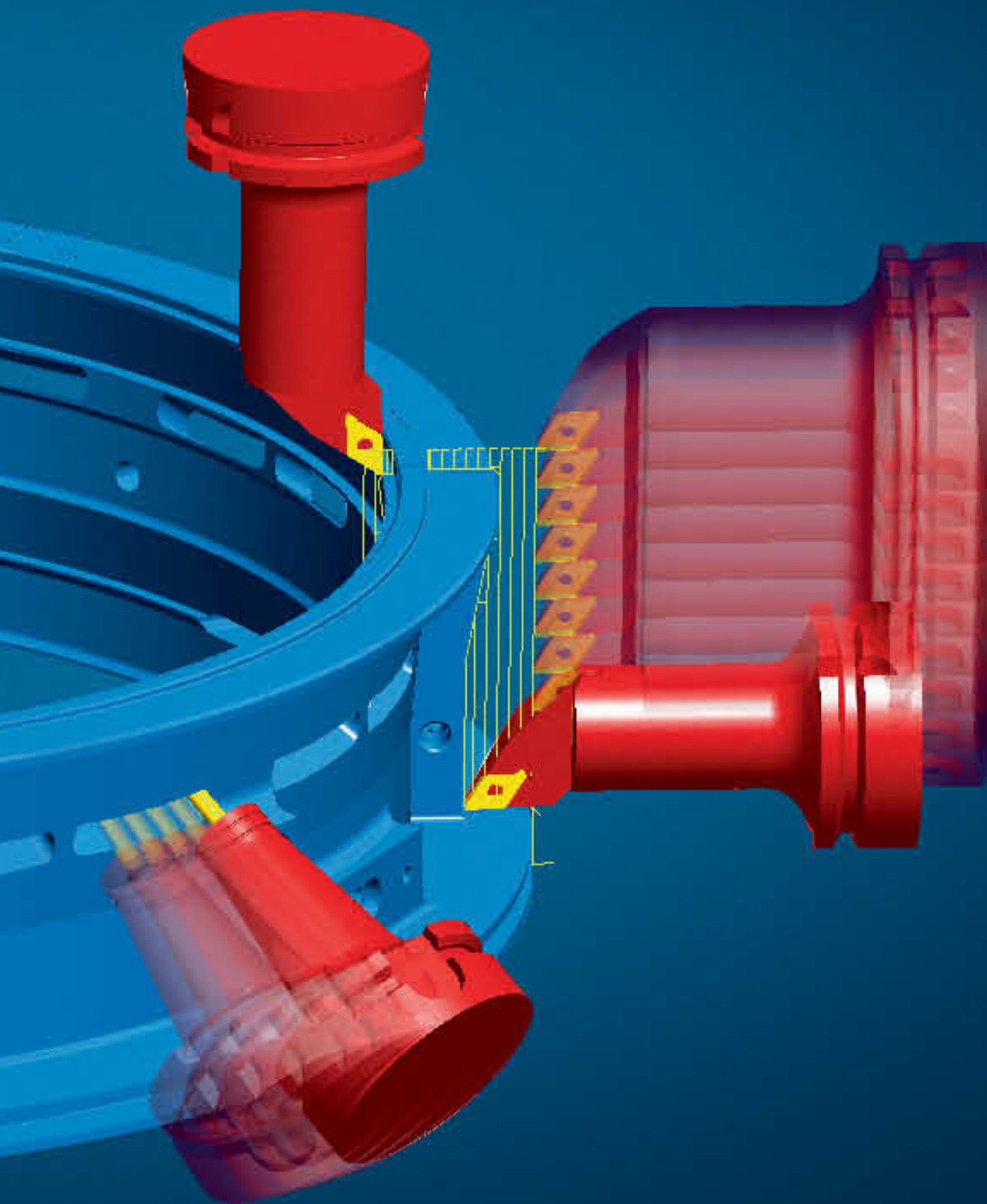


5-осевая обработка контуров



Стратегии фрезерно-токарной обработки

millTURN это модуль, который позволяет создавать программы ЧПУ для токарной и фрезерной обработки в один установ, с использованием эффективного программного обеспечения CAM *hyperMILL*[®]. Благодаря полной интеграции модуля можно совместно использовать банк данных инструмента, сопровождение заготовки, контроль столкновений и постпроцессор для всех токарных и фрезерных операций.

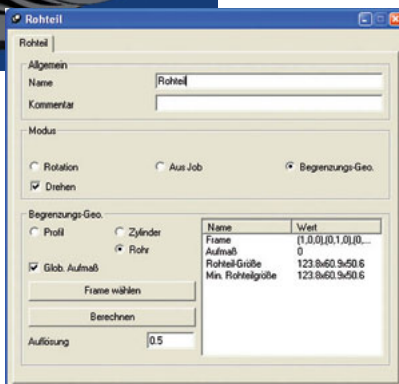


Определение токарного контура и токарной заготовки

→ Удобное и простое создание токарного контура и токарной заготовки



Определение ограничительной геометрии



При помощи *hyperMILL*® пользователь может автоматически создать токарный контур и токарную заготовку. Токарный контур создается посредством выбора 2D-контура и соответствующей оси или посредством выбора поверхностей/твердотельной модели/шаблона из стандартной библиотеки (максимальный контур помех) с указанием фрейма и погрешности. При этом программное обеспечение автоматически учитывает элементы, фрезерование которых будет выполнено позже. В результате возникает токарный контур, который обеспечивает точную обработку вращательно-симметричных элементов.

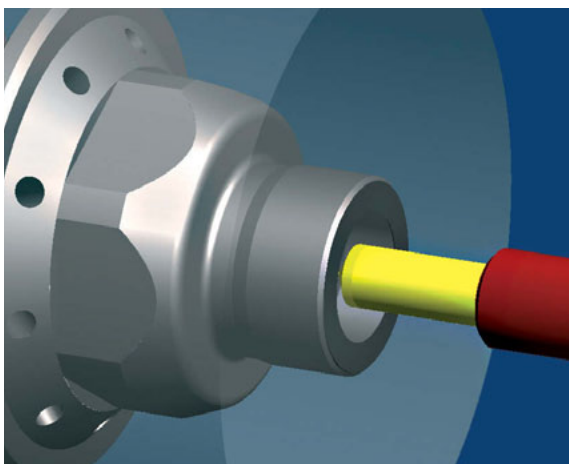
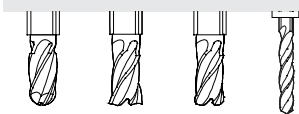
Наряду с токарным контуром возможно создание токарной заготовки. Благодаря функции отслеживания заготовки и возможности чередования фрезерной и токарной заготовок пользователь может непрерывно работать с текущей заготовкой. Это обеспечивает точность обработки и позволяет избежать ненужных холостых проходов. Для определения токарной заготовки имеются следующие возможности:

- Создание на основе имеющейся фрезерной 3D-заготовки
- Определение посредством выбора поверхностей/твердотельной модели/шаблона из библиотеки (максимальный контур помех), определения осей и погрешности
- Определение в качестве цилиндра с припуском или без него
- Определение в качестве трубы с припуском или без него

Чтобы определить ограничительную геометрию, достаточно выбрать мышью нужные поверхности. Соответствующую геометрию *hyperMILL*® создаст автоматически. Кроме того, можно определить параллельный припуск, задав смещение относительно контура (например, для литых деталей).

Сверление

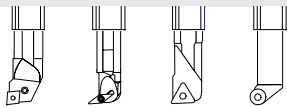
→ Сверление при помощи неподвижного инструмента



Эта стратегия подходит для сверления отверстий в центре (на оси вращения компонента) при помощи неподвижного инструмента и включает функцию отслеживания заготовки. Таким образом, эта стратегия является альтернативой фрезерованию по винтовой линии на фрезерно-токарных станках.

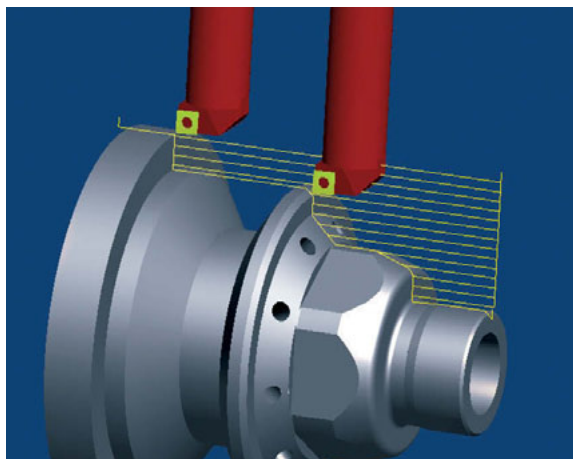
Неподвижное сверло и вращающаяся деталь

Токарная обработка

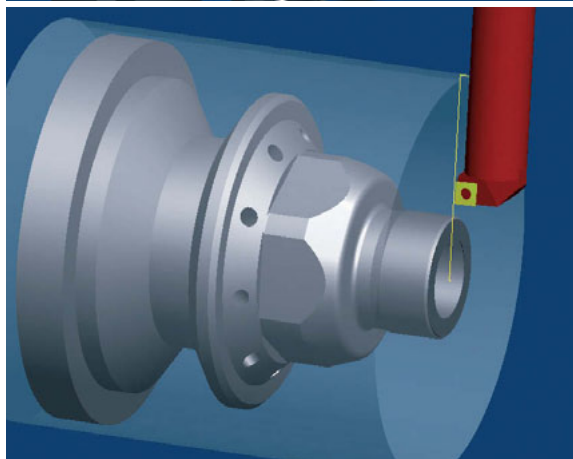


→ **Обработка симметричных по оси внутренних и внешних поверхностей заготовки любой формы**

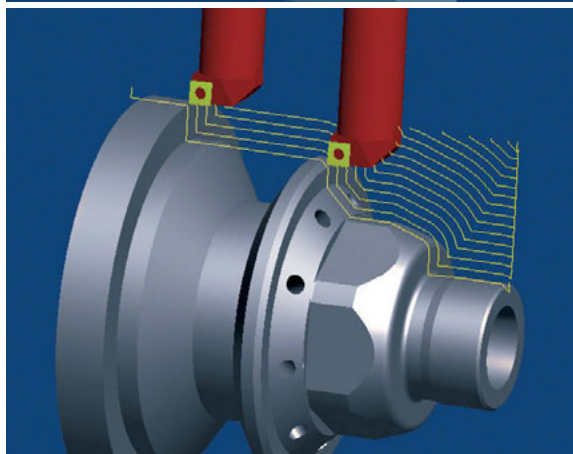
Токарная обработка выполняется в аксиальном, радиальном направлении или параллельно контуру. При этом учитываются также понижающиеся структуры. Такие функции, как определение настроек инструмента, выбор контура, балансировка и сопровождение заготовки или компенсация траектории оптимизируют обработку. Определение инструмента может быть выполнено с помощью ISO-кода.



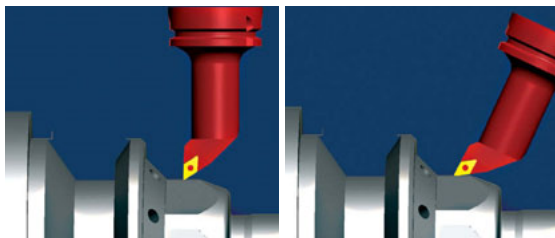
Обработка по длине



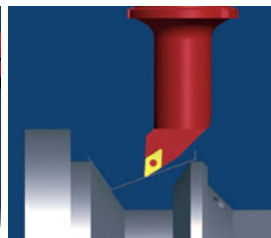
Поперечная обточка



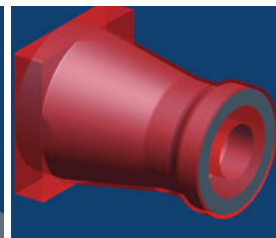
Обработка параллельно контуру



Токарная обработка с оптимальным положением инструмента

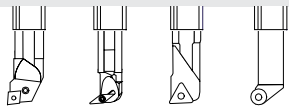


Угол безопасности для защиты режущей пластинки

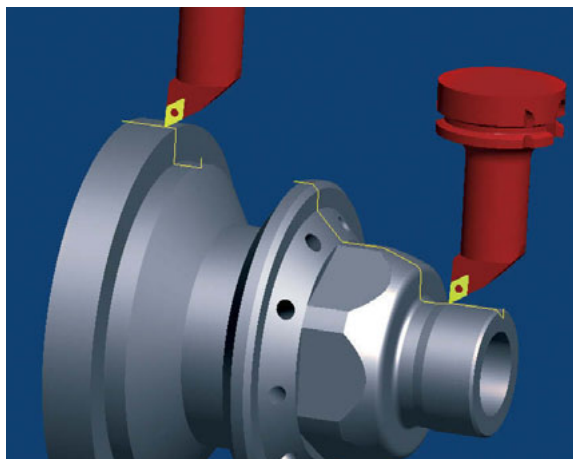


Последующая заготовка для токарной и фрезерной обработки

Чистовая токарная обработка



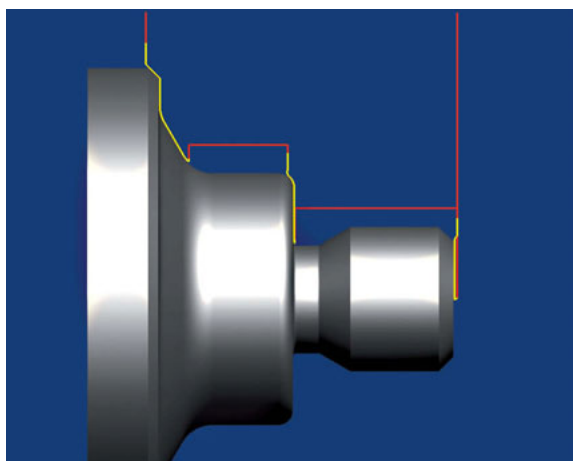
→ Чистовая обработка вращательно-симметричных поверхностей параллельно контуру



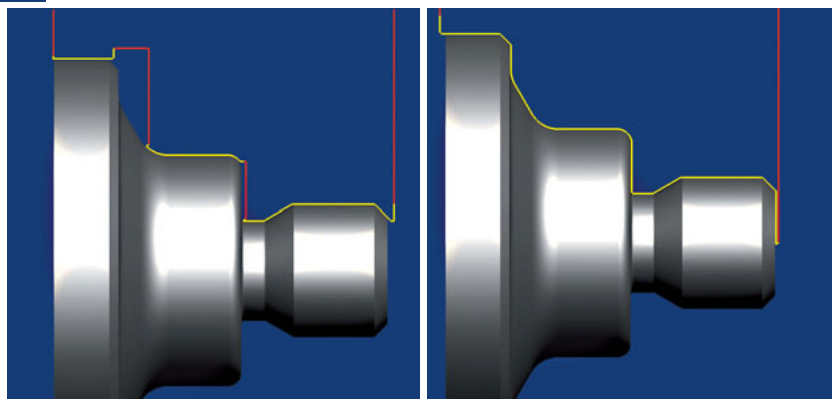
Чистовая токарная обработка

Эта стратегия позволяет применять стратегию чистовой обработки параллельно контуру для поверхностей детали, на которых была выполнена черновая обработка. Обработка производится с учетом нисходящих контуров. Функции для определения заготовки, ориентации инструмента, макросов подвода и отвода и коррекции траектории позволяют оптимизировать обработку в соответствии с требованиями задачи. Разные макросы подвода и отвода можно комбинировать друг с другом.

Чистовая обработка в режиме скоса позволяет целенаправленно обрабатывать пологие и крутые области и обеспечивает оптимальные движения резания во время чистовой обработки. Для определения областей обработки выбирается весь контур. Затем пользователь определяет, какие области и до какого угла скоса должны обрабатываться в ходе операции.

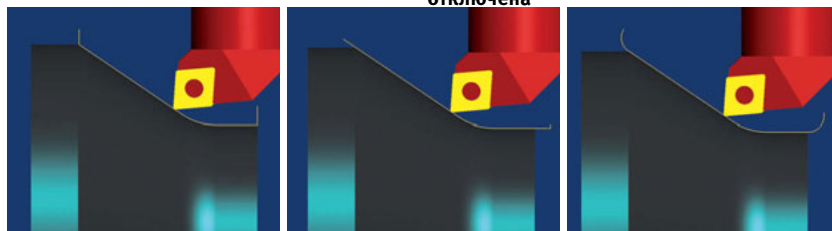


Крутые области



Плоские области

Токарная обработка в режиме скоса отключена

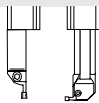


Макрос подвода и отвода

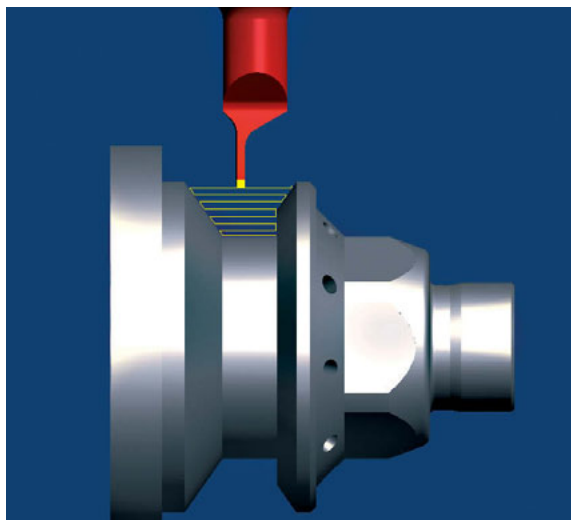
Макрос подвода и отвода по касательной

Подвод и отвод по дуге

Проточка канавок

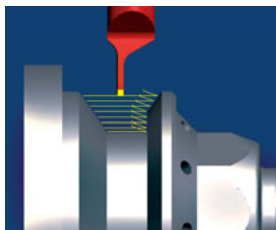


→ Детали с пазами или бортики

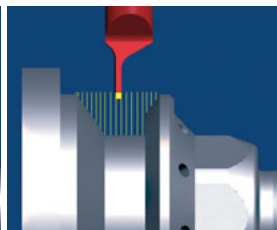


Осевая проточка канавок

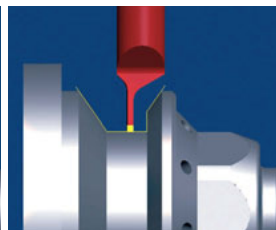
Благодаря данной стратегии можно программировать операции проточки канавок, отрезания и прорезной токарной обработки. Детали с пазами и бортиками обрабатываются в радиальном или осевом направлении. Для оптимизации обработки была реализована стратегия проточки канавок ISCAR. При этом автоматически учитывается боковое отклонение режущей кромки, возникающее вследствие боковых усилий резания. Кроме того, доступны дополнительные функции оптимизации: чистовой ход, расстояние до стенки, угол схода, компенсация траектории инструмента или ломание стружки. Эта стратегия также позволяет выполнять обработку скоса.



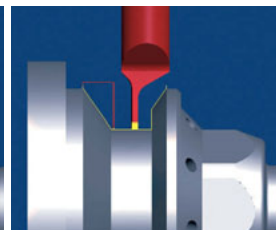
Осевая проточка канавок по маятникообразной траектории; может применяться для материалов, плохо поддающихся обработке резанием



Черновая обработка в радиальном направлении для узких и глубоких пазов



Чистовая обработка за одну операцию

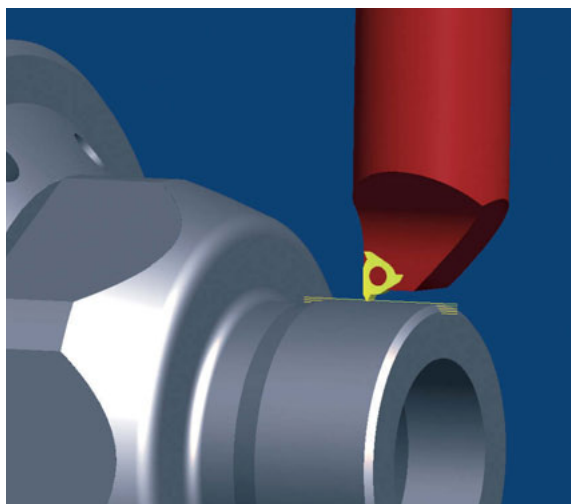


Чистовая обработка только сверху вниз

Нарезка резьбы



→ Создание наружной и внутренней резьбы с постоянным шагом

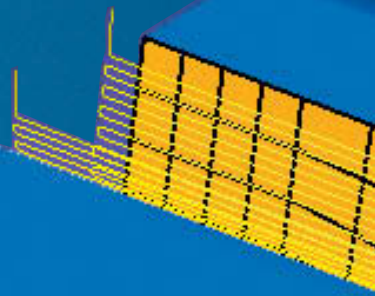


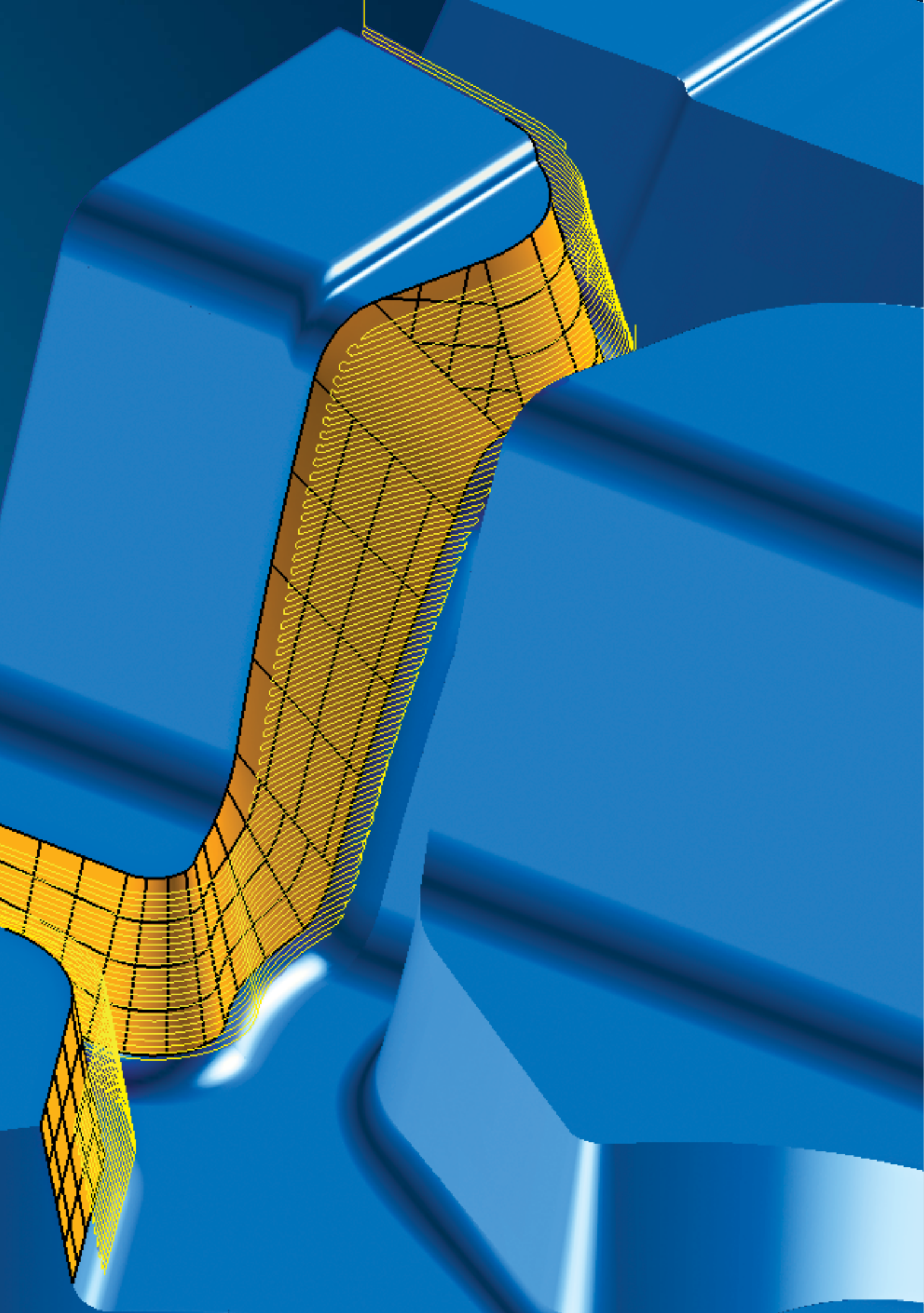
Нарезка внешней резьбы

Эта стратегия позволяет нарезать одно- или многозаходную цилиндрическую или коническую наружную или внутреннюю резьбу с постоянным шагом. Врезание выполняется с постоянным сечением стружки или с постоянным значением X . Резьба задается очень просто: необходимо указать внешний край резьбы, внутренний или наружный диаметр, а также движение входа и выхода. Изменив параметры врезания, угла врезания или припуска для чистовой обработки, можно настроить обработку с учетом требований конкретной задачи.

Общие функции

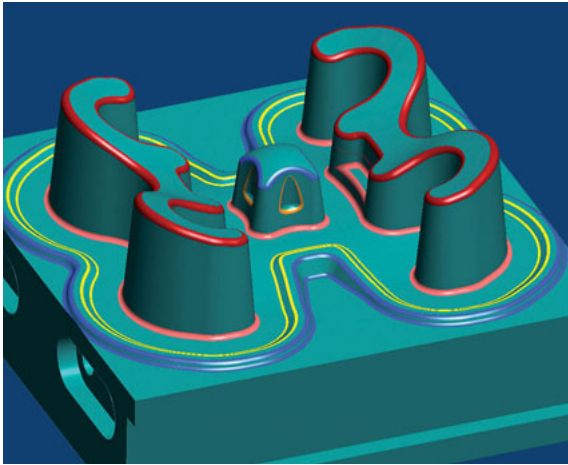
Такие общие для нескольких стратегий функции, как сопровождение заготовки, концепция отдельно определяемых обрабатываемых и ограничивающих поверхностей, автоматическое предотвращение столкновений обеспечивают эффективный и лёгкий процесс программирования.





Функции анализа

→ Проверка компонентов и инструментов, необходимая для оптимизации подготовительных работ и программирования CAM

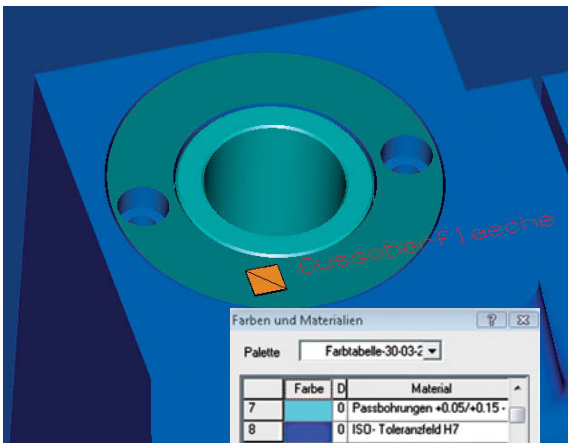


Анализ модели

В программе предусмотрены удобные и простые функции анализа моделей, поверхностей и инструментов, позволяющие распознавать важные для обработки свойства конструктивных элементов. При щелчке мыши по поверхности выводятся сведения о типе поверхности (радиус, плоскость, поверхность произвольной формы), минимальном и максимальном радиусе, положении и угле, а также о координатах точки отсчета для выбранной системы фреймов. При выборе двух элементов функция отображает минимальное расстояние между обеими поверхностями.

Наряду с анализом отдельных поверхностей *hyperMILL*® может выполнять поиск плоскостей и радиусов во всей детали, а также выделять цветом положение и размер объекта.

Для представления важных для обработки сведений, таких как тип обработки или погрешности, нередко используются стандартные таблицы цветов. Такие таблицы могут быть сохранены в *hyperMILL*®. Это позволяет пользователю получать удобный доступ к погрешностям и посадкам для отверстий или других геометрий, создаваемых в компоненте.



Использование стандартных таблиц цветов

Farben und Materialien

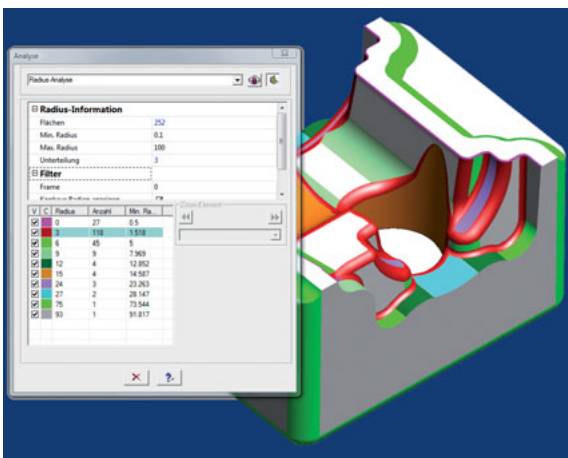
Palette: Farbtabelle:30-03-2

№	Farbe	D	Material
7		0	Passbohrungen +0.05/+0.15
8		0	ISO-Toleranzfeld H7
9		0	ISO-Toleranzfeld H8
10		0	ISO-Toleranzfeld H11
11		0	Gewindebohrungen - metrisch

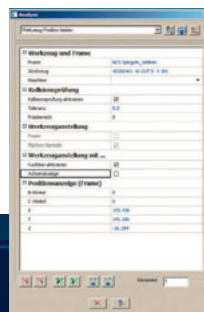
Dokumentfarbe

Bearbeiten Material Erweitert...

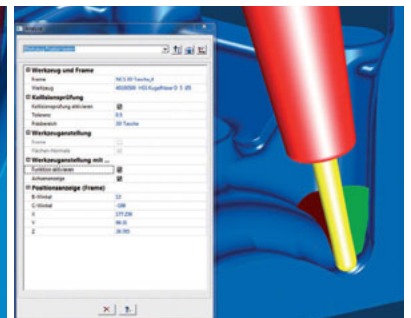
В программе предусмотрена удобная функция ручного позиционирования инструмента, позволяющая определить возможность обработки труднодоступных участков и рассчитать угол обработки. Пользователь может поместить любой определенный в *hyperMILL*® инструмент на модель, выбрав любое положение инструмента. Кроме того, возможно вращение инструмента вокруг всех осей. Благодаря функции анализа «Оптимизация длины инструмента» можно непосредственно на CAD-модели выполнить проверку на столкновения при условии, что была активирована функция проверки на столкновения и определена область фрезерования. Помимо этого, программа позволяет выбрать для анализа инструмент или фрейм непосредственно из имеющегося задания.



Анализ радиусов компонента



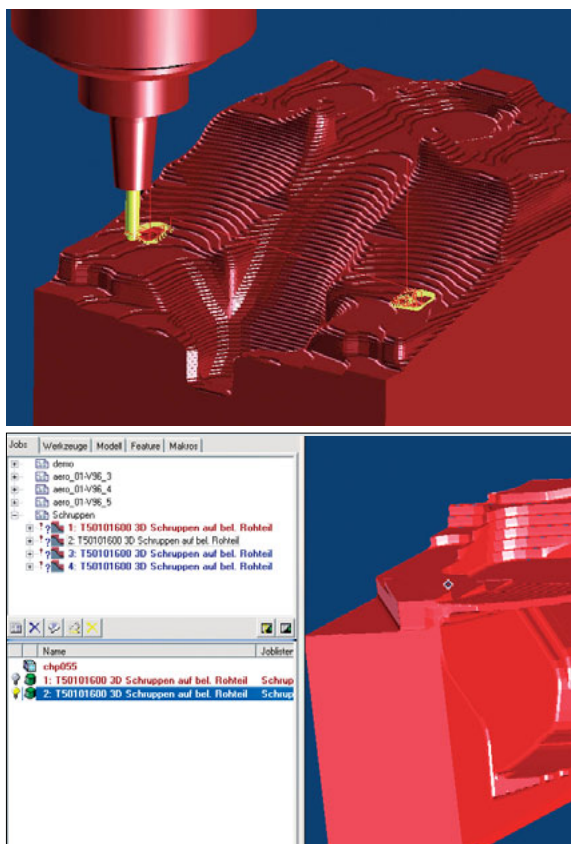
Оптимизация длины инструмента



Позиционирование инструмента и проверка на столкновения

Сопровождение и управление заготовкой

→ Простой и наглядный контроль над состоянием обработки



Расчет заготовки по каждому шагу обработки
Технологическая карта с управлением заготовкой

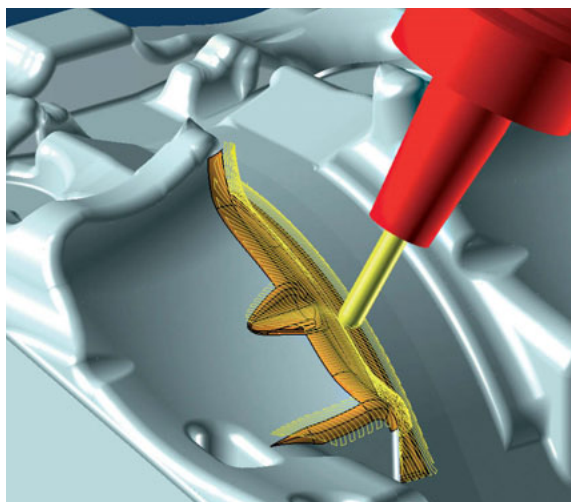
Функция сопровождения заготовки делает возможным генерирование заготовки остаточного материала для каждой отдельной операции, для любого количества свободно выбранных блоков обработки или для общей технологической карты.

Актуальная генерированная заготовка берётся за основу для просчёта последующей операции. Генерирование и сопровождение заготовки согласно технологической карте гарантирует очень точное и эффективное снятие материала. Заготовки автоматически обновляются для всех токарных и фрезерных операций.

Расчитанные заготовки показываются в отдельном окне и управляются в технологической карте. При этом заготовку можно применять для визуальной проверки и дальнейшей обработки, как например, при черновой обработке любой детали. Заготовки можно сохранять вне системы CAD в формате STL.

Поверхности обработки и ограничения

→ Более чёткая обработка, более гибкое и тщательное ограничение области обработки, более высокая точность

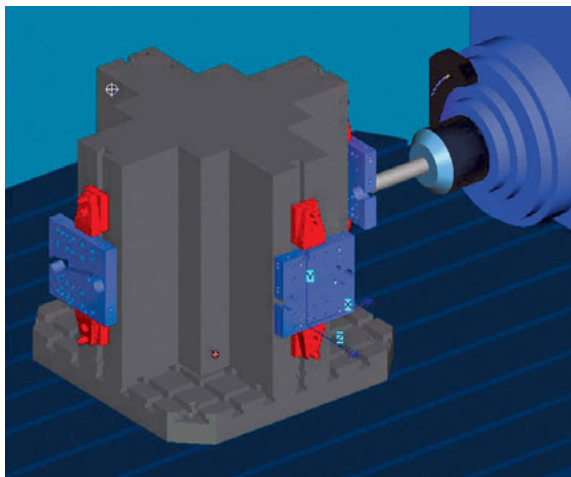


Точное разграничение области благодаря ограничивающим поверхностям

Наряду с известным ограничением области обработки кривыми, можно также использовать поверхности обработки и ограничения. Путём выбора отдельных поверхностей, немногими нажатиями мышки пользователем определяется зона обработки. С помощью ограничительных кривых и поверхностей можно дополнительно разграничить область фрезерования. Ограничивающие поверхности при обработке остаются нетронутыми.

Трансформация

→ Для переноса обработки идентичных или похожих геометрий

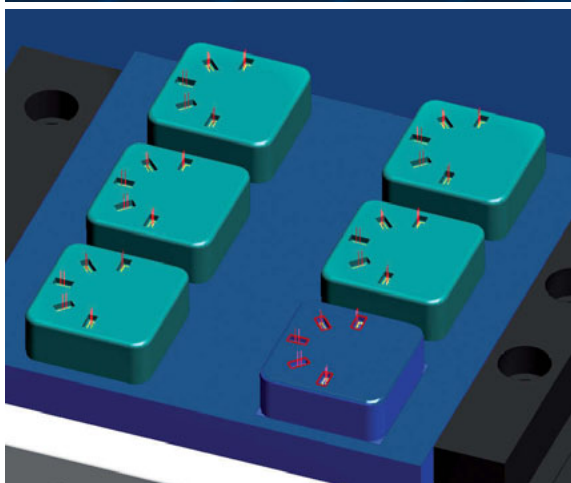


Трансформация позволяет копировать программы для обработки одинаковых или похожих геометрий, принадлежащих одному компоненту, не меняя параметры зажима. Трансформация трехмерных операций обработки упрощает программирование и снижает затраты сил и времени. Операции обработки можно многократно смещать по оси X и/или Y или поворачивать вокруг любой оси.

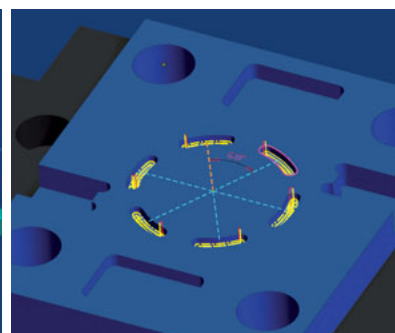
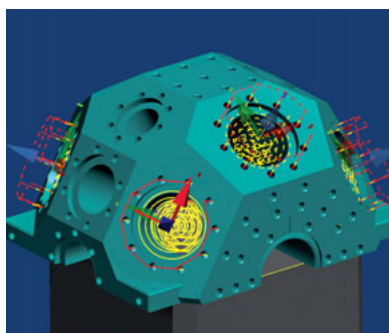
Трансформация позволяет быстро и без усилий создавать программы для многопозиционных зажимов, расположенных в одной плоскости, или для зажимных приспособлений, таких как куб для крепления заготовок. При изменении программы или геометрии соответствующие изменения будут перенесены на производные операции, так как «копии» ассоциативно связаны с шаблонами. Изменения шаблона автоматически учитываются *hyperMILL*® в производных заданиях. Несмотря на это, возможно изменение или удаление любого параметра или любой зависимости, что обеспечивает высокую гибкость программирования (см. также «Ассоциативное программирование» на стр. 6).

Следует отметить, что в программах, в которых производятся смещения и/или повороты, выполняется проверка на столкновения по готовой детали. В частности, это может быть использовано для программирования безопасных операций обработки с применением кубов для крепления заготовок или многопозиционных зажимов.

Трансформации доступны для всех рабочих операций.



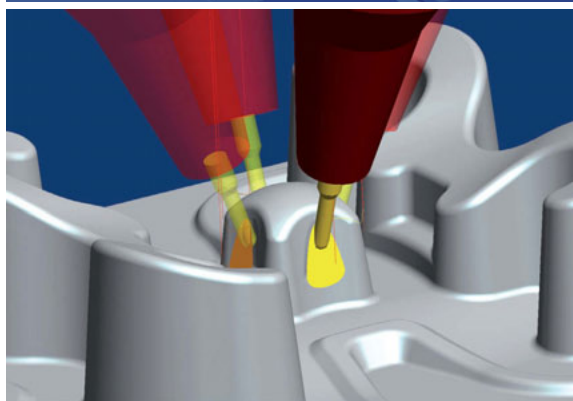
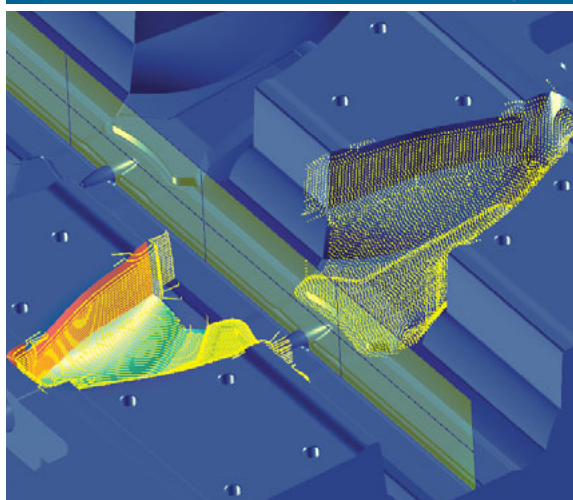
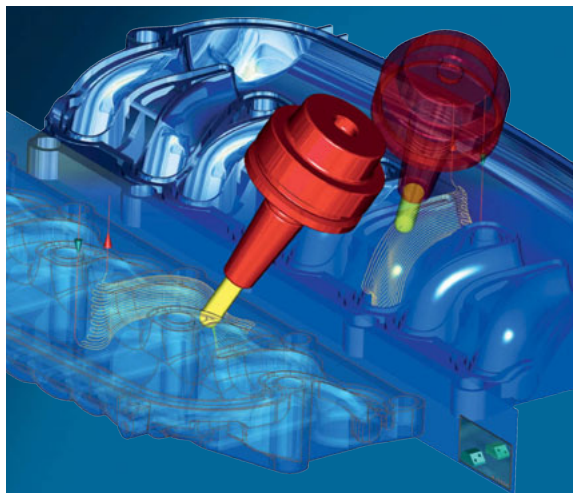
Перенос программ в пространстве



Перенос частей программ в компонентах с одинаковыми элементами

Зеркальное отражение

→ Для построения симметричных геометрий или элементов и создания программы полной обработки симметричной детали



Отражение геометрий и границ

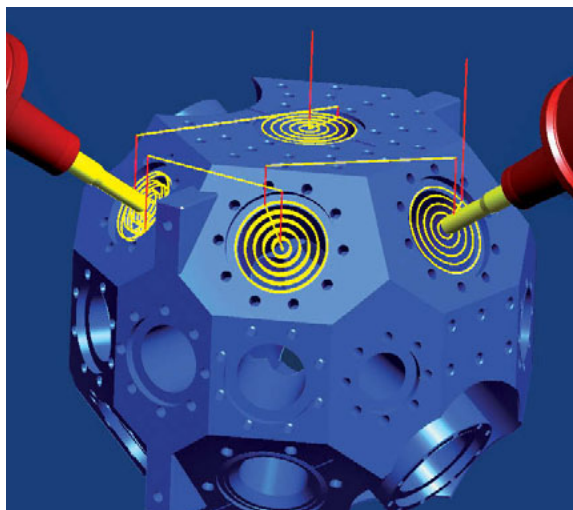
В отличие от простого отражения, применяемого в циклах управления, *hyperMILL*® отражает не траектории УП, а всю рабочую операцию. При новом расчете на отраженной геометрии рассчитывается независимая траектория инструмента и производится изменение технологических параметров. Попутные движения при этом остаются неизменными. В отраженном задании учитываются стратегии автоматического подвода и отвода и ориентация кривых, а также используются оптимизированные движения врезания.

Операция отражения автоматически создает в браузере ассоциативный элемент. Это значит, что изменения шаблона автоматически переносятся на отраженные объекты. При необходимости можно изменить любой параметр.

Операция отражения применима к рабочим операциям и к перечню заданий.

Связывание заданий

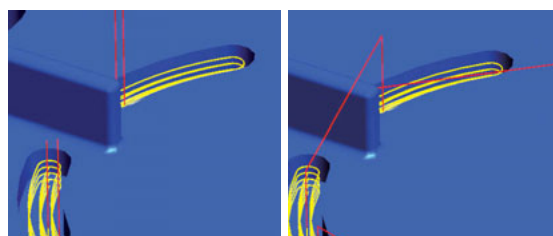
→ Связывание заданий позволяет более эффективно использовать время



Связанные задания, проверенные на столкновения

Несколько рабочих операций, выполняемых одним и тем же инструментом, можно объединить в одну рабочую операцию при помощи функции связывания заданий. При этом отдельные рабочие операции остаются неизменными. *hyperMILL*® рассчитывает оптимальные траектории УП между операциями обработки, оптимизирует траектории и выполняет проверку столкновений исходя из свойств компонента. Связывание рабочих операций не зависит от типа (2D-, 3D- и 5X-обработка) и направления обработки. Функция связывания заданий обеспечивает безопасный подвод также и в областях подреза.

Эта уникальная функция позволяет объединять несколько стратегий в одном цикле обработки. Благодаря этому отпадает необходимость в движениях отвода между отдельными операциями и существенно сокращается время, затрачиваемое на выполнение вспомогательных действий.

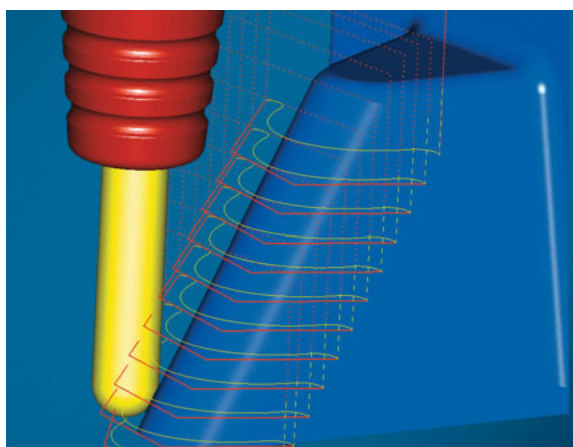


Обработка без связывания и со связыванием заданий

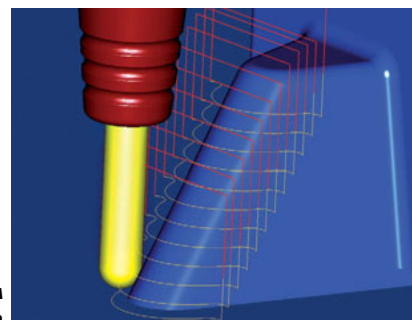
Режим производства

→ Автоматическая оптимизация врезания для сокращения продолжительности процесса при производстве серийных деталей

Режим производства – эта новая функция, позволяющая минимизировать все движения подачи на врезание, выполняемые в ходе одной операции обработки. *hyperMILL*® автоматически оптимизирует ускоренный ход в соответствии с длиной траектории посредством подачи к начальной точке следующей траектории над элементом геометрии или сбоку от него. Боковой свободный отвод помогает, прежде всего, избежать ненужных движений подачи на врезание по оси Z, которые зачастую выполняются с пониженной подачей. Проверка на столкновения выполняется с учетом текущей заготовки, что исключает возможность столкновения при подаче на врезание.



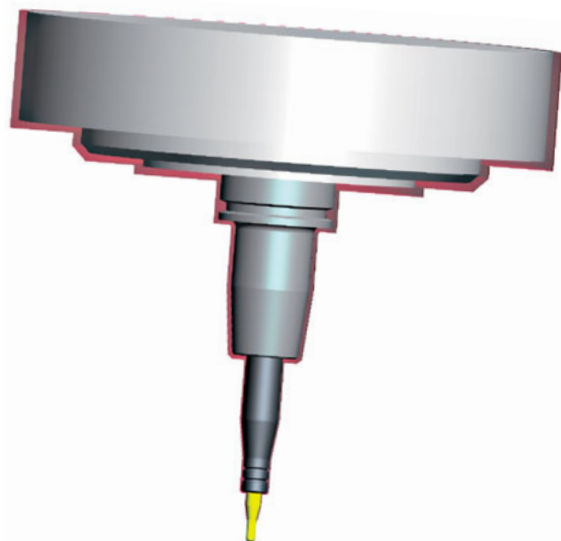
Обработка без режима производства



Обработка с режимом производства

Проверка на столкновения с зазором безопасности

→ **Безопасность процесса, высокая гибкость**



Определение зазора безопасности

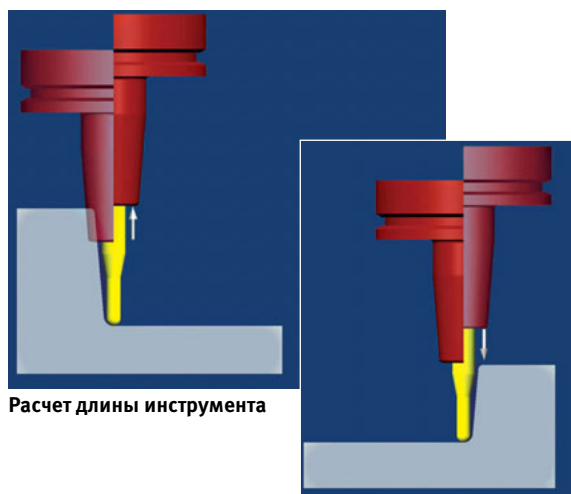
hyperMILL® распознает столкновения и предлагает эффективные решения для их предотвращения. Программа позволяет подробно описывать инструменты УП и включать в описание держатель, хвостовик, любое количество удлинителей, а также область защиты шпинделя. Для расчета и моделирования могут быть использованы разные геометрии. При этом в зависимости от инструмента и стратегии обработки доступны различные опции для контроля и предотвращения столкновений. В целях безопасности компоненты инструмента, которые не выбраны для проверки на столкновения, выделяются цветом.

При проверке на столкновения, выполняемой на модели, для всех частей инструмента (область шпинделя, держатель, удлинители и хвостовик) можно задать различные зазоры безопасности. Это упрощает учет различных состояний предварительной обработки. Для предотвращения столкновений не нужно менять геометрию элементов инструмента.

Расчет длины инструмента

→ **Расширенное определение инструмента и проверка на столкновения**

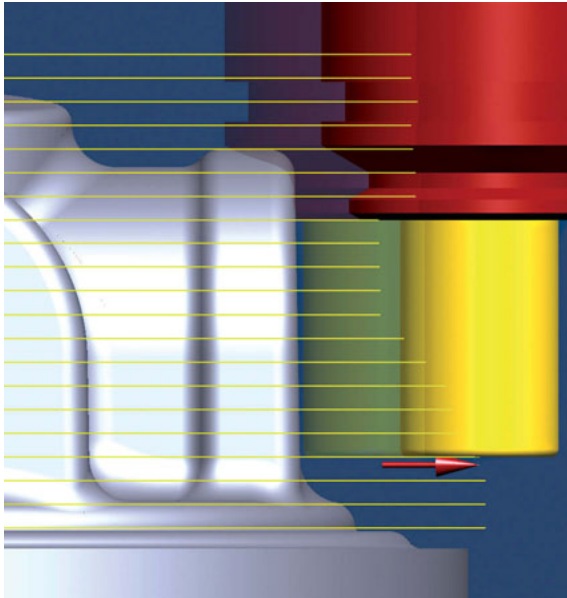
Исходя из заданной длины инструмента, данная функция рассчитывает как длину вылета, необходимую для обработки без столкновений, так и минимально возможную длину вылета. Функция «Увеличить» рассчитывает большую длину вылета. Функция оптимизации «Уменьшить» рассчитывает длину вылета выбранного инструмента так, чтобы он не был длиннее, чем требуется, но и не был меньше минимальной длины зажима. Если требуется инструмент большей длины, то область исключается или расчет прерывается.



Расчет длины инструмента

Полностью автоматическое предотвращение столкновений

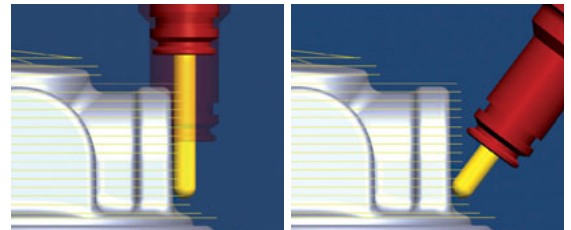
→ Расчет длины разжима, пропуск областей траекторий, изменение ориентации инструмента



Контроль и предотвращение наложений/пересечений

hyperMILL® распознает столкновения и предлагает эффективные решения для их устранения. Так пользователь может автоматически рассчитать необходимую длину разжима для предотвращения столкновений. При черновой обработке предотвратить столкновения можно с помощью бокового перемещения траекторий и тем самым реализовать обработку на большую глубину. Области столкновений можно выпустить, а потом обработать более длинным инструментом или с изменённой установкой инструмента.

Автоматическое индексирование и 5-осевая синхронная обработка позволяют избежать столкновений. При этом не следует вводить направляющих или отклоняющих кривых, или другую дополнительную геометрическую информацию. Метод предотвращения столкновений от *hyperMILL*® автоматически рассчитывает позиции и ориентацию инструмента.



Расчет длины инструмента

5-осевое синхронное фрезерование

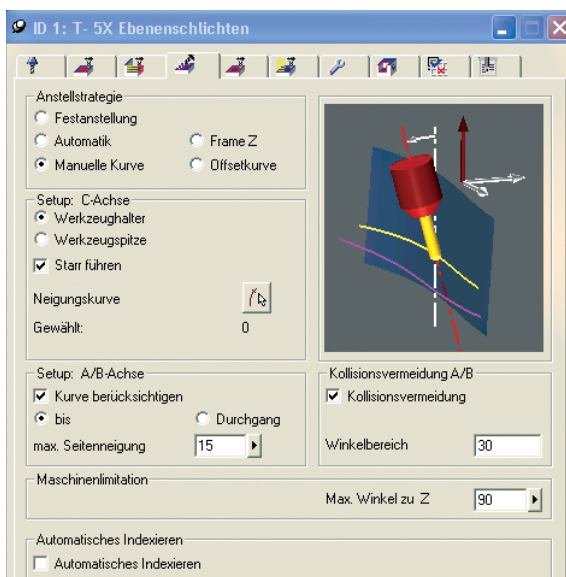
Выборочные оси для предотвращения столкновений

→ С учётом кинематики станка

В зависимости от детали и кинематики станка программист определяет, какую из двух осей следует предпочесть для предотвращения столкновений. При этом пользователь имеет следующие возможности:

- Использование только оси C – при этом 5- (A/B) ось остается фиксированной
- Предпочтение использования оси C перед осью A/B
- Использование только A/B оси – инструмент следует по оси C точно в соответствии с информацией о направляющей
- Предпочтение использования оси A/B перед осью C

Дополнительно к простому программированию и учёту кинематики станка, минимизированные движения осей обеспечивают равномерные движения инструмента.

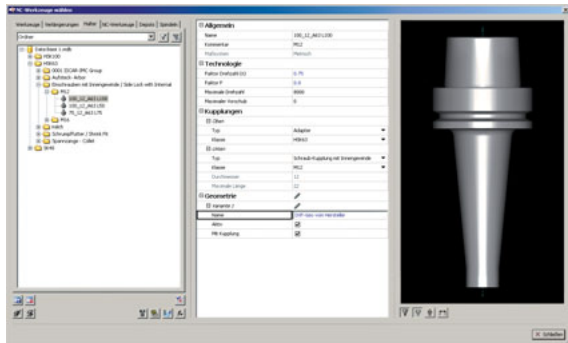


Выборочные оси для более спокойных движений станка

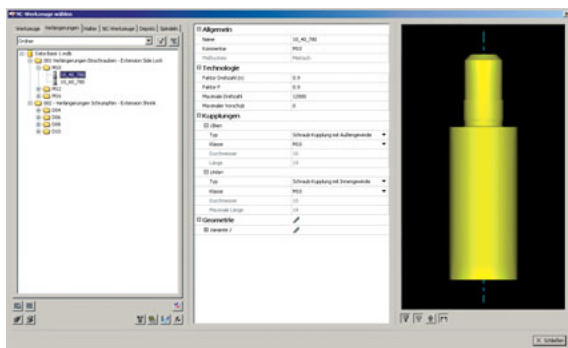
База данных инструментов

→ Подробное определение инструментов при помощи технологических данных

hyperMILL® предлагает полностью переработанную базу данных инструментов. Функция определения инструментов предоставляет существенно больше возможностей подробного описания инструментов. В частности, программа позволяет импортировать инструменты в сборе, определять отдельные инструменты и самостоятельно собирать целые инструменты, включая держатель. Для полной сборки инструментов доступны произвольно определяемые удлинители инструментов с соответствующей системой соединения.



Произвольно определяемые держатели инструмента

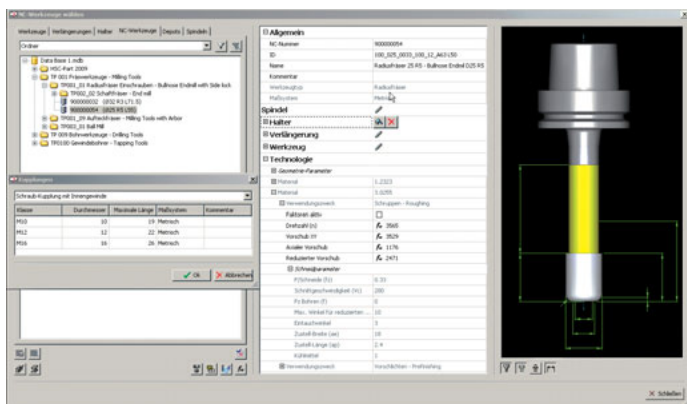


Произвольно определяемые удлинители инструмента

Если указаны технологические данные удлинителей инструментов, при добавлении инструментов в перечень заданий автоматически изменяются соответствующие технологические значения.

Для каждого инструмента из базы данных пользователь может задавать параметры резания, определяемые характеристиками материала, а также профили резания. Это позволяет определять разные возможности использования одинаковых производственных и режущих материалов и выбирать их для рабочих операций.

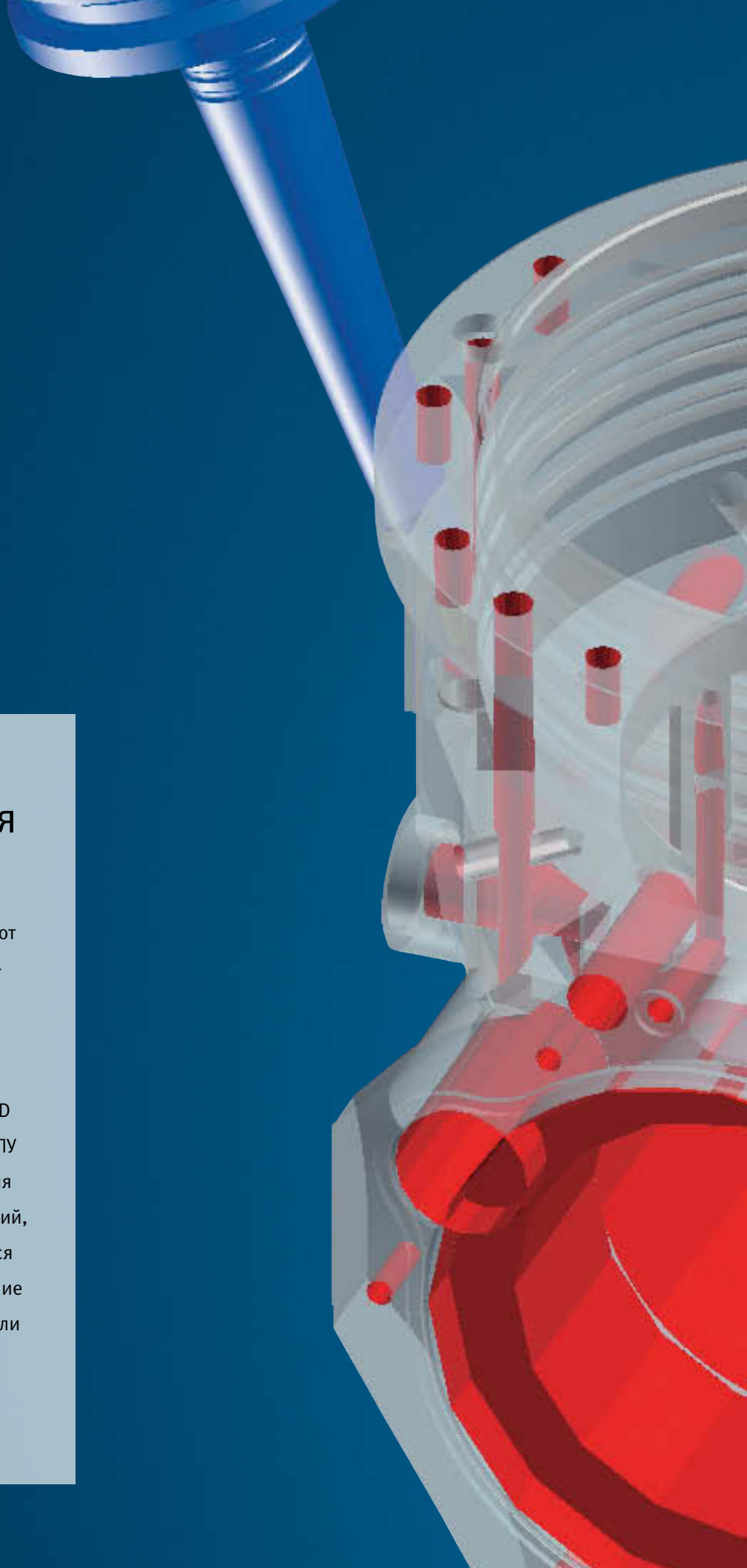
Для импорта и экспорта данных инструментов используется нейтральный формат обмена данными. Синхронизация ввода позволяет синхронизировать данные с другими системами баз данных.

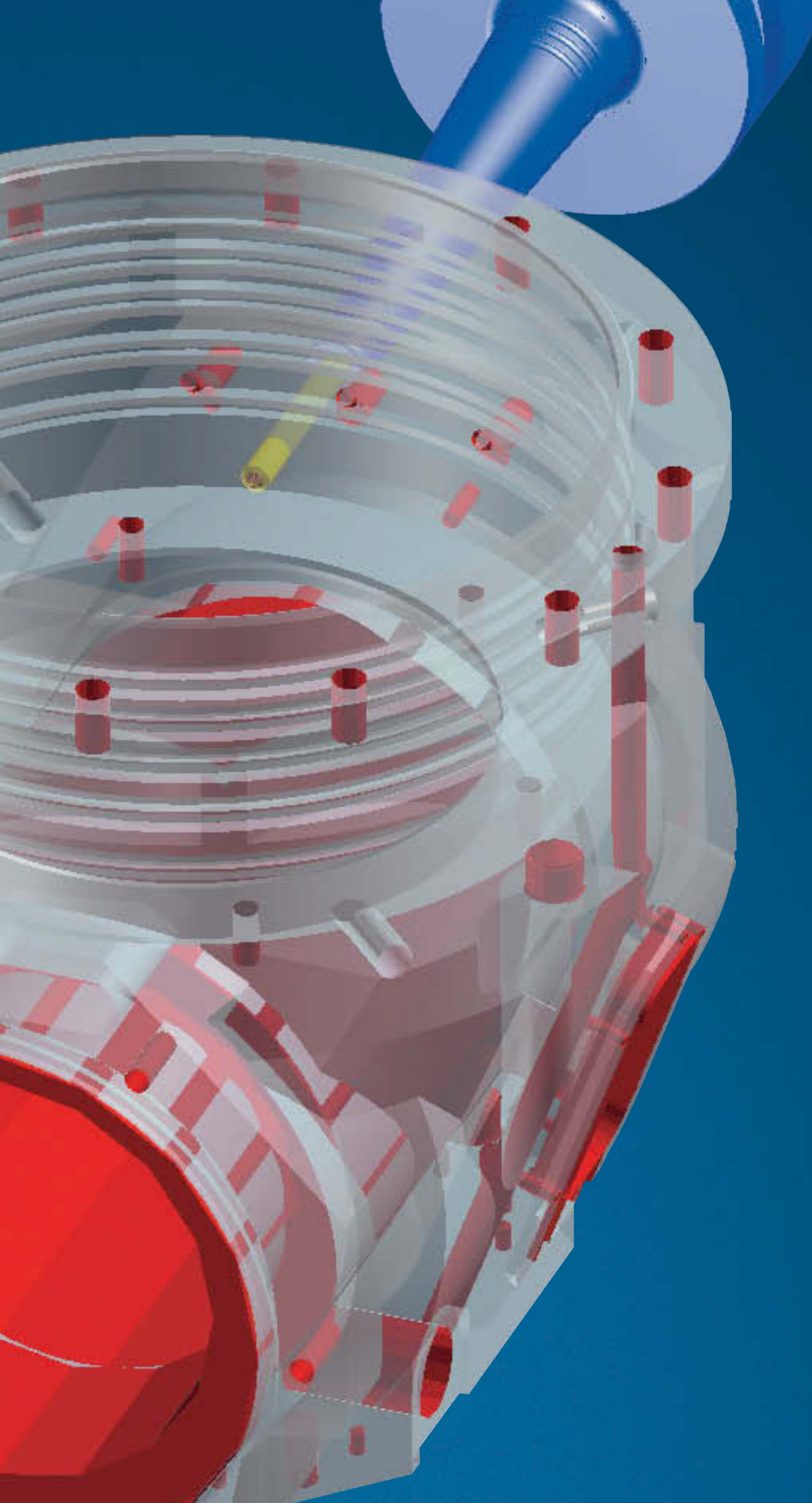


Диалог ввода для целого инструмента с креплением

Фитчер и макротехнология

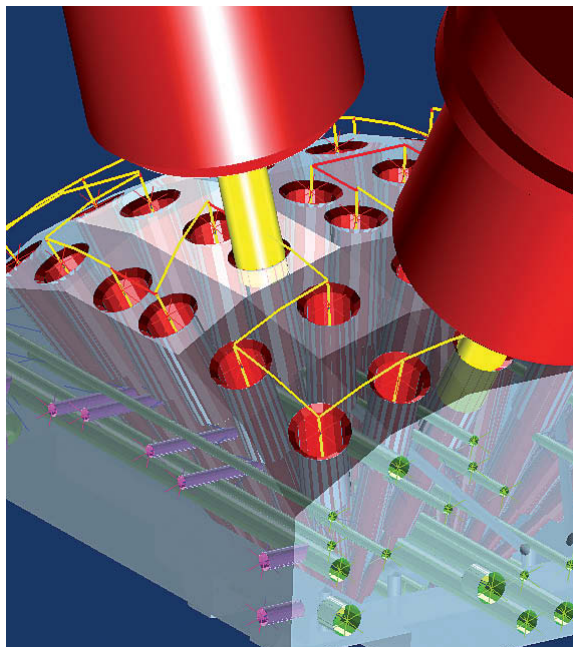
Фитчер и макротехнологии позволяют пользователю *hyperMILL*® стандартизировать и автоматизировать программирование геометрий. Они предлагают много возможностей использования, содержащейся в CAD геометрической информации для ЧПУ программирования или определения типичных и повторяющихся геометрий, как свойств (фитчер). Сюда относится ручное и автоматическое определение свойств элементов поверхностной или твёрдотельной модели.





Автоматическое распознавание свойств

→ Распознавание геометрий, задание границ, ведущих кривых и профилей, а также группировка поверхностей и диаметров отверстий



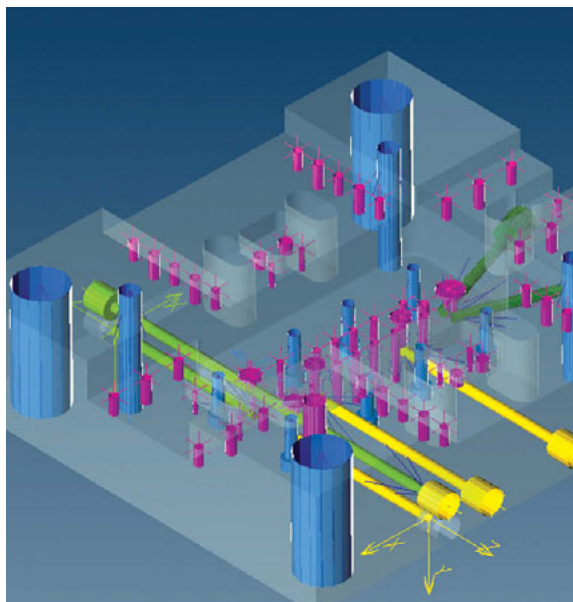
Применяется в 2-, 3- координатных и 5-осевых операциях

При автоматическом распознавании узнаются геометрические свойства элементов поверхностной или твёрдотельной модели, например, простые и ступенчатые отверстия с резьбой или без резьбы, открытые или закрытые карманы. При этом автоматически генерируются параметры, которые необходимы для программирования стратегий обработки и выбора инструмента.

Фитчер могут быть сгруппированы автоматически или вручную, например: по типу, диаметру или рабочей плоскости. Различные фильтры поддерживают группировку. Возможность объединения фитчер в группы по различным признакам, делает возможным генерирование рабочей программы для многосторонней обработки без дополнительных затрат на само программирование.

Передача свойств

→ Передача свойств из моделей



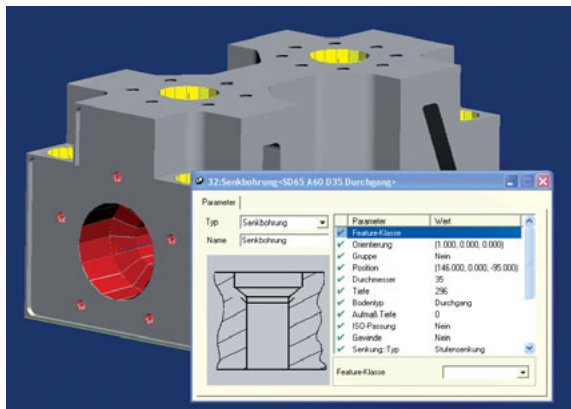
Передача свойств из моделей

Из твердотельных моделей и при чтении посторонних данных через интерфейс можно перенимать геометрические свойства отверстий непосредственно из структурного дерева модели: например, резьбы и комплексные ступенчатые отверстия. При этом функции фильтрации, структурированные списки, индикация применения, свободно определяемые цвета и установление закладок облегчают применение технологии фитчер.

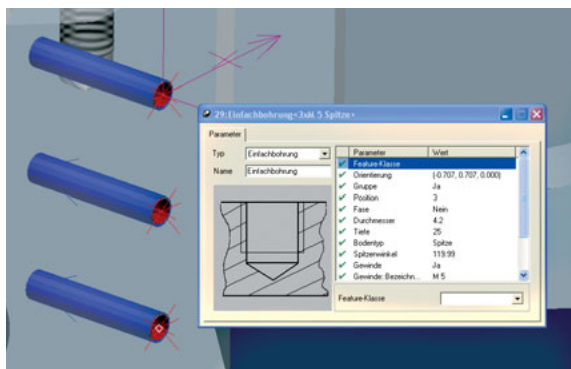
Свойства отверстий

→ Распознавание отверстий

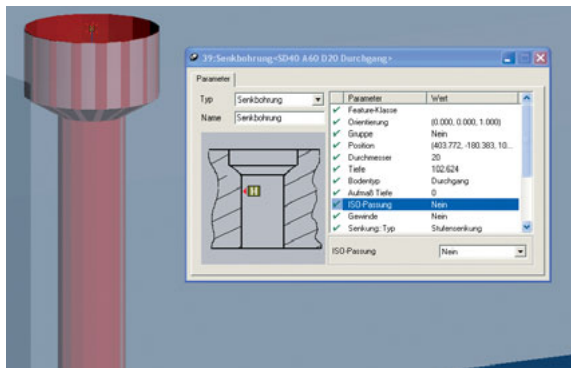
В пределах одной определенной области Модели пользователь может провести поиск простых или ступенчатых отверстий и при этом возможно распознавание резьбы или раззенковки. Поиск и группировку свойств отверстий можно контролировать через фильтр, например по диаметру высверленного отверстия или по необходимой рабочей плоскости. Опции 5-осевого сверления делают возможным обрабатывать в одной операции отверстия с различной ориентацией.



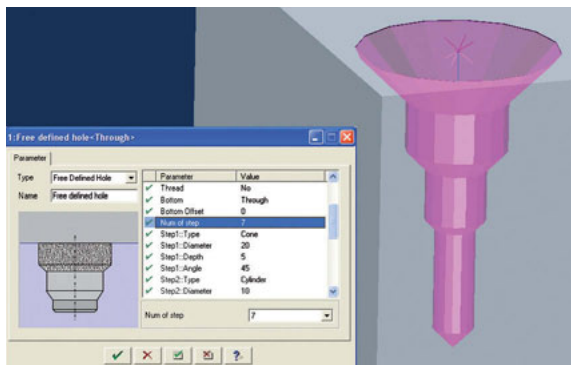
Распознаны различные отверстия



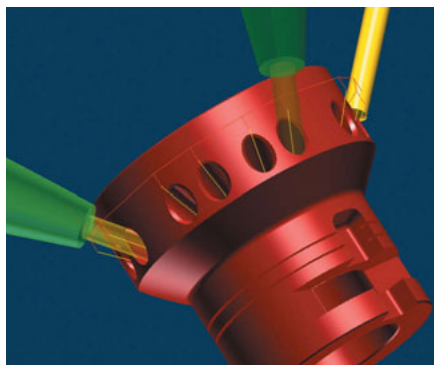
Определение простых отверстий как проходные или глухие отверстия



Определение зенкерных отверстий как цилиндровая, округлая и ступенчатая раззенковка



Свободное определение отверстий



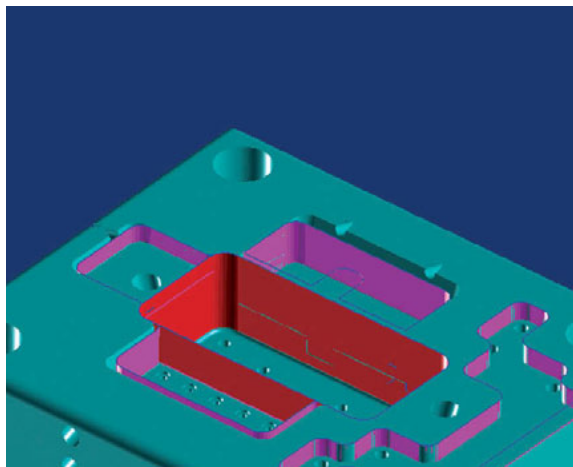
Определение отверстий с различной ориентацией

Фитчеры карманов

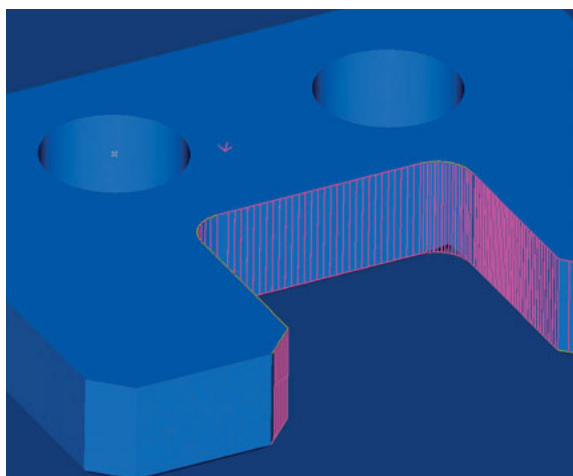
→ Автоматическое распознавание карманов

Функция распознавания фитчера карманов позволяет распознавать замкнутые карманы, карманы с изолированными областями, карманы с открытыми сторонами, полностью открытые карманы (плоскость и сквозной элемент) и назначать им соответствующую глубину обработки. Сортировка и группировка осуществляется автоматически по рабочим плоскостям и установкам инструмента.

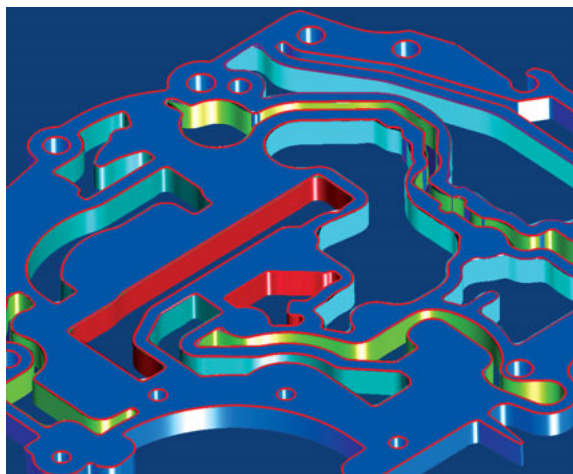
В автоматическом режиме программа распознает все замкнутые сквозные элементы, исходя из направления фрейма. В ручном режиме пользователь может, задав начальную и конечную точку, распознавать также незамкнутые области или отдельные сквозные элементы.



Замкнутые и открытые карманы



Открытый карман без дна

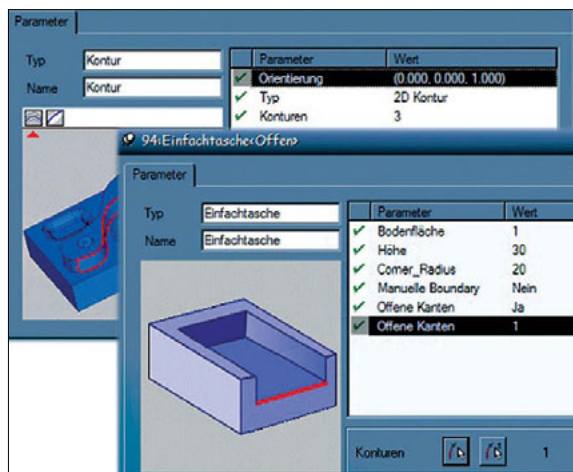


Карманы без дна

Фитчер-программирование

→ Эффективное, автоматизированное программирование

Фитчер содержат всю необходимую информацию о сгруппированных геометрических элементах, например такую как верхняя поверхность, глубина или начальная точка. Эта информация определяется один раз и затем по необходимости перенимается определённой стратегией обработки. Если геометрия или установленный технологический параметр изменяется, то эти изменения достаточно внести в описание фитчера. Операции использующие изменённые фитчеры получают статус «Обновить» и при новом генерировании автоматически учитываются.

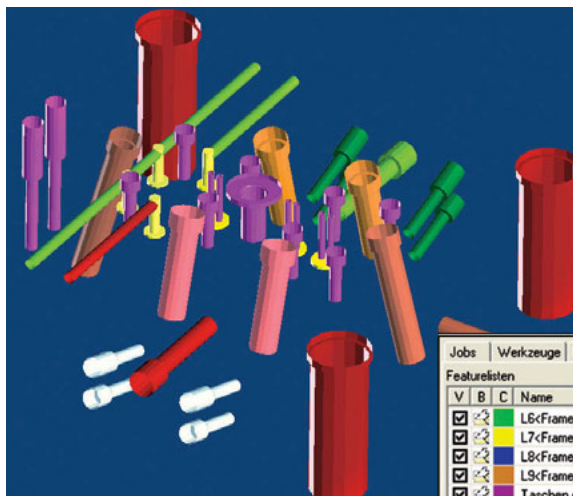


Ручное определение свойств

Фитчер-навигатор

→ Управление свойствами

Фитчер-навигатор облегчает применение фитчер. Пользователь может работать с несколькими списками свойств. Для лучшей идентификации можно представлять фитчеры различными цветами и по типу, глубине, диаметру, фильтровать применяемые и неприменяемые свойства. С помощью закладок можно быстро и легко найти фитчер.



Четкое представление различных фитчеров и сторон обработки

V	B	C	Name	N
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		L6<Frame_0>	1/1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		L7<Frame_1>	1/1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		L8<Frame_2>	2/2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		L9<Frame_3>	5/5
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Taschen oben	1/1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Taschen vorne	2/2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Taschen links	1/1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Taschen rechts	6/6
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Taschen hinten	2/2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		11:Einfachbohrung<3xM 5 Spitze>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		12:Einfachbohrung<3xM 6 Spitze>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		13:Einfachbohrung<5xM 8 Spitze>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		14:Senkbohrung<SD65 A59.997 D35 Durchgang>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		15:Einfachbohrung<12xM 10 Spitze>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		16:Einfachbohrung<14xM 10 Spitze>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		17:Senkbohrung<4xSD 30 D12 Durchgang>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		18:Senkbohrung<2xSD 35 A59.997 D12 Durchgang>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		19:Senkbohrung<2xSD 40 D20 Durchgang>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		20:Senkbohrung<SD25 D8.5 Durchgang>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		21:Einfachtasche<Geschlossert>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		22:Einfachtasche<Geschlossert>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		25:Einfachtasche<Geschlossert>	

Макротехнология

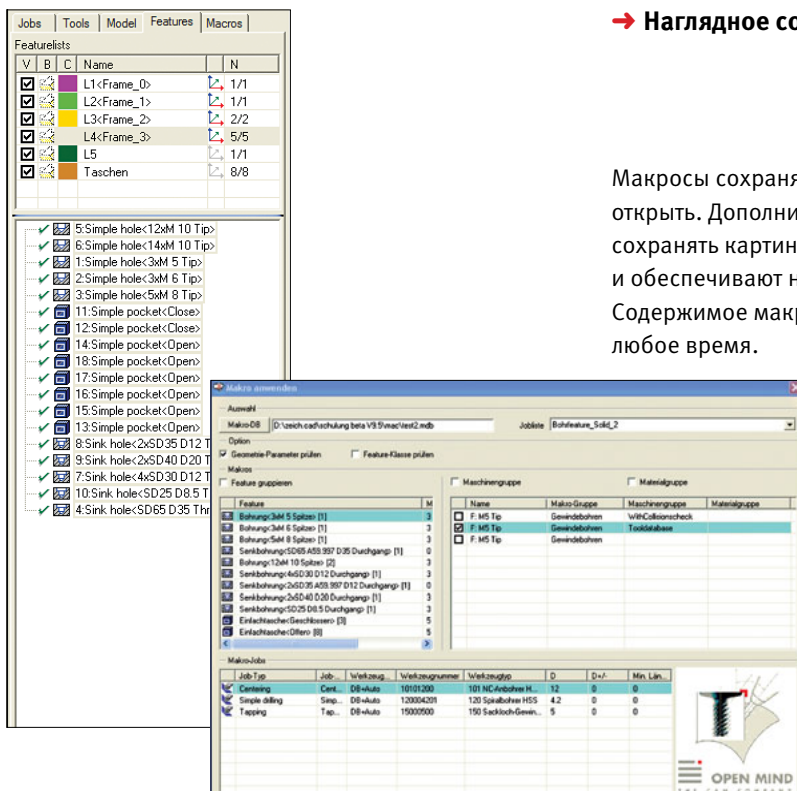
→ Объединение стратегий обработки и инструментов с фичерами

С помощью макросов можно быстро, удобно и просто создавать программы. Макросы объединяют стратегии обработки и инструменты для характерных геометрий. Они могут состоять из одной или нескольких операций обработки. Они содержат предписание для обработки характерных областей с соответствующими фичерами, например, диаметр отверстия, вид раззенковки и глубина, открытый или закрытый карман. Один раз созданные последовательные этапы обработки автоматически подключаются к актуальным геометриям выбранных фичеров.

Банк данных для макросов

→ Наглядное сохранение производственного Ноу-Хау

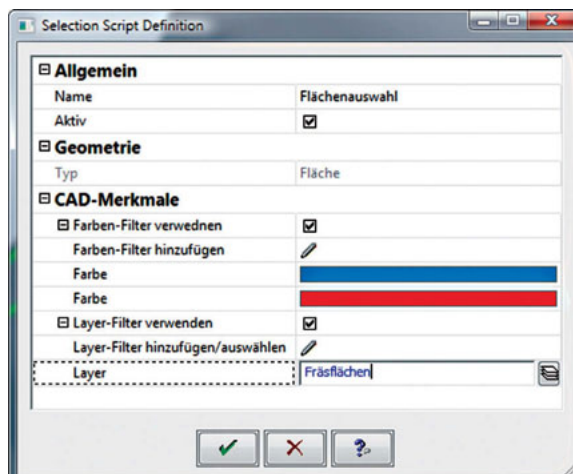
Макросы сохраняются в банке данных, в любой момент их можно открыть. Дополнительно к макросам в этом банке данных можно сохранять картинки и комментарии. Они документируют этапы работы и обеспечивают наглядный, структурированный режим работы. Содержимое макросов может воспроизвести каждый пользователь в любое время.



Банк данных технологий

CPF – Customised Process Features (опция)

→ Автоматизация программирования CAM и определение индивидуальных стандартов обработки



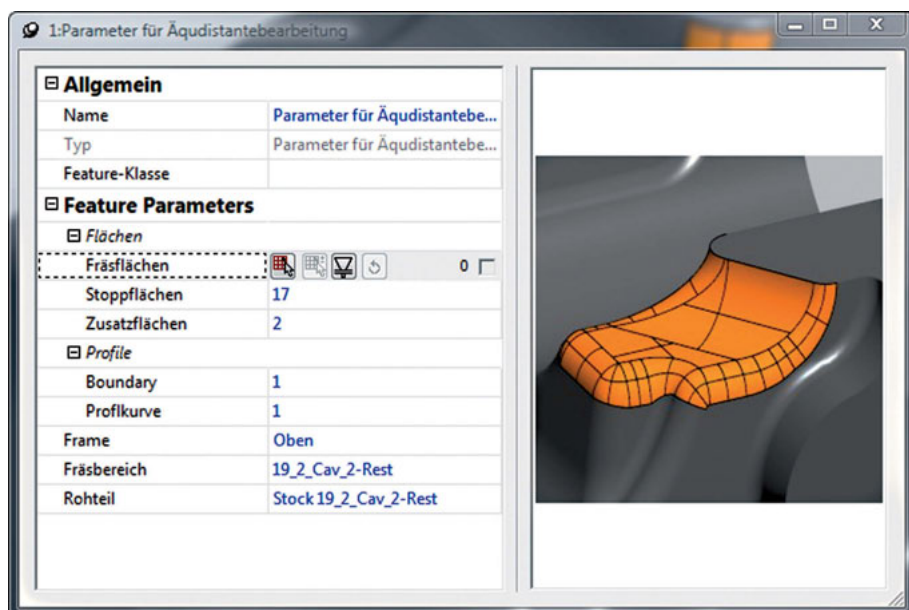
Сценарий выбора

Расширенная технология фитчеров позволяет определять для похожих геометрий рабочие процессы любой сложности, сохранять их в качестве технологических макросов и многократно применять их для похожих операций обработки. Основная идея заключается в процессо-ориентированном связывании типовой геометрии и произвольной последовательности различных стратегий обработки (2D, 3D, 5-осевое фрезерование, токарная обработка).

Одни и те же элементы можно использовать в разных рабочих операциях для выполнения разных заданий. В частности, выбранная поверхность во время одной рабочей операции может использоваться как стоп-поверхность, а во время следующей рабочей операции как поверхность фрезерования.

Выбор отдельных геометрических элементов можно выполняться вручную на модели или автоматически посредством определения правил выбора. Это позволяет ускорить программирование похожих деталей и изменений модели при наличии соответствующим образом структурированных внешних данных.

Выбранным объектам можно присвоить имя. Кроме того, эти фитчеры позволяют сохранять справочные документы и скриншоты, облегчающие дальнейшую работу.

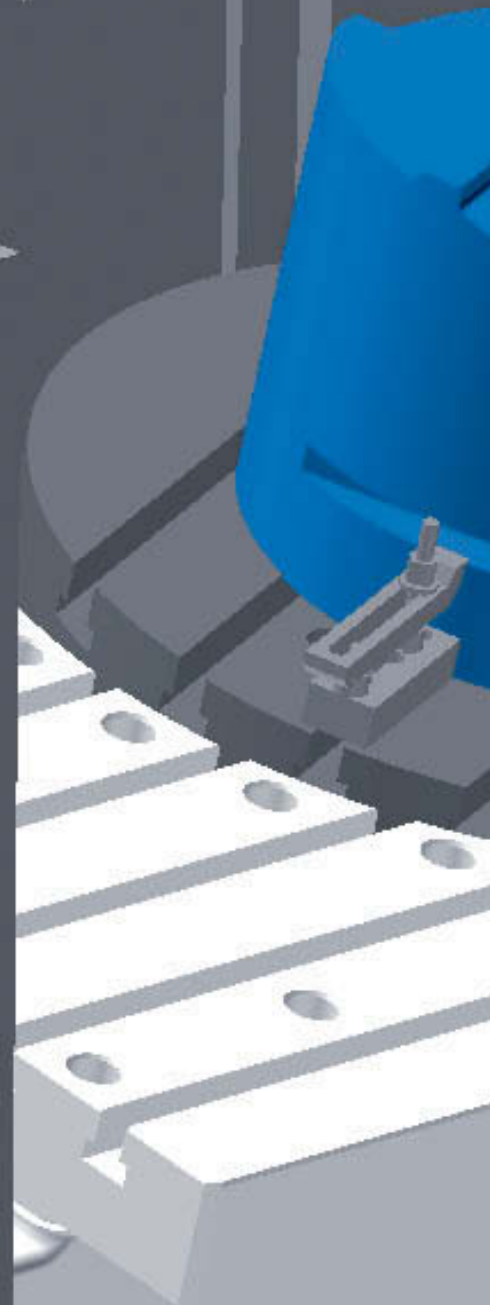


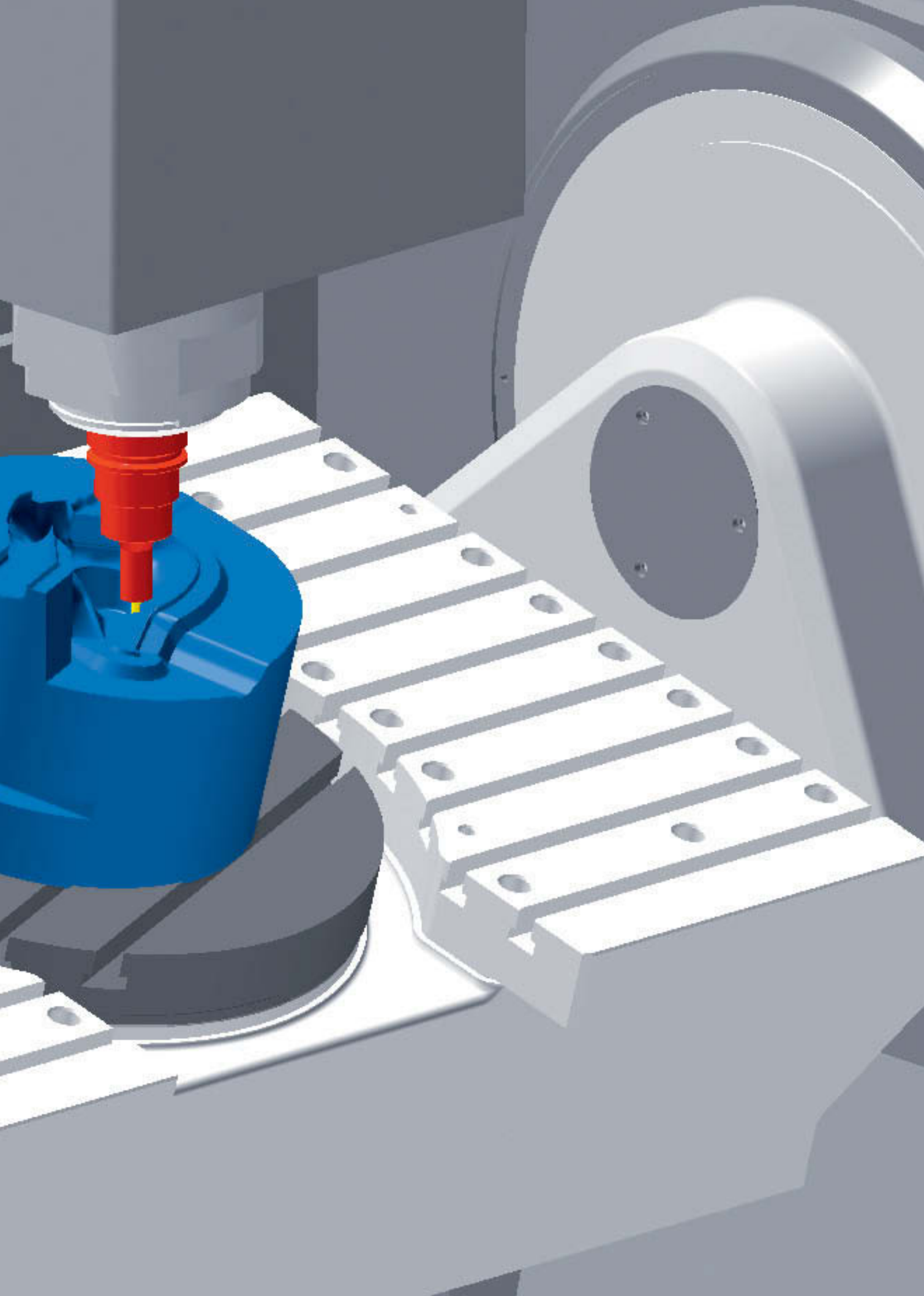
Форма для Customised Process Features

Постпроцессоры и имитация

С помощью *hyperMILL*[®] рассчитываются пути передвижения инструмента независимо от станка или управления. Постпроцессор производит из этих нейтральных данных ЧПУ-программы, оптимальные для станка, управления и спектра деталей.

Полная имитация работы станка делает возможным получить предварительное надежное наблюдение за рабочим пространством и проверку на столкновения.





Технология постпроцессора

→ Преобразование нейтральных путей перемещения инструмента в ЧП-траектории в соответствии со станком и управлением

Не зависимо от многогранного различия систем управления и видов станков ЧПУ, постпроцессоры разрабатываются согласно индивидуальным требованиям и с учётом спектра деталей отдельного пользователя. Благодаря индивидуальной разработке может быть создан единый постпроцессор для всех операции по 2D-, 3D- и 5-осевой, а также фрезерно-токарной обработке.

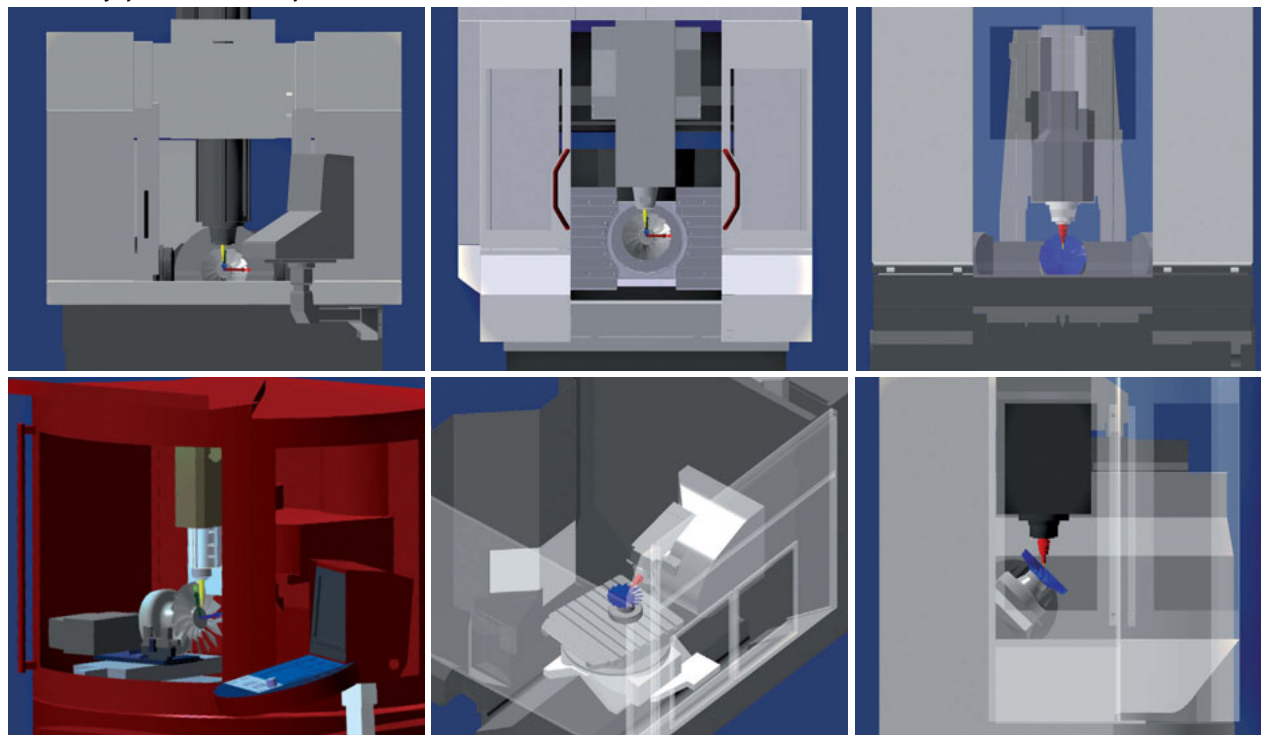
Постпроцессоры *hyperMILL*® учитывают разнообразные циклы конкретной системы управления (стойки), такие как:

- обрабатывающие циклы ЧПУ-программного обеспечения, например, циклы сверления или смещения нулевой точки и т.д.
- Коррекция радиуса инструмента
- Параметры, например, значения подачи
- Подпрограммы
- Повторение программных блоков
- Изменение рабочей плоскости обработки
- 5-осевая синхронная обработка

Есть различия и в станках одного типа, которые следует учитывать при многосторонней и 5-осевой обработке

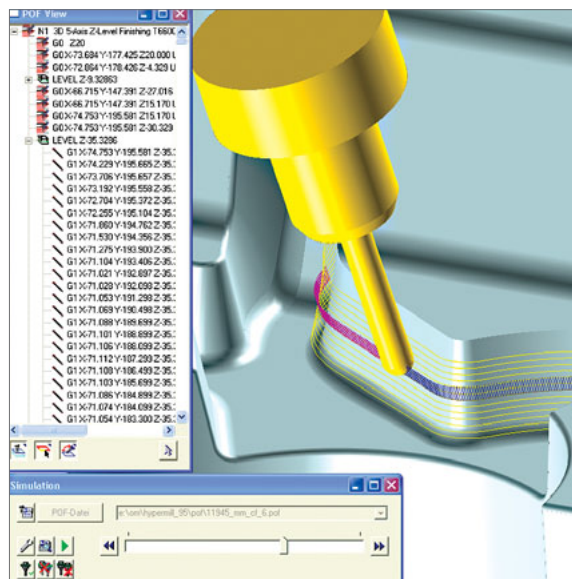
- Поддержка осей вращения
- Вращательные оси с торцовыми зубьями
- Ограничения области угла вращения оси
- Компенсация линейных погрешностей угла вращения (RTCP/TCPM)
- Поворот оси по короткому пути

Постпроцессоры, согласованные со станком, системой управления и спектром деталей



Имитация

→ Проверка созданной САМ-программы

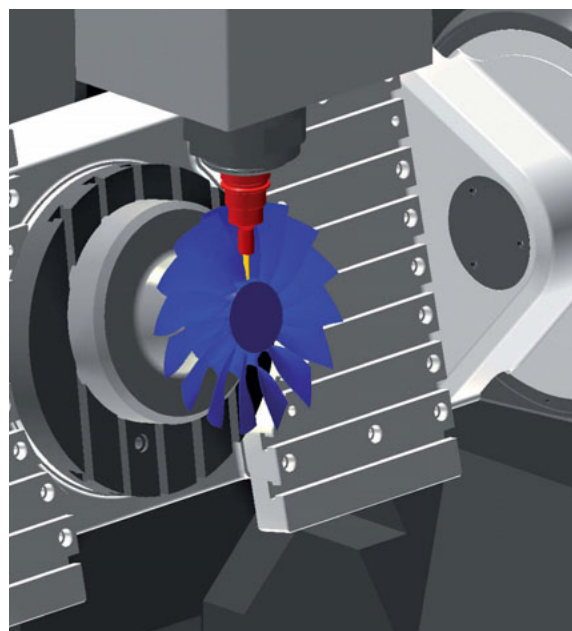


Имитация обработки

Графическая имитация обработки делает возможным наглядную проверку созданной САМ-программы. Выделение траектории фрезерования одной или нескольких операций позволяет избежать образование нахлестов. Так легче всего выделять и контролировать отдельные траектории.

Имитация работы станка

→ Наблюдение за рабочим пространством и проверка на столкновения



Имитация работы станка

С помощью имитации обработки можно детально контролировать рабочее пространство станка. Пользователь может целенаправленно проводить проверку на возможные столкновения с учетом детали, держателя, зажима и движений станка. При этом пользователь сам выбирает объекты контроля на столкновения между:

- Станком и станком
- Станком и держателем
- Инструментом и деталью
- Зажимным приспособлением и станком
- Зажимным приспособлением и держателем
- Зажимным приспособлением и деталью
- Держателем и моделью

Объекты столкновения будут показаны другим цветом и все места ЧПУ -программы, где могут возникнуть эти столкновения, будут зарегистрированы в отдельном списке. При необходимости можно также провести имитацию только САМ-программы.

	2D	3D	3+2	Автоиндексация	5-осевая синхронная обработка	Высокоскоростная обработка	Генерирование заготовки
Черновая токарная обработка	●						●
Чистовая токарная обработка	●						●
Прорезка	●						●
Нарезание резьбы (ток. обр.)	●						●
Центрирование	●						●
Сверление стружколомом	●		●	●			●
Сверление глубоких отверстий	●		●	●			●
Нарезание и фрезерование резьбы	●		●	●			●
Фрезерование плоскостей	●		●			●	●
Фрезерование карманов	●		●			●	●
Черновая обработка любой заготовки		●				●	●
Чист. обработка-профиль		●	●	●	●	●	●
Чист. обработка Z-постоянный шаг		●	●	●	●	●	●
Чист. Обработка- комплект		●	●	●	●	●	●
Чист. обработка-эквидистанта		●	●	●	●	●	●
ISO-обработка		●	●	●	●	●	●
Проецированная чистовая обработка		●	●	●	●	●	●
3D-карандашная обр. выемок		●	●	●	●	●	●
Автоматическая обработка остатков материала	●	●	●	●	●	●	●
Фрезерование 3D-траектории	●	●	●	●	●	●	●
Режущие кромки					●	●	●
Торцевое фрезерование					●	●	●
Вальцевание					●	●	●
5-осевая обработка контура				●	●	●	●
Фасонный канал-чернов. обр.			●		●	●	●
Фасонный канал-чистов.обр.			●	●	●	●	●
Фасонный канал - остатки материала			●	●	●	●	●
Торцевое фрезерование лопастей турбины					●	●	●
Вальцевание лопастей турбины					●	●	●
Переходный радиус лопасти турбины					●	●	●
Черновая обр. сверлением импеллеров и блисков					●	●	●
Черновая обработка импеллеров и блисков					●	●	●
Обработка дна импеллеров и блисков					●	●	●
Импеллер-Блиск-Перо: точечный контакт					●	●	●
Импеллер-Блиск-Перо: вальцевание					●	●	●
Импеллер-Блиск: обработка кромок пера					●	●	●
Импеллер-Блиск: обработка радиусов перехода дно-перо					●	●	●

Гибкое программирование с *hyperMILL*®

Широкий спектр стратегий обработок от *hyperMILL*® обеспечивает очень гибкое программирование. С такими программами, как *hyperCAD*®, SOLIDWORKS, Autodesk® Inventor® и интегрированными решениями для интеллектуального проектирования можно реализовать непрерывные процессы.

hyperMILL® имеется в следующих версиях:

- *hyperMILL*® 2D-Базовый пакет
- *hyperMILL*® Classic
(2- и 3-координатные стратегии)
- *hyperMILL*® Expert
(2- и 3-координатные и высокоскоростные обработки)
- *hyperMILL*® 5AXIS (5-осевые стратегии)
- специальные приложения
- *hyperMILL*® *millTURN*
(токарно-фрезерная обработка)

Контактная информация

Европа

OPEN MIND Technologies AG
Argelsrieder Feld 5 • 82234 Wessling • Deutschland
Telefon: +49 8153 933-500
E-Mail: Info.Europe@openmind-tech.com
Support.Europe@openmind-tech.com

Швейцария

OPEN MIND Technologies Schweiz GmbH
Frauenfelderstrasse 37 • 9545 Wängi
Telefon: +41 44 8603050
E-Mail: Info.Schweiz@openmind-tech.com

Германия

OPEN MIND Technologies Schweiz GmbH
Domherrenkamp 12 • 33154 Salzkotten • Deutschland
Telefon: +49 5258 21098-0
E-Mail: Info.Russia@openmind-tech.com

Россия и СНГ

OPEN MIND Technologies Schweiz GmbH
105082 Москва
Ул. Фридриха Энгельса, д.75,
стр.5, офис 711
Тел.: +7 499 918 3218
E-Mail: Info.Russia@openmind-tech.com

www.openmind-tech.com

Компания **OPEN MIND Technologies AG**
имеет представительства по всему миру
и входит в состав группы компаний
«Mensch und Maschine», www.mum.de

Компания **OPEN MIND Technologies AG**
имеет представительства по всему миру
и входит в состав группы компаний
«Mensch und Maschine», www.mum.de

www.openmind-tech.com

Данные

© Все права принадлежат OPEN MIND Technologies AG. Wessling, октябрь 2016.
Компания оставляет за собой право на внесение изменений.
Перепечатка возможна только с согласия издателя.

Издатель:
OPEN MIND Technologies AG
Argelsrieder Feld 5
D-82234 Wessling
E-Mail: info.europe@openmind-tech.com
www.openmind-tech.com

OPEN MIND Technologies AG –
предпринимательская группа
Mensch und Maschine,
www.mum.de



We push machining to the limit