

Что нового в Mastercam X5

Декабрь 2010



Перевод ООО «Цолла»
www.mastercam-russia.ru

2 • ЧТО НОВОГО В MASTERCAM X5

Mastercam® X5 ЧТО НОВОГО В MASTERCAM X5

Дата: Сентябрь 2010

Copyright © 2010 CNC Software, Inc.— Все права защищены.

Первая печать: Сентябрь 2010

ПО: Mastercam X5

Номер: X5-Что нового

Условия использования

Использование этого документа оговорено в лицензионном соглашении конечного пользователя Mastercam. Копия лицензионного соглашения включена в пакет Mastercam и является его неотъемлемой частью. С лицензионным соглашением конечного пользователя можно ознакомиться здесь:

www.mastercam.com/legal/licenseagreement/

Содержание

Введение	9
▶ Перед началом работы.....	10
▶ Если вы нуждаетесь в дополнительной помощи.....	11
▶ Дополнительная документация.....	12
▶ Пользовательская программа обратной связи.....	13
 Изменения основных функций системы	16
▶ Изменение места установки.....	17
▶ Новые расширения файлов Mastercam.....	18
▶ Отдельная установка Mastercam Art.....	19
▶ Изменения в функции создания Динамического плана.....	20
▶ <i>Пример: Использование функции Динамический План</i>	<i>20</i>
▶ Контроль прокрутки	26
▶ Новые Визуальные подсказки	27

▶ Изменение размера диалоговых окон	28
▶ Подсветка Линейки инструментов	29
▶ Изменение установок по умолчанию при импорте твёрдого тела	30
▶ Обновление трансляторов данных	31

Изменения в модуле Design (Проектирование)	32
▶ Назначение цвета для твёрдотельных граней и элементов	33
▶ <i>Пример: Настройка цветов для твёрдотельных граней и элементов</i>	33
▶ Твёрдотельный массив	40
▶ <i>Пример: Создание кругового массива</i>	40
▶ Новые функции анализа поверхностей и твёрдых тел	45
▶ <i>Пример: Анализ кривизны и углов наклона</i>	45
▶ Немодальные диалоговые окна функций твёрдотельного моделирования (Solid)	52
▶ Быстрый ввод величин диаметров дуг	53
▶ <i>Пример: Создание диаметра окружности на основе размера резьбы</i>	53
▶ Функция круговой массив отверстий (Bolt Circle Creation)	56

Изменения в модуле фрезерной обработки (Mill)

.....	58
▶ Новый формат библиотек инструментов	59
▶ Связка инструмента с патроном	60
▶ Поддержка высокоэффективных инструментов ISCAR.....	62
▶ Симуляция обработки на модели станка.....	64
▶ <i>Пример: Использование симуляции обработки</i>	64
▶ Отмена выбора точек в диалоговом окне Выбор точек сверления (Drill Point Selection).....	70
▶ Карта наладки/Активный отчёт (Setup Sheet/ActiveReports)..	72
▶ Настройки по умолчанию для блокировки скорости подачи (Locking Feed Rates).....	75
▶ Перемещение параметров, Точность отступа (Offset tolerance) и Точность профиля (Profile tolerance).....	76

Изменения в модуле фрезерной обработки Mill Level 1

.....	77
▶ Новые траектории 2D BCO (2D HST).....	78
▶ <i>Пример: Создание траекторий dynamic area mill и core mill</i>	79
▶ <i>Пример: Создание траектории dynamic contour</i>	87
▶ Обработка островов (Island Facing) в 2D BCO траекториях	93

- ▶ Изменения в траектории кругового фрезерования (Circle Mill) 95
- ▶ Изменения в операции трансформации траекторий (Transform Toolpath)..... 97
- ▶ FBM фрезерование (FBM Mill) 105
- ▶ FBM сверление (FBM Drill) 108

Изменения в модуле фрезерной обработки Mill Level 3

- 111
- ▶ Новые траектории 3D BCO (3D HST)..... 112
- ▶ Поддержка твёрдотельных цепочек в многоосевых траекториях (Multiaxis) 117
- ▶ Новые многоосевые траектории..... 118
- ▶ Новый интерфейс многоосевых траекторий 120
- ▶ *Пример: Создание многоосевой траектории* 120

Изменения в модуле для деревообработки Router ...

- 134
- ▶ Поддержка блочного сверления в FBM Drill (FBM сверление) 135
- ▶ Раскрой траекторий, использующих твёрдое тело..... 137
- ▶ Изменения в автоматических траекториях (Automatic Toolpathing) 138
- ▶ Поддержка РСК (WCS) для АТР одиночных деталей (Single Part Processing)..... 140

Изменения в модуле токарной обработки (Lathe).....

- 141
- ▶ Новая траектория Plunge Turn (Расточка канавки) 142
- 142
- ▶ *Пример: Создание траектории plunge turn (расточка канавки)* 142
- ▶ Опция извлечения заготовки во вспомогательной операции Патрон (Chuck) 153
- ▶ Изменения в траектории обрезки заготовки (Cutoff) 154
- 154
- ▶ Изменения в траектории черновой токарной обработки (Roughing) 156
- ▶ Параметры врезания – передний угол безопасности 158
- 158
- ▶ Компенсация инструмента 159
- 159
- ▶ Улучшение отображения круглых расточных державок 162
- 162
- ▶ Улучшения функции создания токарного профиля 163
- 163

Улучшения в модуле проволочной электроэрозии (Wire) 165

- ▶ Новый формат библиотек настроек процесса 166
- 166

Улучшения в модуле Art 169

- 169
- ▶ Новые траектории Art 170
- 170

▶ Экспорт в чёрно-белое изображение.....	171
--	-----

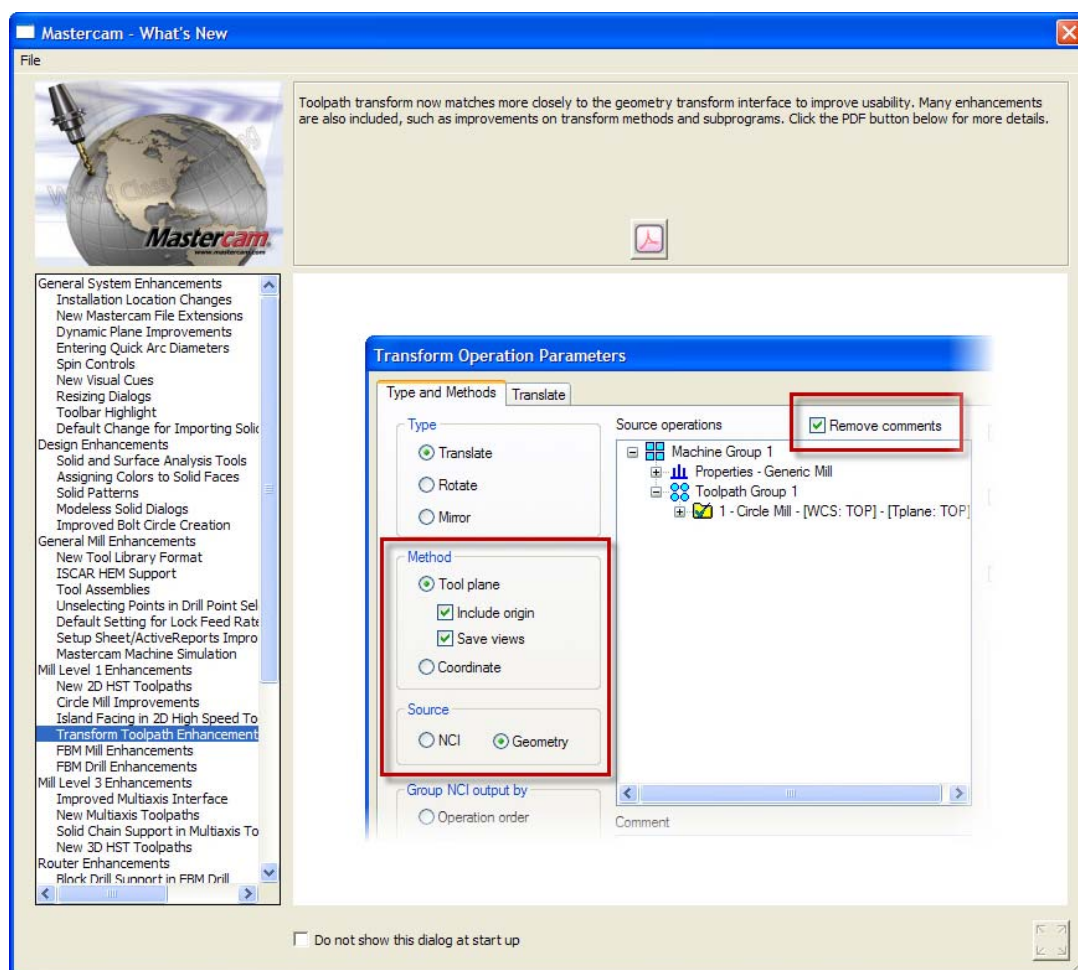
Изменения в постпроцессировании..... 172

▶ Строки NCI для пользовательских параметров трансформации	173
▶ Опция извлечения заготовки в строке Lathe 903.....	176
▶ 20800 строка NCI компенсации СЧПУ для многоосевых траекторий (Multiaxis)	177
▶ Поддержка в NCI новых библиотек Wire	179

Введение

Добро пожаловать в Mastercam X5! Новый набор CAD/CAM инструментов Mastercam X5 позволит вам быстрее и эффективнее выполнять работу по программированию обработки на станках с ЧПУ. Воспользуйтесь новыми возможностями Mastercam X5, которые предлагает разработчик системы Mastercam.

Вы можете быстро получить доступ к новым интересным функциям Mastercam X5 через диалоговое окно, которое отображается при первом запуске Mastercam X5. Кликнув на темы в левой части диалогового окна, вы сможете увидеть примеры новых возможностей, посмотреть видео, а также изучить новые возможности, которые предлагает вам Mastercam X5. Чтобы вернуться к этому диалоговому окну, выберите **Help (Помощь), What's New (Что нового)**



Замечание: Некоторые из новых опций доступны вам только в том случае, если на вашем ключе защиты могут функционировать указанные продукты Mastercam .

Перед началом работы

What's New in Mastercam X5 (Что нового) информирует вас о новых возможностях в каждом из уровней продуктной линейки Mastercam. В названии каждой главы указан продукт Mastercam, в котором имеются соответствующие изменения и добавления. Например, в главе Mill Level 1 (Фрезерная обработка – первый уровень) рассматриваются новые функциональные возможности, которые доступны вам при наличии модуля Mastercam X5 Mill Level 1 или выше.


Учебные требования

Во многих главах этой книги содержатся учебные материалы по новым возможностям в Mastercam X5. Чтобы воспользоваться учебными материалами, должны быть выполнены следующие требования:

- Вы должны использовать операционную систему Windows.
- У вас должен быть установлен Mastercam X5. Обучающие файлы находятся в директории `..\Documentation\ExampleParts` вашей инсталляции Mastercam.
- Запустите Mastercam:
 - ◆ Два раза кликните на иконку Mastercam'a на вашем рабочем столе. Или
 - ◆ запустите Mastercam из меню Windows.

Если вы нуждаетесь в дополнительной помощи

Есть много способов получить справку о Mastercam, включая следующие:

- *Mastercam Help*—Доступен Mastercam Help если вы выберите **Help, Contents** из Mastercam меню или нажмёте клавиши [Alt+H] на вашей клавиатуре. Кроме того, в большинстве диалоговых окон есть кнопка , которая открывает контекстное описание.
- *Online help*—Вы можете искать информацию или задавать вопросы на WEB форуме Mastercam, расположенном по адресу www.emastercam.com. Вы можете также найти разнообразную информацию, включая многие видео-материалы по адресу www.mastercam.com и www.mastercamedu.com.
- *Mastercam Reseller*—Ваш региональный реселлер Mastercam может помочь вам ответить на многие вопросы о Mastercam.
- *Technical Support*—CNC Software's Technical Support department (860-875-5006 или support@mastercam.com) открыт для справок с понедельника по пятницу с 8:00 до 17:30 по USA Eastern Standard Time.
- *Documentation feedback*—Вы можете свои вопросы адресовать непосредственно в Отдел Технической документации, используя адрес электронной почты techdocs@mastercam.com.
- *Mastercam University*—CNC Software поддерживает Mastercam University, в деле создания инструментов для «online» обучения с более чем 180 видео материалами, для того чтобы вы могли поддерживать свои знания на должном уровне. Для большей информации о Mastercam University, пожалуйста, контактируйте с вашим Authorized Mastercam Reseller, вы можете также посетить сайт www.mastercamu.com, или связаться с нами по адресу training@mastercam.com.

Дополнительная документация

Вы можете найти обширную информацию об использовании Mastercam в каталоге \Documentation, который формируется при инсталляции Mastercam:

- *Mastercam X5 Installation Guide*
- *Mastercam X5 Administrator Guide*
- * *Mastercam X5 Quick Start*
- * *Mastercam X5 Reference Guide*
- * *Mastercam X5 Transition Guide*
- * *Mastercam X5 Quick Reference Card*
- * *Mastercam X5 Wire Getting Started Guide*
- * *Version 9 to X Function Map*
- * *Mastercam X5 NCI & Parameter Reference*
- * *Mastercam X5 Post Debugger User's Guide*

Пользовательская программа обратной связи

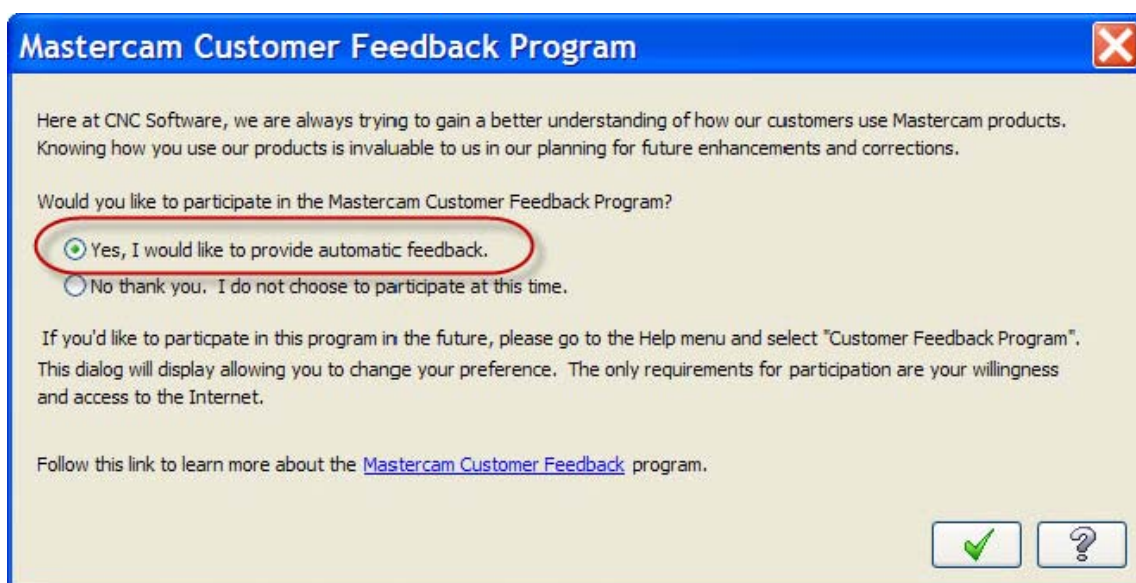
Программа обратной связи клиентов Mastercam является дополнительным инструментом. Программа полностью добровольна. Если вы решили использовать эту функцию, то она будет работать во время каждой сессии Mastercam, автоматически собирая и передавая информацию в CNC Software, Inc. (CNC).

Эти данные используются только для целей качества и улучшения качества продукции. Они помогают разработчику получить информацию об относительной ценности того или иного функционала продуктов Mastercam. Данные не включают пользовательскую информацию о моделях изделий, или какую-либо иную информацию, которая может быть использована для повторного создания моделей. Эта программа также не может собирать данные для обратного проектирования.



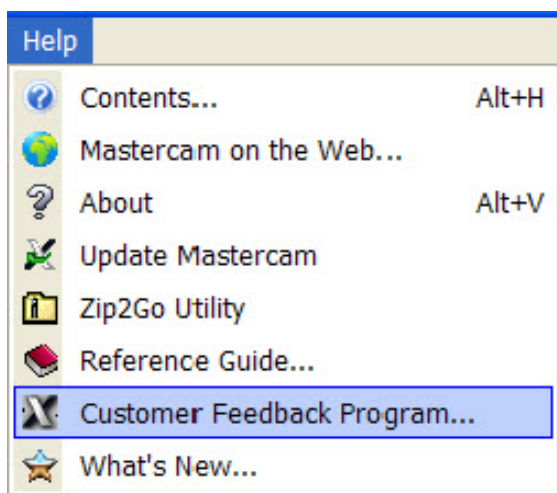
Важно: Программа обратной связи Mastercam не собирает данные, не относящиеся к Mastercam, а также персональные и другие личные данные.

По умолчанию программа отключена. Чтобы принять участие в программе, выберите опцию в диалоговом окне Mastercam Customer Feedback Program (Программа обратной связи Mastercam)



Это диалоговое окно появляется при первом запуске Mastercam после инсталляции. Чтобы принять участие, выберите опцию “Yes” и нажмите **ОК**.

Вы можете изменить статус в любое время. Чтобы сделать это, выберите **Customer Feedback Program** (Программа обратной связи) в меню **Help**



(Справка).

Данные, которые собирает программа обратной связи Mastercam:

- Номер сборки Mastercam
- Ваш номер SIM (ключа защиты)
- Имя используемой функции и как вы получили к ней доступ (кнопки панели инструментов, горячие клавиши, меню)

Разработчик анализирует данные, полученные от участников программы обратной связи, чтобы получить ответы на следующие вопросы (пример):

- Какие функции Mastercam используются чаще, а какие реже?
- Какие трансляторы данных используются и как часто?
- Какие приложения пользователя используются и как часто?
- Какова последовательность используемых команд?

Замечание: Выше названы только некоторые из данных, которые анализирует разработчик Mastercam.

Если вы работаете с включенной программой обратной связи Mastercam, то в правом



нижнем углу экрана Windows отображается значок .

Замечания:

- Участие в программе не влияет на скорость обработки данных или на производительность вашего компьютера.
- Программа обратной связи Mastercam автоматически закрывается при выходе из Mastercam.
- Данные, собранные программой, автоматически отсылаются разработчику при выходе из Mastercam, или после определённого количества действий.
- Если у вас нет подключения к интернету, данные сохраняются на локальном диске. При следующем запуске Mastercam программа попытается отправить

данные. Если данные не могут быть отправлены в течение пяти дней, они автоматически удаляются из системы.

- *Вы можете включить или отключить программу обратной связи в любое время в течение сессии Mastercam.*
-

Изменения основных функций системы

Изменение места установки

Для большей совместимости с принципами и мерами безопасности Microsoft® изменена директория по умолчанию, в которую устанавливается Mastercam. Теперь это C:\Program Files\mcamx5 для 32-бит операционной системы и C:\Program Files (x86)\mcamx5 для 64-бит операционной системы. Эти изменения подразумевают, что пользовательские данные размещены в двух разных местах, общие для всех пользователей данные и данные конкретного пользователя разделены.

Операционная система	Места установки данных
Windows XP	Пользовательские данные: C:\Documents and Settings\ <username>\My Documents\my mcamx5 Общие данные: C:\Documents and Settings\All Users\Shared Documents\shared mcamx5 </username>
Windows Vista and Windows 7	Пользовательские данные: C:\Users\ <username>\Documents\my mcamx5 Общие данные: C:\Users\Public\Documents\shared mcamx5. </username>

Для 32-битной системы Windows неизменяемые данные (включая документацию) находятся в C:\Program Files\mcamx5 и C:\Program Files\Common Files\Mastercam; 64-битная система Windows использует C:\Program Files (x86)\mcamx5 и C:\Program Files (x86)\Common Files\Mastercam.

Дополнительные сведения смотрите в *Mastercam X5 Installation Guide* и *Mastercam X5 Transition Guide*, которые находятся в директории вашей установки Mastercam в папке \Documentation.

Новые расширения файлов Mastercam

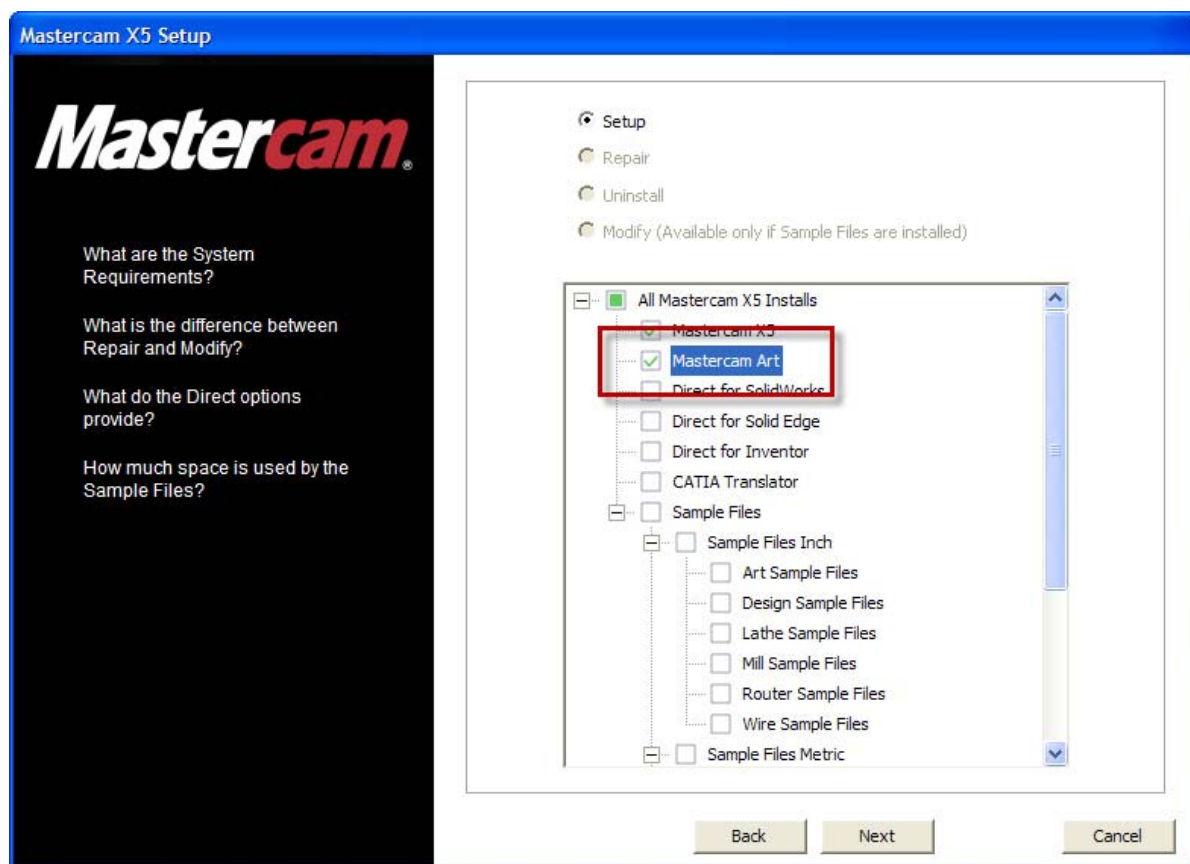
К расширениям файлов Mastercam добавлен номер версии. Ниже перечислены типы файлов:

- | | | |
|---------------|----------|-----------------|
| ▪ .MCX-5 | ▪ .GMD-5 | ▪ .MATERIALS-5 |
| ▪ .EMCX-5 | ▪ .LMD-5 | ▪ .OPERATIONS-5 |
| ▪ .DEFAULTS-5 | ▪ .MMD-5 | ▪ .TOOLS-5 |
| ▪ .CONTROL-5 | ▪ .RMD-5 | ▪ .WMD-5 |

Расширения файлов POWER, Post, NC и NCI не меняются.

Отдельная установка Mastercam Art

Mastercam Art для Mastercam X5 не устанавливается автоматически со всеми другими продуктами Mastercam. Для установки **Mastercam Art** выберите соответствующую опцию.

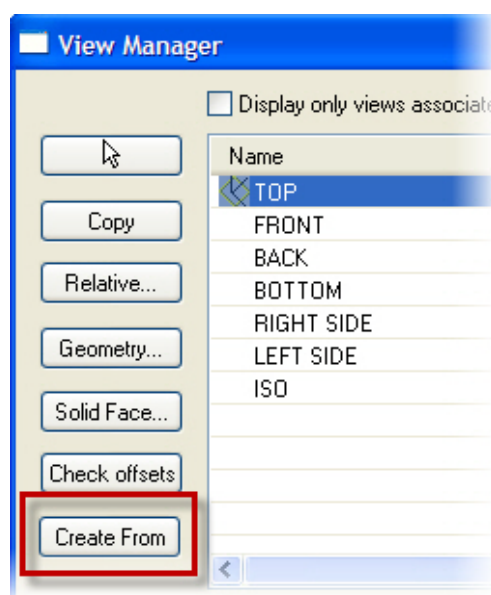


Библиотека Арт дизайна устанавливается только в случае выбора установки файлов примеров Арт (Art Sample Files).

Замечание: Чтобы создать или изменить Арт поверхности или операции их создания, вы должны иметь лицензионную копию Mastercam Art. Если у вас не установлен Art, вы можете импортировать, просматривать или создавать операции обработки художественных моделей.

Изменения в функции создания Динамического плана (Dynamic Plane)

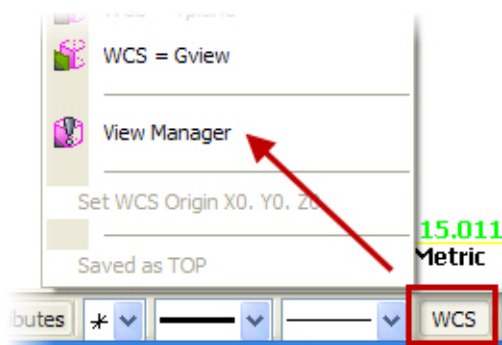
Теперь вы можете получить доступ к функции создания Dynamic Plane (Динамический план) из View Manager (Менеджер Видов). Нажмите кнопку **Create From** (Создать из) и затем в графическом окне создайте новый вид, базирующийся на выбранном текущем виде.



Диалоговое окно Dynamic Planes (Динамические планы) было изменено. Теперь при использовании интерактивного значка (гномона), вы можете определить имя нового вида, задать код смещения рабочей системы координат, а также автоматически выравнить оси нового вида с осями Work Coordinate System (WCS) (Рабочей Системы Координат (РСК)).

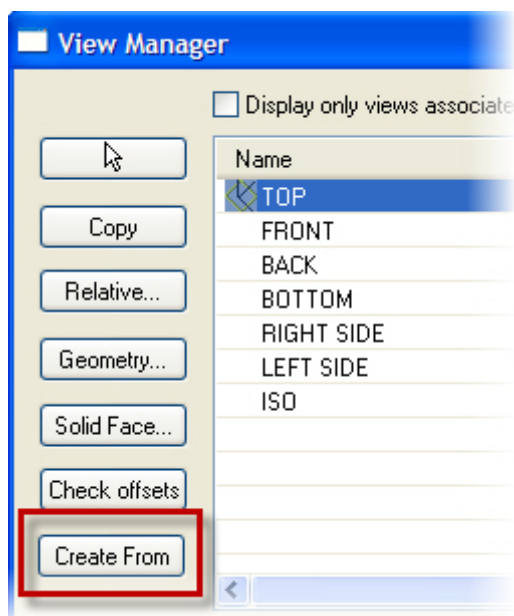
► Использование функции Динамический План (Dynamic Plane) для создания новой системы координат.

- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в папку `..\Documentation\ExampleParts` и выберите `NEW_VIEW.MCX-5`.
- 3 Нажмите на клавиатуре **[Alt +S]**, чтобы закрасить поверхности для дальнейшего лёгкого выбора геометрии.



- 4 На линейке статуса в нижней части экрана кликните левой кнопкой мыши на **WCS (PCK)** и выберите в меню **View Manager** (Менеджер видов).

Откроется диалоговое окно View Manager (Менеджер видов).

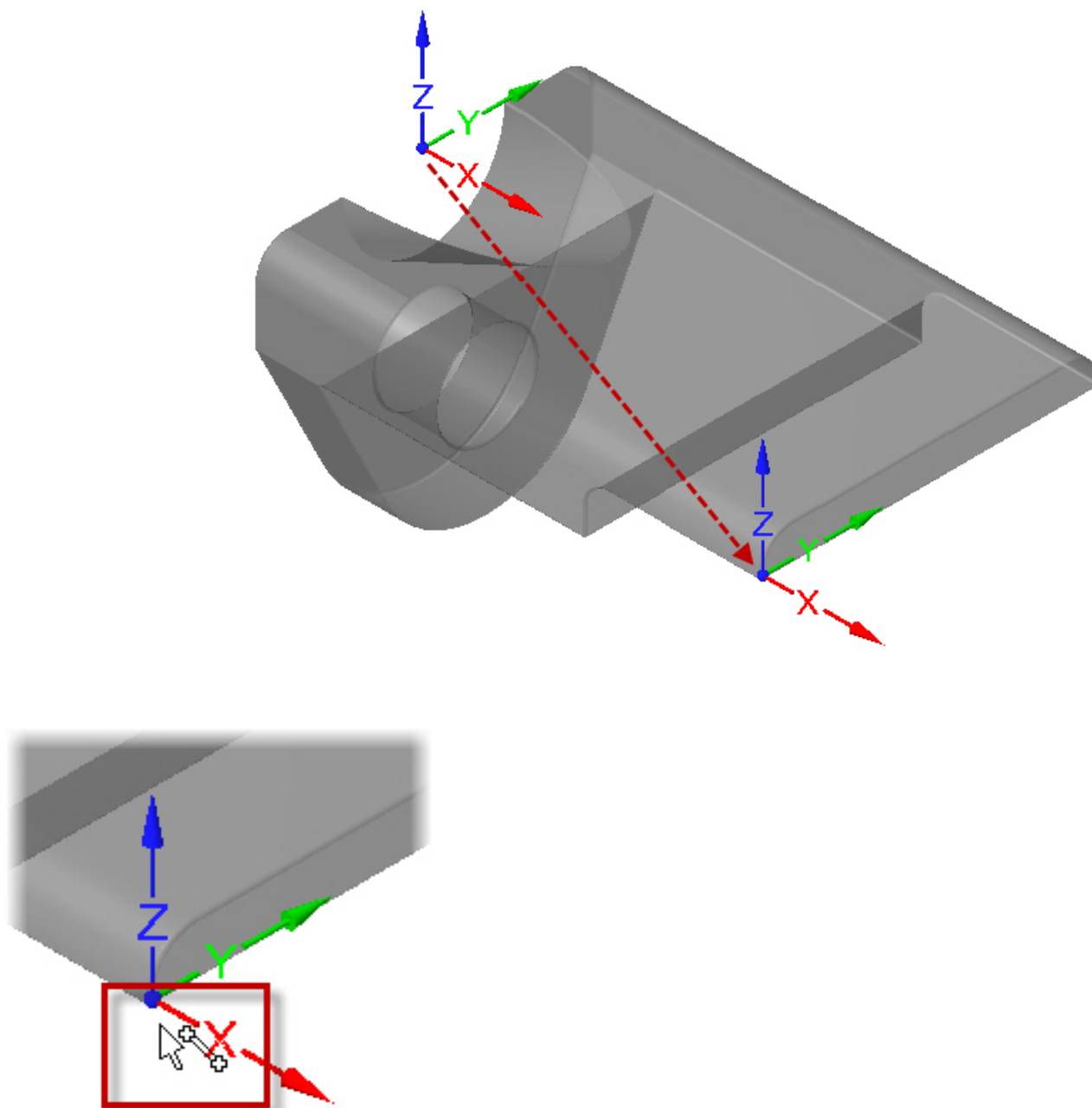


- 5 Для создания нового вида, базирующегося на текущем выбранном виде Top (Сверху), нажмите кнопку **Create From** (Создать из).

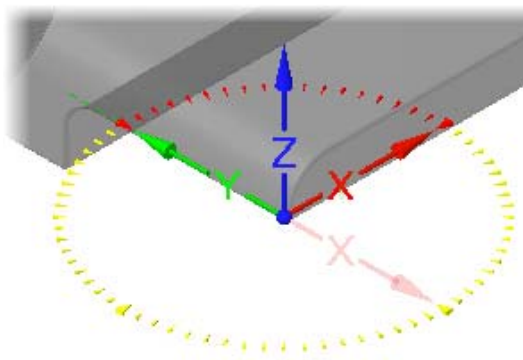
Появится диалоговое окно Dynamic Plane (Динамический план) и в графическом окне вы увидите динамический значок системы координат (гномон), нулевая точка и оси которого совпадают с текущей рабочей системой координат Top (Сверху).

- 6 Переместите гномон в новую нулевую точку. Для этого кликните на начало осей координат гномона и затем перетащите его в левую нижнюю точку верхней

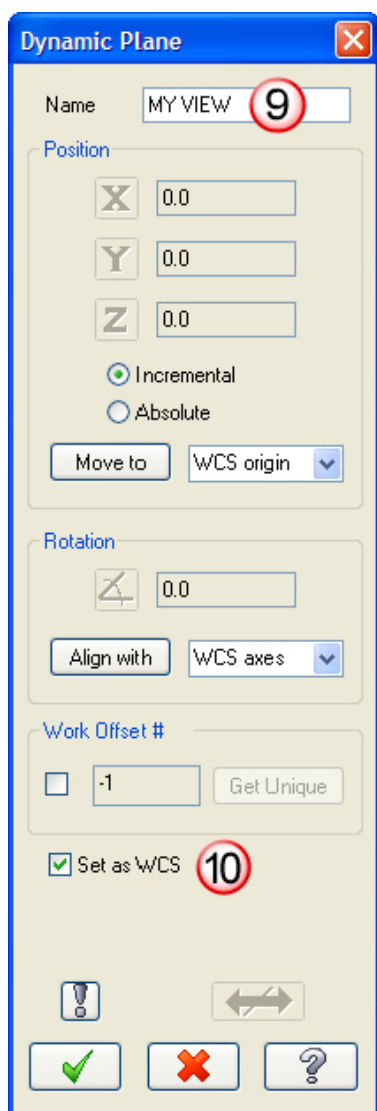
грани, как показано на картинке.



Совет: Используйте индикатор позиции AutoCursor (Автокурсор), который укажет вам, что вы выбрали конечную точку линии.

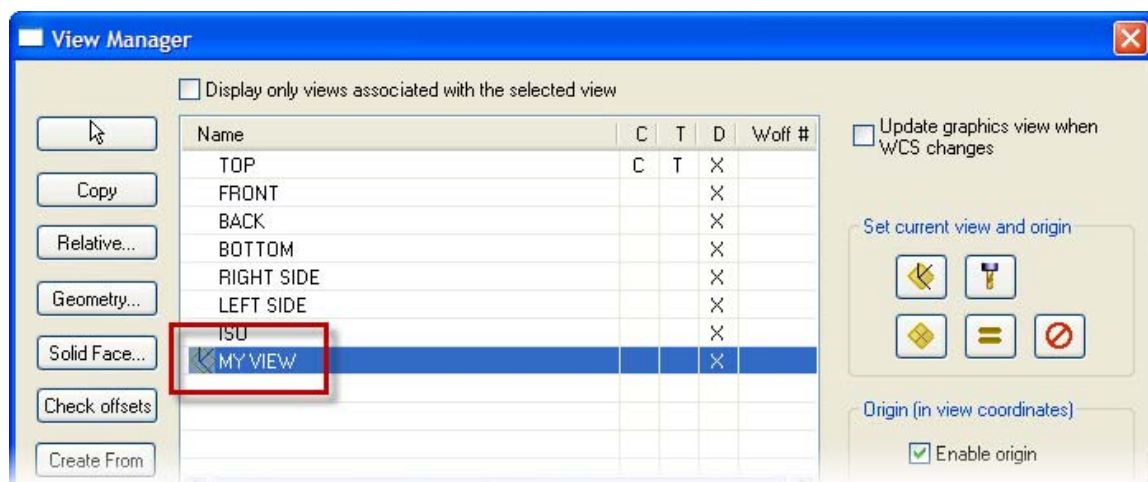


- 7 Кликните на второе плечо оси Y (между стрелкой оси и буквой Y) и поверните гномон на 90 градусов.
- 8 Кликните снова, установив положение оси Y.



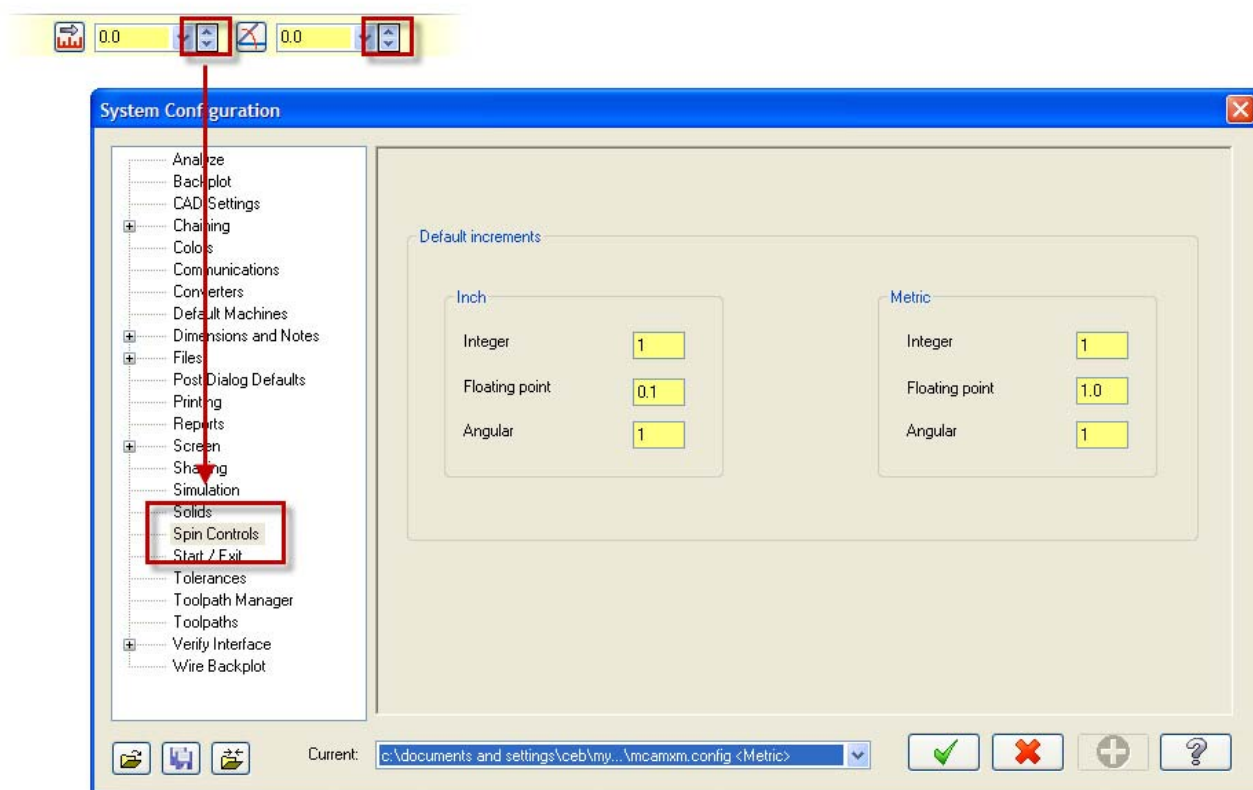
- 9 В диалоговом окне Dynamic Plane (Динамический план) наберите имя нового вида **MY VIEW** (Мой вид).
- 10 Выберите опцию **Set as WCS** (Установить как PCK).
- 11 Нажмите **OK** и вернитесь в диалоговое окно View Manager (Менеджер видов).

- 12 Теперь иконка, обозначающая текущую WCS (Рабочую систему координат) расположена напротив нового вида. Нажмите **ОК** и закройте диалоговое окно.



Контроль прокрутки (Spin Controls)

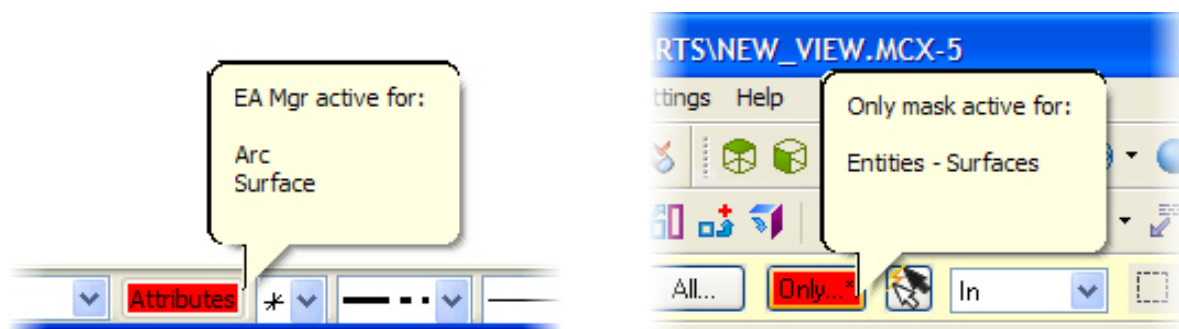
Контроль прокрутки упрощает ввод значений при использовании функций создания или изменения геометрии. Нажимайте на стрелки прокрутки при вводе значений, чтобы уменьшить или увеличить величины при вводе параметров. Установите свой шаг прокрутки на странице Spin Control (Контроль прокрутки) в диалоговом окне System Configuration (Конфигурация системы).



Новые Визуальные подсказки (Visual Cues)

Когда Attributes Manager (Менеджер АЭ) активен, то фон кнопки Attributes (Атрибуты) меняется на красный. Просто наведите курсор на кнопку Attributes (Атрибуты), чтобы увидеть настройки Менеджера атрибутов. Вам не нужно больше открывать Менеджер атрибутов, чтобы увидеть ваши настройки.

Если активна кнопка выбора элементов по маске Only (Только), то фон кнопки также меняется на красный. Вы можете навести курсор на кнопку выбора элементов по маске, чтобы увидеть настройки. Больше нет необходимости открывать для этого диалоговое окно Only (Выбрать только).



Изменение размера диалоговых окон

Дополнительный функционал применён для большинства диалоговых окон Mastercam. Вы можете изменить размер диалогового окна, потянув мышкой за правый нижний угол.

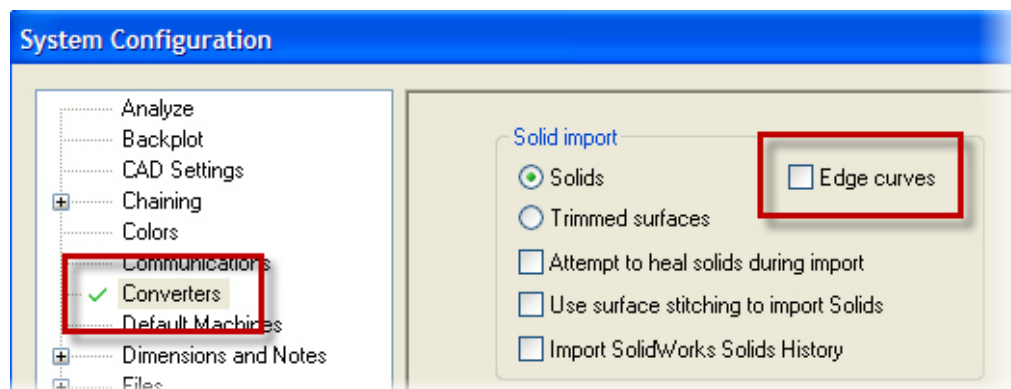


Подсветка Линейки инструментов (Toolbar)

Когда вы активизируете линейку инструментов (toolbar) (либо с помощью диалогового окна или с помощью правой кнопки мыши), система мгновенно подчёркивает новую панель инструментов с помощью мигающего прямоугольника.

Изменение установок по умолчанию при импорте твёрдого тела

До Mastercam X5, при импорте твёрдотельной модели по границам твёрдотельных граней по умолчанию создавалась каркасная геометрия. Теперь этот вариант в Mastercam X5 отключён по умолчанию. Чтобы включить его зайдите в **Settings (Настройки), Configuration (Конфигурация)** в меню Mastercam, и выберите опцию **Edge curves (Кр.кромки)** на странице Converters (Конверторы).



*Замечание: Вы можете включить или отключить эту опцию для импорта одного файла, используя кнопку **Options (Опции)** в диалоговом окне **File Open (Открыть)**.*

Обновление трансляторов данных

- ACIS: R20 SP2
- Autodesk Inventor: 2011
- Pro/Engineer: Сейчас можно открывать файлы Pro/E в образовательных версиях.
- SolidWorks: 2010 SP2.1
- Unigraphics: NX7

Изменения в модуле Design (Проектирование)

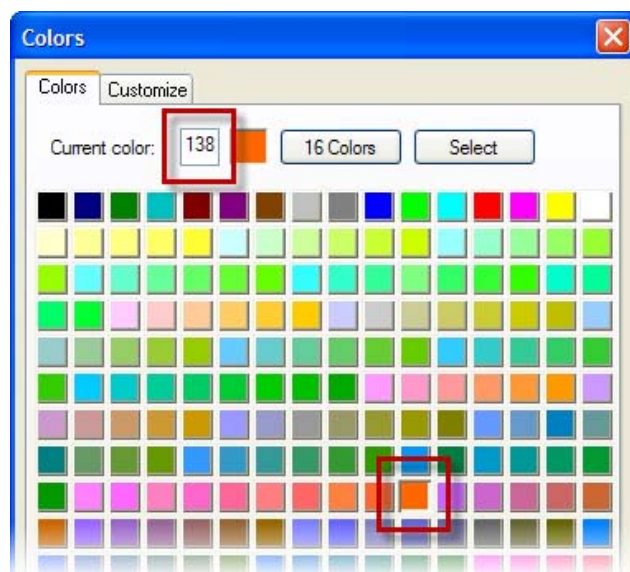
Назначение цвета для твёрдых граней и элементов

С помощью новых функций вы можете установить разные цвета для твёрдых элементов и отдельных твёрдых граней. Mastercam назначает цвета поверх твёрдого тела согласно иерархии. Т.е. цвет твёрдого элемента добавляется поверх цвета твёрдого тела, а цвет твёрдой грани добавляется поверх цвета твёрдого элемента. Используйте эти цвета для лёгкого выбора областей твёрдой геометрии при создании траекторий или для других операций.

► Настройка цветов для твёрдых граней и элементов

- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в папку `.. \Documentation\ExampleParts` и выберите файл `SET_SOLID_COLORS.MCX-5`.
- 3 Нажмите на клавиатуре **[Alt + S]** чтобы закрасить поверхности детали.
- 4 В меню Mastercam выберите **Solids (Тела), Face/feature colors (Цвета граней/элементов), Set solid face color (Цвет грани тела)**.

- 5 Выберите цвет, введя номер **138** в диалоговом окне Color (Цвет), либо выбрав цвет из сетки.



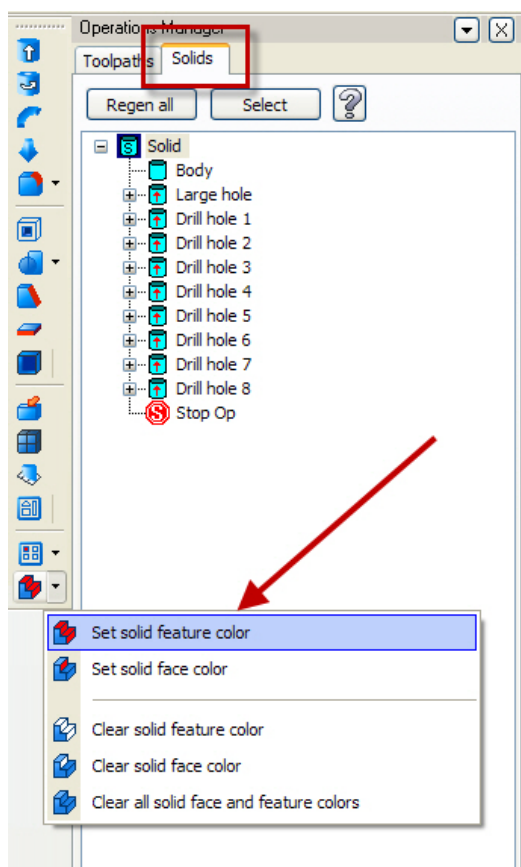
- 6 Нажмите **ОК** и подтвердите выбор цвета.
- 7 Выберите нижнюю грань внутреннего кармана и грань вокруг большого центрального отверстия.



- 8 Нажмите кнопку **End Selection (Конец выбора)** на главной линейке выбора элементов.

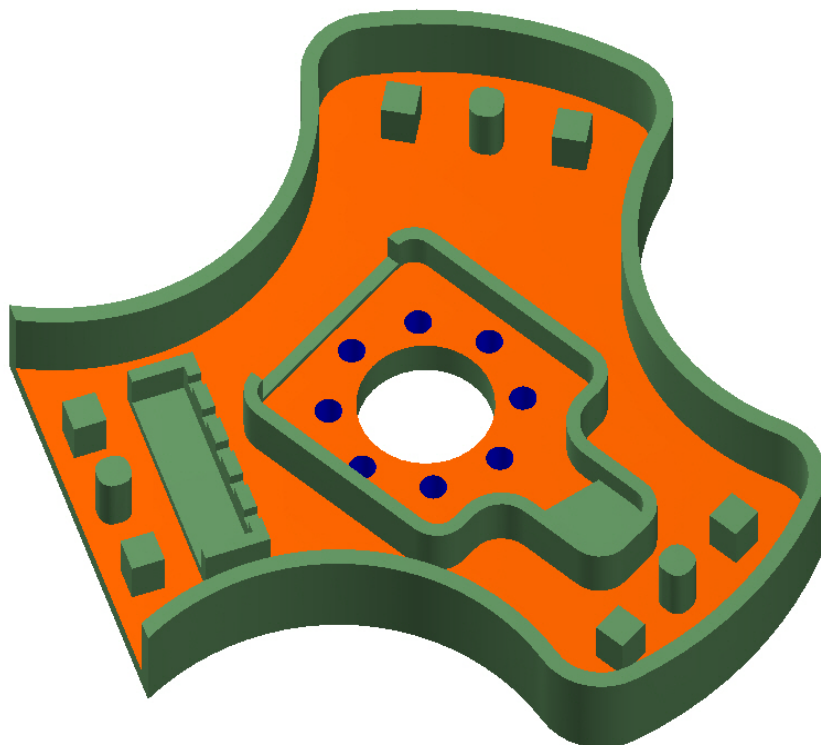
Теперь в выбранных областях поверх сплошного зелёного цвета твёрдого тела назначен оранжевый цвет для выбранных твёрдотельных граней.





- 9 Кликните мышкой на закладку **Solids (Тела)** в Менеджере операций.
- 10 Выберите функцию **Set solid feature color (Цвет элемента тела)** на линейке функций Solids (Тела).
- 11 Выберите цвет номер **9** в диалоговом окне Color (Цвета) или выберите цвет из сетки.
- 12 Нажмите **ОК** и подтвердите выбор цвета.
- 13 Кликните на операции Drill holes от первой до восьмой в Менеджере Solids (Тела). После каждого нажатия на элемент, изображение на дисплее будет

обновляться.



- 14 Нажмите **End Selection (Конец выбора)** на главной линейке выбора элементов.

Использование цветов граней и твёрдотельных элементов при создании траекторий обработки

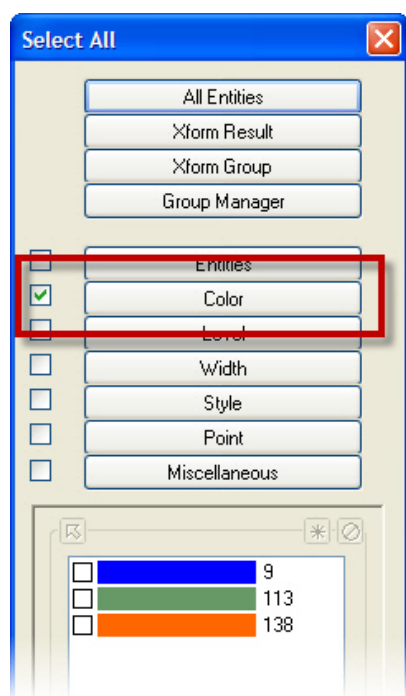
После того, как вы назначили цвета для граней и элементов, вы можете использовать их при выборе геометрии для поверхностных траекторий. Дополнительно Mastercam при выборе подсвечивает грани текущим выбранным цветом.

Замечание: Упражнение требует наличия лицензии Mastercam Mill Level 3.

- 1 В меню Mastercam выберите **Machine Type (Тип станка), Mill (Фрезерование), Default (По умолчанию)**.
- 2 Выберите **Toolpaths (Траектории), Surface High Speed (Поверхностная ВСО траектория)** для создания траектории обработки.

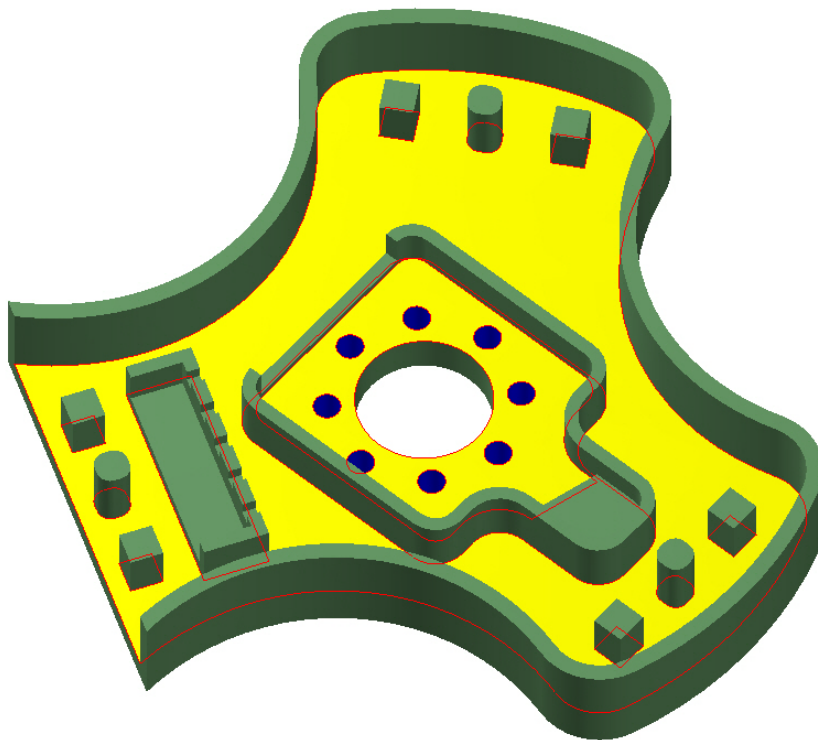
*Замечание: В Mastercam может появиться две подсказки – об активизации функции оптимизации 3D траекторий и запрос на ввод имени NC файла. Нажмите **ОК** в обоих диалоговых окнах.*

- 3 Нажмите кнопку **Activate solid selection** (твёрдотельный выбор) на главной линейке выбора элементов.



- 4 Нажмите кнопку **All (Все)** на главной линейке выбора элементов.
- 5 Нажмите кнопку **Color (Цвет)**.
В диалоговом окне появится список всех цветов, которые вы добавили к модели.

- 6 Выберите цвет 138 и нажмите **ОК**. Выбраны обе области, окрашенные в оранжевый цвет.



- 7 Нажмите кнопку **End Selection (Конец выбора)** на главной линейке выбора элементов и подтвердите ваш выбор.
- 8 Нажмите **ОК** в диалоговом окне Toolpath/surface selection (Выбор траектории/поверхности). Вы выбрали геометрию для создания траектории.
- 9 (Опция) Закончите создание траектории обработки, выбрав инструмент и указав необходимые параметры.

Твёрдотельный массив

В Mastercam X5 вы можете создать массив твёрдотельных элементов, выбрав исходную геометрию и сделав несколько копий по заданной сетке (rectangular pattern – прямоугольный массив) или вокруг центральной точки (circular pattern – круговой массив). Вы также можете указать местоположение в окне графики, чтобы разместить копии вручную (manual pattern – пользовательский массив).

► Создание кругового массива (circular solid pattern)

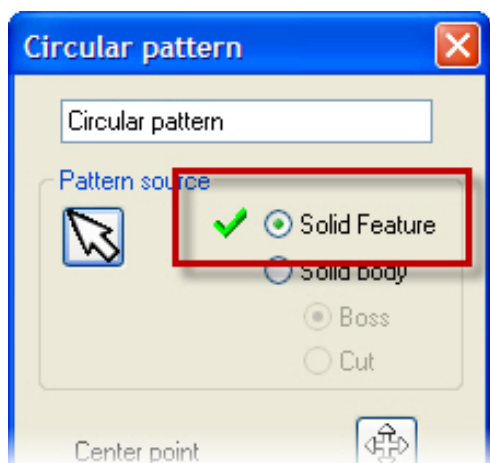
- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в директорию `.. \Documentation\ExampleParts` и выберите `PATTERNS.MCX-5`.
- 3 Нажмите **[Alt + S]** чтобы закрасить поверхности детали.
- 4 Из меню Mastercam выберите **Solids (Тела), Pattern (Массив), Circular pattern (Круговой массив)**.



- 5 Нажмите кнопку **Select source (Укажите источник)** в диалоговом окне Circular pattern (Круговой массив).
- 6 Выберите элемент в форме кости недалеко от центральной части детали.

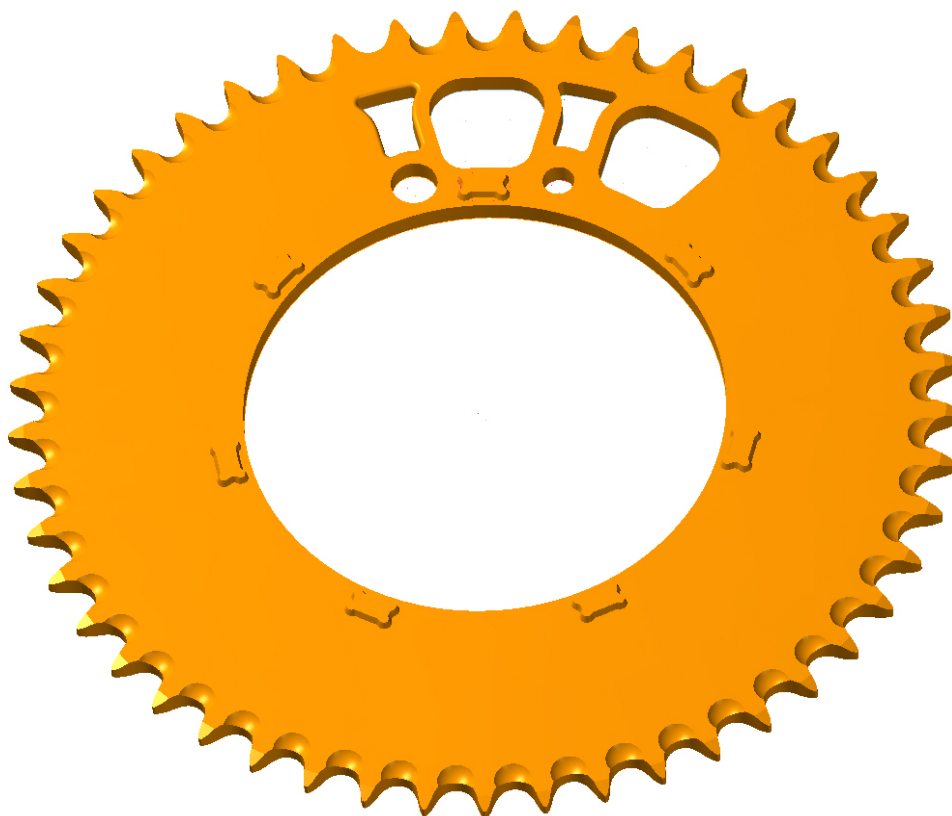


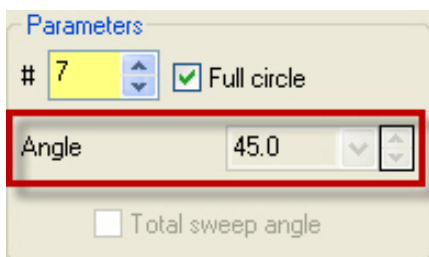
- 7 Нажмите **[Enter]** и вернитесь в диалоговое окно Circular pattern (Круговой массив).



Зелёная галочка рядом с опцией Solid Feature (твёрд.элемент) показывает, что вы успешно выбрали геометрию.

- 8 В разделе Parameters (Параметры) увеличьте число элементов до 7 и выберите опцию **Full circle (Полн. окружность)**. Деталь динамически обновится, после того, как вы введёте число.





*Замечание: Параметр **Angle (Угол)** неактивен, т.к. Mastercam автоматически рассчитывает угол между элементами, когда вы выбираете опцию **Full circle (Полн. окружность)**.*

Редактирование результатов

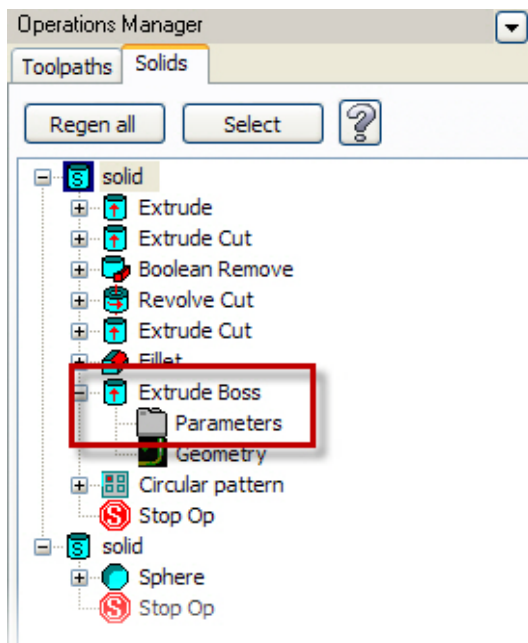
Используйте следующие опции, чтобы изменить количество элементов в твёрдотельном массиве. Вы также можете вносить изменения в исходную геометрию, которые будут учтены при создании твёрдотельного массива.



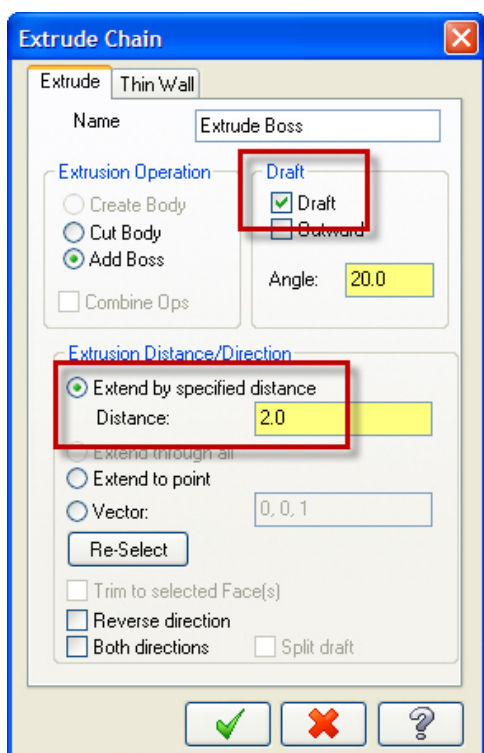
- 1 Нажмите кнопку **Remove instances (Удаление)** и кликните на любые две копии элемента на детали.
- 2 Нажмите **[Enter]** и вернитесь в диалоговое окно Circular pattern (Круговой массив).



- 3 Нажмите на кнопку **Reset instances (Сброс)** и восстановите удалённые копии.
- 4 Нажмите **OK** и закройте диалоговое окно Circular pattern (Круговой массив).
- 5 Нажмите кнопку **Solids (Тела)** в Менеджере операций.



- 6 Нажмите на иконку **Parameters (Параметры)** в операции Extrude Boss, чтобы сделать изменения в исходной геометрии.



- 7 В диалоговом окне Extrude Chain (Extrude цепочка), выберите опцию **Draft (Наклон)**.
- 8 Введите значение **2.0** в поле дистанция, чтобы уменьшить высоту выступа.
- 9 Нажмите **ОК** и закройте диалоговое окно Extrude Chain (Extrude цепочка).

Операция будет помечена красным крестом и потребует регенерации.

10 Нажмите кнопку **Regen all (Реген.все)**. Исходная геометрия и её копии, созданные операцией circular pattern (круговой массив), обновятся.

11 Нажмите **[F1]** и увеличьте один из выступов, чтобы проверить наличие изменений.

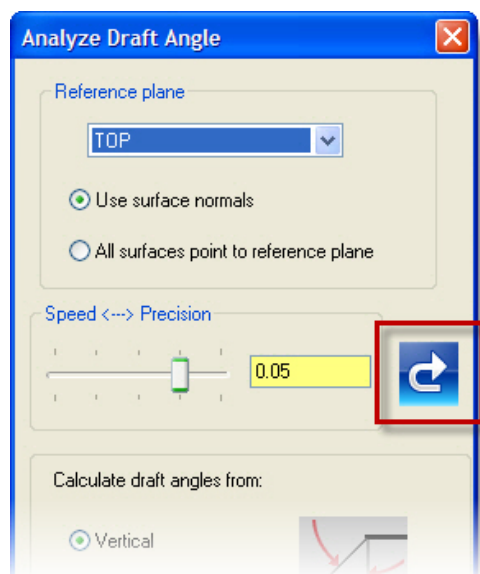


Новые функции анализа поверхностей и твёрдых тел

Анализ кривизны поверхности для выявления поднутрений и величины минимального радиуса теперь возможны с помощью двух новых функций: Analyze Draft Angle (Угол наклона) и Analyze Curvature (Кривизна). Новые функции окрашивают области моделей в цвета, заданные пользователем и поддерживают поверхностные и твёрдотельные модели.

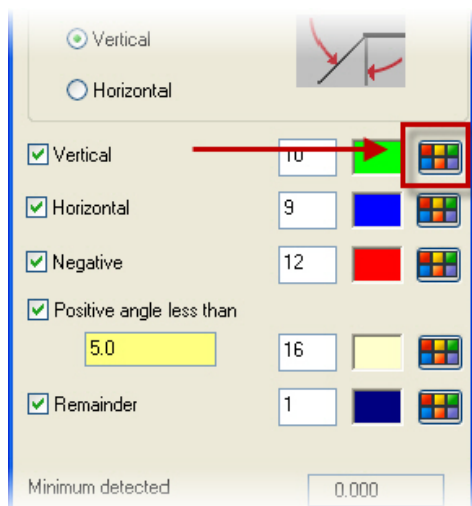
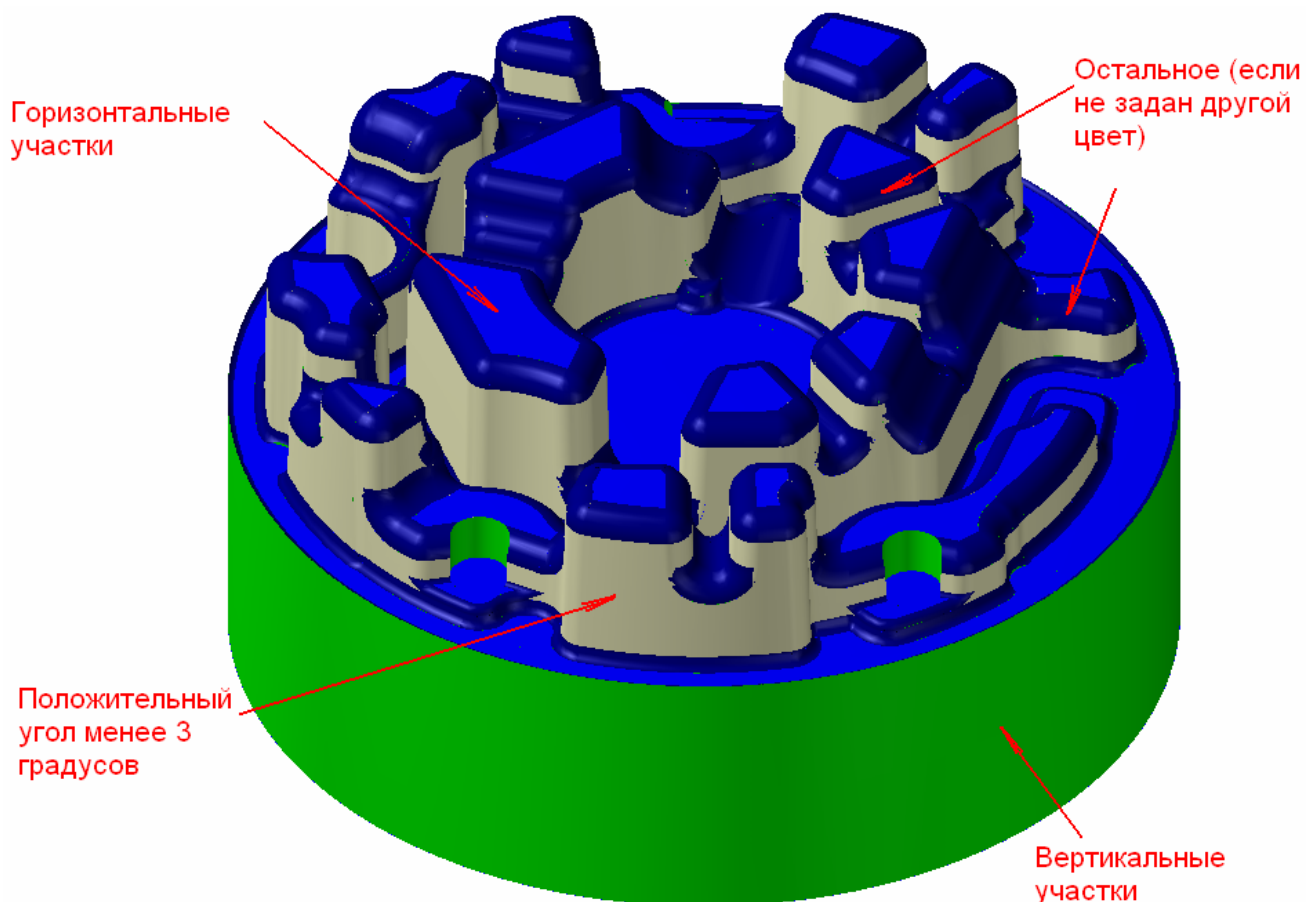
► Анализ кривизны и углов наклона

- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в директорию `.. \Documentation\ExampleParts` и выберите `ANALYZE.MCX-5`.
- 3 Нажмите **[Alt + S]** чтобы закрасить поверхности детали.
- 4 В меню Mastercam выберите **Analyze (Анализ), Test Surfaces and Solids (Тест поверхностей и тв.тел), Draft angle (Угол наклона)**.



- 5 Кликните на кнопку **Regenerate the display (Обновить экран)**, чтобы увидеть результаты анализа углов наклона.

Деталь на экране окрасится в различные цвета. Цвет зависит от углов наклона поверхностей или граней твёрдого тела.

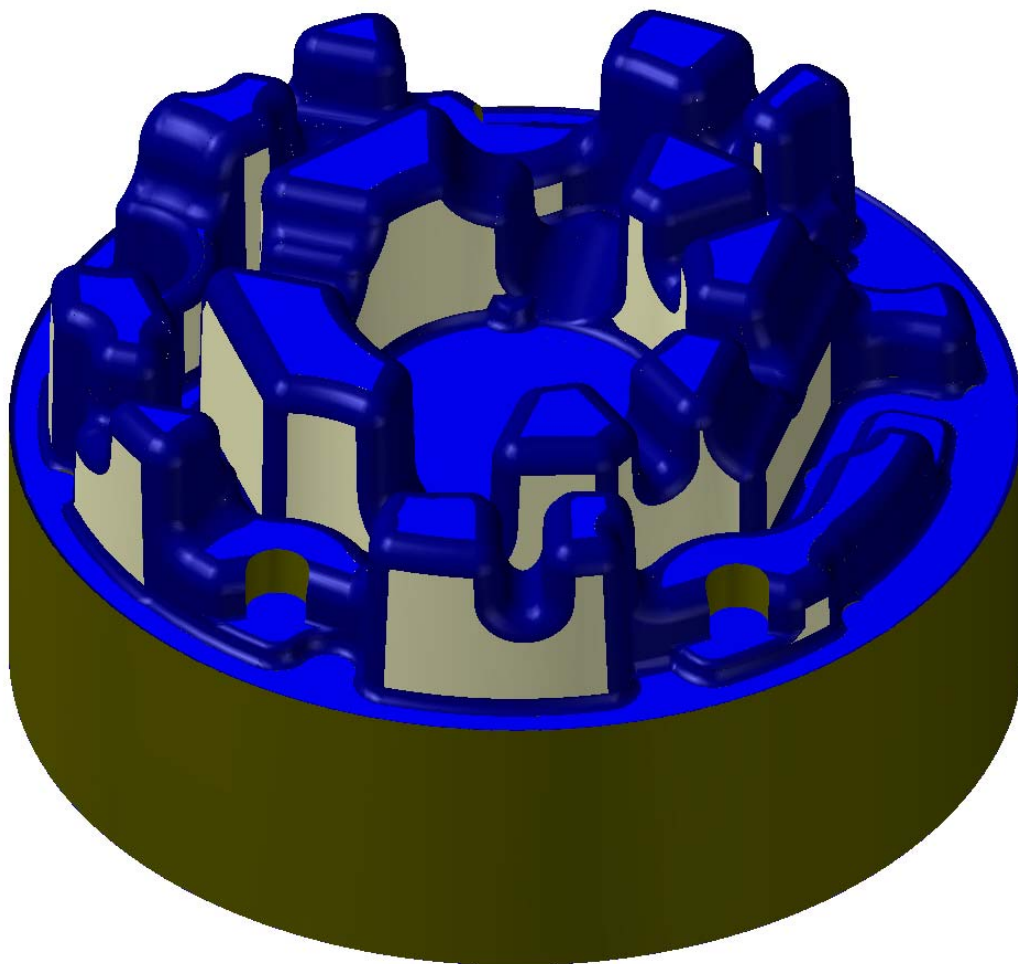


- 6 Нажмите на кнопку **Vertical surface color (Цвет вертикальных поверхностей)**, затем выберите цвет 158 в диалоговом окне Color (Цвета) и нажмите **ОК**.

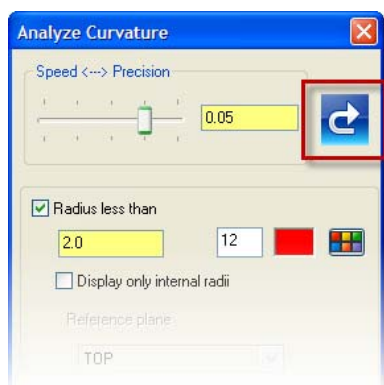
Цвет вертикальных областей мгновенно изменится.

- 7 Введите значение **1.0** в поле Positive angle less than (Положительный угол меньше чем) и нажмите **[Enter]**.

Количество областей, близких к вертикальным, уменьшится на основе нового критерия.

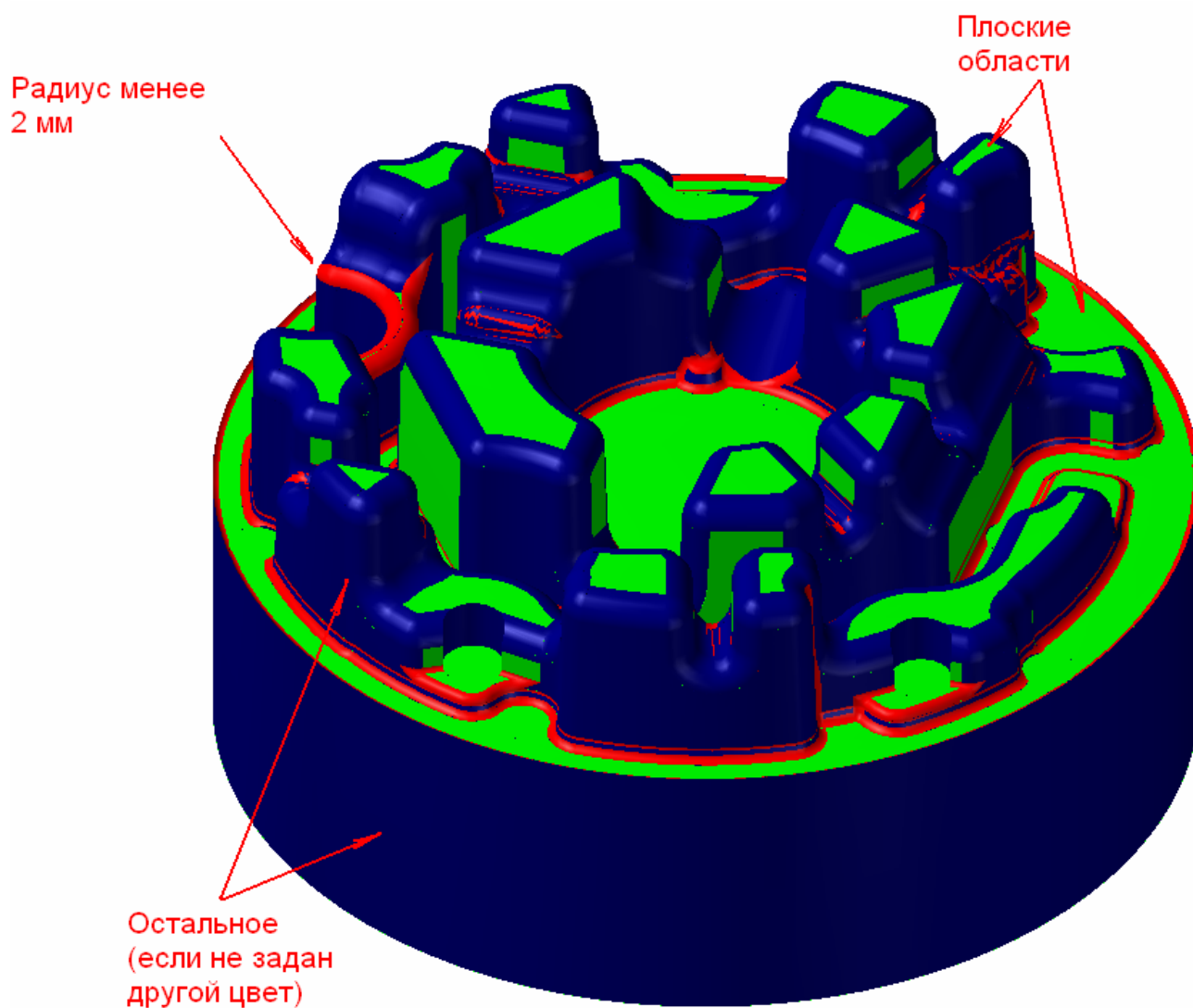


- 8 Нажмите **ОК** и закройте диалоговое окно Analyze Draft Angle (Анализ угла наклона).
- 9 В меню Mastercam выберите **Analyze (Анализ)**, **Test Surfaces and Solids (Тест поверхностей и тв. тел)**, **Curvature (Кривизна)**.



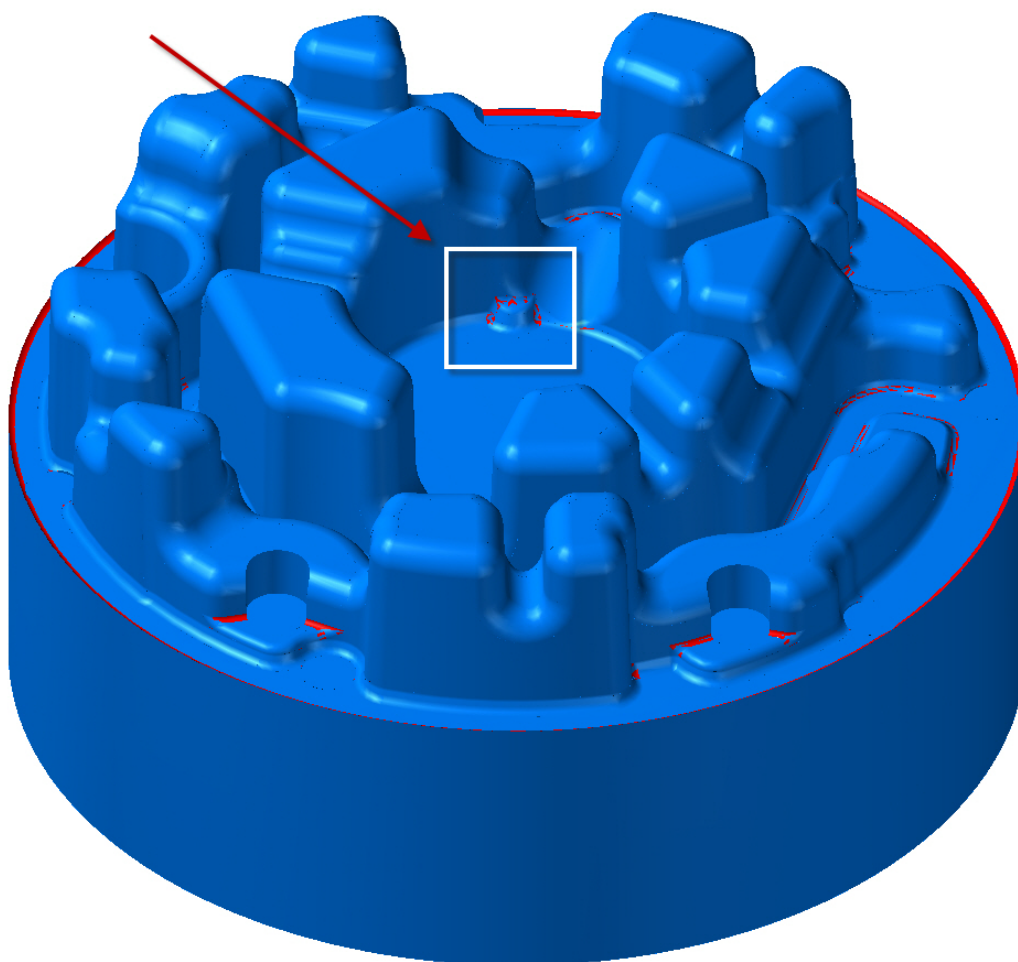
- 10 Введите значение **2.0** в поле Radius less than (Радиус меньше чем) и нажмите **Regenerate the display** (Обновить экран).

Результат показан на картинке.

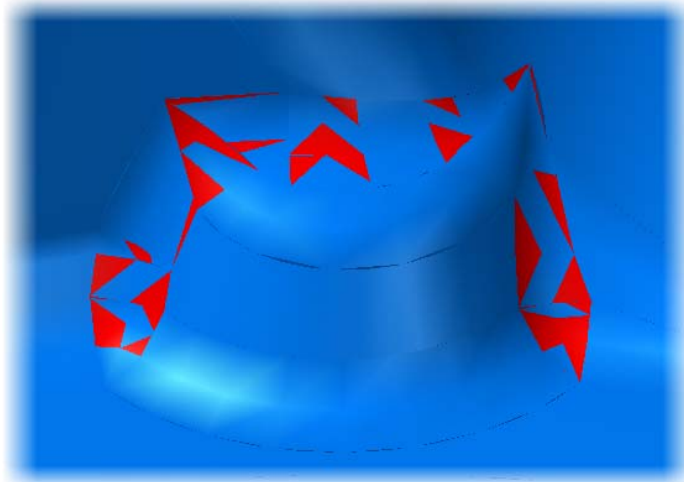


- 11 Введите значение **1.0** в поле Radius less than (Радиус меньше чем) и нажмите **[Enter]**.

- 12 Активизируйте опцию **Display only internal radii** (Показать только внутренние радиусы). Этот вариант окрасит в красный цвет все скругления, которые являются внутренними и радиус которых меньше чем указанный в поле **Radius less than** (Радиус меньше чем).
- 13 Отключите показ плоских участков, чтобы облегчить просмотр внутренних скруглений.
- 14 Измените цвет участков **Remainder** (Остальное), указав номер 159 в диалоговом окне Color (Цвета).
- 15 Нажмите **[F1]** и увеличьте окном зону вокруг отображения внутреннего радиуса, как показано на картинке.



Красные области показывают, где может остаться после обработки материал, если вы будете использовать инструмент с большим радиусом, чем указанный.



16 Нажмите **ОК** и закройте диалоговое окно Analyze Curvature (Анализ Кривизны).

Немодальные диалоговые окна функций твёрдотельного моделирования (Solid)

Теперь можно получить немедленный доступ к окнам Fit (В размер окна) и Zoom (Приблизить объект), когда открыто любое диалоговое окно группы функций Solid (Тела). После выполнения необходимых действий с графикой система возвращает вас к диалоговым окнам функций твёрдотельного моделирования.

Быстрый ввод величин диаметров дуг

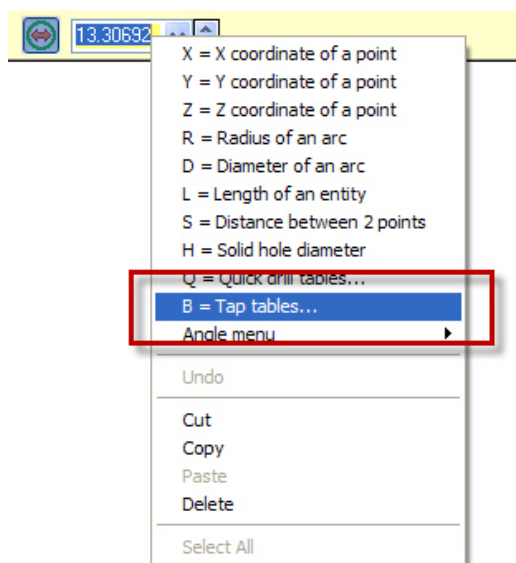
В Mastercam X5 вы можете быстро указать диаметры сверления отверстий под резьбу без обращения к справочным материалам. Необходимые данные добавлены во все поля ввода величин.

► Создание диаметра окружности на основе размера резьбы

- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в директорию `.\Documentation\ExampleParts` и выберите файл `ADD_TAP_HOLE.MCX-5`.
- 3 Если необходимо, нажмите на клавиатуре **[Alt + S]** и закрасьте поверхности детали.
- 4 В меню Mastercam выберите **Create (Создать), Arc (Дуга), Circle Center Point (Окружность по центральной точке)**.
- 5 Кликните на синюю точку над деталью, чтобы создать окружность.

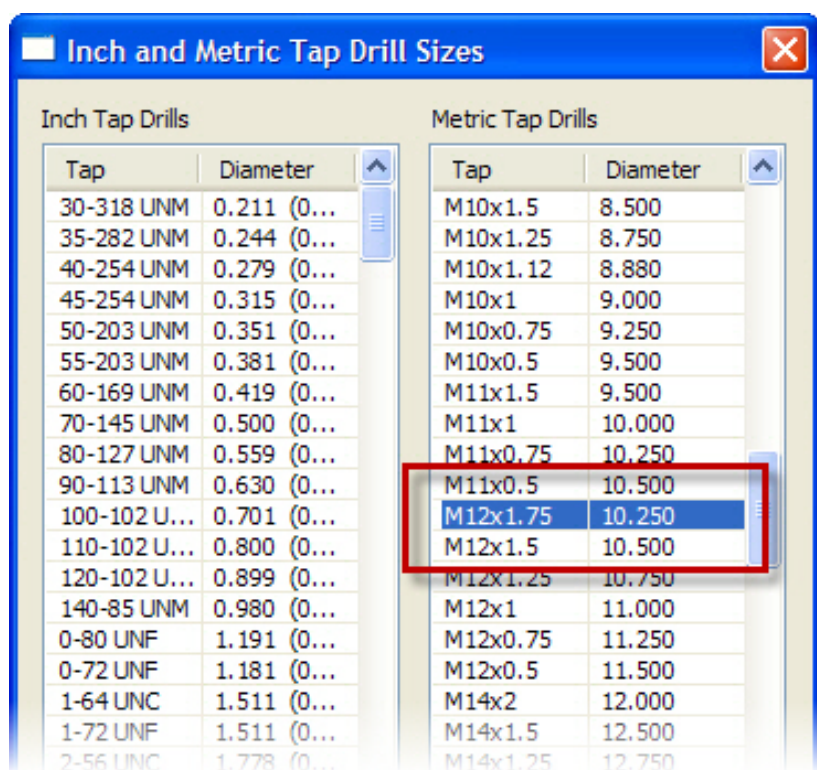


- 6 Кликните снова, чтобы установить временный диаметр окружности.



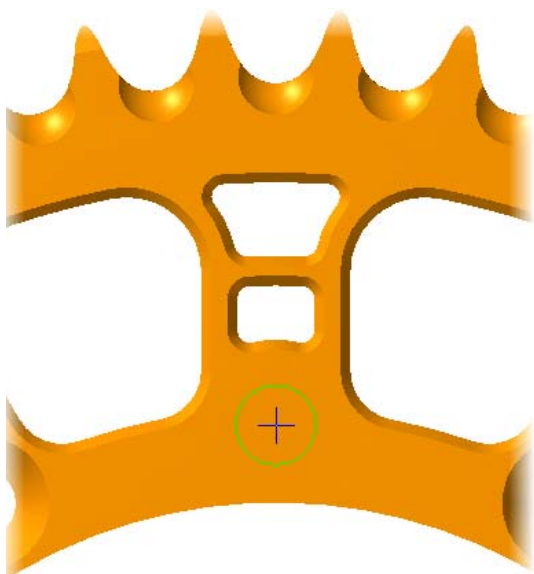
7 Нажмите правую кнопку мыши над полем **Diameter (Диаметр)** на линейке функции Circle Center Point (Окружность по центральной точке) и выберите **B = Tap tables (B=таблицы метчиков)**.

8 Выберите **M12x1.75** в метрической таблице размеров.



9 Нажмите **ОК** и выберите величину диаметра отверстия под резьбу.

Mastercam автоматически установит в поле **Diameter (Диаметр)** корректный размер отверстия под резьбу.



- 10 Нажмите **ОК** на линейке функции Circle Center Point (Окружность по центральной точке) и закончите создание окружности.

Замечания:

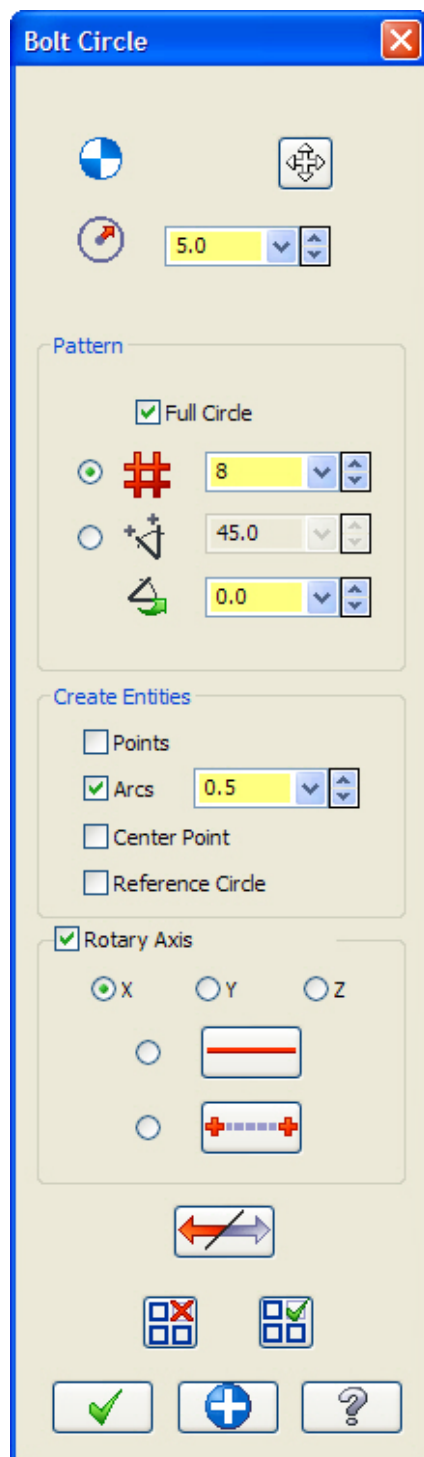
- Вы можете также ввести # и номер от 1 до 97, или # и букву от A до Z в поле величин для автоматического расчёта корректного диаметра (только для дюймовых величин).
 - Вы можете выбрать **Solid hole diameter** (Диаметр отверстия в теле) в меню правой кнопки мыши для выбора диаметра отверстия в твёрдотельной модели изделия.
-

Функция Круговой массив отверстий (Bolt Circle Creation)

Возможности функции расширены, чтобы предоставить пользователю следующие дополнительные опции:

- Создание 2D окружностей или радиальных окружностей, расположенных на заданном диаметре.
- Создание заданного количества окружностей на полном диаметре или через указанный угол.
- Предварительный просмотр и, при желании, изменение направления.
- Удаление отдельных окружностей.
- Создание центральной точки.

Выберите **Create (Создать)**, **Bolt Circle (Круговой массив отверстий)** в меню Mastercam.



Изменения в модуле фрезерной обработки (Mill)

Новый формат библиотек инструментов

Mastercam X5 поддерживает два различных формата данных библиотек инструментов. Библиотеки с расширением .TOOLS-5 используют традиционный формат данных Mastercam. Это тот же формат данных, который используется в предыдущих версиях и является родным для файлов MCX-5. Библиотеки с расширением .TOOLDB используют новый формат данных в стиле SQL.

Новая база данных TOOLDB не только поддерживает библиотеки инструментов, но и хранит данные о параметрах резания, материалах и держателях инструментов. Новый формат облегчает работу с производителями инструментов, а также работу других сторонних разработчиков, позволяя взаимодействовать с Mastercam. Новая база является первым шагом к улучшению поддержки данных об инструменте в Mastercam.

Связка инструмента с патроном

В Mastercam X5 теперь возможна связка инструмента с держателем. До этого, если вы назначили инструмент и держатель инструмента для одной операции и затем хотели использовать тот же инструмент для другой операции, то необходимо было снова задать держатель. Кроме того, если вы изменили держатель, то вам было необходимо вернуться назад и изменить ссылку на него в каждой предыдущей операции.

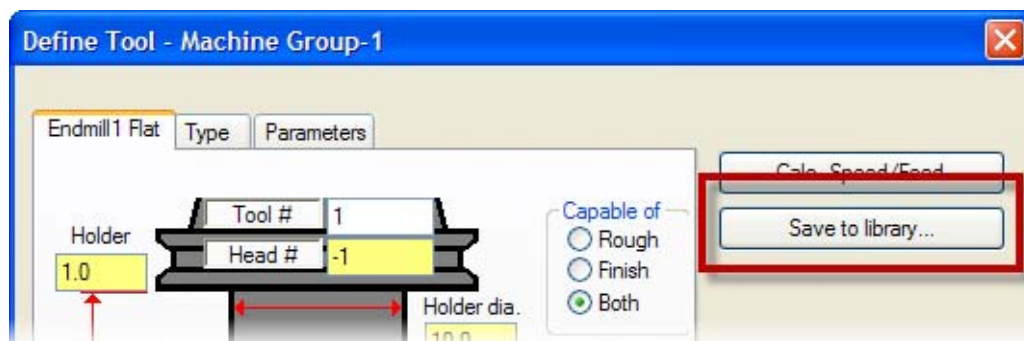
Теперь, если держатель добавляется к инструменту, то в дальнейшем такая сборка может быть использована для других операций, без дальнейших действий пользователя помимо простого выбора инструмента. Если в дальнейшем вам будет необходимо изменить держатель, который упоминается в других операциях вместе с заданным инструментом, то появится следующее диалоговое окно:



Вы можете выбрать следующие из трёх опций:

- **Update assembly and all operations that use the assembly (Обновить сборку и все операции, использующие сборку)** - (по умолчанию) обновить все операции в машинной группе, использующие этот инструмент.
- **Create a new assembly (Создать новую сборку)** – создать текущую конфигурацию как новую сборку, используя новый номер инструмента.
- **Modify only current operation (Изменить только текущую операцию)** – добавить новую сборку и сохранить текущий номер инструмента (дублировать номер).

*Замечание: Текущее расположение функции **Save to library (Сохр. в библ.)** не было изменено. Но теперь вы можете пользоваться ею для сохранения в библиотеке инструмента вместе с держателем.*

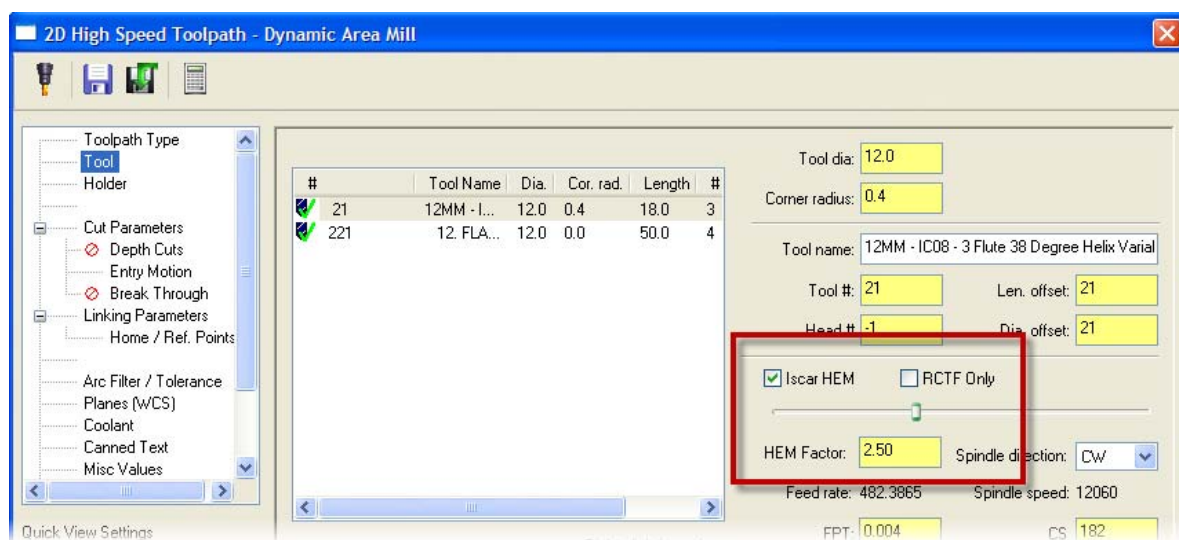


Поддержка высокоэффективных инструментов ISCAR

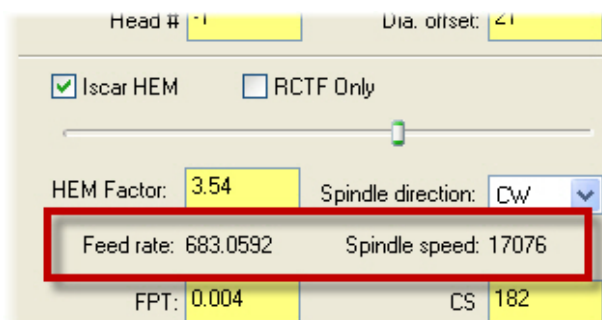
Следующие фрезерные траектории поддерживают функции расчётов скоростей и подач ISCAR HEM (высокоэффективная обработка) и RCTF (радиальный фактор разделения стружки):

- 2D BCO - Dynamic Area Mill (Динамическая очистка области), Dynamic Core Mill (Динамическая выступов), Dynamic Rest Mill (Динамическая дообработка), Dynamic Contour (Динамическая контурная)
- 3D BCO – OptiRough (Оптимизированная черновая)

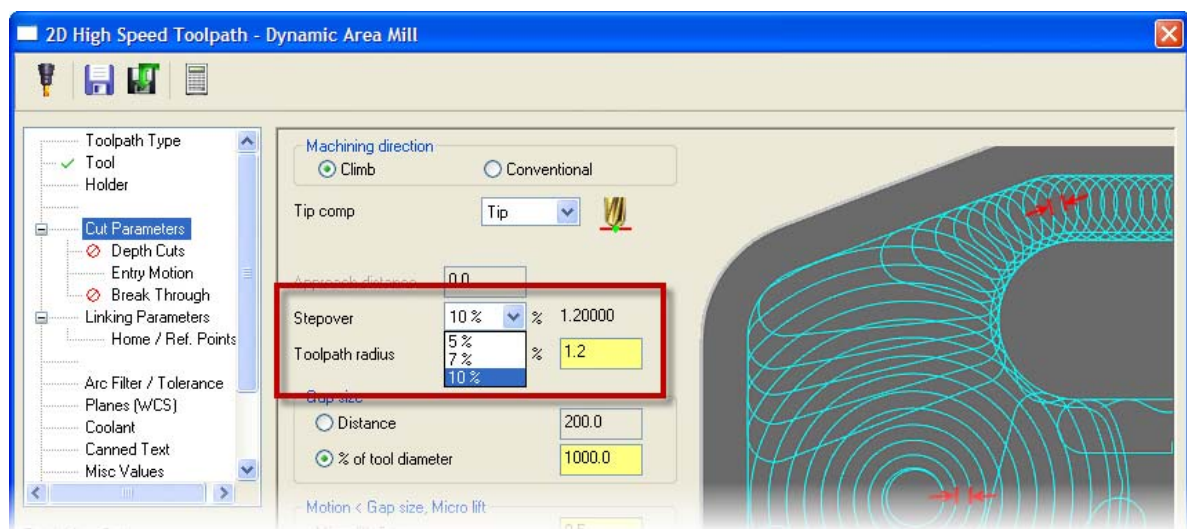
Новые функции работают, если вы выбрали инструменты ISCAR из библиотеки. Расчёт HEM использует атрибуты, которые хранятся вместе с инструментами в библиотеке.



Если вы активизировали опцию **Iscar HEM**, установите HEM фактор, чтобы максимально увеличить скорость и эффективность, введя значение или используя ползунок. Подача и скорость вращения шпинделя меняются в зависимости от величины HEM фактора.



Поле **Stepover (Шаг)** на странице Cut Parameters (Параметры обр-ки) изменится (появится выпадающий список). Вы сможете выбрать значения шага 5%, 7%, или 10% от диаметра инструмента.



Симуляция обработки на модели станка

Симуляция обработки на станке (Machine simulation) является эффективным методом проверки многоосевых траекторий, который помогает пользователю обнаружить столкновения с заготовкой, инструментом, крепёжными приспособлениями и другими узлами станка перед отправкой УП в систему ЧПУ. Симуляция обработки помогает также найти идеальное местоположение для обработки вашей детали на станке. Вы можете найти наиболее подходящее место для расположения вашей детали на рабочем столе станка, что поможет значительно сократить время наладки.

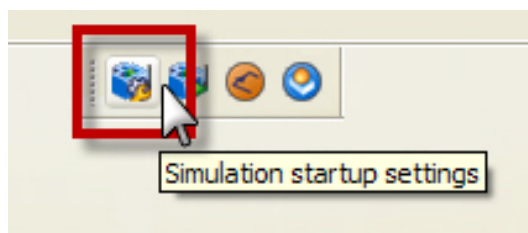
Симуляция обработки поддерживает просмотр траекторий, моделирование съёма материала, а также полное моделирование обработки на станке с контролем на столкновения. Используйте панель инструментов (Mastercam simulation) для доступа к настройкам, выбора желаемого станка, детали, зажимных приспособлений, определения заготовки и точностных характеристик.

Замечание: Machine simulation не моделирует обработку для траекторий токарной обработки и проволочной резки.

► Использование симуляции обработки

- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в директорию `.. \Documentation \ExampleParts` и выберите `SIMULATION.MCX-5`.

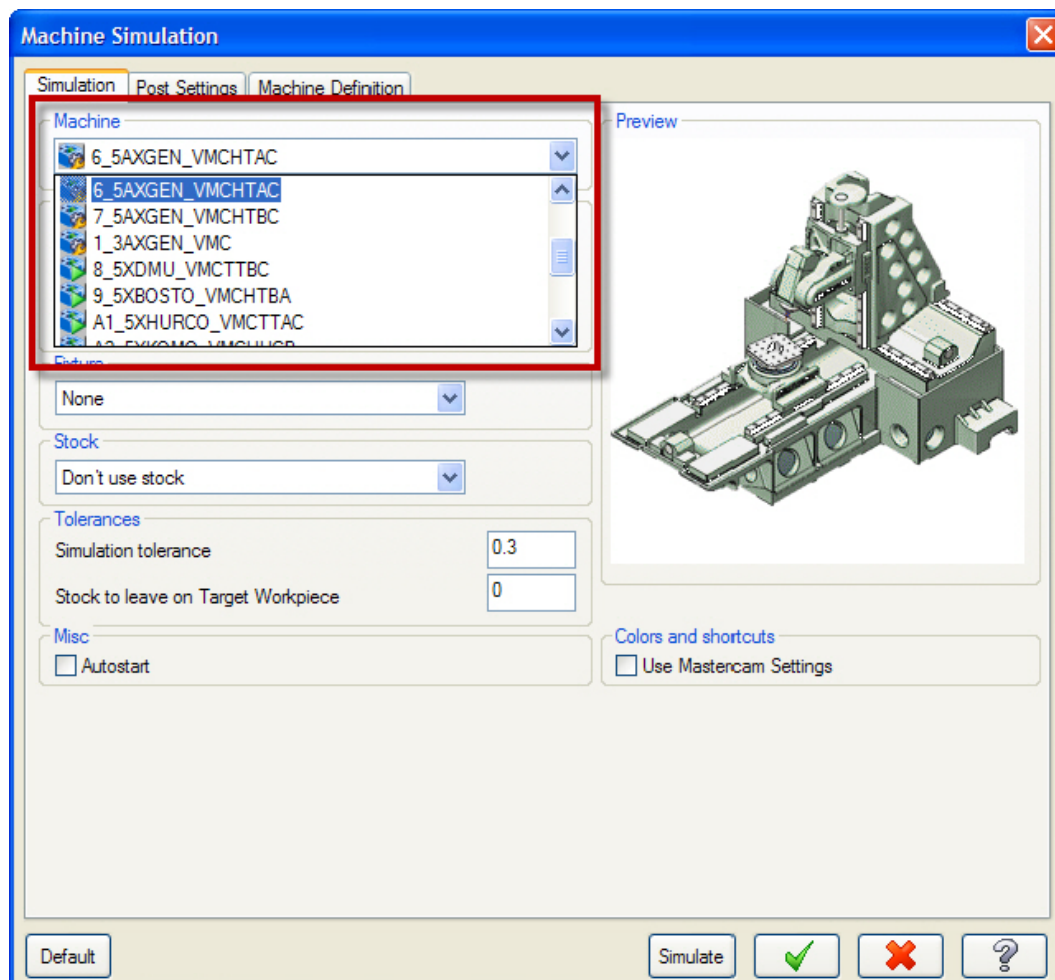
Чтобы запустить симулятор, вам необходим файл, включающий траектории обработки, а также поверхностную или твёрдотельную модель детали, который создан в модулях Mastercam Mill (фрезерная обработка) или Router (Деревообработка).



- 3 Нажмите **Simulation startup settings** (Настройки симулятора) на линейке инструментов Machine Simulation.

Если линейка инструментов Machine Simulation отсутствует, нажмите правую кнопку мыши на любом открытом месте в верхней части экрана и выберите в списке **Machine Simulation**.

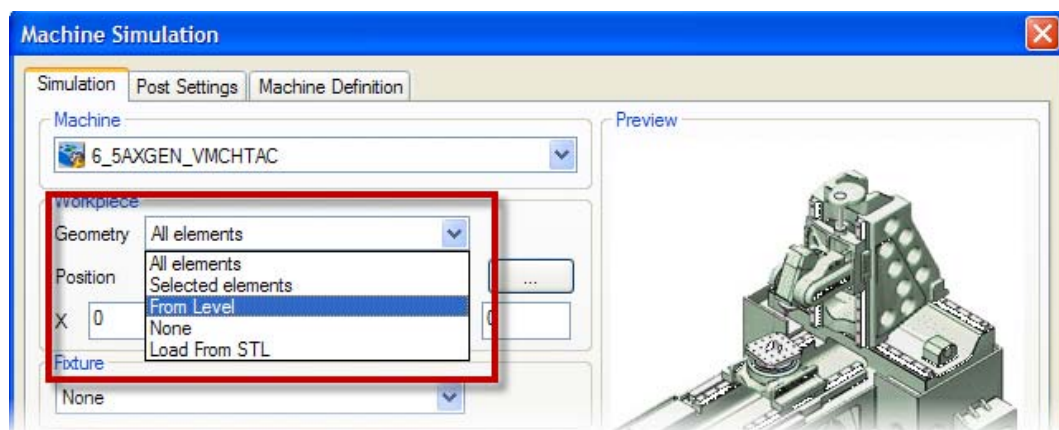
- 4 Выберите выпадающий список **Machine (Станок)** в верхней части диалогового окна, чтобы увидеть перечень конфигураций станков, которые устанавливаются вместе с Mastercam X5. В окне Preview (Предварительный просмотр) появится выбранный станок.



Важно: Симуляция обработки не использует описание станка (machine definition) которое ассоциируется с вашими траекториями. Это позволяет вам проверить траектории, используя несколько конфигураций станков.

- 5 Выберите из перечня 6_5AXGEN_VMCHTAC.
- 6 Выберите выпадающий список **Geometry (Геометрия)**. По умолчанию в симулятор загружается вся видимая геометрия детали (поверхностная или

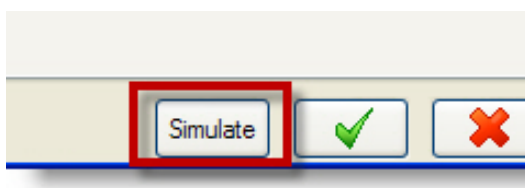
твёрдотельная), если вы не выбрали другие опции.



7 Выберите **All elements** (Все элементы).

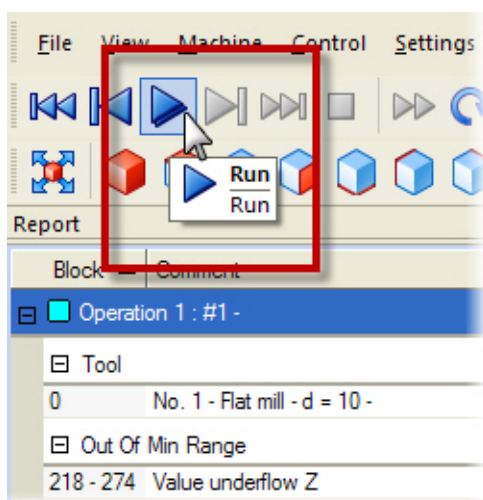
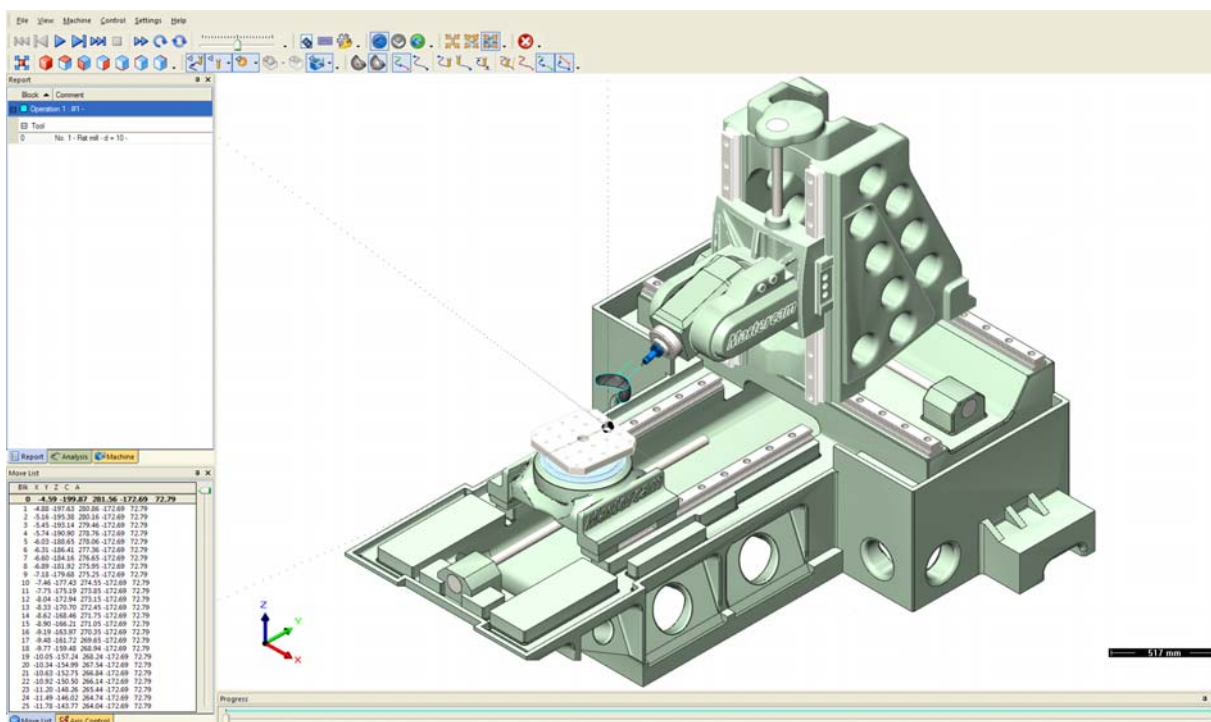


Совет: Похожие опции контроля доступны при использовании в симуляторе крепёжных приспособлений. Например, вы можете переместить модели всех крепёжных элементов на один слой и затем задать его для загрузки в симулятор.

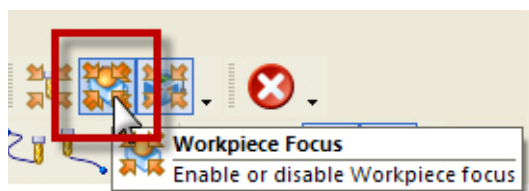


8 Нажмите кнопку **Simulate (Симуляция)** в нижней части диалогового окна. Ваша деталь появится на столе станка.

Этот вариант симуляции использует кинематику станка для симуляции перемещений и контроля на столкновения, но не показывает съём материала.

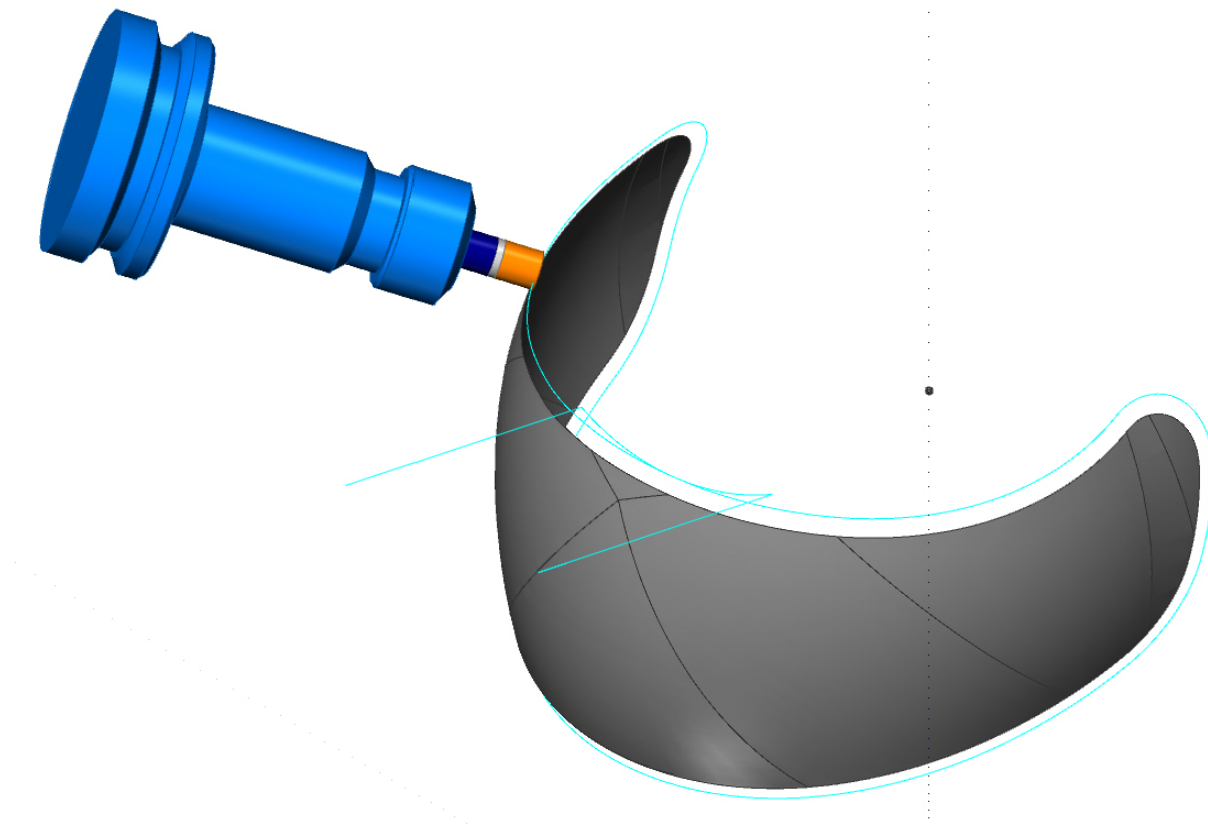


- 9 Нажмите **Run (Старт)** в верхнем левом углу экрана, чтобы запустить процесс симуляции обработки.

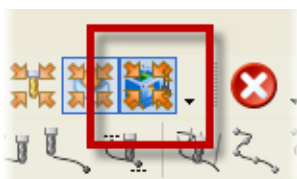


- 10 В процессе симуляции нажмите на кнопку **Workpiece focus (Фокус на деталь)**. На дисплее появится только инструмент и деталь.

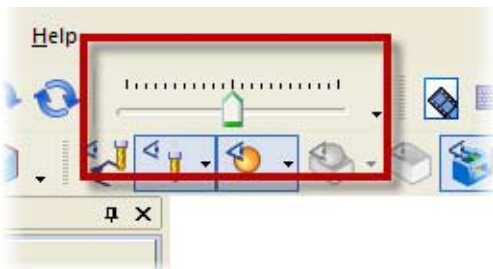
Данная опция использует неподвижную заготовку и перемещает инструмент вокруг детали.



- 11 Когда симуляция закончена, переместите ползунок под надписью progress (прогресс) в нижней части экрана влево к началу траектории обработки.



- 12 Нажмите кнопку **Machine focus (Фокус на станок)**, чтобы на экране снова появилась модель станка и деталь.



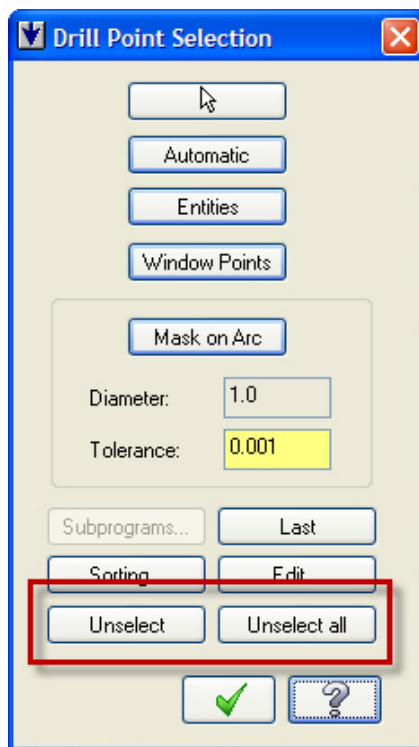
- 13 Переместите ползунок в верхней части экрана, чтобы замедлить или ускорить процесс симуляции, и затем снова нажмите **Run (Старт)**.



14 Нажмите кнопку **Exit (Выход)**.

Отмена выбора точек в диалоговом окне Выбор точек сверления (Drill Point Selection)

Две новые кнопки добавлены в диалоговое окно Drill Point Selection (выбор точек сверления). Теперь нет необходимости закрывать для отмены выбора диалоговое окно и начинать процесс снова.



- **Unselect (Отмена выб.)** – отмена выбора последней выбранной точки. Вы можете нажать кнопку несколько раз для отмены точек по одной.
- **Unselect all (Отменить все)** - отмена всех выбранных точек. После этого вы можете начать выбор снова. В диалоговом окне Drill points (Точки сверления) появится запрос – Сброс всех точек сверления? – Выберите **Yes** чтобы отменить выбор всех точек, или **No**, чтобы сохранить выбранные точки.

Когда вы используете режим выбора точек, нажав кнопку со стрелкой (по умолчанию), то новые кнопки становятся активными только после выбора всех точек и после нажатия клавиши Esc. Эти кнопки могут стать активными при использовании другого режима выбора точек или при нажатии другой кнопки в диалоговом окне Drill Point Selection (Выбор точек сверления).

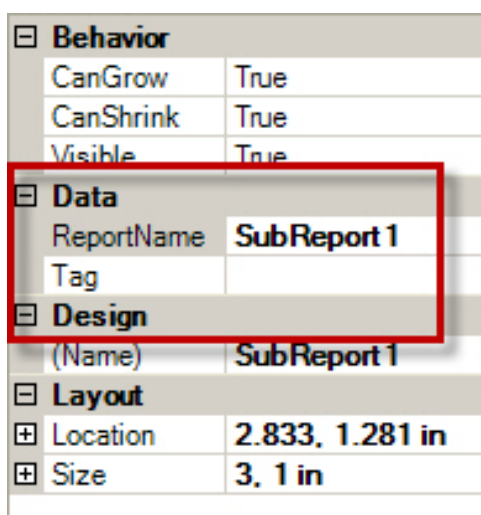
Если в существующей траектории вы получили доступ к Drill Point Manager (Менеджеру точек сверления), и хотите добавить точки, то кнопки **Unselect (Отмена выб.)** и **Unselect all (Отменить все)**:

- Работают только для новых точек. Не влияют на те точки, которые уже включены в траекторию.
- Неактивны, пока вы добавляете точки, выбор которых может быть отменён. После добавления всех точек нажмите клавишу Esc.
- Становятся неактивными снова, когда выбор всех вновь добавленных точек отменён.

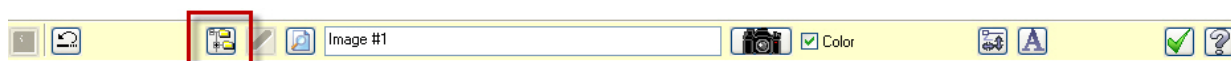
Карта наладки/Активный отчёт (Setup Sheet/ActiveReports)

Mastercam X5 включает в себя несколько усовершенствований для всех функций, которые используют Активный отчёт (ActiveReports), включая карты наладки:

- Mastercam X5 был обновлён для использования последней версии Активного отчёта (ActiveReports). Шаблоны по умолчанию и настройки шаблонов, созданные в предыдущей версии Активного отчёта (ActiveReports version 3) будут продолжать функционировать без обновления.

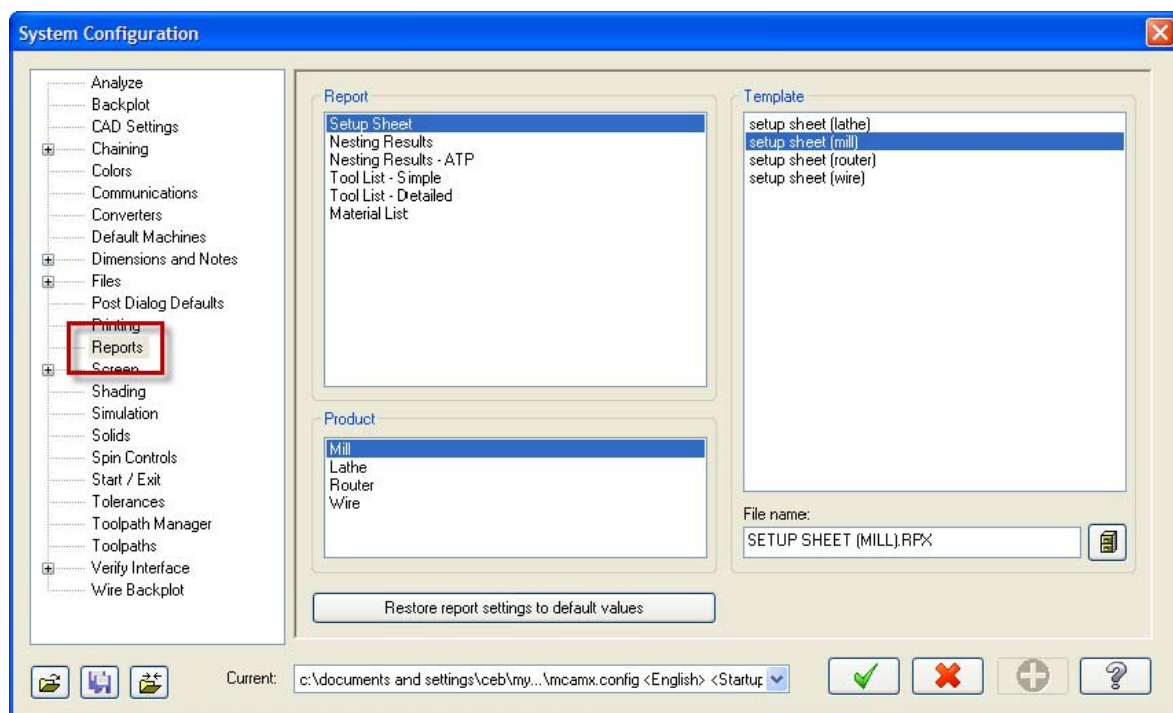


- В последней версии ActiveReports Designer (версия 6), Tag параметр заменяет параметр DataField для управления вложенным отчётом (SubReport). При компоновке подотчёта, введите путь подотчёта в параметр Tag.
- Вложенные отчёты в Mastercam X5 теперь могут включать в себя информацию о материалах. Наш стандартный шаблон не показывает эту информацию, поэтому необходимо отредактировать шаблон с помощью ActiveReports Designer.
- Сохраните снимки экрана для карт наладки в специальную папку. Кликните на кнопку **Browse Folder** на линейке функции Capture Images и укажите путь к каталогу.

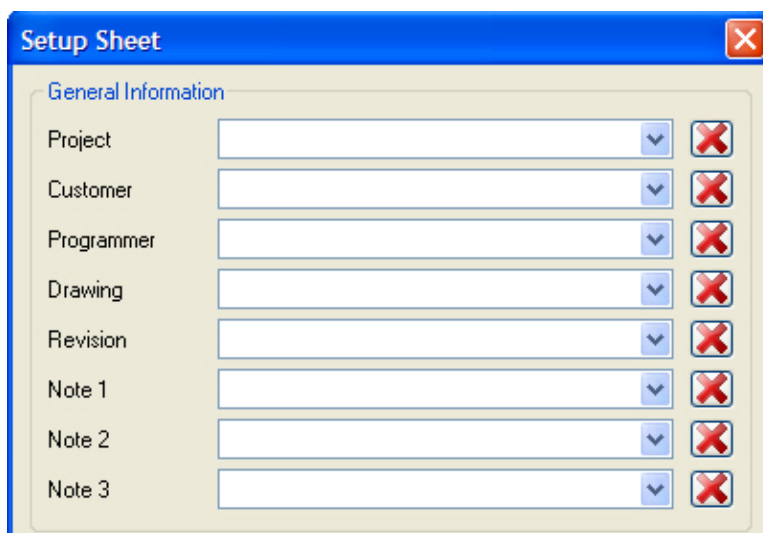


- Теперь можно определить шаблоны по умолчанию для всех ActiveReports (Активных отчётов) на странице Reports (Отчёты) в диалоговом окне System Configuration (Конфигурация системы).

Замечание: Mastercam применяет карты наладки по умолчанию, определённые в этом диалоговом окне, если нет другого шаблона, определённого в Control Definition Manager (Настройка системы ЧПУ) на странице Files (Файлы).



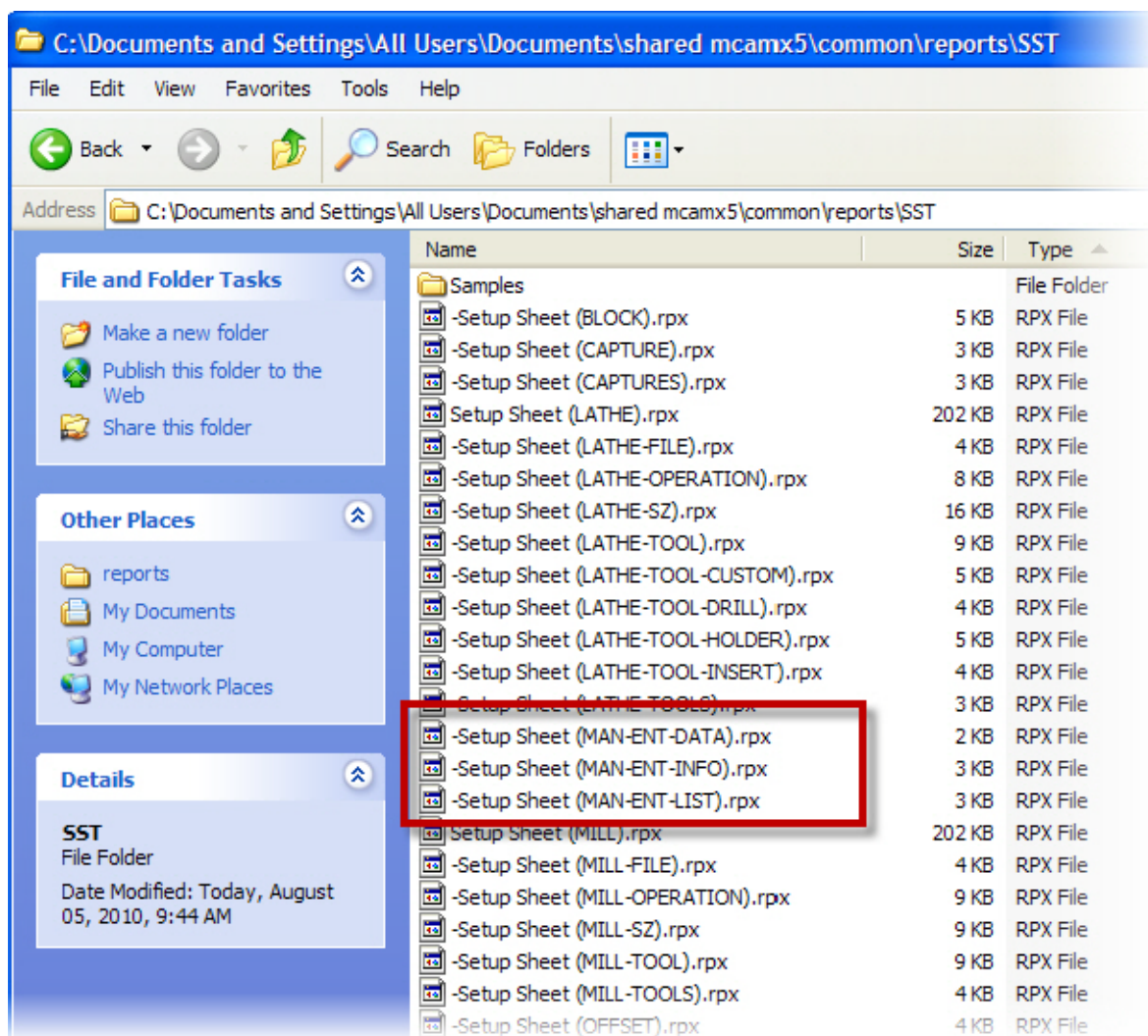
- Настройте общую информацию для карты наладки в диалоговом окне Setup Sheet (Карта наладки). Вы можете изменить порядок существующих строк или создать свои новые.



- Добавьте пользовательские XML для дополнительной информации. Редактируйте шаблоны с помощью ActiveReports Designer для вызова пользовательской информации. При создании карт наладки вы можете внести информацию в диалоговое окно Additional Parameters (Дополнительные параметры).

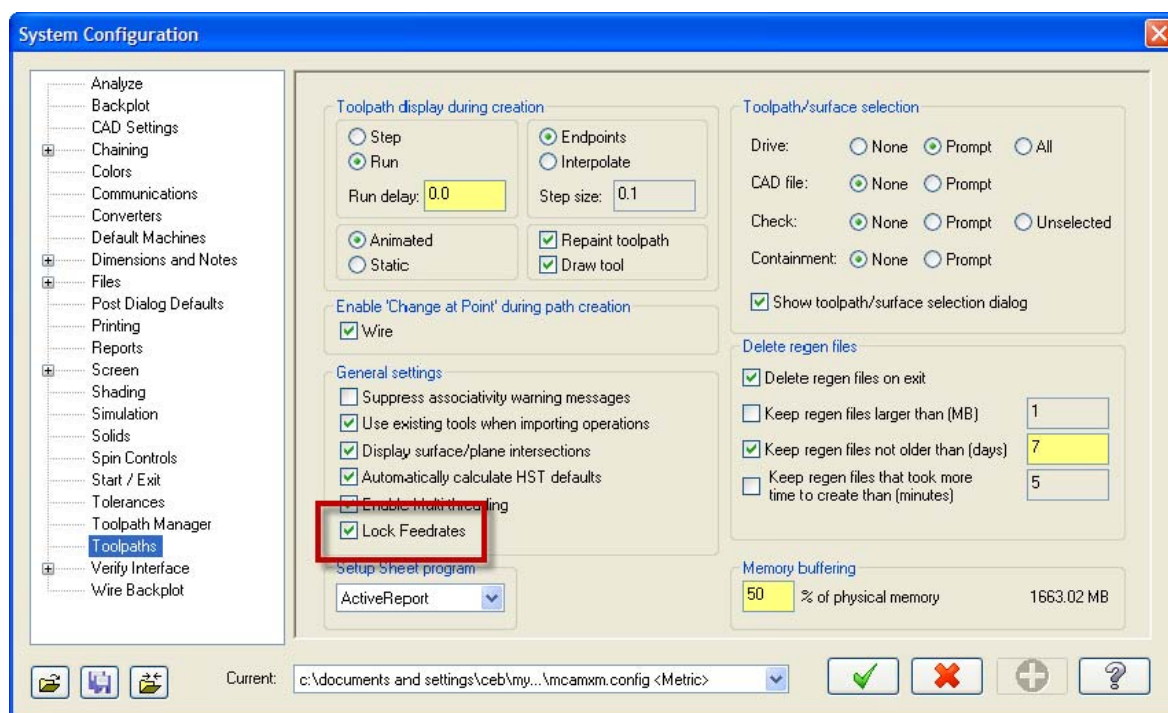
- Новый источник данных XML расширяет доступ к данным операций, инструментов, параметрам коррекции траекторий.
- Для дополнительной информации о новых источниках данных смотрите Mastercam Help.
- Новый набор вложенных отчётов для операций Manual Entry (ручной ввод) включён в шаблоны по умолчанию.

Замечание: Операции Manual entry (ручной ввод) не включены в файлы примеров.



Настройки по умолчанию для блокировки скорости подачи (Locking Feed Rates)

Параметр **Lock Feed rates (блокировать подачи)** теперь активен по умолчанию на странице Toolpaths (Траектории) в конфигурационных файлах. В предыдущей версии эта опция была неактивна. Теперь Mastercam блокирует скорости и подачи, которые вы ввели вручную при создании траекторий в настройках инструмента.

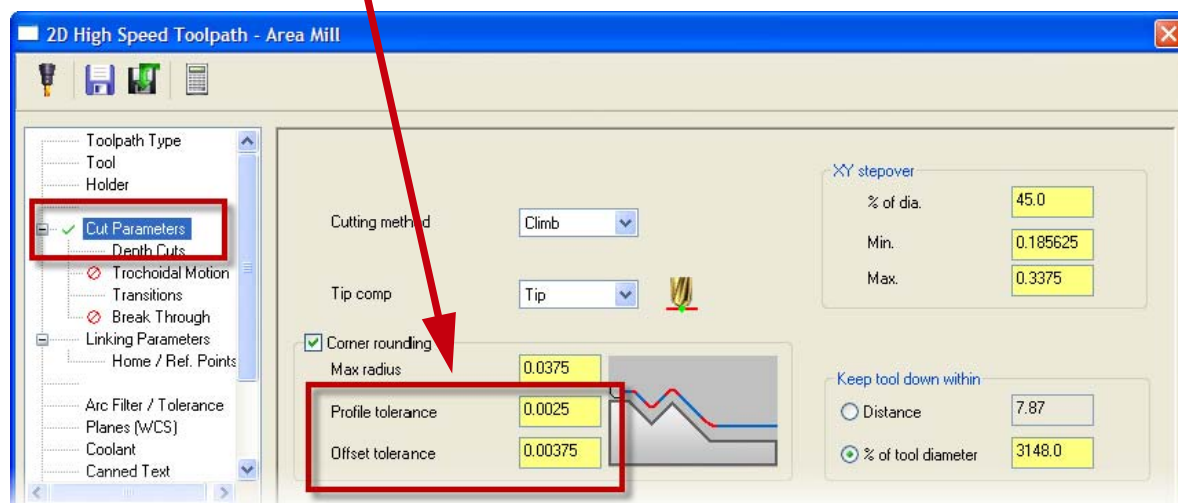
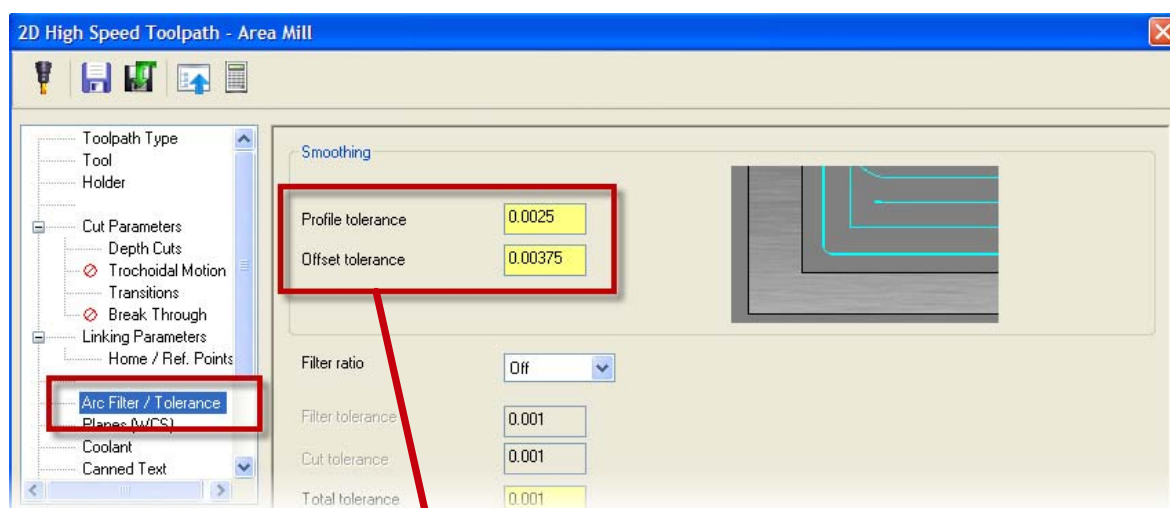


Введённые значения скоростей и подач не изменятся, пока вы сами не измените их, введя вручную, или не воспользуетесь опцией **Re-initialize speeds & feeds (Пересчёт подач и скоростей)** в меню правой кнопки мыши на странице Tools (Инструменты).

*Замечание: Данная функция доступна теперь и для токарной обработки. В модуле Lathe она действительна для полей Feed Rate (Подача), Plunge Feed Rate (Подача врез.), Spindle Speed (S шпинделя), Finish Spindle Speed (Чист. S шпинделя) на странице Toolpath Parameters (Параметры обработки). Для дополнительной информации об изменениях в модуле Lathe в Mastercam X5, смотрите **Изменения в модуле токарной обработки (Lathe Enhancements)**.*

Перемещение параметров Точность отступа (Offset tolerance) и Точность профиля (Profile tolerance)

Параметры Profile tolerance (Точность профиля) и Offset tolerance (Точность отступа) перемещены со страницы Arc Filter/Tolerance (Фильтр дуг/точность) на страницу Cut parameters (Параметры обработки) для траекторий Mill/Router (фрезерная обработка/деревообработка). Параметры размещены в разделе Corner rounding (сглаживание углов).

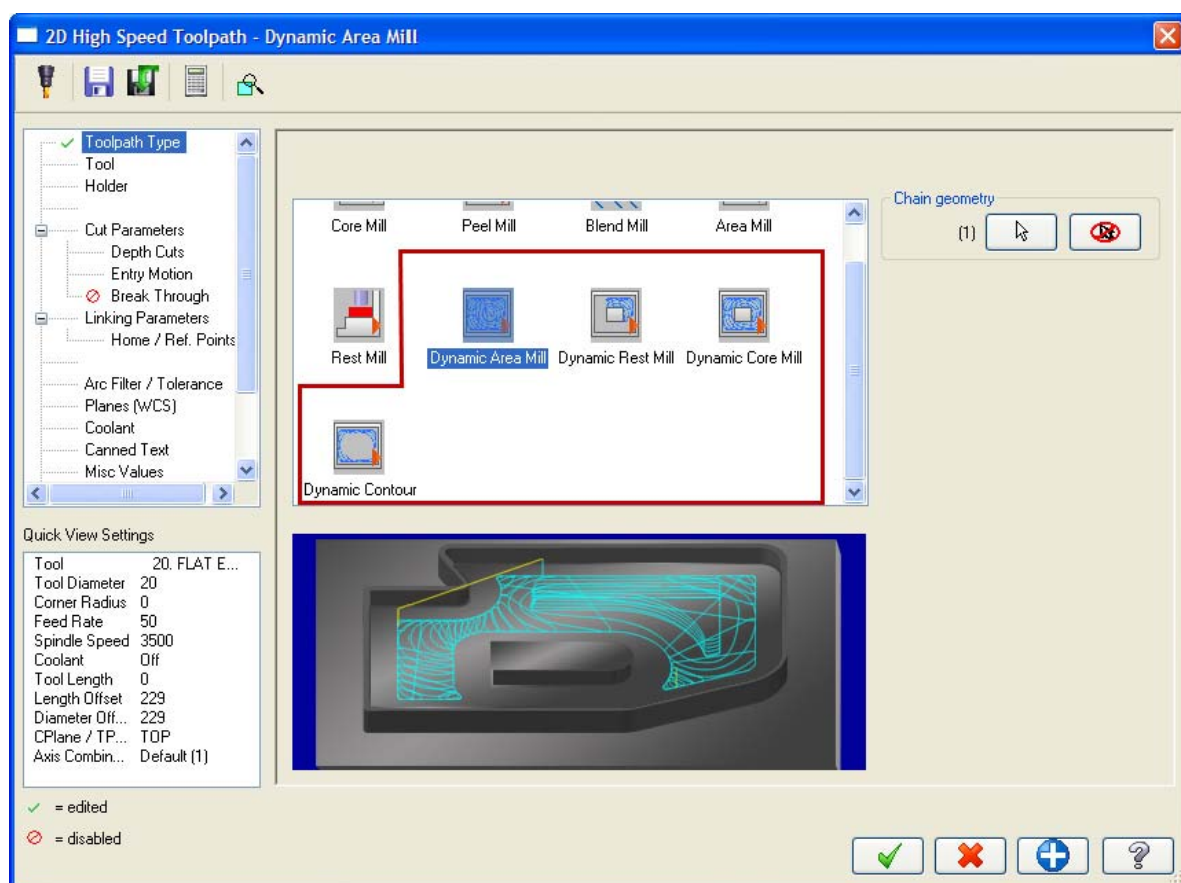


Изменения в модуле фрезерной обработки Mill Level 1

Новые траектории 2D BCO (2D HST)

Траектория динамического фрезерования Dynamic Mill теперь разделена на две траектории: Dynamic Area Mill (Динамическая очистка области) и Dynamic Core Mill (Динамическая выступов). В Mastercam X5 также добавлены новые 2D BCO траектории: Dynamic Rest Mill (Динамическая дообработка) и Dynamic Contour (Динамическая контурная).

Чтобы получить доступ к динамическим траекториям фрезерования, выберите **Toolpaths (Траектории)**, **2D High Speed (2D BCO)** в меню Mastercam. Задав геометрию, выберите одну из траекторий динамического фрезерования на странице Toolpath Type (Тип траектории).



Замечание: Траектории 2D HST (2D BCO) больше не доступны в модуле Mill Entry.

Динамическая очистка области (Dynamic Area) и динамическая обработка выступов (Dynamic Core Mill)

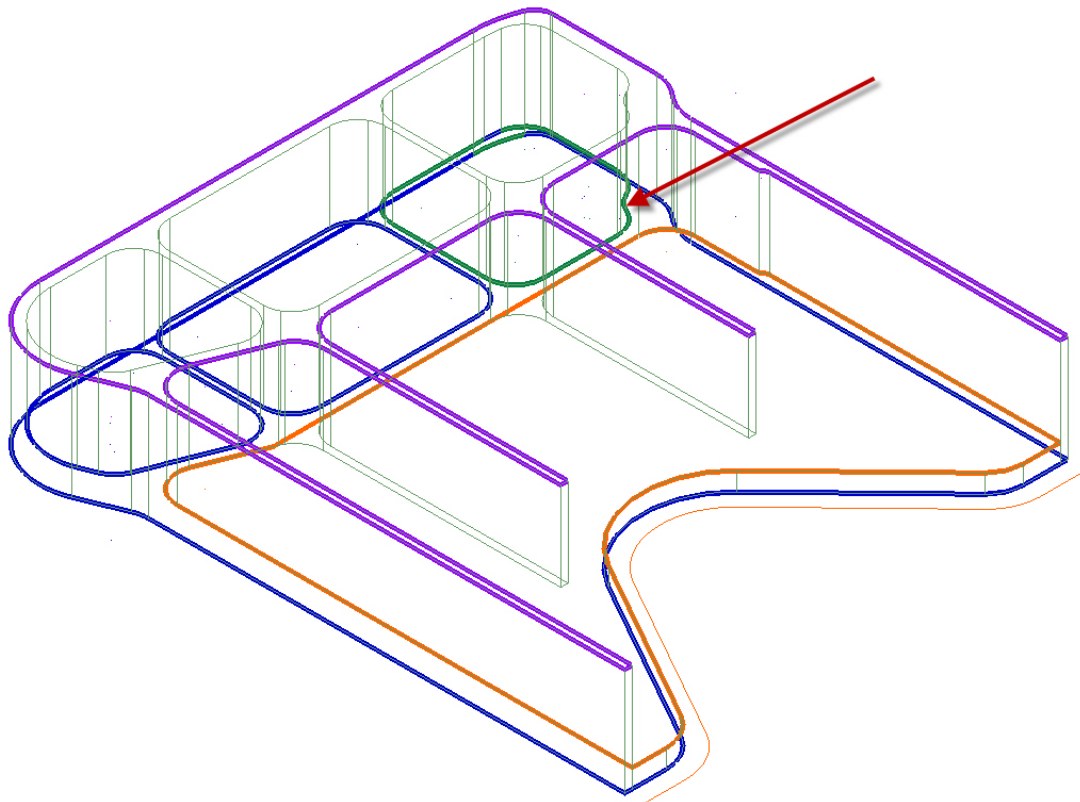
Выберите Dynamic Area Mill (Динамическая обработка области) для выборки материала в карманах или в карманах с островами. Используйте Dynamic Core Mill (Динамическая обработка выступов) если вам необходимо удалить материал вокруг выступов, осуществляя подход инструмента снаружи детали.

► Создание траекторий dynamic area mill и core mill

- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в директорию `.. \Documentation\ExampleParts` и выберите `DYNAMIC_CORE_AREA.MCX-5`.
- 3 В меню Mastercam выберите **Toolpaths (Траектории), 2D High Speed (2D ВСО)**.

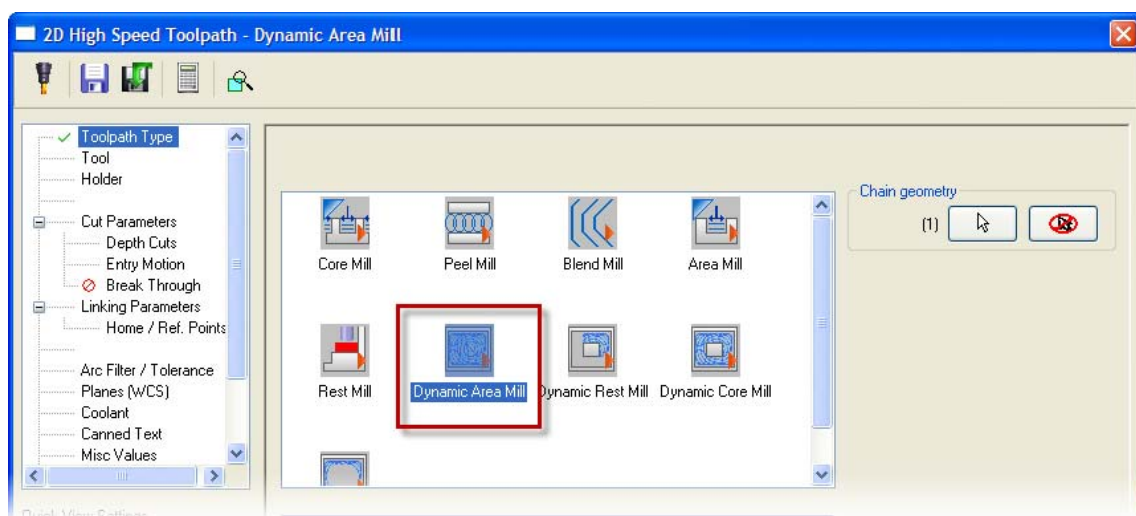
*Замечание: Нажмите **ОК** если вы не хотите указать другое имя NC файла.*

- 4 Выберите зелёную цепочку на дне кармана в верхнем правом углу.

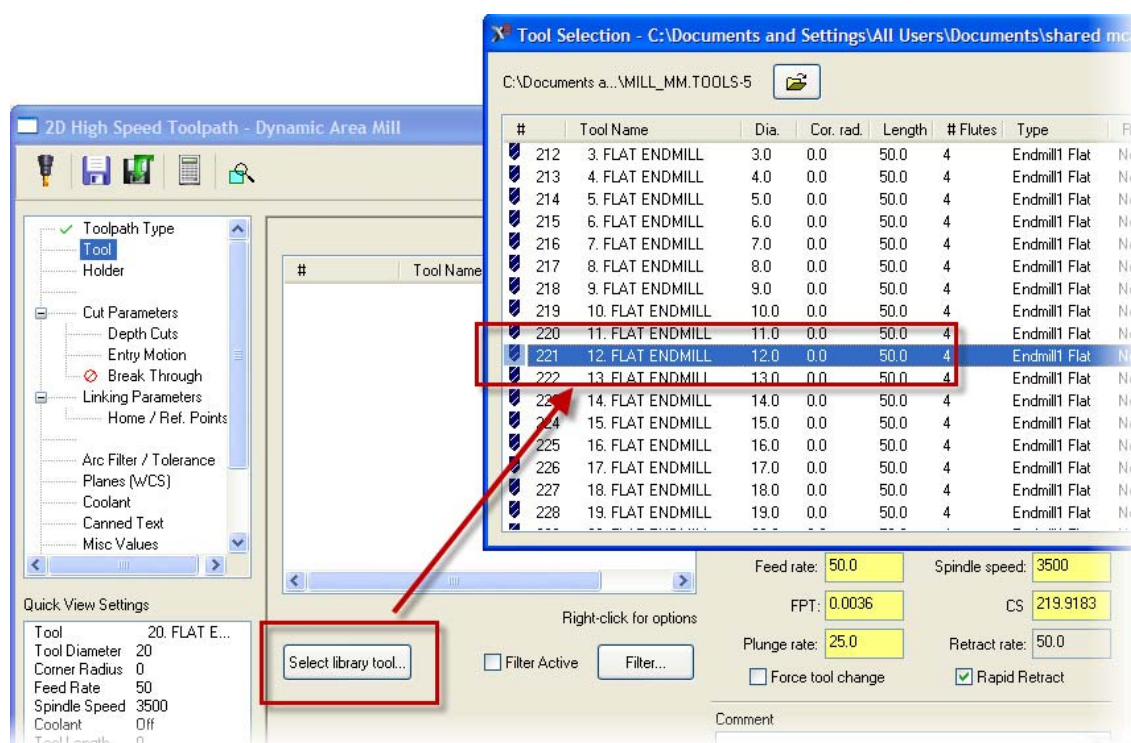


- 5 В диалоговом окне Chaining dialog (Выбор цепочки) нажмите **ОК**.

- 6 Выберите тип траектории **Dynamic Area Mill** (Динамическая очистка области).



- 7 На странице **Tool (Инструмент)** нажмите кнопку **Select library tool (Инстр. из библи.)** и выберите из библиотеки концевую фрезу 12 мм.

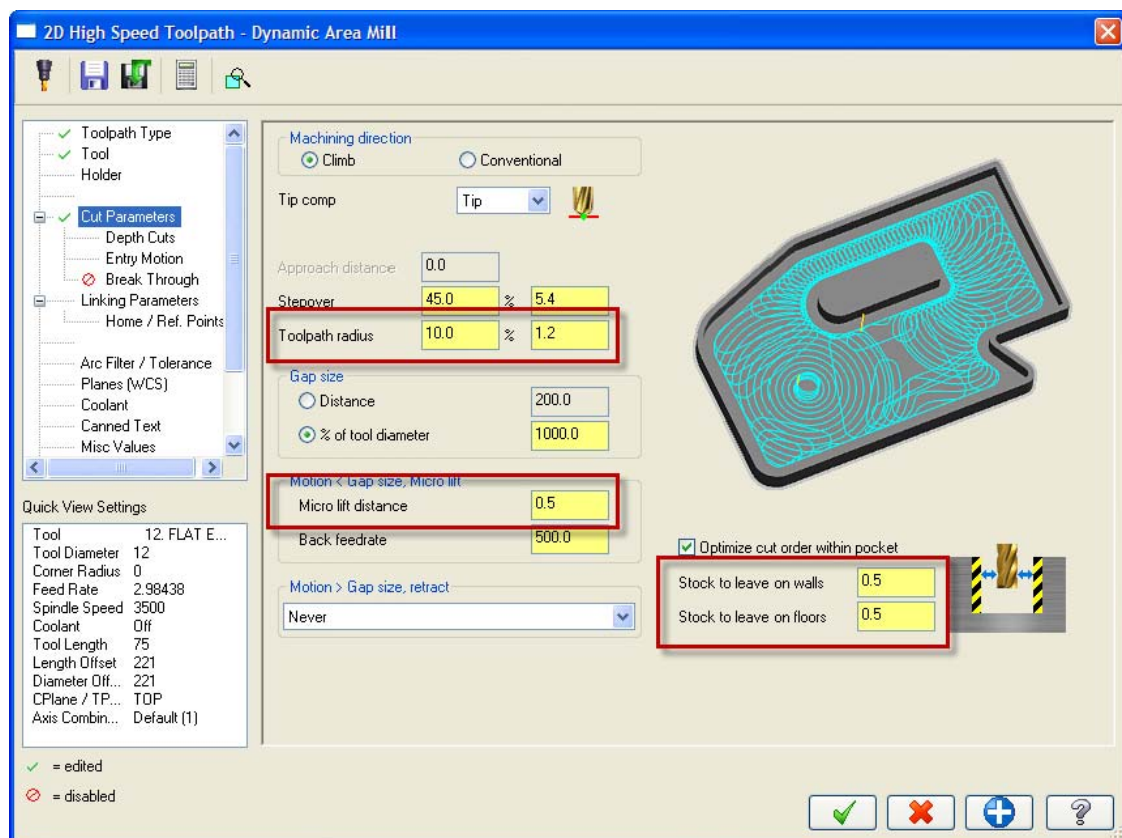


- 8 Нажмите **ОК** в диалоговом окне **Tool Selection** (выбор инструмента) и вернитесь назад в диалоговое окно **Tool (Инструмент)**.

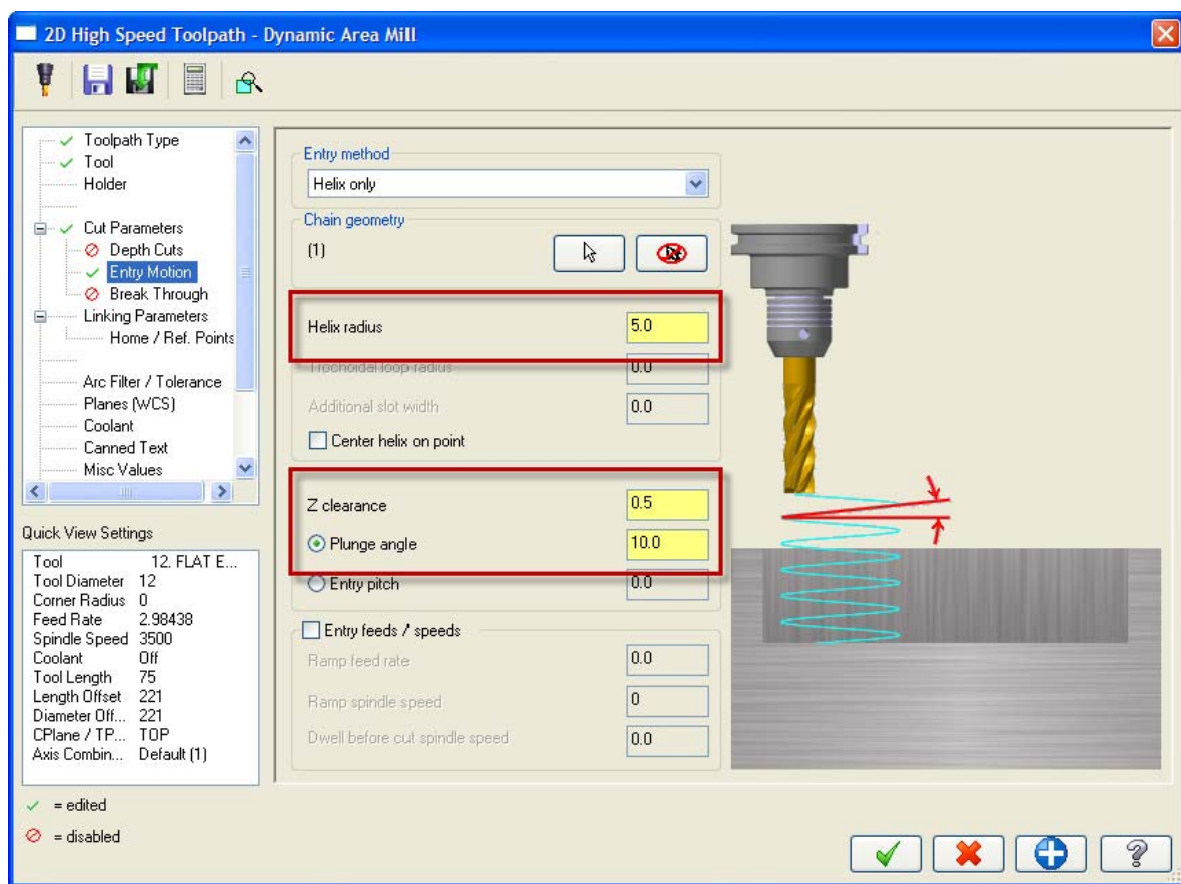
- 9 На странице **Cut Parameters** (Параметры обработки), установите следующие настройки:

- ♦ Установите **Toolpath radius (Радиус обработки)** 10% от диаметра инструмента для плавных переходов между проходами. Этот параметр определяет размер дуги подхода и отхода к каждому проходу.

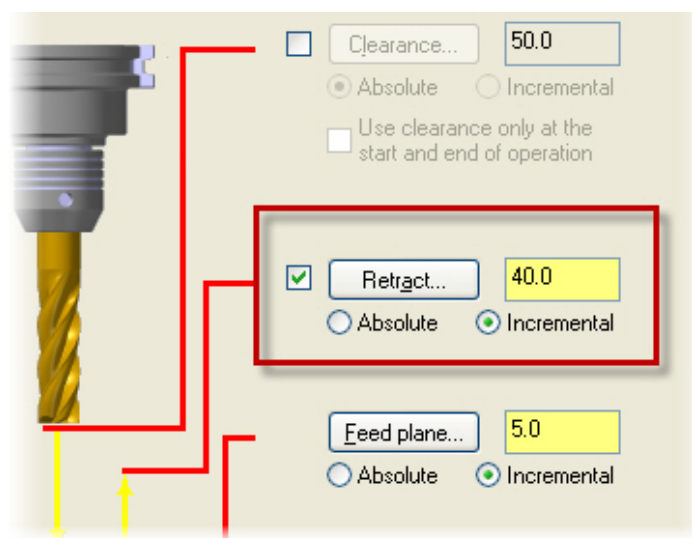
- ♦ Установите параметр **Micro lift distance (Вел-на микроподъёма)** 0.5 мм. Это расстояние, на которое инструмент приподнимается на обратных перемещениях. Подъём облегчает удаление стружки и помогает избежать чрезмерного перегрева инструмента.
- ♦ Оставьте припуск для чистовой обработки, установив величины **Stock to leave on walls (Припуск на стенках)** и **Stock to leave on floors (Припуск на дне)** 0.5 мм.



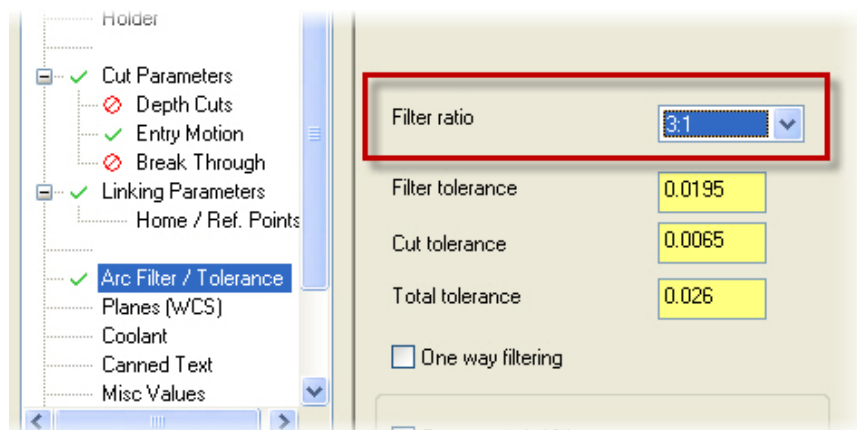
- 10 Отключите генерацию проходов по глубине, отменив на странице Depth Cuts (По глубине) выбор опции **Depth cuts (Проходы по глубине)**.
- 11 На странице Entry Motion (Подход) сделайте следующие изменения:
 - ♦ Введите величину 5.0 мм в поле **Helix radius (R спирали)**.
 - ♦ Введите величину 0.5 мм для **Z clearance (Z клиренс)**. Параметр устанавливает расстояние от верха детали, на котором инструмент начинает перемещение по спирали.
 - ♦ Введите величину 10.0 градусов в поле **Plunge angle (Угол врезания)**. Параметр устанавливает величину угла врезания по спирали.



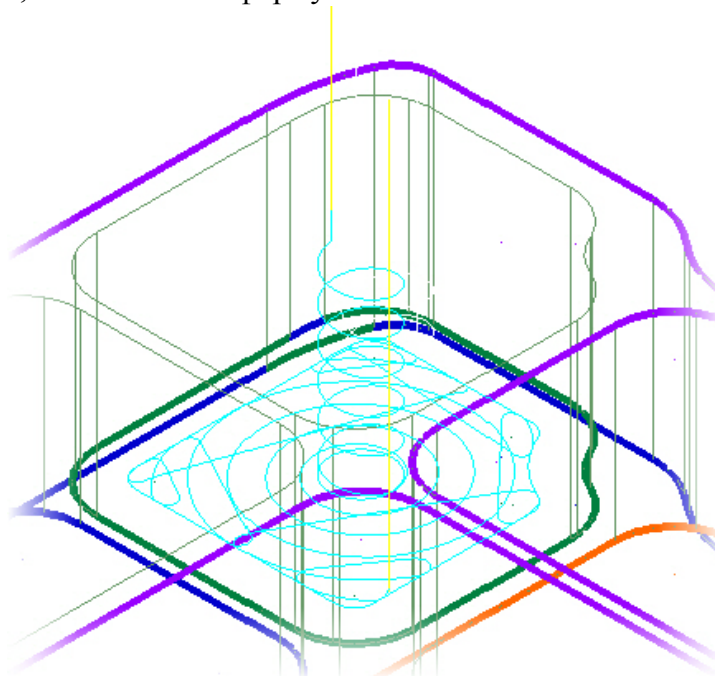
- 12 На странице Linking Parameters (Параметры переходов) введите в поле Retract (отвод) величину **40.0** мм.



- 13 На странице Arc Filter/Tolerance (Фильтр дуг/точность) установите Filter ratio (Коэф. фильтрации) **3:1**. Коэффициент устанавливает соотношение между filter tolerance (точность фильтра) и cut tolerance (точность обработки), а сумма этих двух параметров устанавливается автоматически в поле total tolerance (общая точность). Для дополнительной информации о фильтрации и точностных характеристиках в Mastercam смотрите Mastercam Help.



- 14 Нажмите **ОК** и сгенерируйте траекторию.
- 15 Нажмите кнопку **[F1]** и увеличьте окном изображение траектории обработки. Траектория удаляет материал, перемещая инструмент изнутри к внешнему контуру кармана, плавно меняя форму.

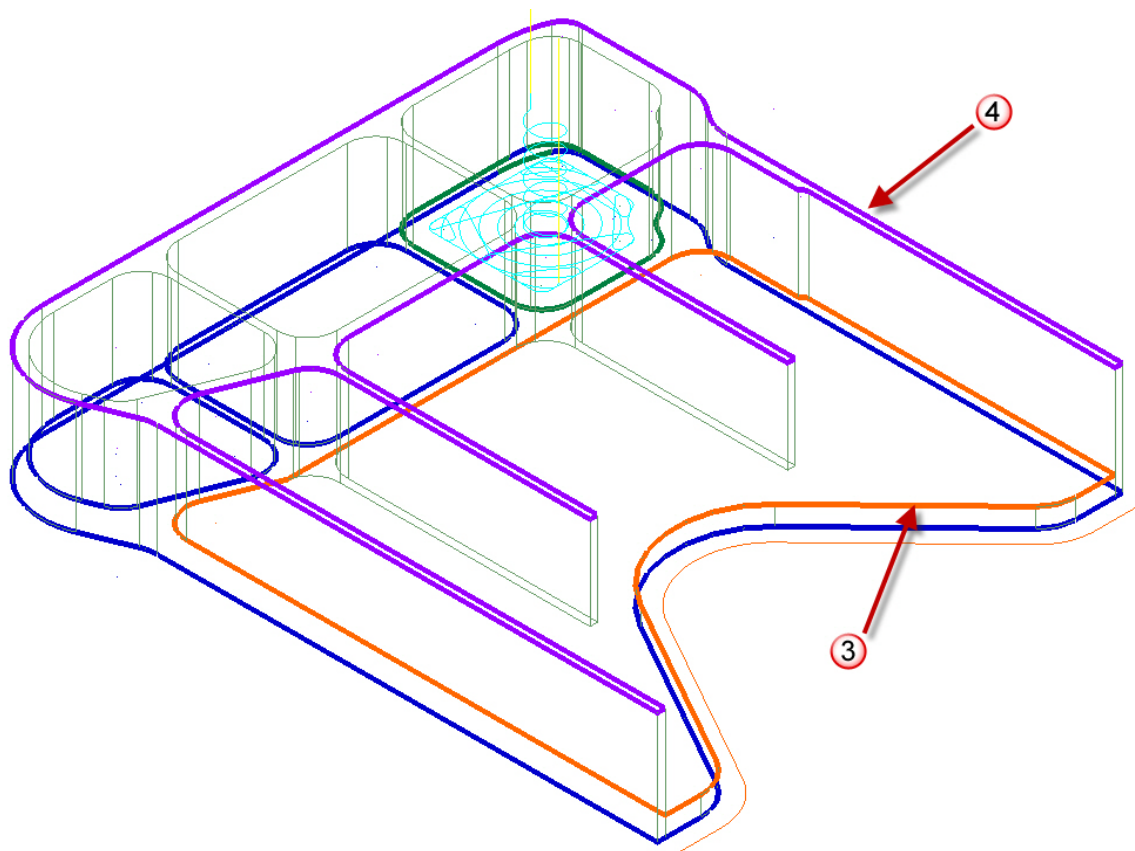


Совет: Если вы скопируете эту траекторию и переназначите геометрию, то при пересчёте автоматически получите траектории для обработки других карманов.

Добавление траектории dynamic core mill

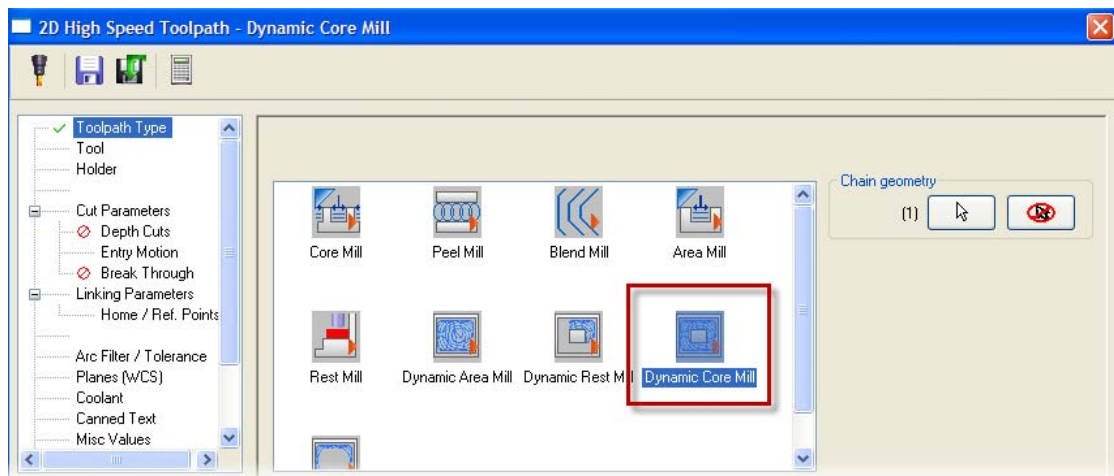
2D BCO траектория core mill (динамическая обработка выступов) требует определения двух цепочек. Наружная цепочка определяет границы заготовки, позволяя инструменту свободно перемещаться за пределами этой области. Внутренняя граница определяет контур выступа.

- 1 Нажмите правую кнопку мыши в графическом окне и выберите **Fit (в размер окна)**.
- 2 В меню Mastercam выберите **Toolpaths (Траектории)**, **2D High Speed (2D BCO)**.
- 3 Выберите оранжевую цепочку, как показано на картинке.

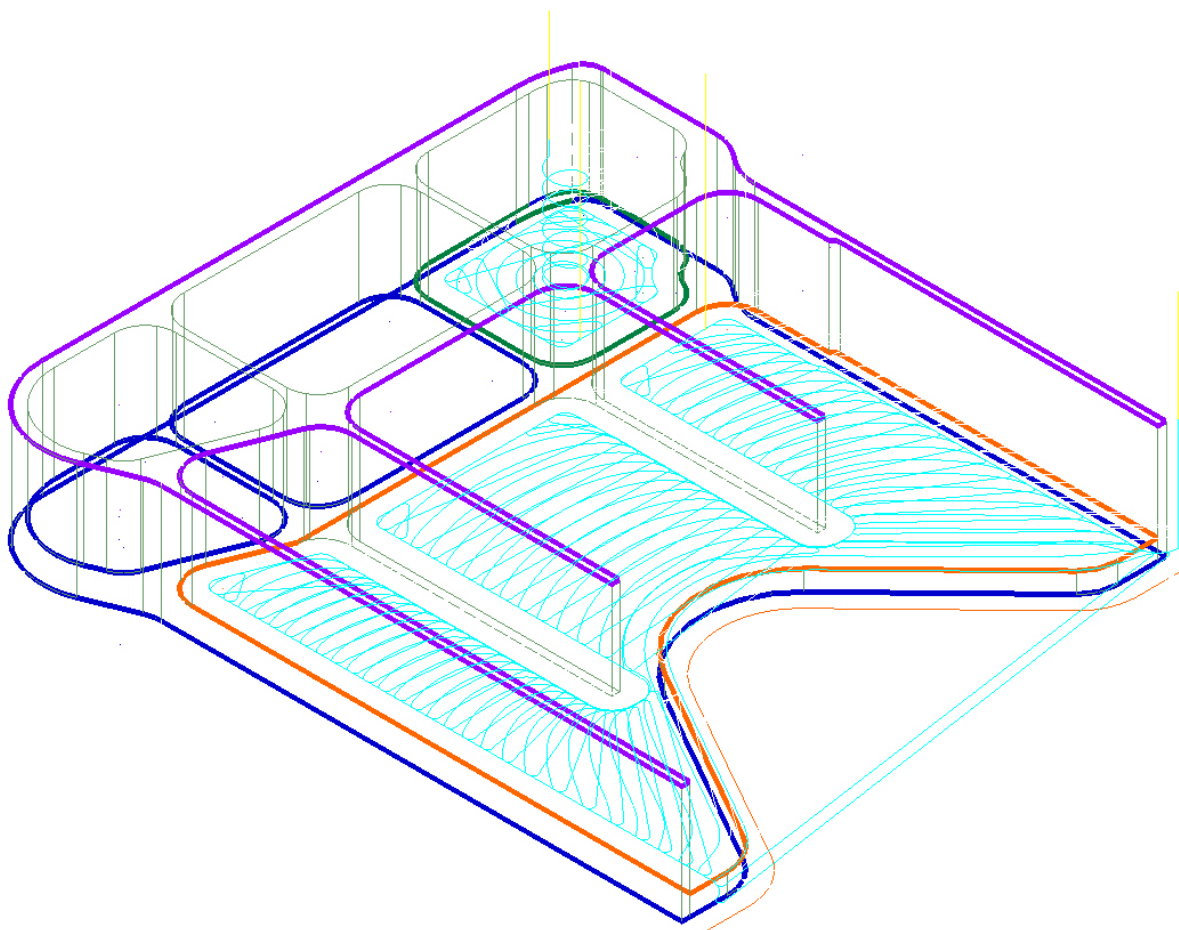


- 4 Выберите лиловую границу верхнего контура детали в качестве второй цепочки.
- 5 Нажмите **ОК** в диалоговом окне Chaining (Выбор цепочки).

- 6 Выберите тип траектории **Dynamic Core Mill** (Динамическая выступов).

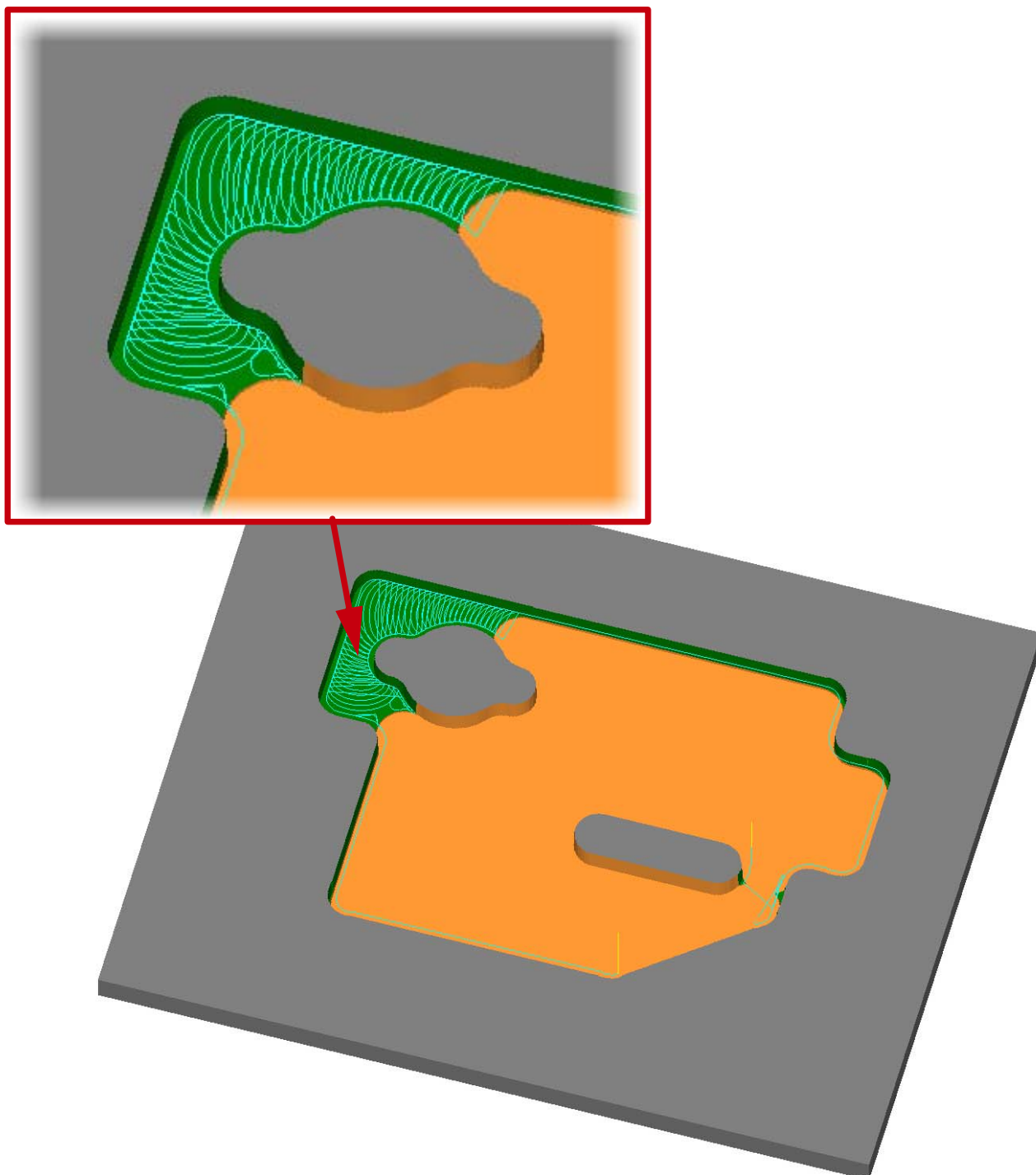


- 7 Mastercam запомнил настройки, которые вы сделали для траектории area mill (динамическая очистка области), и вам не придётся повторно вводить их. Нажмите **ОК** и сгенерируйте траекторию.

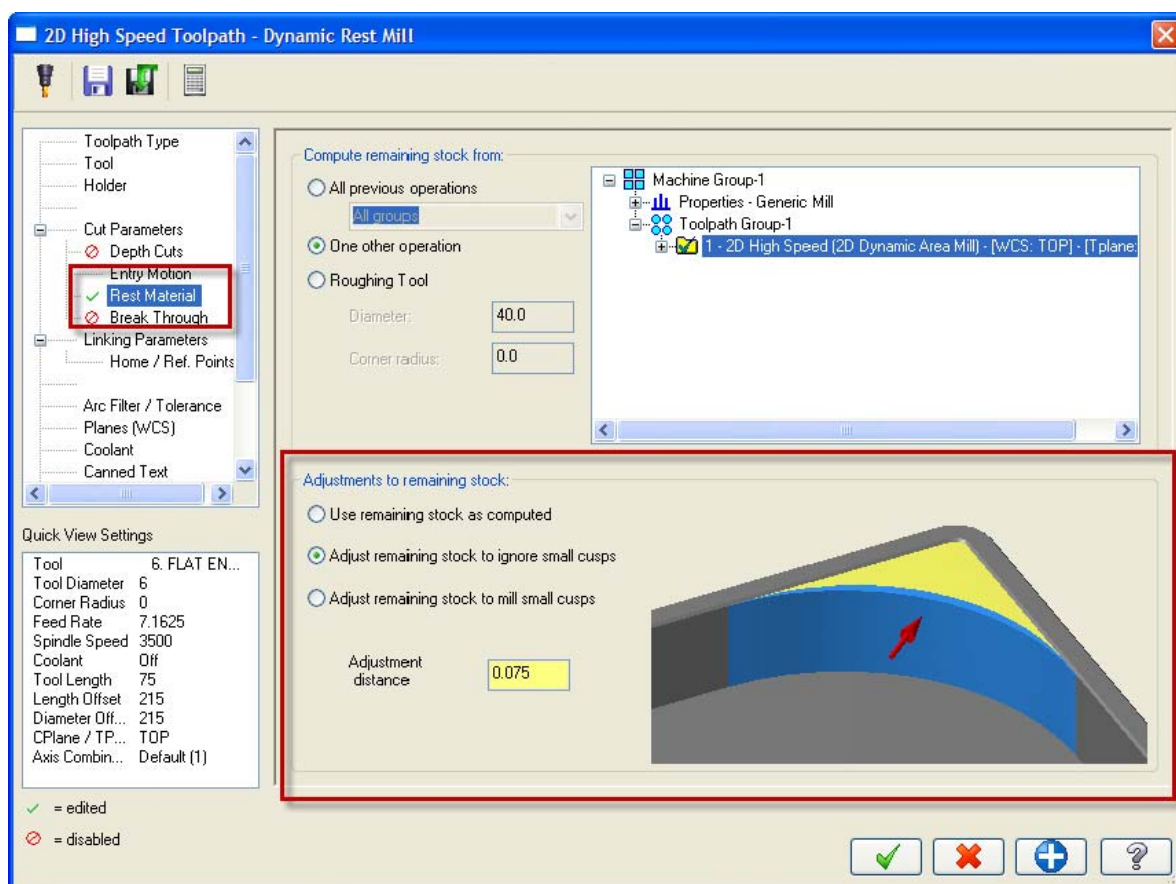


Динамическая дообработка (Rest Mill)

Траектория Dynamic Rest Mill (Динамическая дообработка) ведёт себя аналогично другой траектории 2D VCO rest mill (Дообработка), только использует динамические движения при дообработке остатков материала в карманах или при дообработке выступов. На картинке показаны динамические перемещения, которые используются для удаления материала, оставшегося после черновой обработки.



Кроме того, траектория Rest Mill (Дообработка) и Dynamic Rest Mill (Динамическая дообработка) включают новую страницу Rest Material (Остаточный материал), которая расширяет возможности задания параметров для расчёта оставшегося припуска.



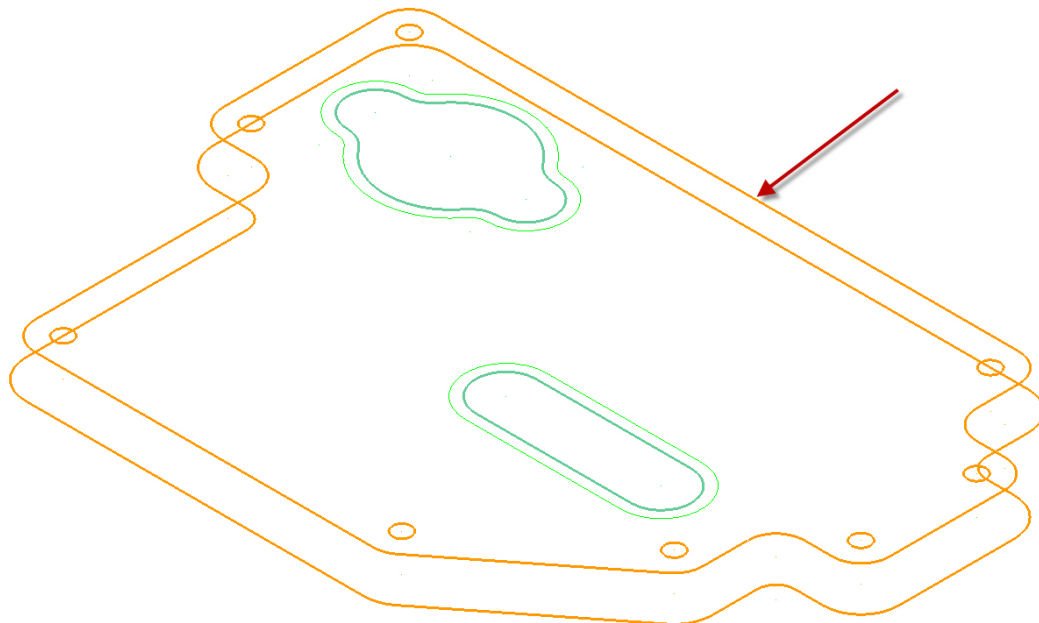
Динамическая контурная обработка (Dynamic Contour)

Новая траектория Dynamic Contour (Динамическая контурная) в Mastercam X5, также базирующаяся на основе динамического алгоритма, использует эффективную, высокоскоростную контурную стратегию для удаления материала вдоль стенок изделия. Траектория Dynamic Contour (Динамическая контурная) поддерживает обработку за несколько проходов и дополнительную опцию для чистовой обработки.

► Создание траектории dynamic contour

- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в директорию `.. \Documentation \ExampleParts` и выберите `DYNAMIC_CONTOUR.MCX-5`.

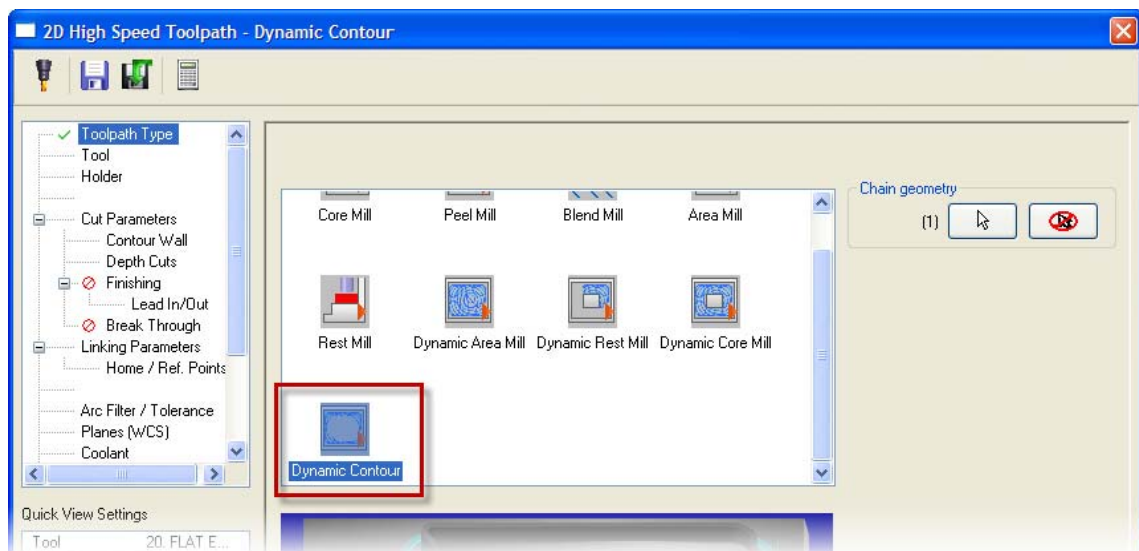
- 3 В меню Mastercam выберите **Toolpaths (Траектории), 2D High Speed (2D BCO)**.
- 4 Выберите верхнюю оранжевую кривую. Убедитесь, что вы задали направление обхода контура по часовой стрелке.



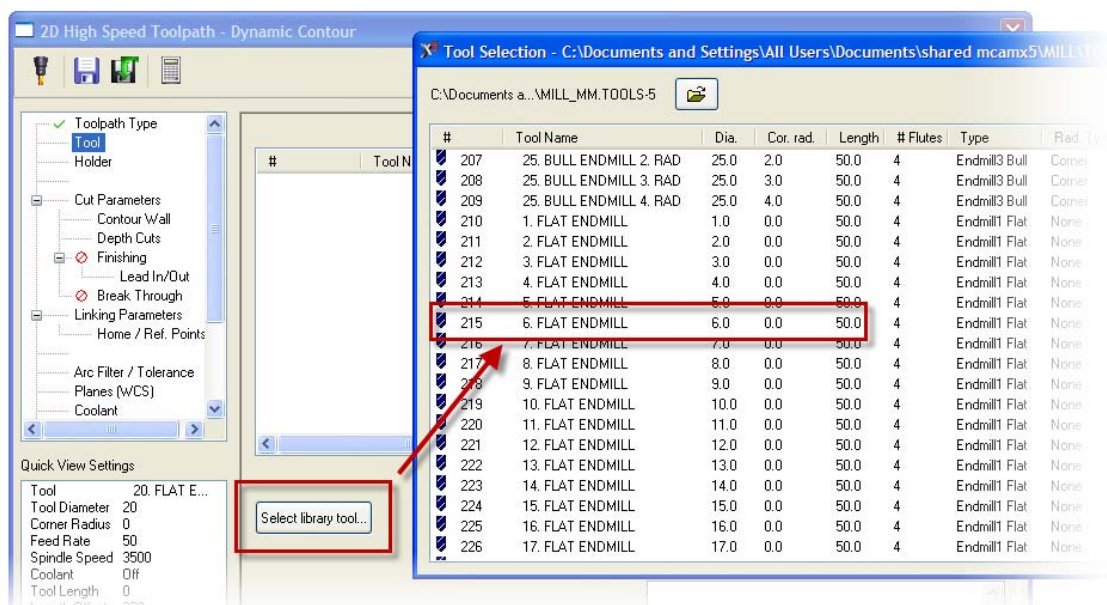
Совет: Если направление против часовой стрелки, нажмите кнопку **Reverse (Реверс)** в диалоговом окне Chaining (Выбор цепочки).

- 5 Нажмите **ОК** в диалоговом окне Chaining (Выбор цепочки).

- 6 Выберите тип траектории **Dynamic Contour** (Динамическая контурная).



- 7 На странице Tool (Инструмент) нажмите кнопку **Select library tool** (Инстр. из библиот.) и выберите концевую фрезу диаметром 6 мм.



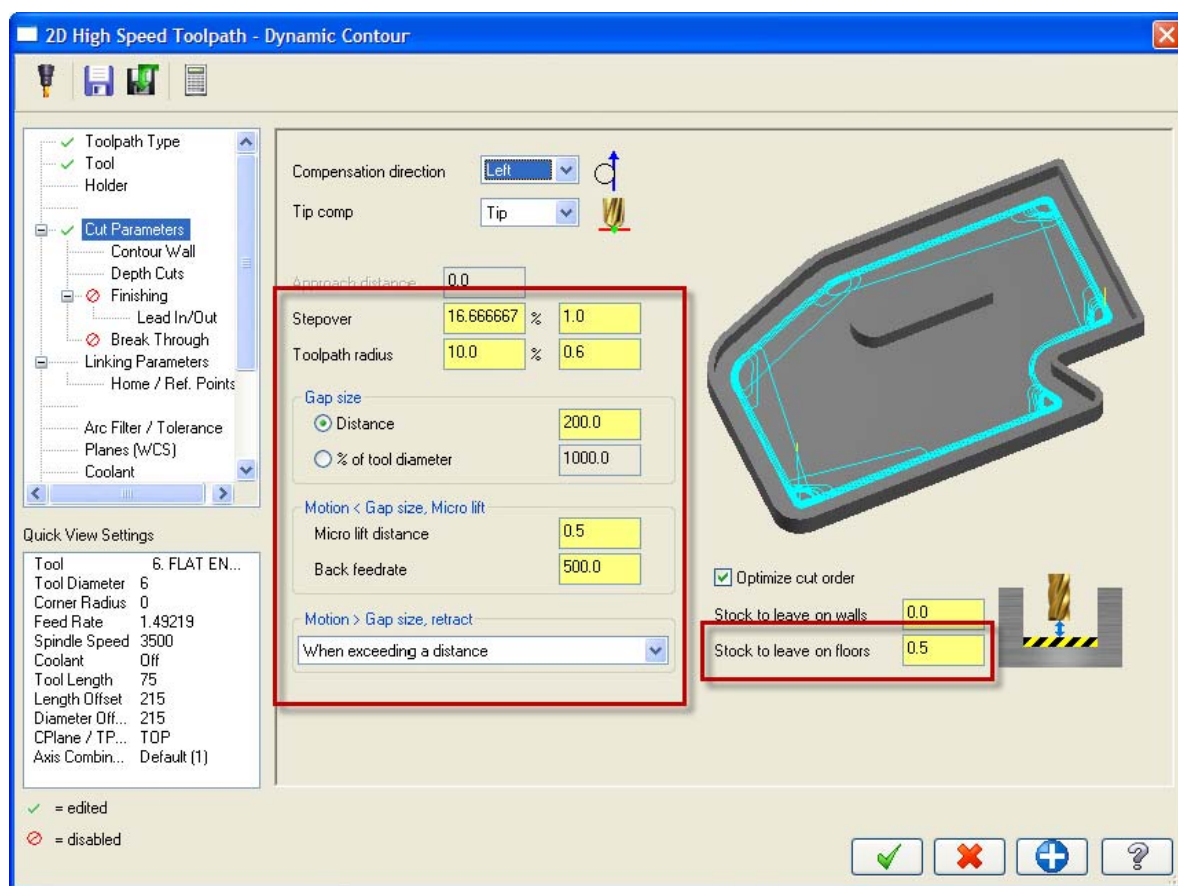
- 8 Нажмите **ОК** в диалоговом окне Tool Selection (Выбор инструмента).

- 9 На странице Cut Parameters (Параметры обр-ки), сделайте следующие корректировки:

- ♦ Установите **Stepover (Шаг)** 1.0 мм (дистанция между проходами).
- ♦ Установите **Toolpath radius (Радиус обр-ки)** 10%. Этот параметр определяет размер дуги подхода и отхода к каждому проходу.
- ♦ Выберите для ввода **Gap size (Размер зазора)** параметр **Distance (Расстояние)** и введите 200.0 мм. Если величина от конца предыдущего прохода до начала следующего прохода меньше указанного расстояния, то

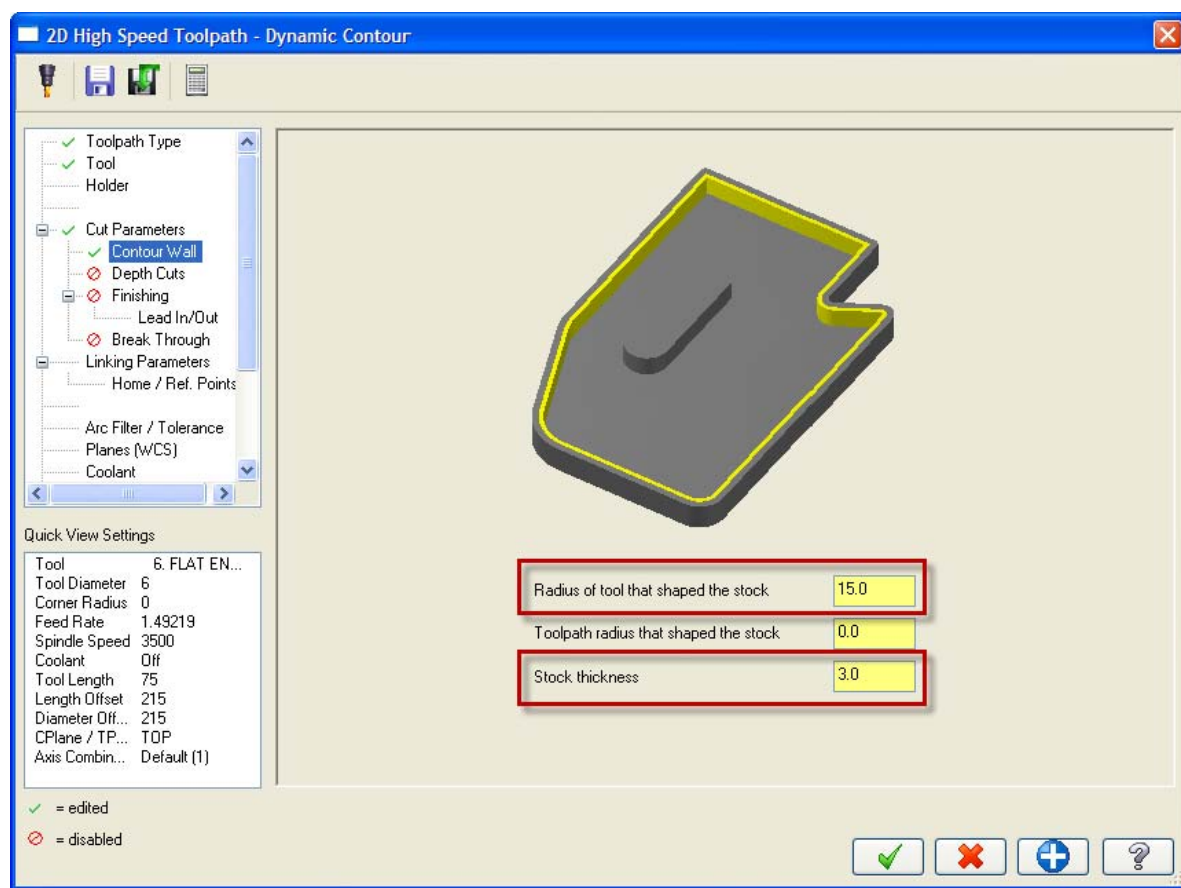
Mastercam не будет генерировать отвод инструмента по Z на расстояние, указанное на странице Linking parameters (Параметры переходов).

- ♦ Установите **Micro lift distance (Вел-на микроподъёма)** 0.5 мм. Это расстояние, на которое инструмент приподнимается на обратных перемещениях. Подъём облегчает удаление стружки и помогает избежать чрезмерного перегрева инструмента.
- ♦ Для параметра **Motion>Gap size, retract (Перемещ. >Размер зазора, отвод)** выберите в выпадающем меню **When exceeding a distance (При превышении расстояния)**. Эта опция добавляет отвод инструмента перед началом следующего прохода, если дистанция перехода превышает указанный в разделе gap size (размер зазора) размер.
- ♦ Установите **Stock to leave on floors (Припуск на дне)** 0.5 мм.

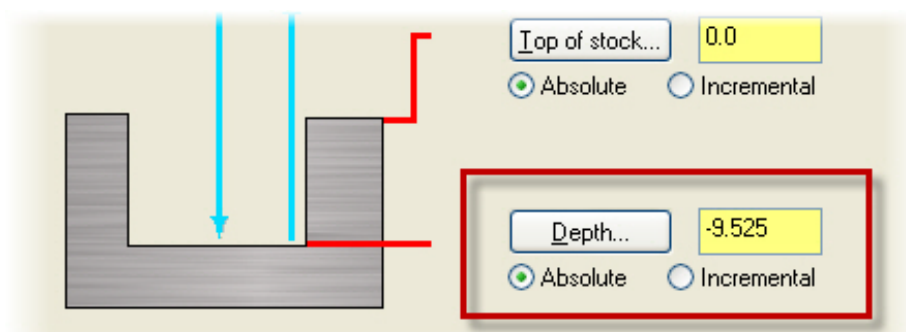


10 На странице Contour Wall (Контур стенки), сделайте следующие корректировки:

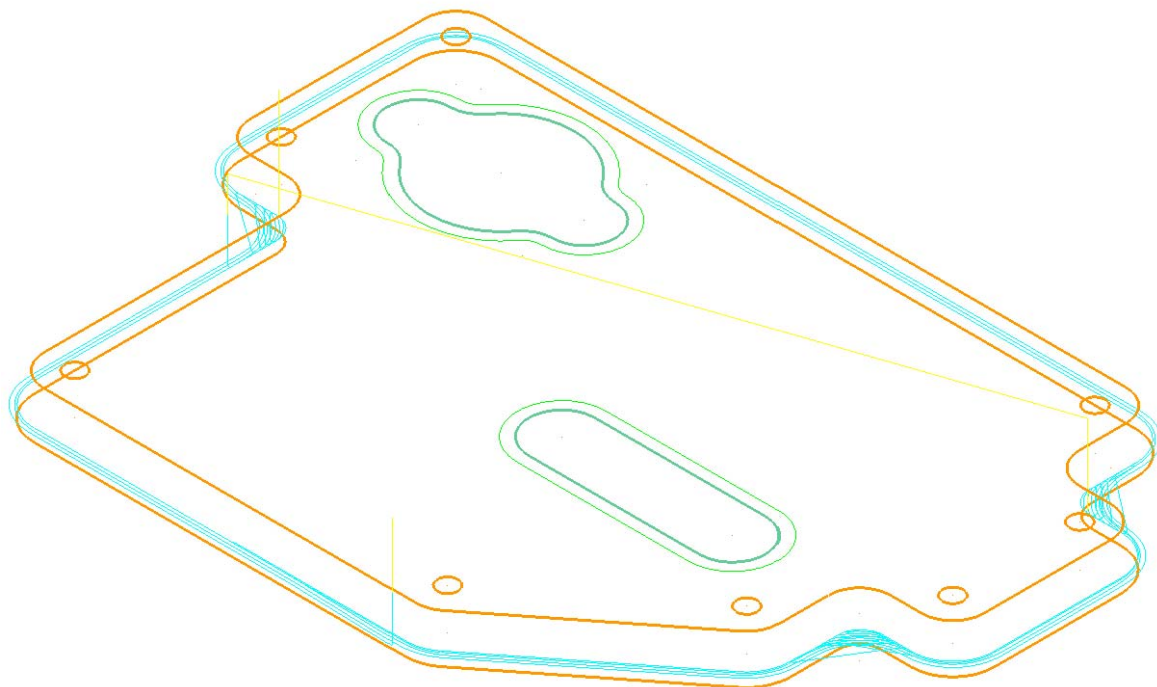
- ♦ В поле **Radius of tool that shaped the stock (Радиус инструмента, образ. заготовку)** укажите 15.0 мм. Этот параметр определяет радиус инструмента, который использовался в предыдущей операции. Необходим для расчёта и определения количества проходов в углах.
- ♦ В поле **Stock thickness (Толщина заготовки)** введите 3.0 мм. Этот параметр определяет количество проходов вдоль стенок, необходимых для удаления оставшегося после предыдущей обработки припуска.



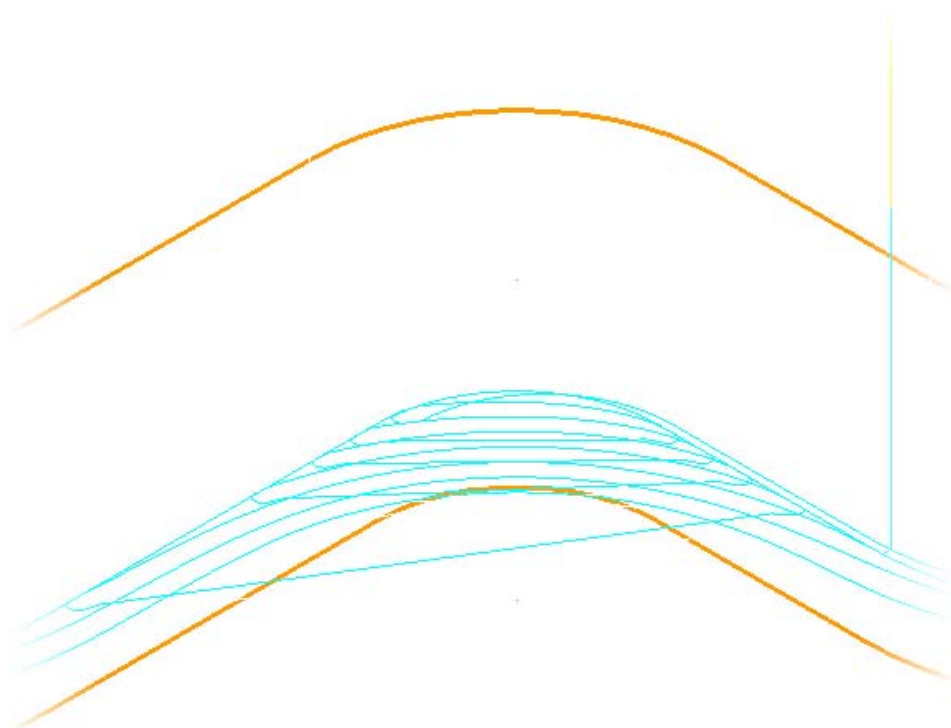
- 11 На странице Depth Cuts (По глубине) отмените выбор **Depth cuts (Проходы по глубине)**.
- 12 На странице Linking Parameters (Параметры переходов) введите depth (Глубина) **-9.525 мм.**



- 13 Нажмите **ОК** и создайте траекторию.



- 14 Нажмите **[F1]** и увеличьте окном участок траектории в нижнем углу контура. Плавная и последовательная траектория инструмента гарантирует постоянный съём материала при обработке стенок, а дополнительные проходы в углах предохраняют инструмент от возможной перегрузки и преждевременного износа.

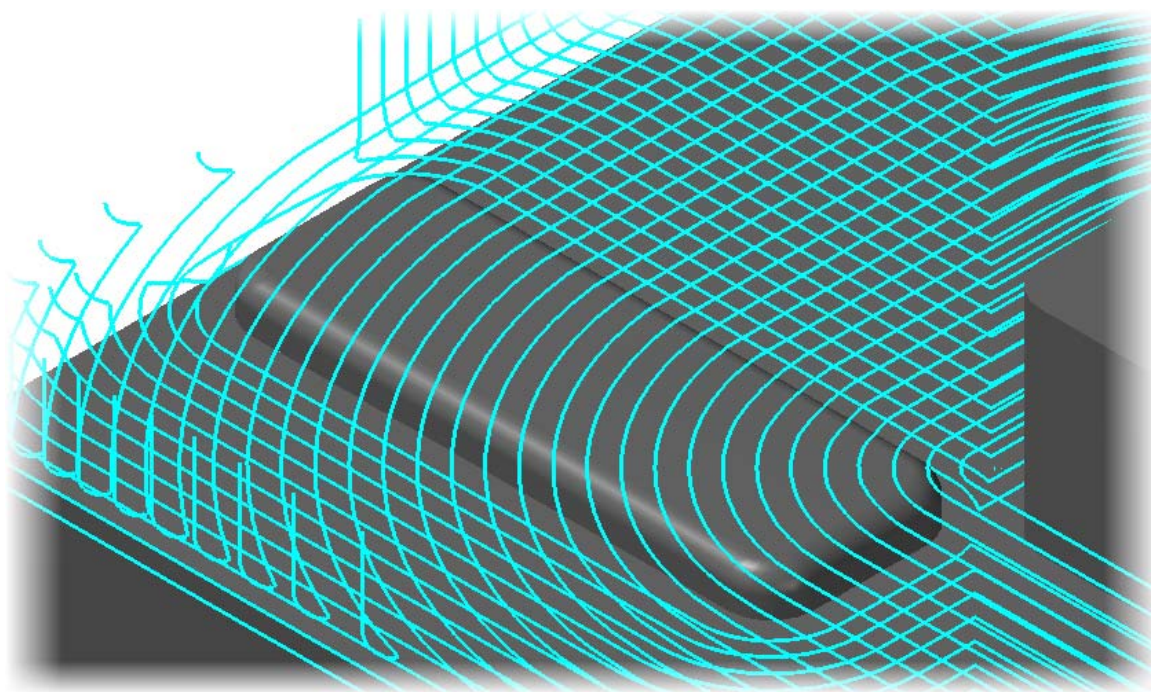


Обработка островов (Island Facing) в 2D ВСО траекториях

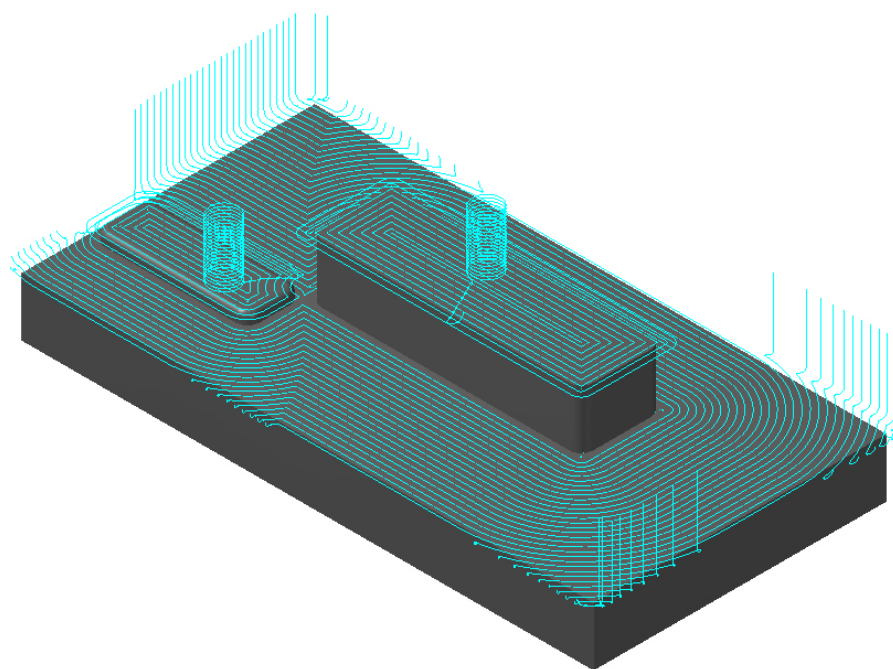
Стандартный функционал Mastercam для обработки островов в карманах добавлен в следующие 2D high speed (2D ВСО) траектории:

- Rest Mill (Дообработка) и Dynamic Rest Mill (Динамическая дообработка)
- Area Mill (Очистка области) и Dynamic Area Mill (Динамическая очистка области)
- Core Mill (Основная выборка) и Dynamic Core Mill (Динамическая выступов)

При выборе параметра **Use island depths (Глубины острова)** на странице Depth Cuts (По глубине), Mastercam создаёт проходы над островами, пока не достигнет их глубины. Затем инструмент перемещается вокруг островов, пока не достигнет окончательной глубины.

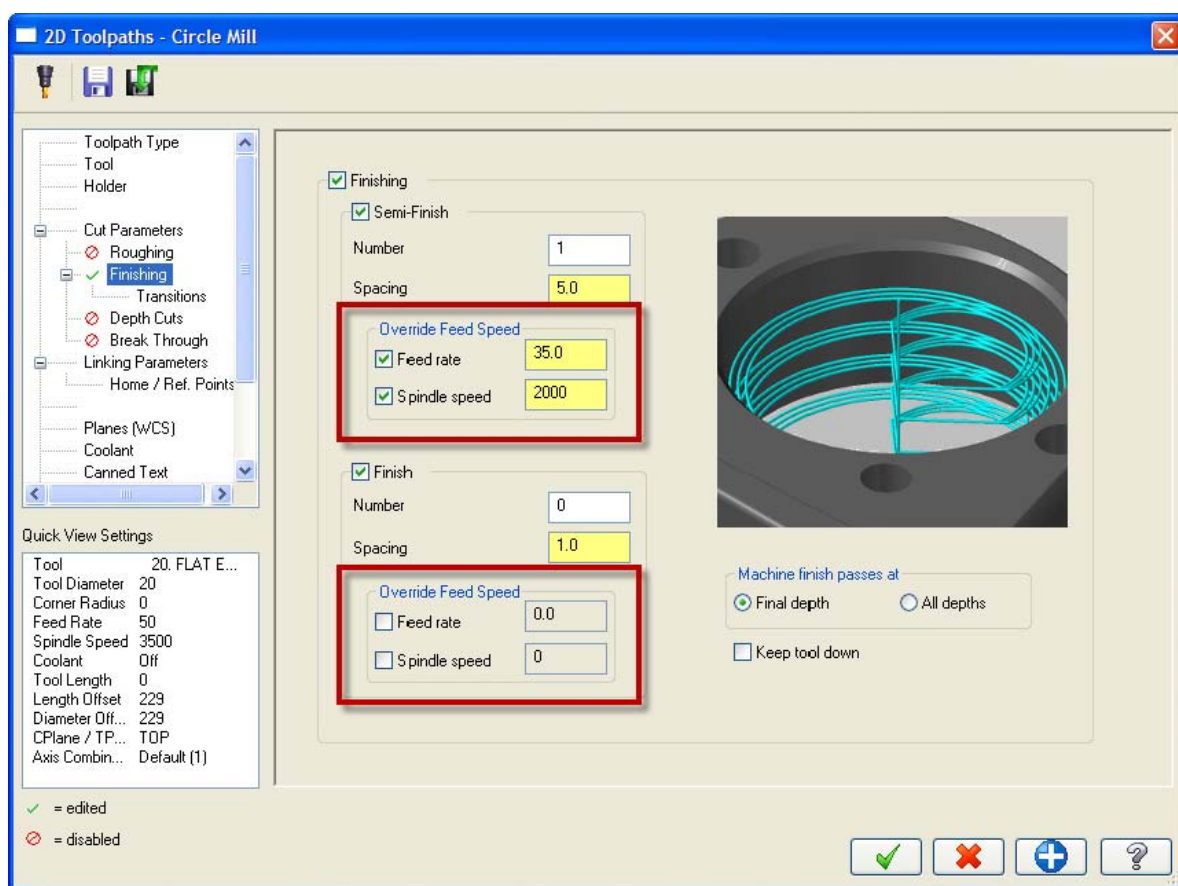


Вы также можете активизировать раздел настроек **Island facing (Торцевание с островами)** на странице Depth cut (По глубине). После активизации Mastercam создаст дополнительные проходы над всеми островами с указанным припуском. После торцевания на детали будут получены ровные плоские поверхности. После очередного прохода по глубине плоскость острова между последним и предыдущим проходами будет обработана.

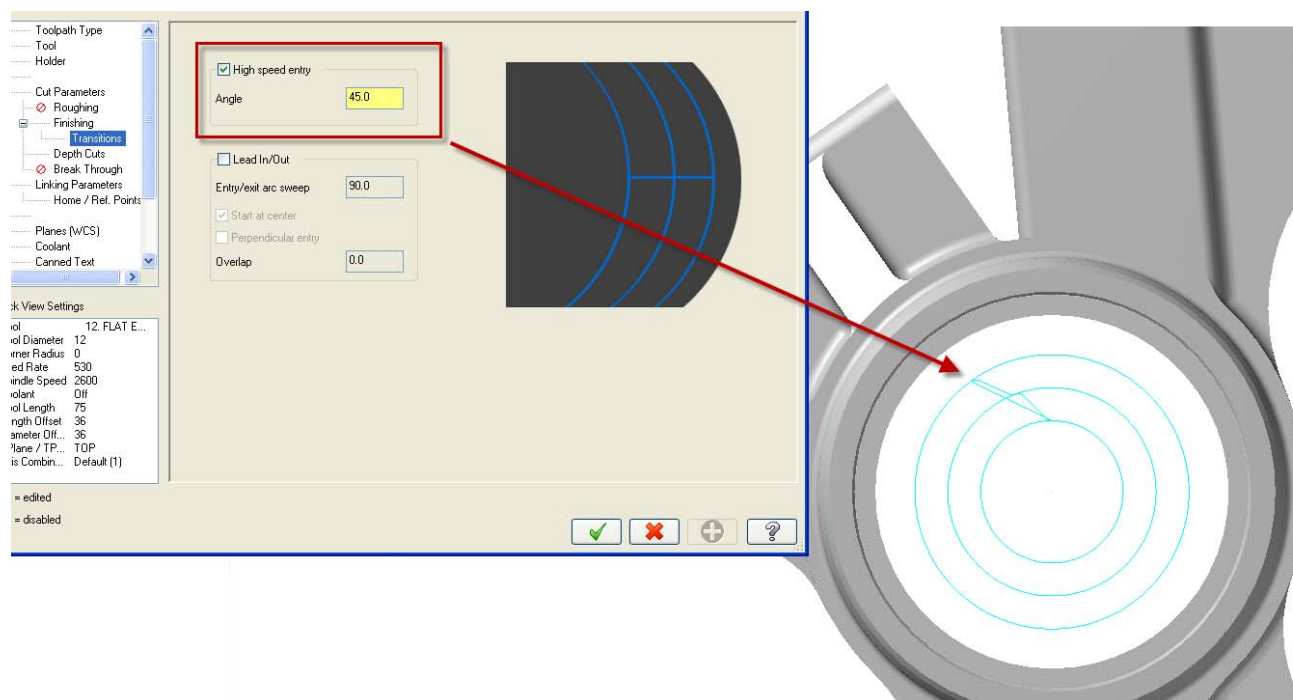


Изменения в траектории кругового фрезерования (Circle Mill)

В траектории Circle Mill (Круговое фрезерование) на странице Finishing (Чистовая) добавлена возможность задания подач и оборотов шпинделя для получистовых и чистовых проходов.

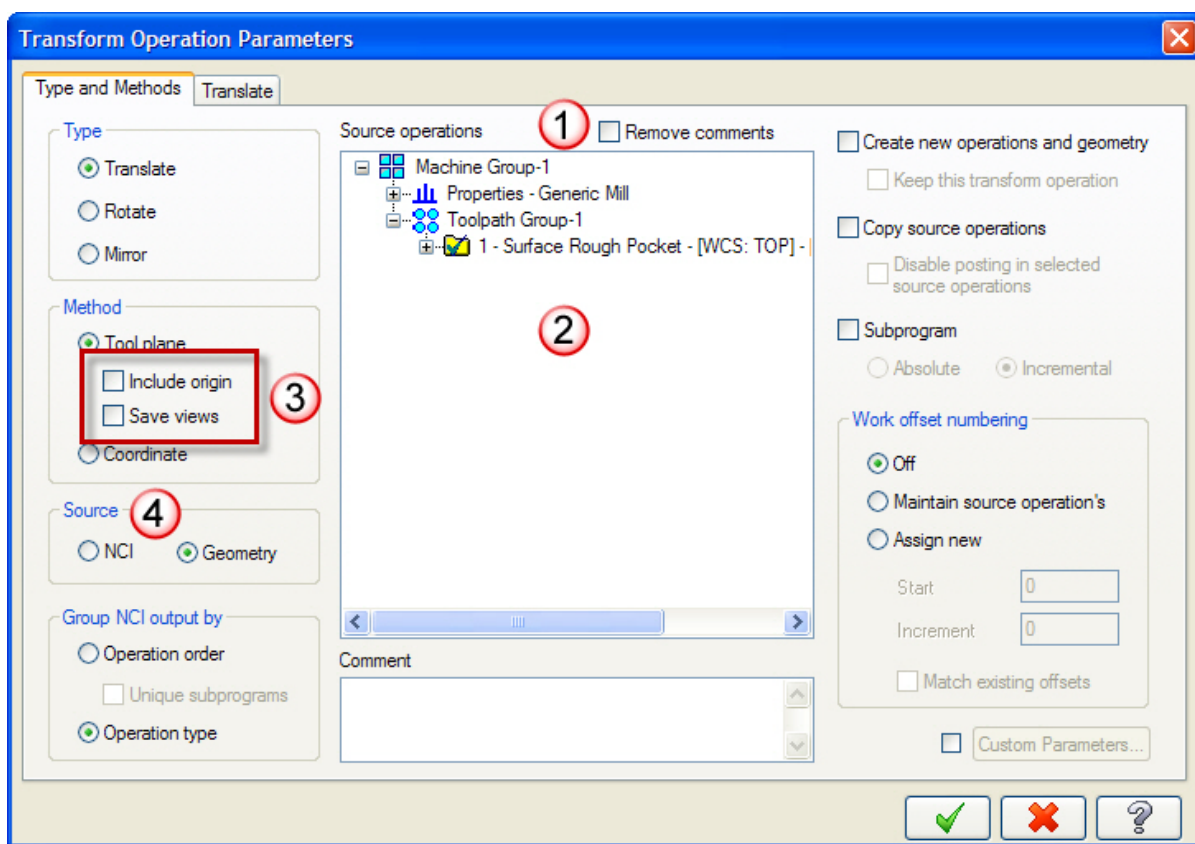


Дополнительно на странице transitions (переходы) добавлена возможность задания высокоскоростных перемещений между проходами.



Изменения в операции трансформации траекторий (Transform Toolpath)

В операцию Transform (Трансформировать) внесены следующие изменения:



- 1 **Remove comments (Удалить комментарии)** – при выборе опции файл NCI (строки с 1005 по 1008) не будет содержать какие-либо комментарии, добавленные к исходным операциям.
- 2 **Source operations tree control (Дерево задания исходных операций)**
 - ♦ Вы можете трансформировать операции Manual Entry (Ручной ввод).
 - ♦ Вы можете выбрать опцию **Create new operations and geometry (Создать новые операции и геом.)** при трансформации траекторий, которые ссылаются на твёрдое тело. Твёрдое тело не копируется, передаются поверхности, цепочки или точки, необходимые для создания траектории.

- ♦ Дерево исходных операций содержит список только в пределах данной машинной группы.

3 Метод - Tool plane (Инстр. плоскость)

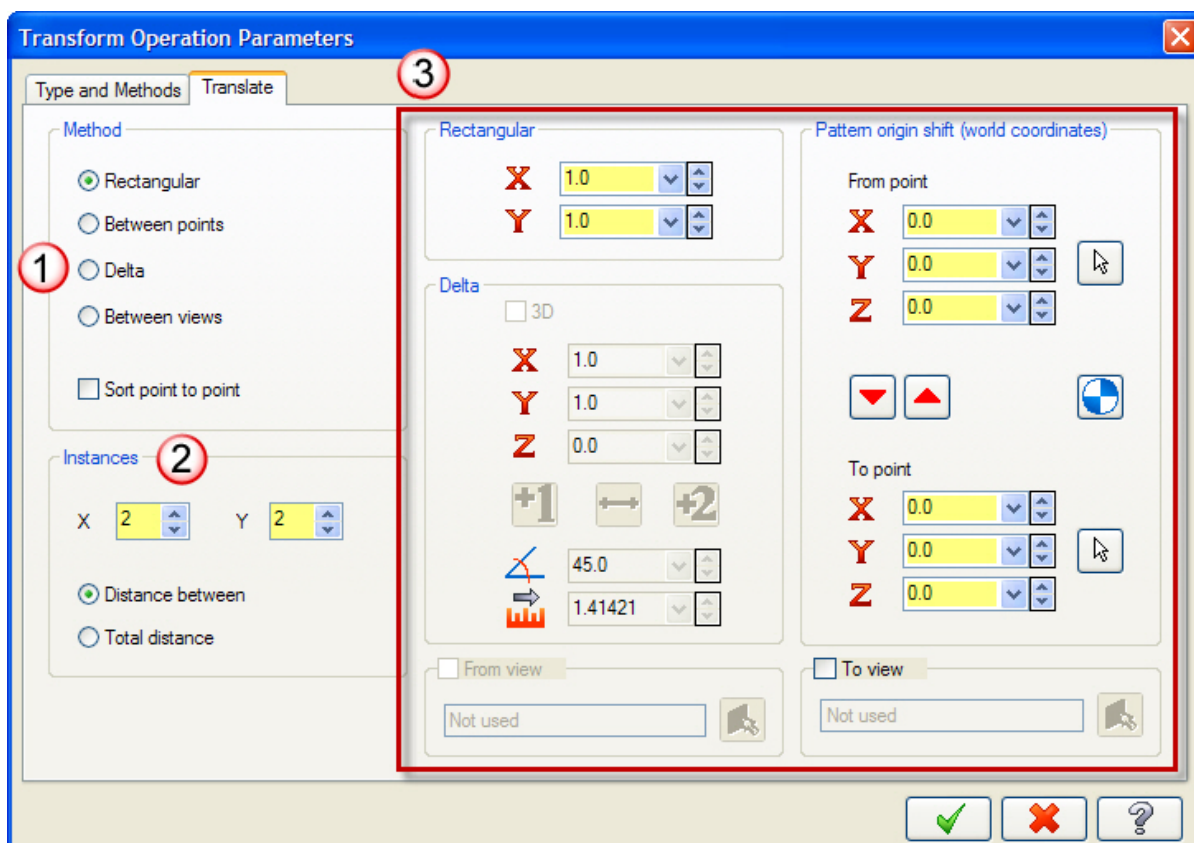
- ♦ **Include origin (Включая центр)** – инструментальная плоскость операции содержит вид и нулевую точку. Когда вы трансформируете операцию, используя инструментальную плоскость, X5 позволяет вам выбрать, будет ли смещено начало осей системы координат. Не активизируйте опцию при работе с пятиосевыми траекториями, когда точка начала координат остаётся неподвижной, в то время как инструментальные плоскости изменяются.
- ♦ **Save views (Сохранить виды)** – данная опция сохраняет изменённые инструментальные виды в диалоговом окне View Manager (Менеджер видов), когда опция **Create new operations and geometry (Создать новые операции и геом.)** неактивна. Когда опция **Create new operations and geometry (Создать новые операции и геом.)** активна, опция **Save views (Сохранить виды)** автоматически становится недоступной.

4 Source (Источник) – есть два типа информации об исходной траектории обработки, которые может использовать операция трансформации:

- ♦ **NCI** – использует NCI выбранных операций. Если вы выбрали эту опцию, операция трансформации считывает, копирует и преобразует каждую строку NCI выбранных операций. Данная опция доступна только для двух методов трансформации - перемещения и поворота.
- ♦ **Geometry (Геометрия)** – использует исходные элементы траекторий и связанную с ними геометрию. Если вы выбрали эту опцию, операция трансформации копирует исходную операцию и геометрию и создаёт новую траекторию и её собственные строки NCI. Эта опция поддерживает все направления резания, компенсацию инструмента, движения подходов и отходов, как если бы вы изменили геометрию и создали новую операцию вручную. Данная опция доступна для метода трансформации Mirror (Отразить зеркально).

Изменения метода Translate (Переместить)

Изменения на странице Translate (Переместить) были сделаны для улучшения согласованности между геометрией и интерфейсом операции трансформации.



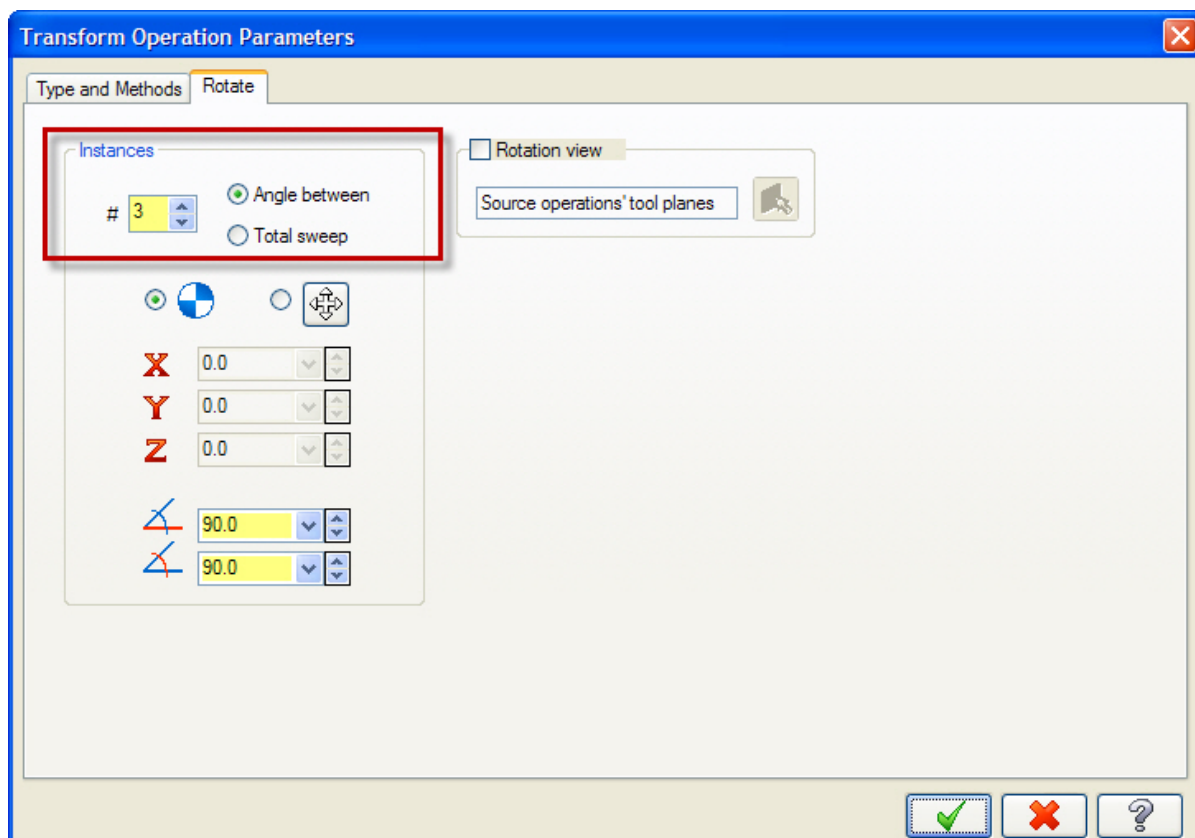
- 1 **Delta (Дельта)** – величина в приращениях для перемещения исходной операции относительно текущей позиции. Работает также как и вариант Rectangular (Прямоугольный), но дополнительно вы можете указать дельту по координатам XYZ вместо расстояния по X и Y.
- 2 **Instances (Экземпляры)** – определяет количество копий, которые создаёт Mastercam и расстояния между ними. Параметры те же, что и при преобразовании геометрии.

Замечание: Опция Copy source operations (Копировать исходные операции) на странице Type and Methods (Типы и методы) влияет на общее число созданных экземпляров.

- 3 **Pattern parameters (Параметры шаблона)** - Параметры те же, что и при преобразовании геометрии.

Изменения метода Rotate (Повернуть)

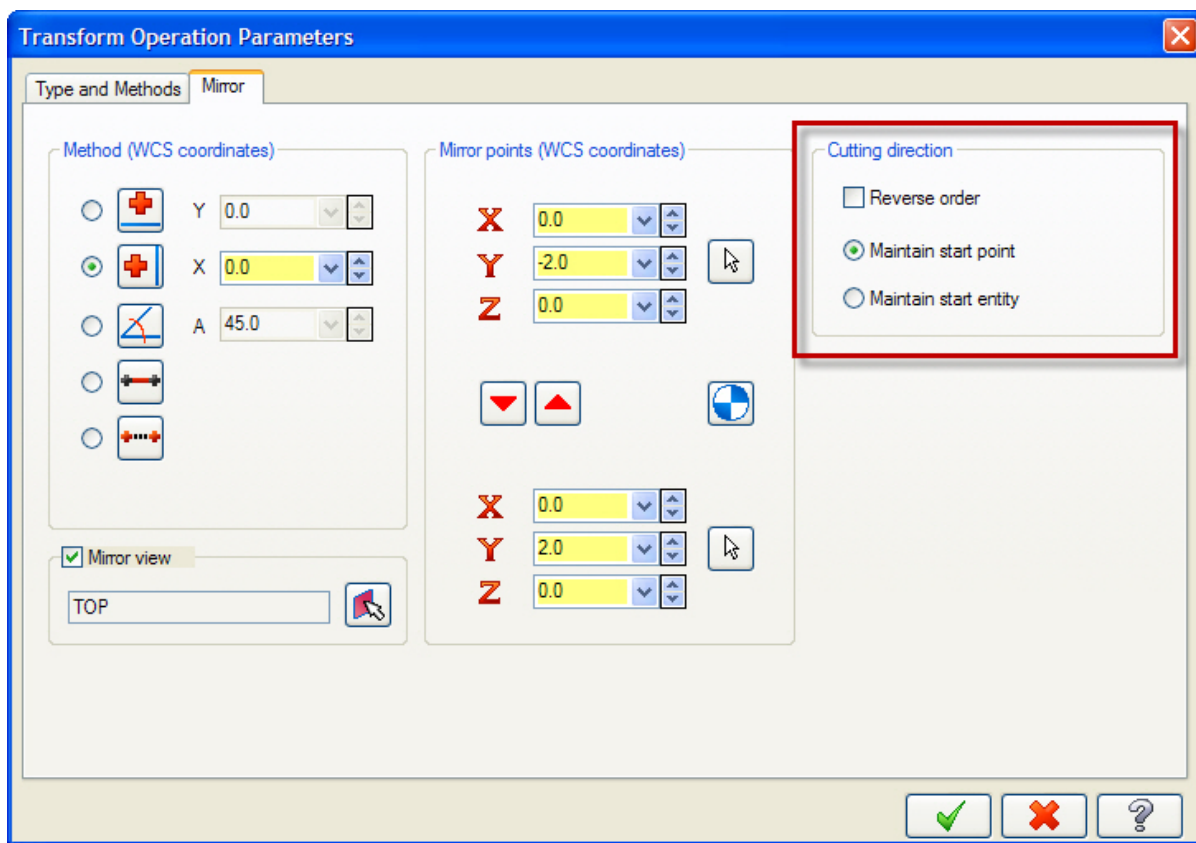
Добавлены дополнительные параметры в раздел Instances (Экземпляры) для улучшения согласованности интерфейса операции трансформации с геометрией.



Изменения метода Mirror (отразить зеркально)

Новый раздел опций **Cutting direction (Направление обработки)** на странице метода трансформации Mirror (Отразить зеркально) позволяет контролировать направление обработки, компенсацию инструмента, стартовую точку и порядок выбора,

установленный в исходной операции.



- **Reverse order (Смена направления)** – поддерживает ту же стартовую точку, что и в исходной операции, но меняет направление обработки для зеркальной операции, включая геометрические элементы, направление обхода цепочки, порядок задания точек и, для поверхностных траекторий, порядок выбора. Опция меняет направление резания и установки компенсации инструмента для операции трансформации.

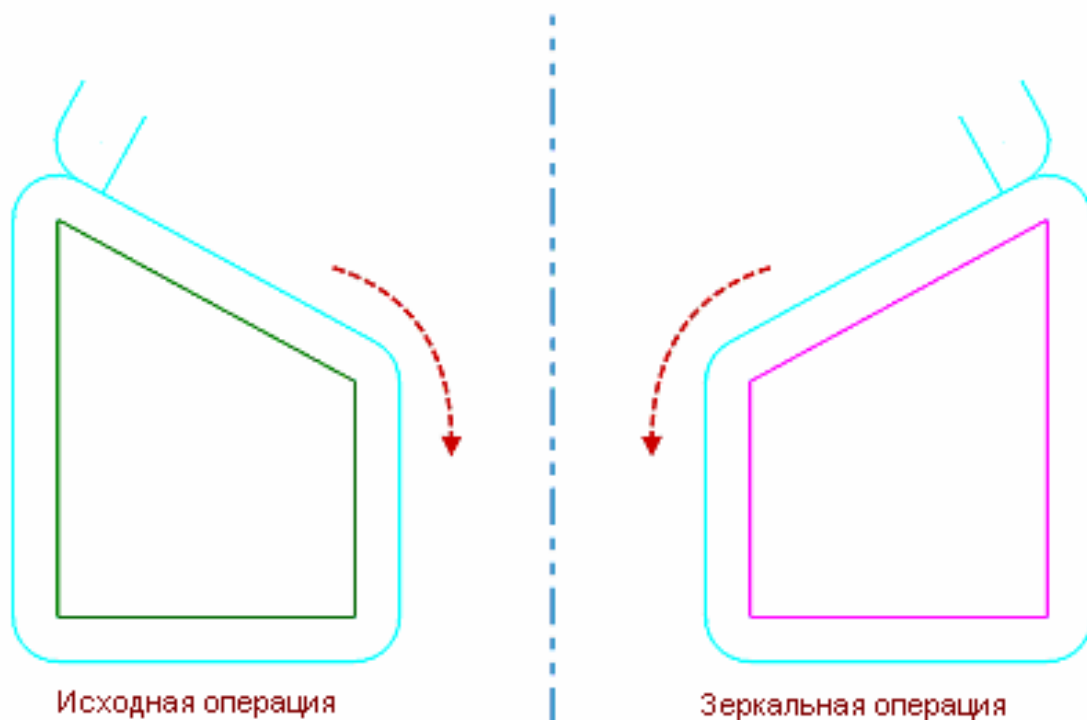
Отмените выбор опции, если вы хотите в операции трансформации сохранить направление обработки и настройки компенсации инструмента, сделанные в исходной операции. Вы также можете сохранить начальную точку и начальный геометрический элемент.

- **Maintain start point (Сохранить начальную точку)** – создаётся зеркальная операция трансформации, которая использует начальную точку исходной операции. Однако направление резания может отличаться, если вы выбрали опцию **Reverse order (Смена направления)**. В следующих примерах показано, что в исходной операции обход контура осуществляется слева, а в зеркальной операции трансформации справа.

*Замечание: Если вы выбрали опцию **Reverse order (Смена направления)**, Mastercam автоматически выбирает **Maintain start point (Сохранить начальную точку)**.*

На следующей картинке показан результат, если для операции зеркальной трансформации выбраны опции **Reverse order (Смена направления)** и

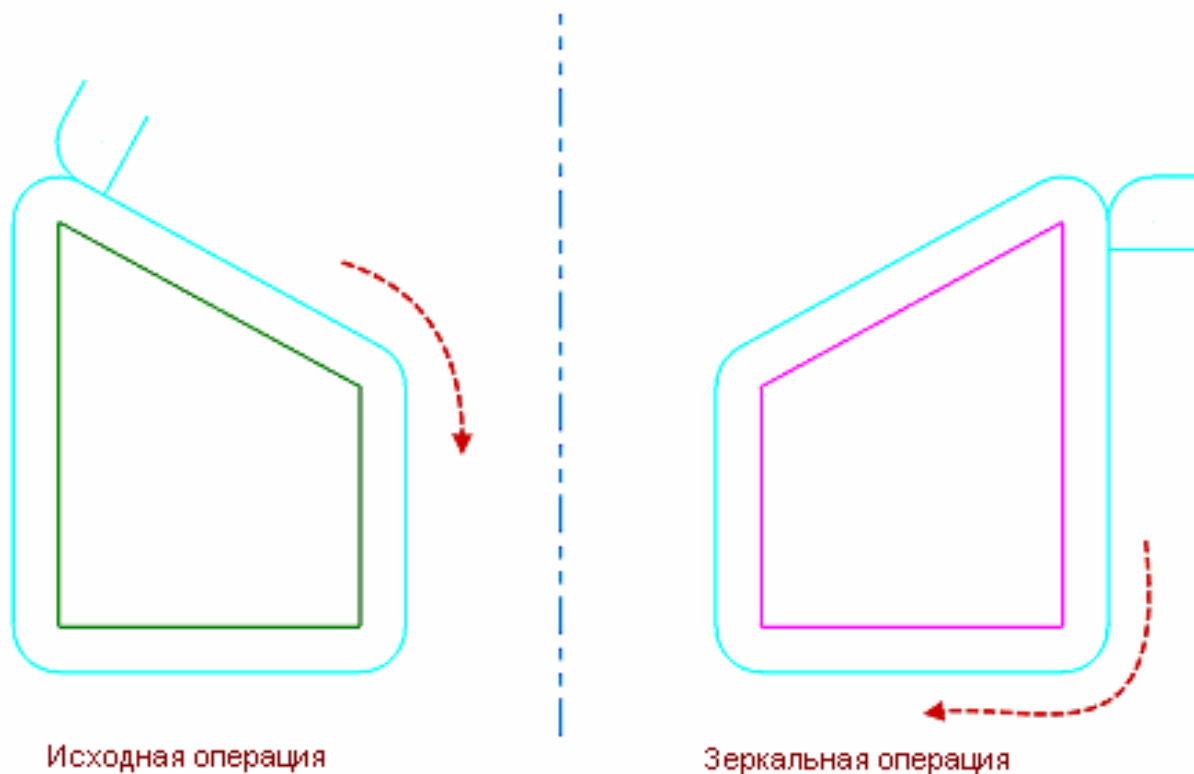
Maintain start point (Сохранить начальную точку).



Mastercam изменил направление резания по часовой стрелке на направление против часовой стрелки, сохранив порядок определения геометрических элементов цепочки и начальную точку.

На следующей картинке показан результат, если вы отменили выбор **Reverse order (Смена направления)**, но оставили **Maintain start point (Сохранить**

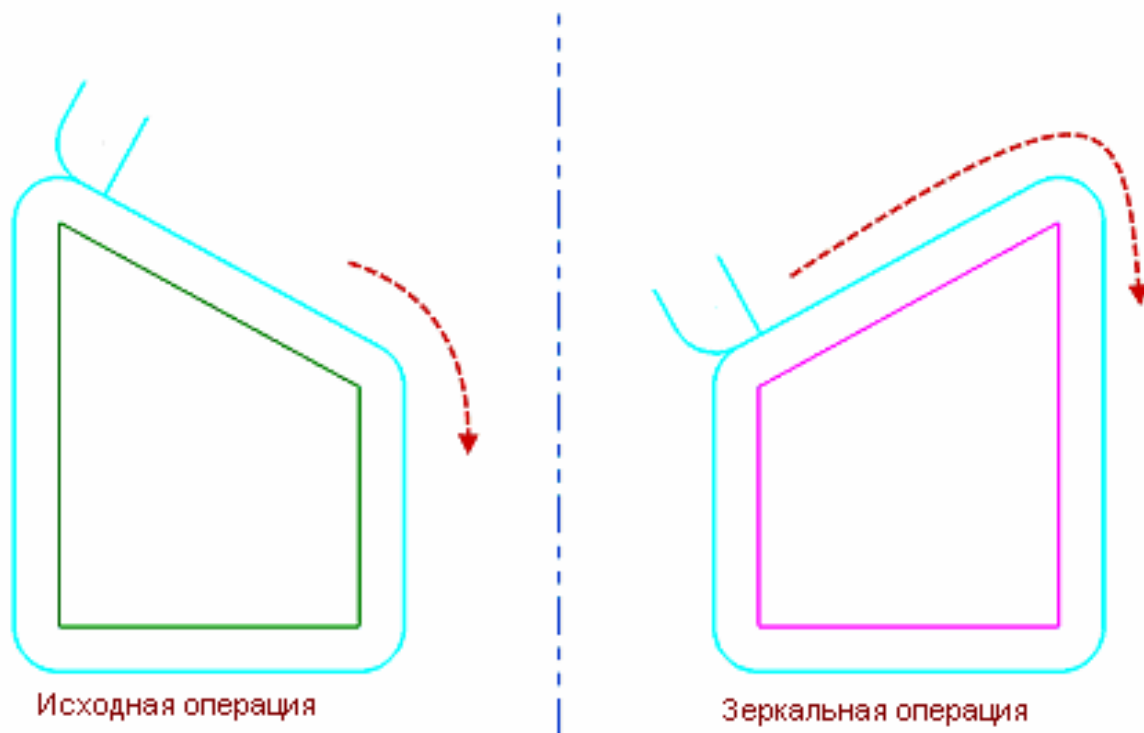
начальную точку):



Mastercam сохранил начальную точку и направление резания, заданные в исходной операции. Однако теперь изменился начальный элемент геометрической цепочки.

- **Maintain start entity (Сохранить начальный элемент)** – опция доступна, когда выбор **Reverse order (Смена направления)** отключён. Выберите эту опцию, когда вы хотите, чтобы в операции зеркальной трансформации сохранился начальный элемент и направление резания, определённые в исходной операции. На следующей картинке показан результат. Mastercam сохранил начальный элемент цепочки, но изменил начальную точку. Направление резания

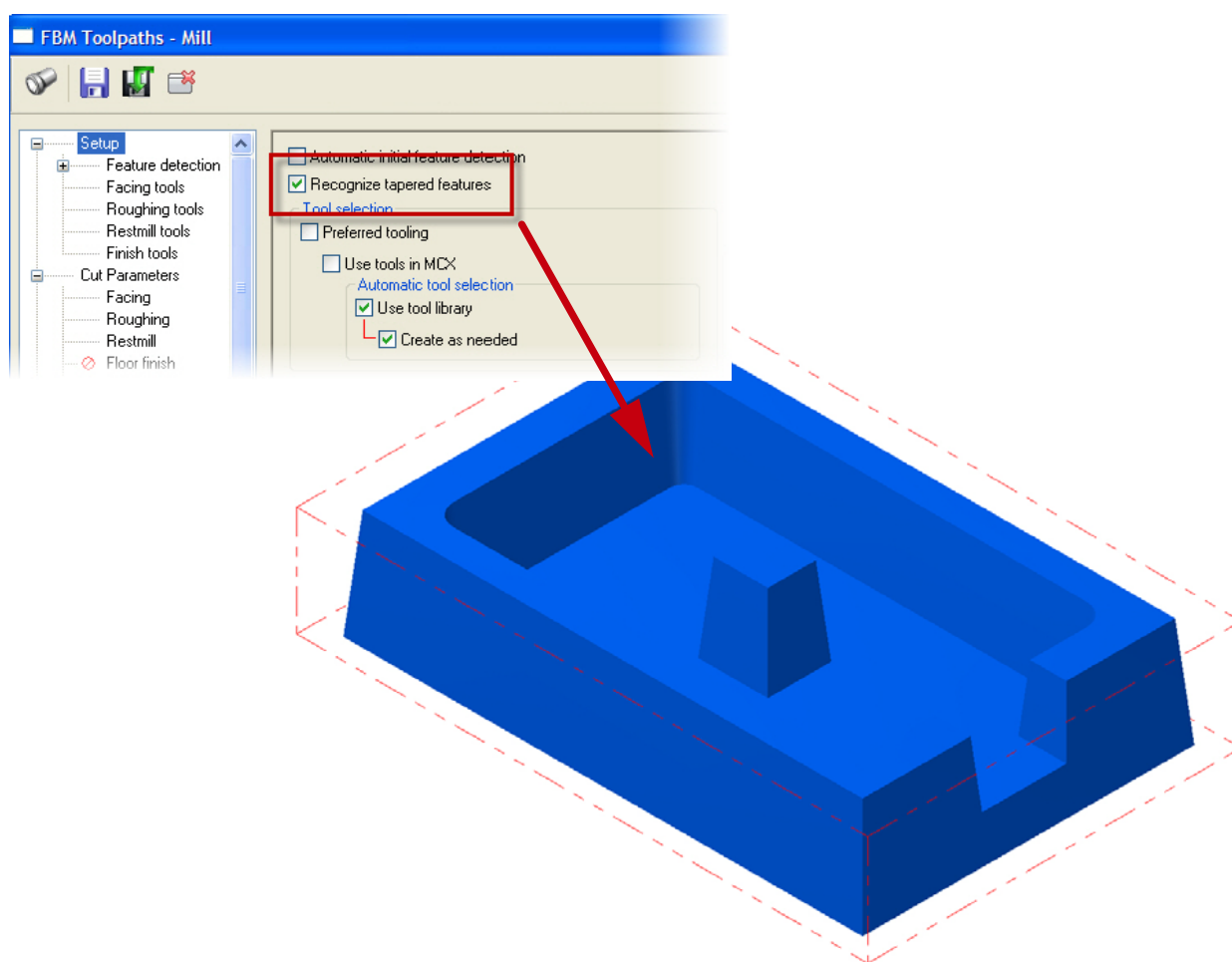
соответствует направлению, определённому в исходной операции.



FBM фрезерование (FBM Mill)

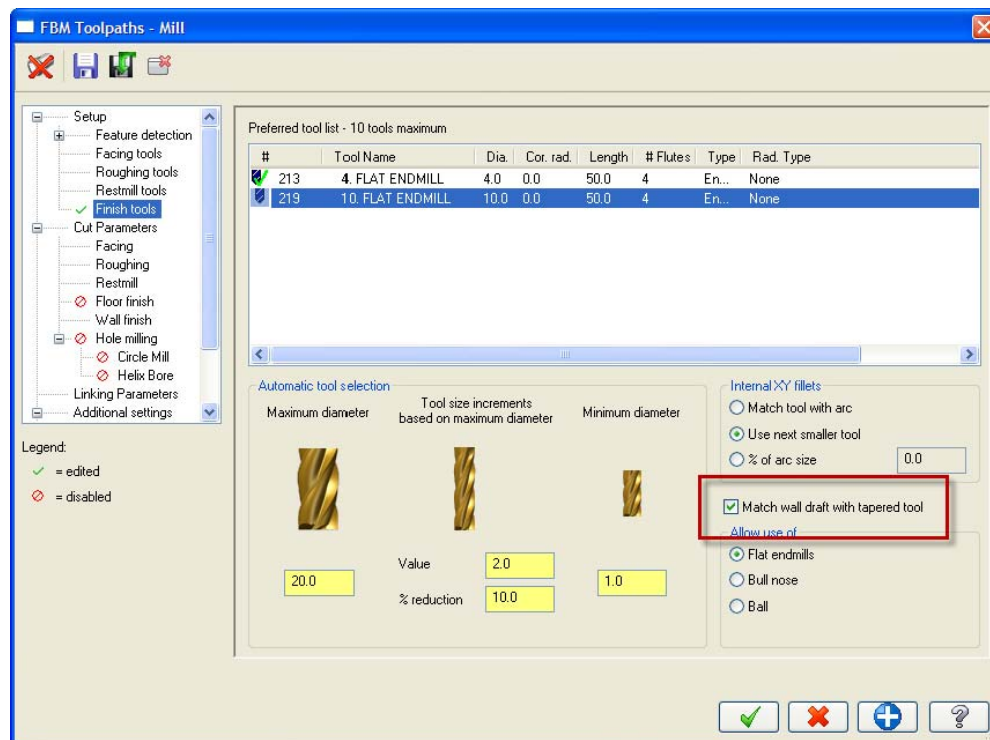
Обработка наклонных стенок

FBM Mill (FBM фрезерование) теперь распознаёт и создаёт траектории для обработки наклонных стенок, если вы выбрали опцию **Recognize tapered features** (Распознать наклонные элементы) на странице Setup (Настройка).

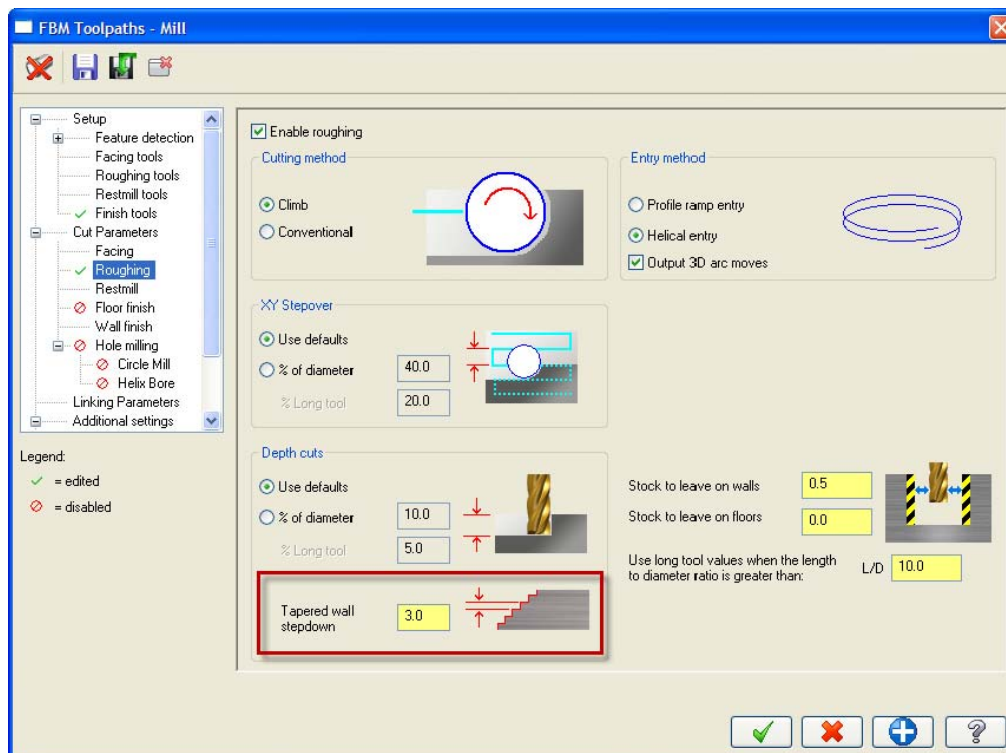


На странице Finish tools (Чистовой инструмент), вы можете установить новую опцию Match wall draft with tapered tool (Обработать наклонные стенки конусным инструментом), позволяющую для создания проходов по наклонным стенкам использовать конусный

инструмент с углом наклона, соответствующим углу наклона стенок.



Вы также можете установить значение шага по глубине Tapered wall stepdown (Шаг вниз по наклонной) при обработке наклонных стенок на страницах Roughing (Черновая), Restmill (Дообработка) и Wall finish (Чистовая стенка).

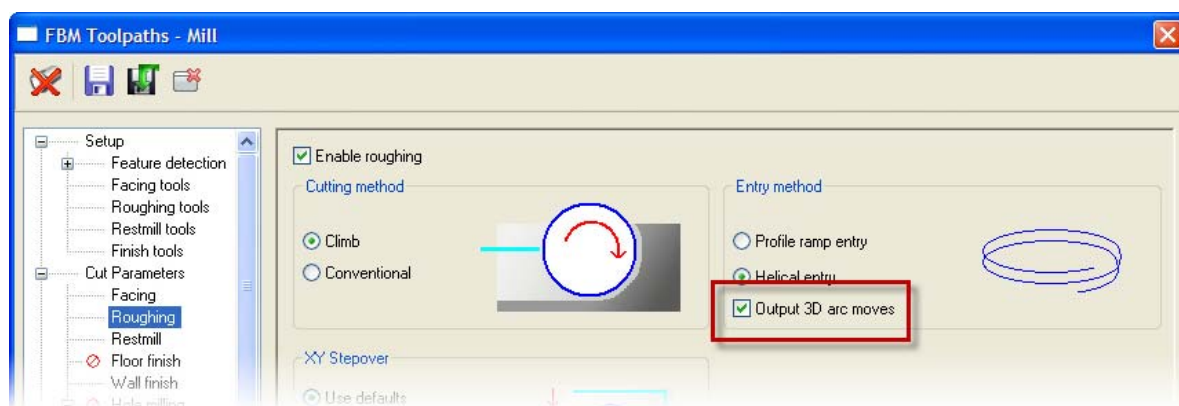


Связь операций FBM с твёрдым телом

Новая функция показывает, что необходимо обновить операции обработки FBM Mill (FBM фрезерования) при изменении вашей твёрдотельной модели. Mastercam помечает красным крестом операцию FBM в Менеджере операций и кнопку **Detect (Распознать)** в диалоговом окне функции FBM, если изменена геометрия и произошла регенерация твёрдотельной модели. Вам будет необходимо снова распознать элементы и затем регенерировать операции FBM.

Вывод 3D дуг для черновых операций

На странице черновой обработки FBM Mill (FBM фрезерование), выберите опцию **Output 3D arc moves (Вывод 3D дуг)** в разделе entry motion (метод входа).



FBM сверление (FBM Drill)

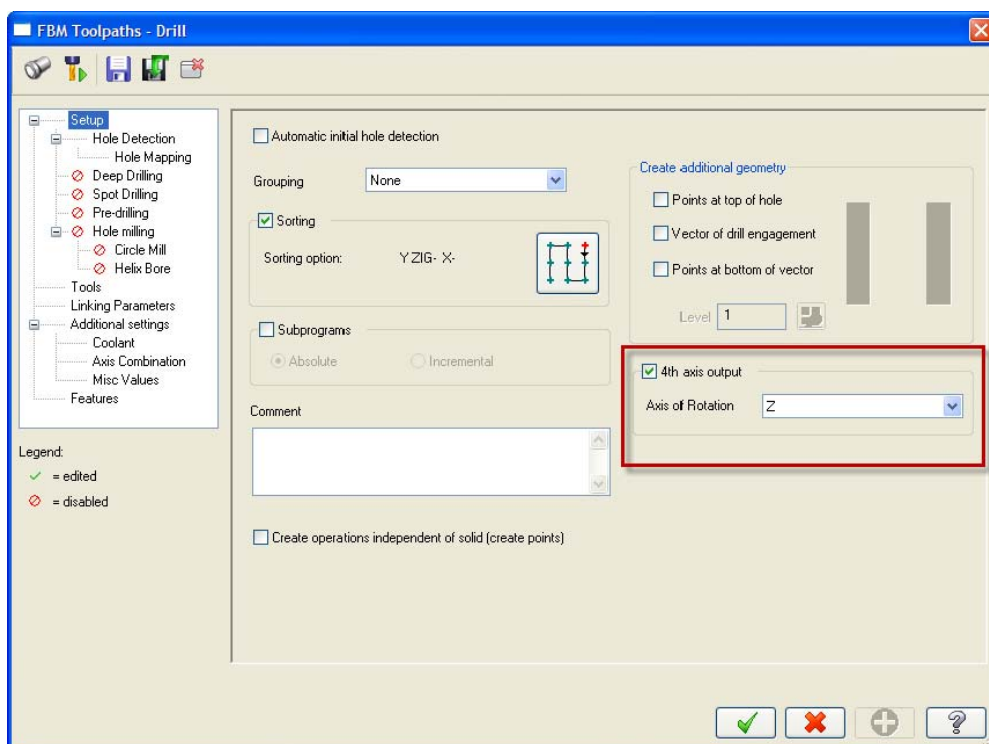
*Замечание: Для дополнительной информации об изменениях в функции FBM Drill (FBM сверление) в Mastercam Router смотрите **Block Drill Support in FBM Drill (Поддержка блочного сверления)** на странице 101.*

Сохранение настроек

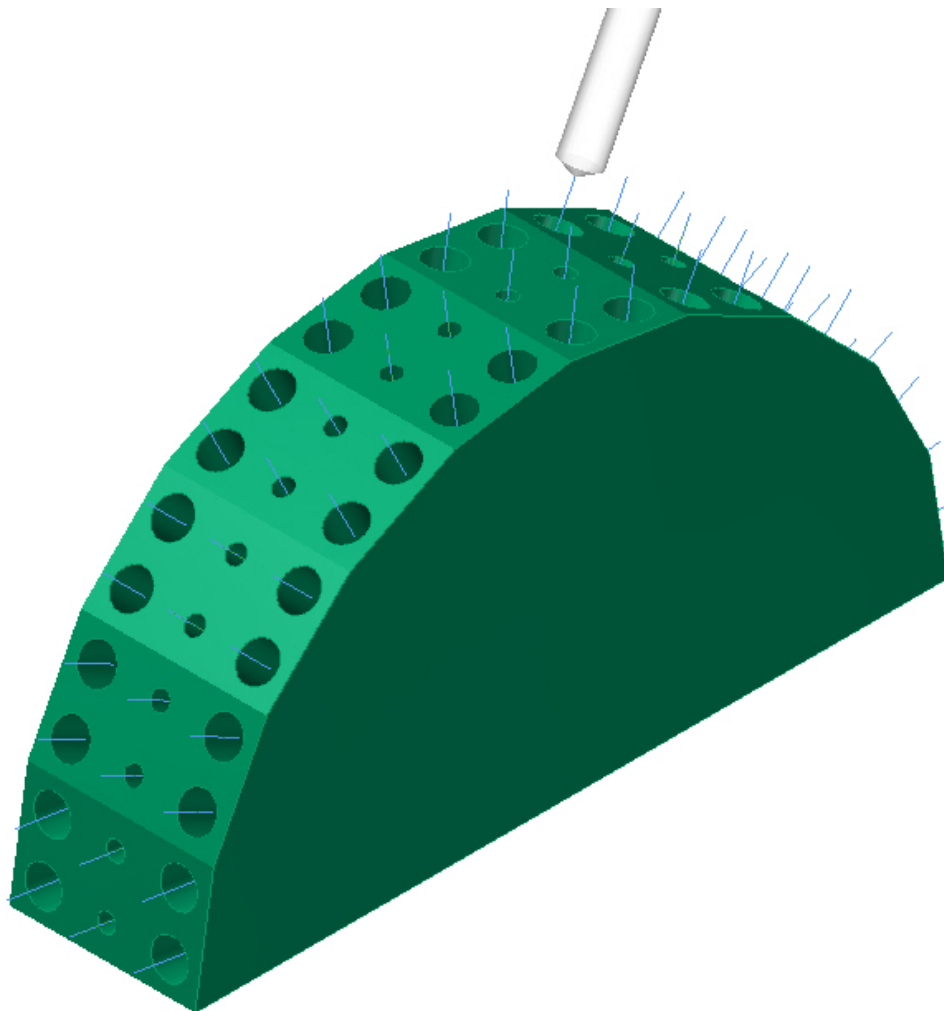
Информация на странице Features (определение отверстий) о типе отверстий, чистовом инструменте, подавлении определения отверстий, определении поиска по плану сохраняются в файле детали после того, как вы нажали **ОК**. Эти настройки будут применены снова, если вы повторно нажмёте клавишу **Detect (Распознать)**. Выберите **Cancel (Отмена)** для сброса текущих настроек и восстановления ранее сохранённых настроек.

Дополнительный контроль четвёртой оси

FBM Drill (FBM сверление) теперь поддерживает траектории сверления с четвёртой осью. На странице Setup (Настройка) добавлена опция **4th axis output (4-х осевой вывод)** и задание оси вращения **Axis of Rotation (Ось вращения)**.



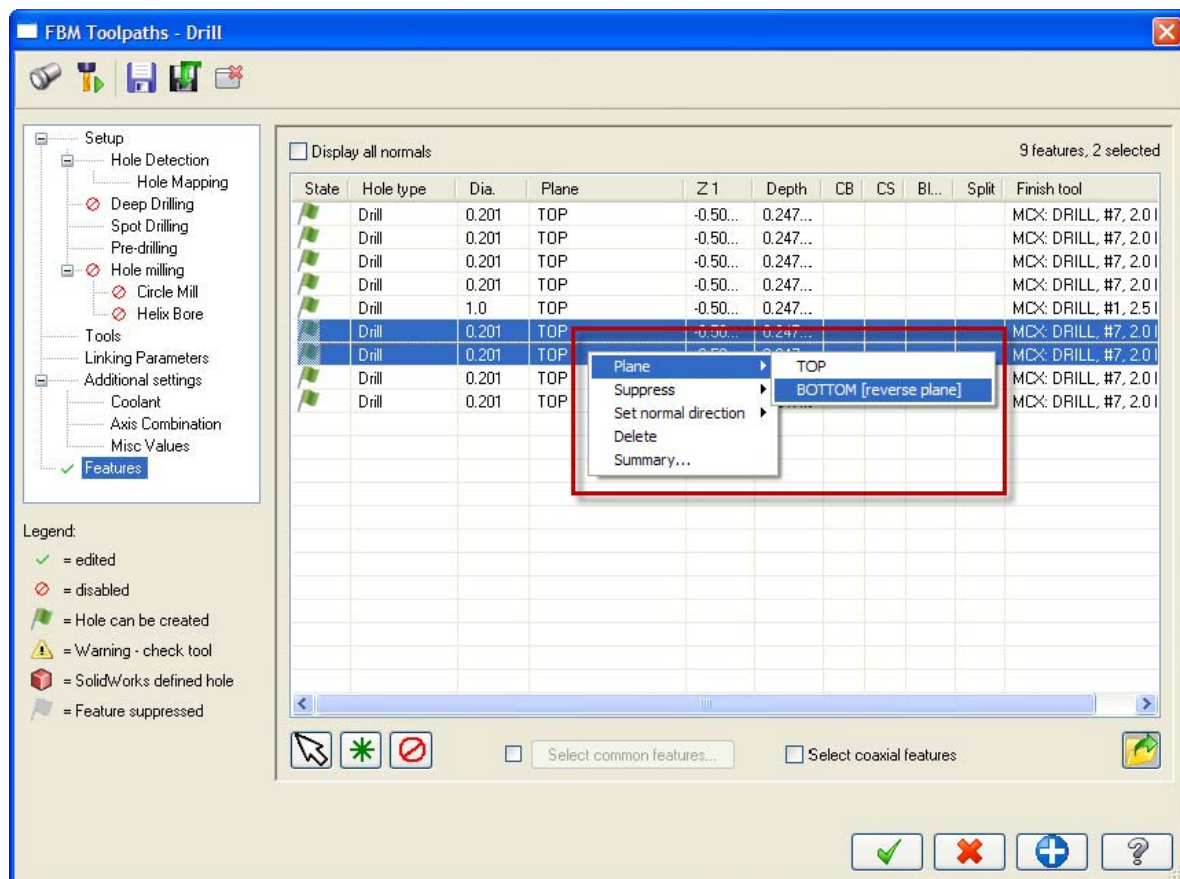
Когда в machine definition (определение станка) выбрано оборудование с дополнительной осью вращения вы можете активизировать опцию и задать существующую ось. Когда в опциях Machine Definition (Определение станка) выбран вариант по умолчанию, Mastercam создаёт инструментальные планы, базируясь на конфигурации оси вращения для текущего станка. Вы можете изменить установки, выбрав другую ось вращения.



Реверс планов для нескольких отверстий

На странице Features (Элементы) теперь можно изменить инструментальный план на обратный (например, Top (Сверху) на Bottom (Снизу)) одновременно для нескольких отверстий. Выделите необходимые отверстия и нажмите правой кнопкой мыши в колонке

Plane (План). Затем выберите в выпадающем меню **Plane (План)** необходимый вид.



Изменения в модуле фрезерной обработки Mill Level 3

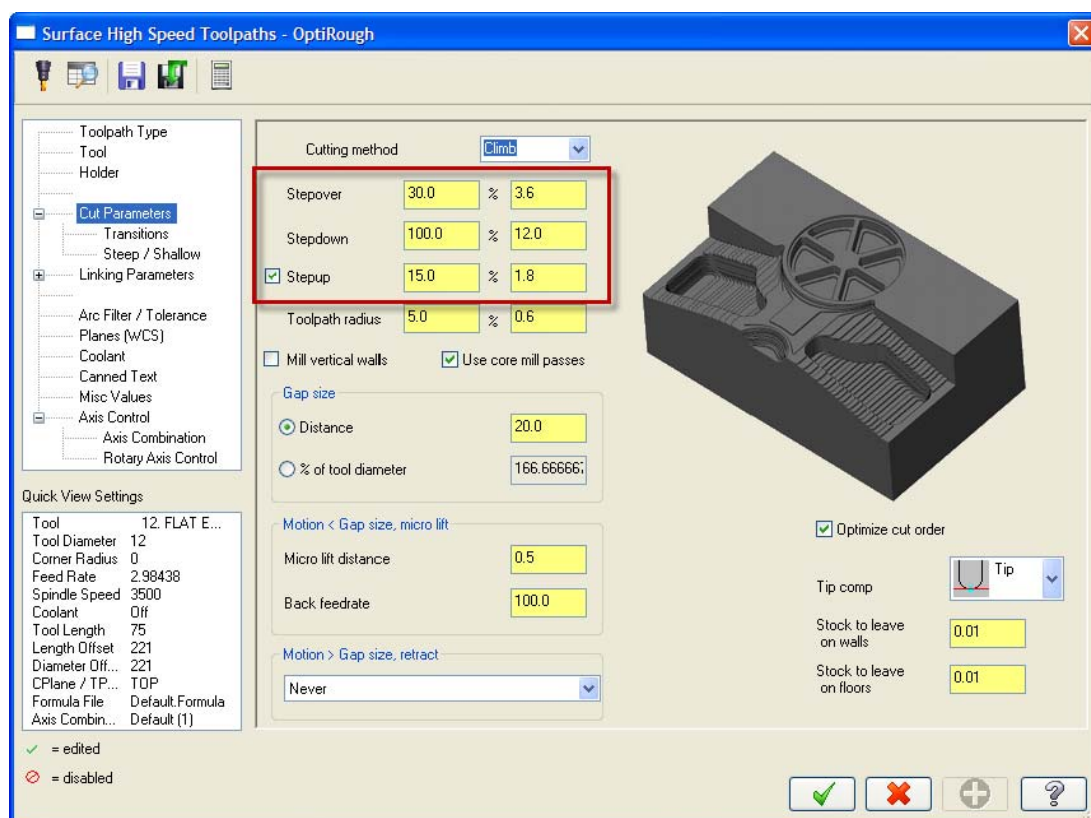
Новые траектории 3D BCO (3D HST)

В Mastercam X5 добавлены новые черновые и чистовые стратегии обработки к уже имеющемуся обширному набору 3D high speed (3D BCO) траекторий.

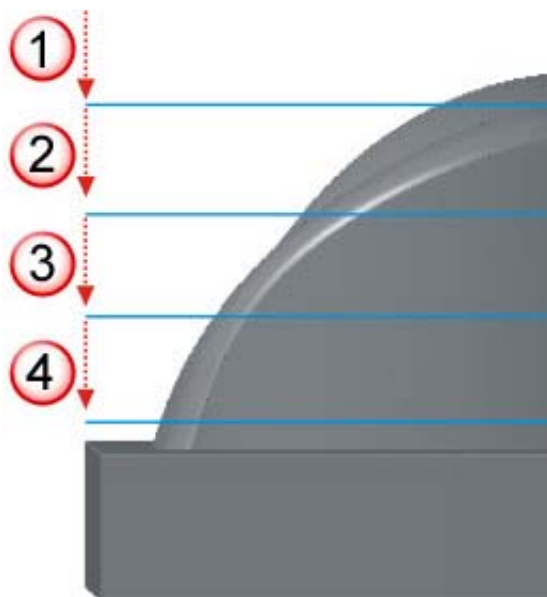
Оптимизированная черновая обработка

Новая 3D BCO траектория OptiRough (оптимизированная) поддерживает инструменты, способные удалять материал при задании очень большой глубины резания. Траектория использует алгоритм, ранее доступный только для 2D BCO траекторий динамического фрезерования. Выберите **Toolpaths (Траектории)**, **Surface High Speed (Поверхностная BCO траектория)**. После назначения поверхностей, на странице типов траекторий **Roughing (Черновая)** выберите **OptiRough (Оптимизированная черновая)**.

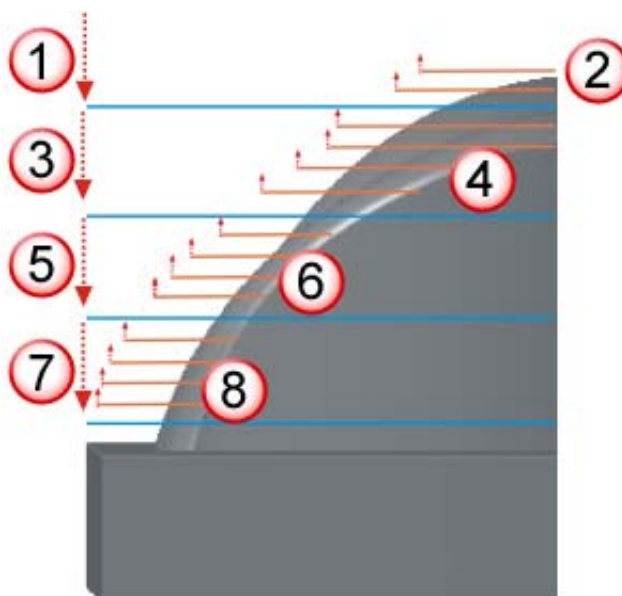
Траектория OptiRough удаляет материал в двух направлениях: с большим шагом вниз (-Z) и с дополнительными шагами вверх (+Z). Такая эффективная обработка в двух направлениях удаляет максимальное количество материала с использованием минимального количества проходов по глубине и значительно сокращает время цикла.



Перемещения динамического фрезерования при черновой обработке быстро удаляют основной материал в направлении $-Z$ (параметр step down (по глубине)), обходя выступы и острова. Номера на следующей картинке показывают порядок проходов.



Если вы активизируете опцию step up cuts (по глубине вверх) на странице Cut Parameters (Параметры обработки), Mastercam рассчитывает дополнительные проходы в направлении $+Z$ и удаляет остаточный материал между проходами с шагом step downs (по глубине) – например, над островами или на наклонных стенках. Чтобы удалить остаток материала, дополнительные проходы используют движения динамического фрезерования, которые применены также в траектории 2D high speed dynamic rest (2D BCO динамическая дообработка). Проходы с шагом по глубине вверх добавляются между проходами с шагом по глубине вниз.



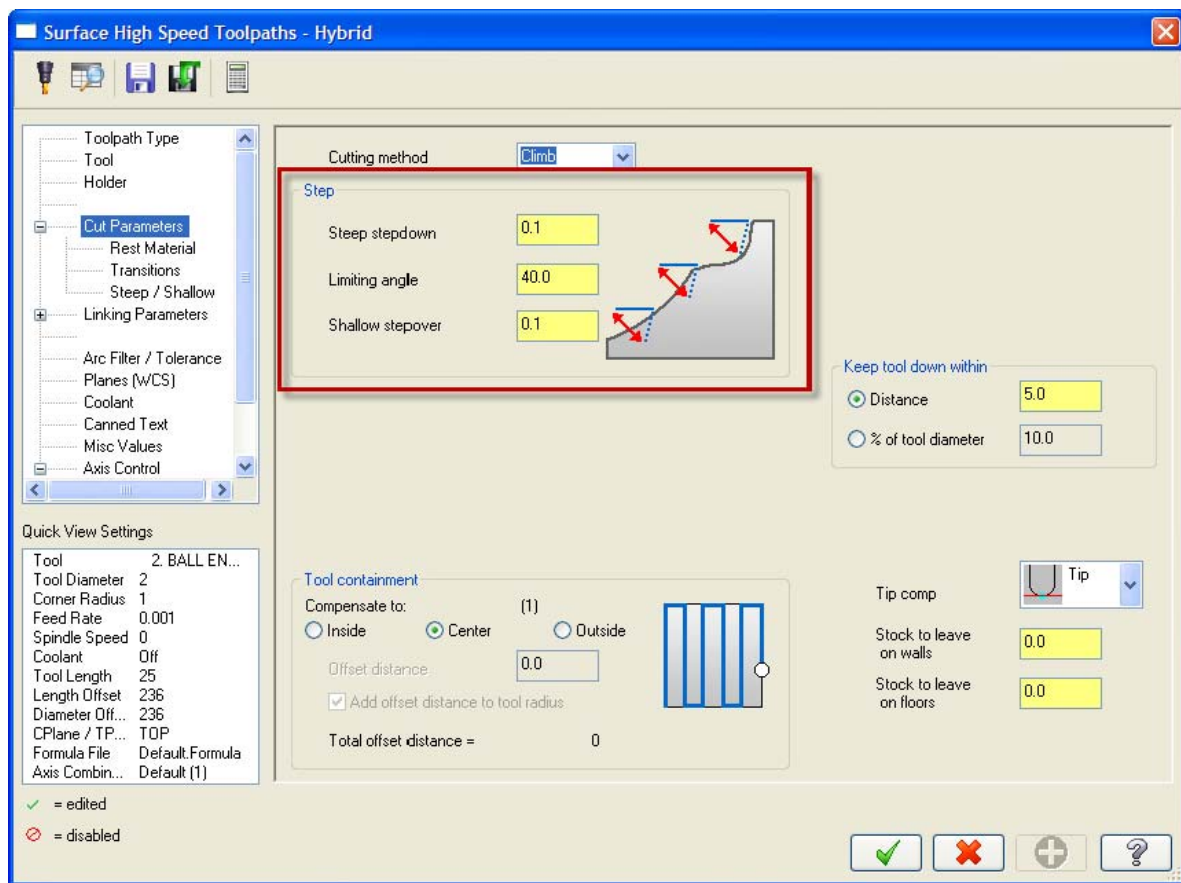


Совет: Добавление шагов по глубине вверх можно отменить и использовать новую траекторию только для быстрого, агрессивного удаления основного материала, не тратя дополнительное время для расчёта динамических проходов дообработки остатков материала между основными проходами с шагом по глубине вниз.

Чистовая гибридная обработка

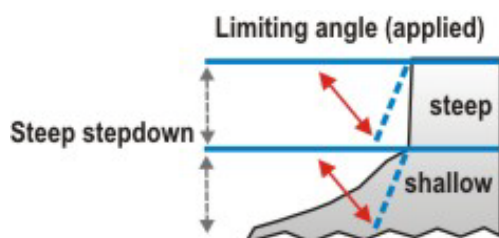
Новая траектория Hybrid (гибридная обработка) создана специально для чистовой обработки 3D моделей, имеющих области как с крутым, так и с пологим наклоном стенок. Гибридная обработка использует новую технологию расчёта, совмещая в одной траектории послойную чистовую обработку Waterline (Ватерлиния) и обработку Scallop (Гребешок). Выберите **Toolpaths (Траектории)**, **Surface High Speed (Поверхностная ВСО траектория)**. После назначения поверхностей на странице типов траекторий **Finishing (Чистовая)** выберите **Hybrid (Гибрид)**.

Гибридная обработка поддерживает определяемый пользователем limiting angle (лимитирующий угол) между областями с крутыми и пологими стенками, а также задание отдельных параметров шага по steep stepdown (шаг вниз по глубине) и shallow stepover (шаг по пологим областям).



Величина **Steep stepdown (Шаг вниз по глубине)** определяет постоянное расстояние по Z между проходами. Mastercam использует этот шаг в областях с углом наклона стенок меньшим, чем указанный **Limiting angle (Лимитирующий угол)**. **Shallow stepover (Шаг по пологим областям)** используется для расчёта проходов в областях с большим углом наклона стенок, чем указанный **Limiting angle (Лимитирующий угол)**.

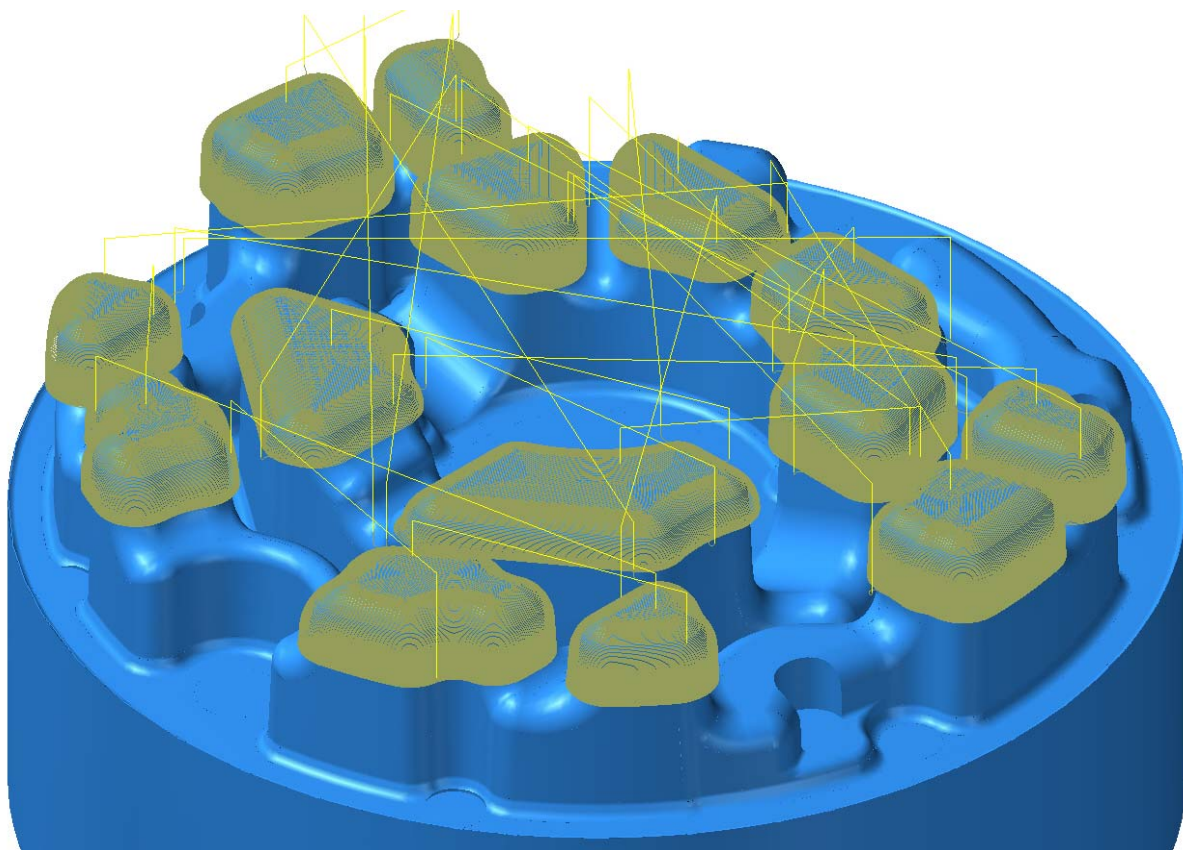
Mastercam сначала создаёт проходы по Z с указанной величиной **Steep stepdown (Шаг вниз по глубине)**. Затем анализирует угол наклона поверхностей между каждым из проходов по глубине и сравнивает с заданным лимитирующим углом (**Limiting angle**).



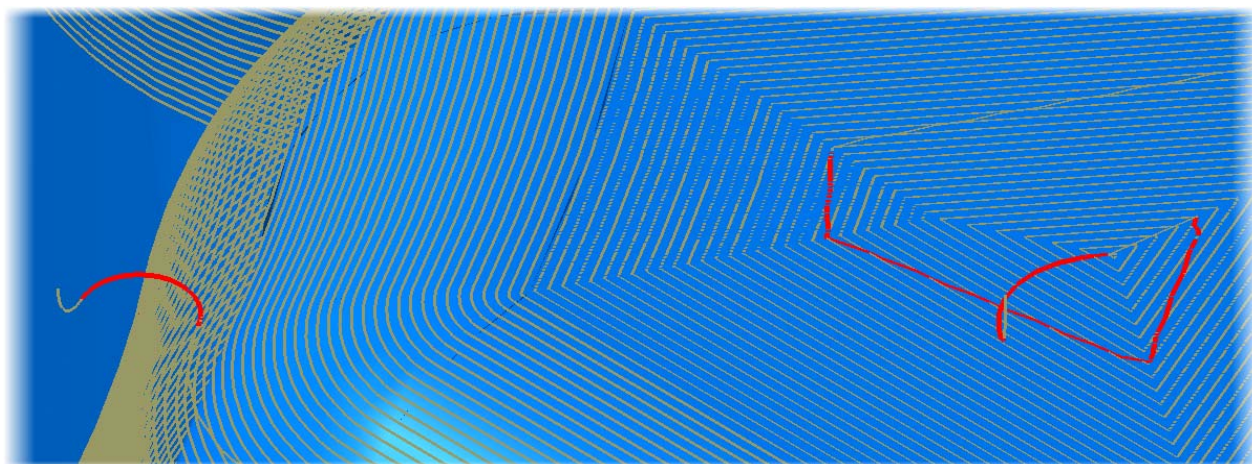
- Если угол наклона поверхностей в области между проходами по глубине меньше, чем заданный лимитирующий угол, то в области генерируются только проходы по глубине 2D waterline (2D ватерлиния).
- В противном случае используется shallow stepover (шаг по пологим областям). Mastercam использует величину этого шага, чтобы создать 3D проходы scallop (гребешок) в областях с углом наклона большим, чем лимитирующий угол.

Замечание: Если имеется сочетание крутых и пологих областей в пределах одного шага по глубине, то область считается полой и для её обработки создаются 3D проходы scallop (гребешок).

Гибридная обработка создаёт перемещения Waterline (Ватерлиния) и Scallop (гребешок) в одной траектории, использующей логическое распределение проходов «сверху-вниз».



Используется существующая технология 3D HST (3D BCO) для генерации плавных перемещений между проходами и создания всех движений для подхода и отхода инструмента.



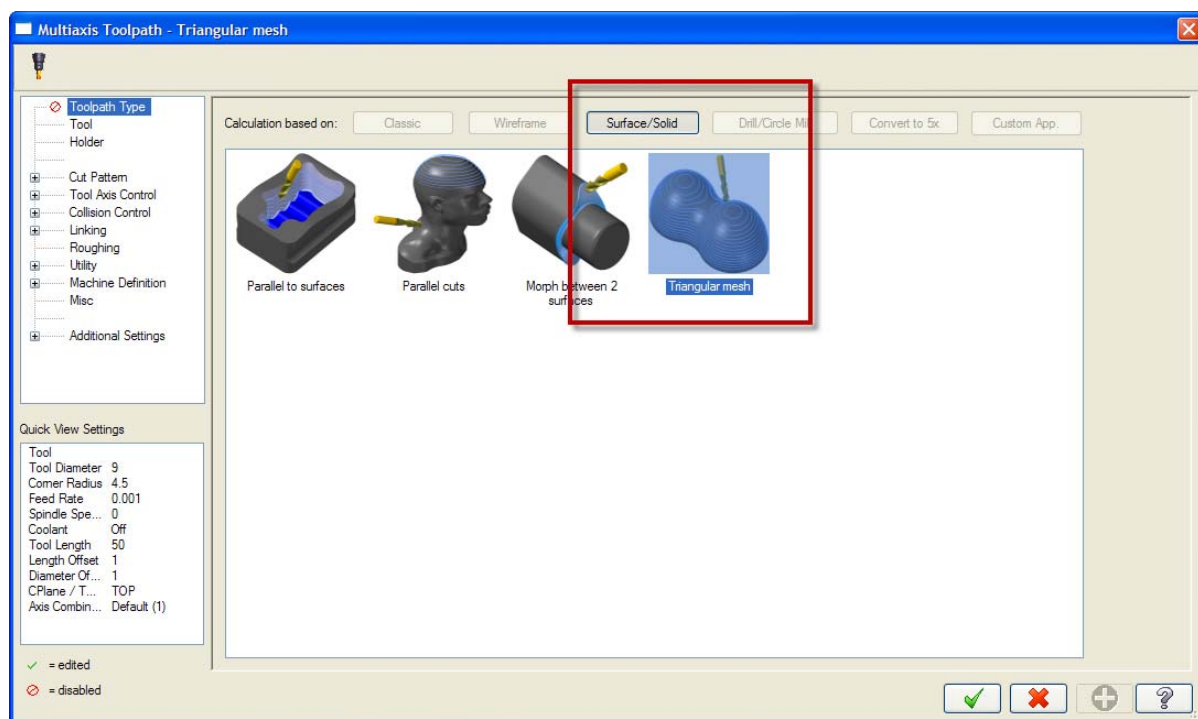
Поддержка твёрдотельных цепочек в многоосевых траекториях (Multiaxis)

Теперь вы можете задать в многоосевых траекториях твёрдотельные цепочки, цепочки граней и их границы. Это возможно в следующих разделах:

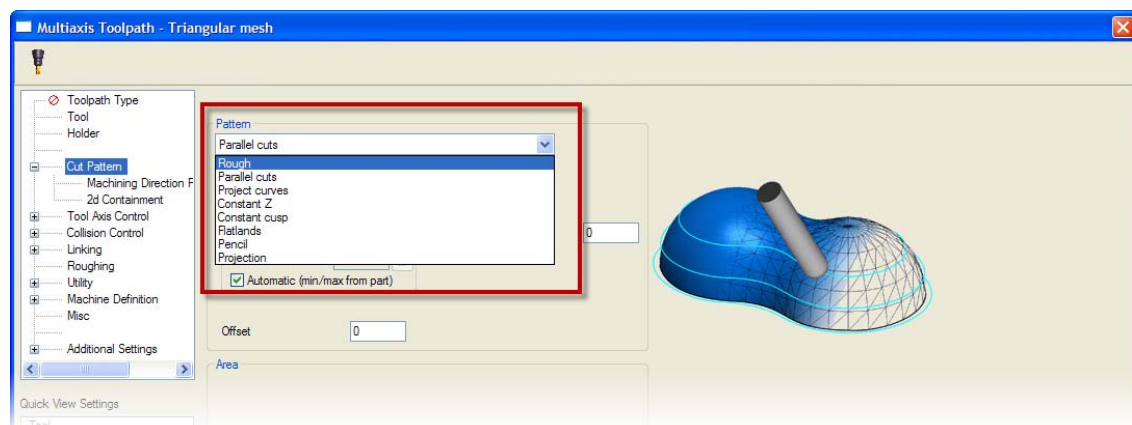
- Drive curves (кривые перемещения) – Каркасные пятиосевые траектории
- Tool axis control chains (кривые для контроля оси инструмента) – траектории Curve (Кривая), Flow (Потоковая), Multisurface (Многоповерхностная) и Port (траектория Порт)

Новые многоосевые траектории

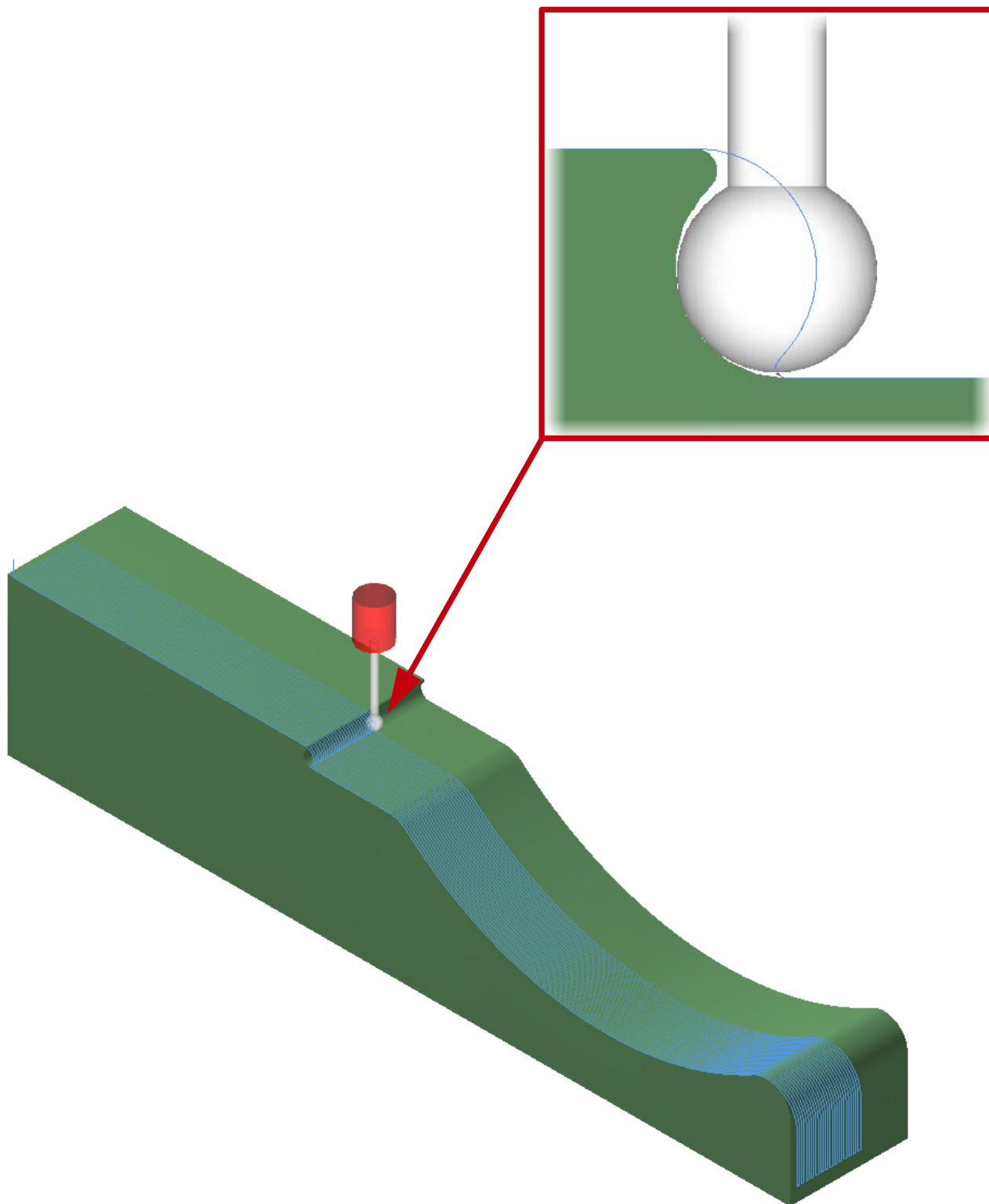
В Mastercam X5 добавлены восемь новых траекторий triangular mesh (триангулярная сетка). Траектории расположены в разделе **Surface/Solid (Поверхность/тело)** нового диалогового окна многоосевых траекторий.



Новые траектории поддерживают поверхности, твёрдые тела и STL. Они очень похожи на 3D траектории Mastercam'а, включают черновую обработку roughing (черновая), parallel finishing (параллельные проходы), constant Z finishing (постоянный Z), constant cusp (постоянный шаг) (похожа на траекторию «гребешок»), flat (плоскости), pencil (карандашная) и projection (проекция).



Траектории отличаются тем, что они используют опции для многоосевой обработки, такие как контроль оси инструмента, проверку на столкновения и переходы между проходами. Например, они поддерживают вывод перемещений в трёх координатах, но обеспечивают обработку поднутрений инструментами типа lollipop .



Новый интерфейс многоосевых траекторий

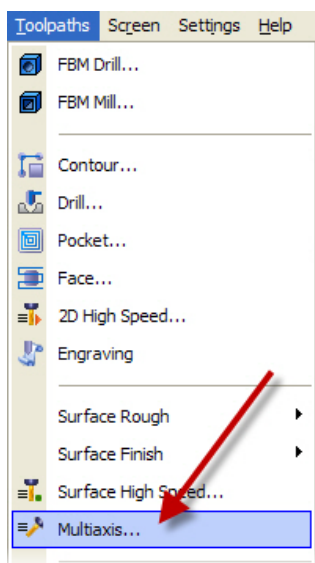
Вводится единый интерфейс и порядок работы для всех многоосевых траекторий в Mastercam X5. Используйте единую процедуру для всех многоосевых траекторий:

- 1 Выберите необходимый набор траекторий.
- 2 Выберите тип траектории.
- 3 Установите все параметры, используя единую древовидную структуру страниц. Перечень страниц будет меняться в зависимости от типа траектории и вашего выбора.

Переходите со страницы на страницу и используйте логичный порядок настройки параметров. Простая последовательность выбора вариантов и параметров значительно упрощает создание даже очень сложных многоосевых траекторий.

► Создание многоосевой траектории

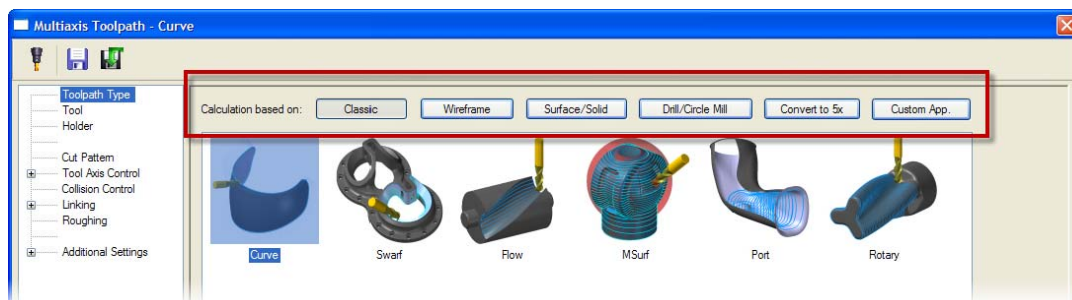
- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в директорию `.\Documentation\ExampleParts` и выберите файл `MULTIAXIS.MCX-5`.
- 3 Нажмите **[Alt+S]** и закрасьте 3D модель.



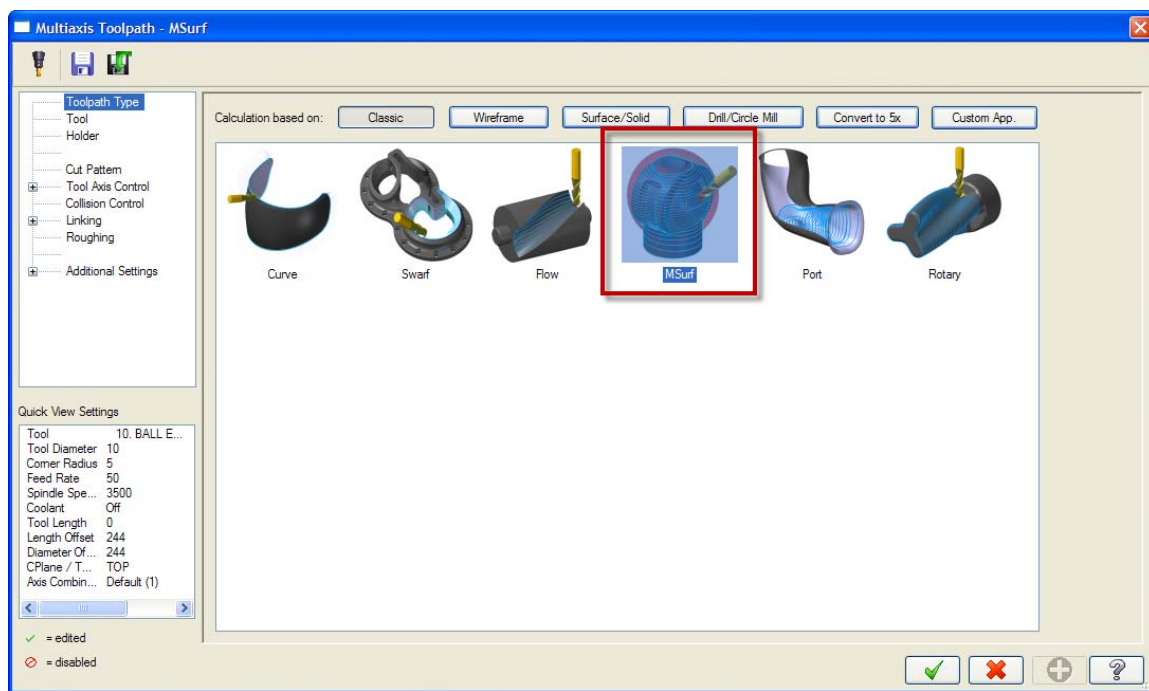
- 4 В меню Mastercam выберите **Toolpaths (Траектории), Multiaxis (Многоосевая)**. Все многоосевые траектории доступны в одном пункте меню.

Страницы типов траекторий были организованы, чтобы облегчить доступ к желаемой траектории.

- ♦ Классические многоосевые траектории Mastercam объединены в группу **Classic (Классический)**.
- ♦ Многоосевые траектории, которые ссылаются на каркасную геометрию, объединены в группу the **Wireframe (Каркас)**.
- ♦ Если необходимо фрезеровать или сверлить отверстия, выберите траектории из группы **Drill/Circle Mill (Сверление/Круговое фрезерование)**.



- 5 Выберите траекторию **Msurf (Многоповерхностная)** в группе траекторий **Classic (Классический)**.

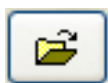
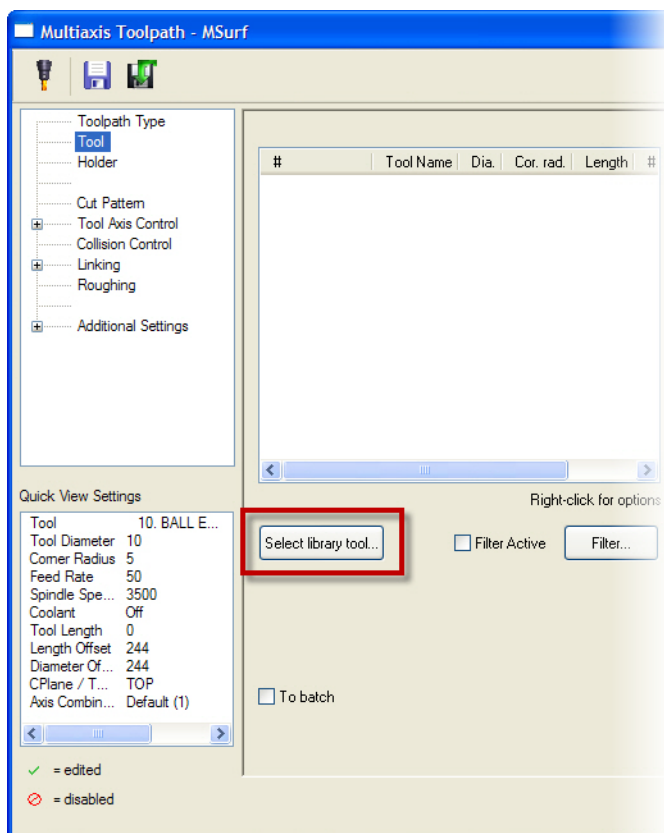


Ввод параметров инструмента

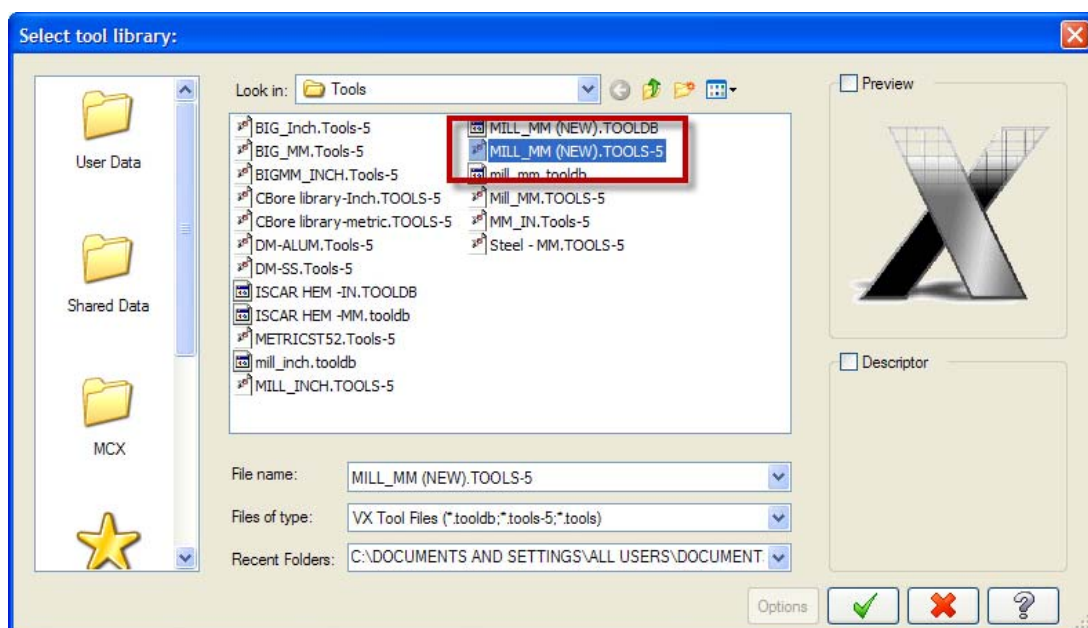
После выбора типа траектории, на следующем шаге настройте инструмент.

- 1 Выберите страницу **Tool (Инструмент)** в дереве в левой части диалогового окна.

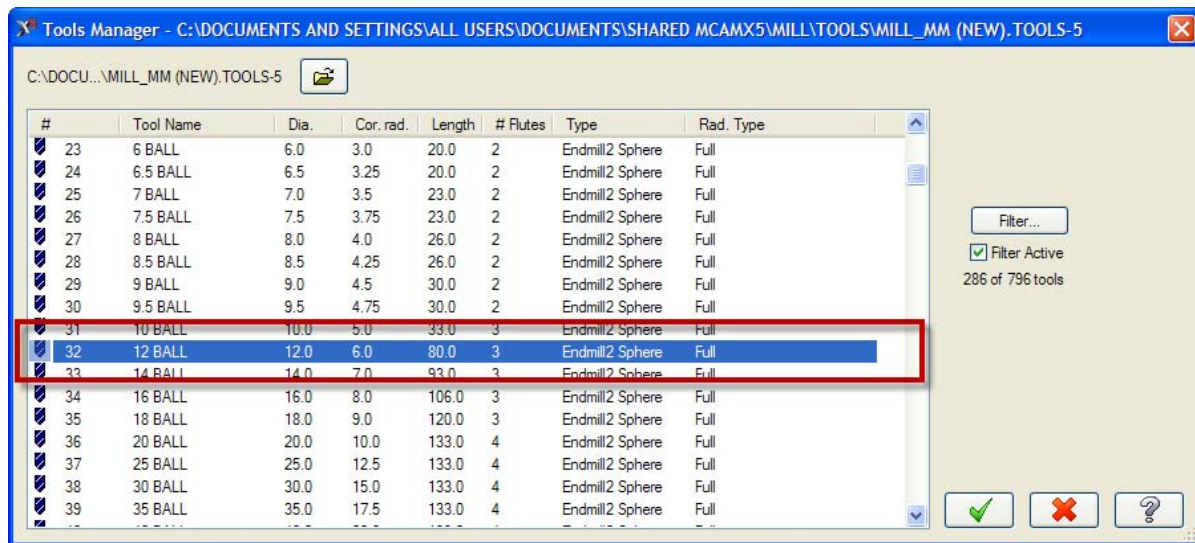
- 1 Нажмите на кнопку **Select library tool (Инструмент из библиотеки)**.



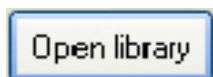
- 3 Нажмите на кнопку **New Library (Нов. Библи.)** в верхней части диалогового окна **Tool Selection (Выбор инстр.)** и укажите другую библиотеку.
- 4 Выберите библиотеку **MILL_MM (NEW) .TOOLS-5** и нажмите **OK**.



- 5 Выберите 12мм ball endmill (сферическую фрезу) и нажмите **ОК**, чтобы вернуться на страницу параметров.

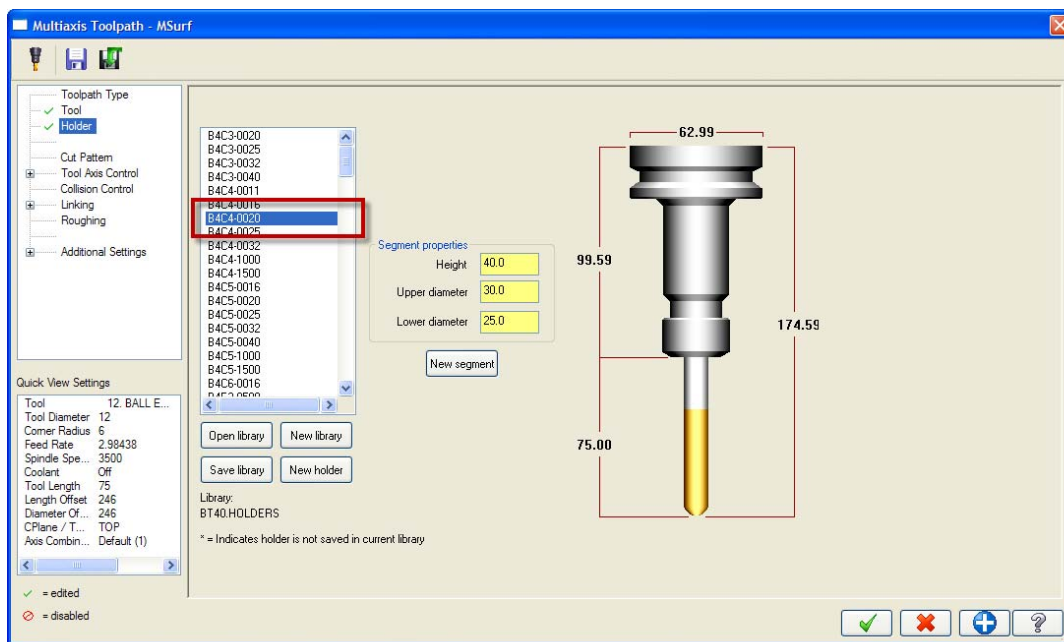


Совет: Зелёная галочка напротив страницы Tool (Инструмент) показывает, что вы сделали на данной странице изменения.



- 6 На странице Holder (Патрон) нажмите кнопку **Open Library (Откр. Библ.)**.
- 7 Выберите файл BT40 .HOLDERS и нажмите **ОК**.

8 Выберите патрон B4C4-0020.



*Замечание: Для дополнительной информации о связке инструмента с патроном в Mastercam X5, смотрите **Tool Assemblies (Связка инструмента с держателем)** на странице 57.*

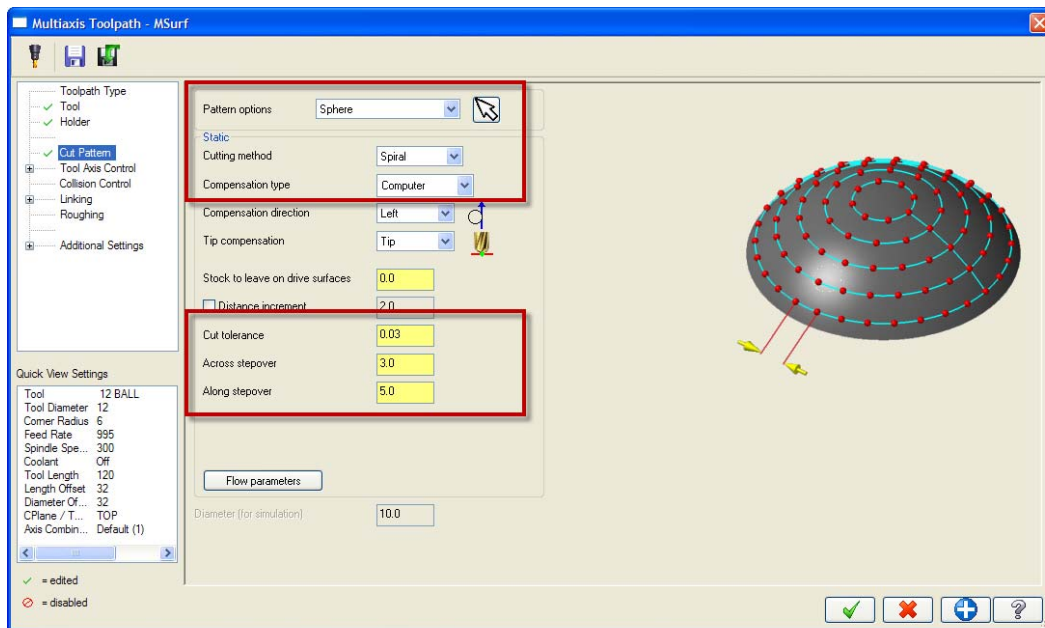
Ввод параметров управления перемещением инструмента

Следующие несколько страниц управляют перемещением инструмента при резании материала и между рабочими проходами.

1 На странице Cut Pattern (Шаблон обработки), установите следующие параметры:

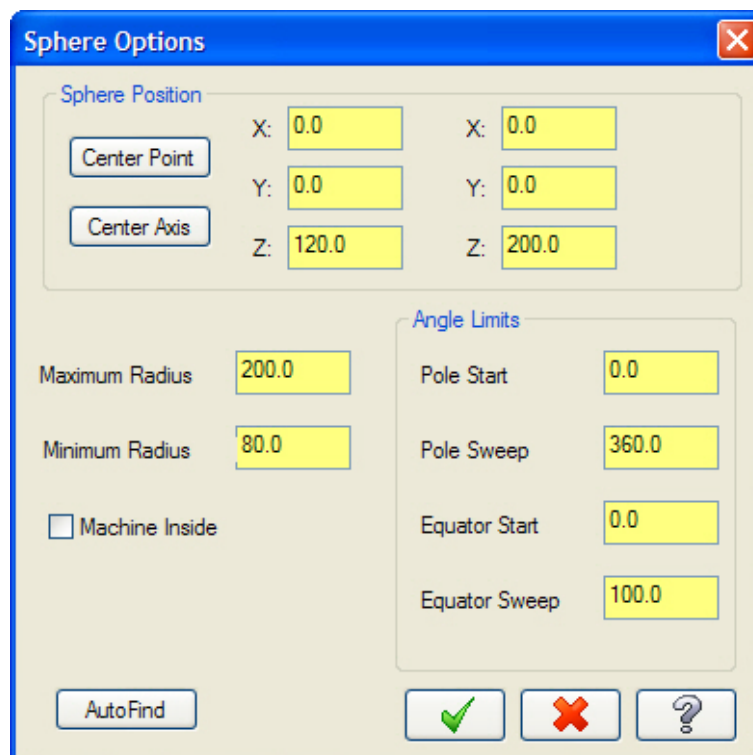
- ♦ Выберите **Sphere (Сфера)** в выпадающем списке опций.
- ♦ Выберите **Spiral (Спираль)** в выпадающем списке Cutting method (Метод обработки) для создания перемещений инструмента по спирали.
- ♦ Выберите **Computer (Компьютер)** в выпадающем списке Compensation type (Тип компенсации).
- ♦ введите 0.03 мм для **Cut tolerance (Точность обработки)** и задайте точность создания многоосевой траектории. Меньшее значение создаст более точную траекторию, но для её расчёта потребуется больше времени. Это значение также используется для устранения дубликатов позиций и для определения точности компенсации.
- ♦ введите 3.0 мм для **Across stepover (Шаг поперёк)**. Вы задали шаг между проходами.
- ♦ Введите 5.0 мм для **Along stepover (Шаг вдоль)**. Значение определяет расстояние между векторами вдоль выбранной геометрии.

Обратите внимание, что при выборе различных опций меняются картинки справа, которые дают вам чёткое представление о каждом параметре.

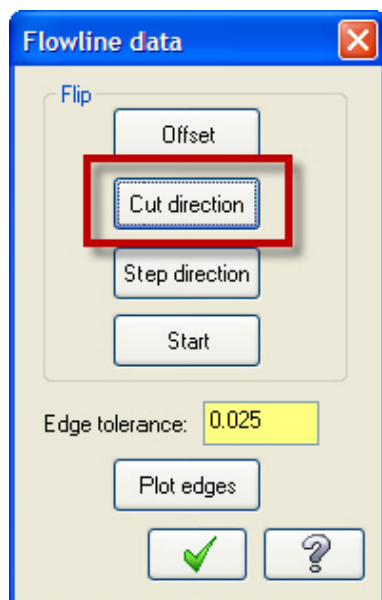


- 2 Нажмите кнопку **Select (Выбор)** справа от меню Pattern options (Опции шаблона) и задайте размер сферы для контроля перемещений инструмента.
- 3 В диалоговом окне Sphere Options (Опции сферы) установите размеры и расположение сферы. Введите величины, показанные на следующей картинке, и

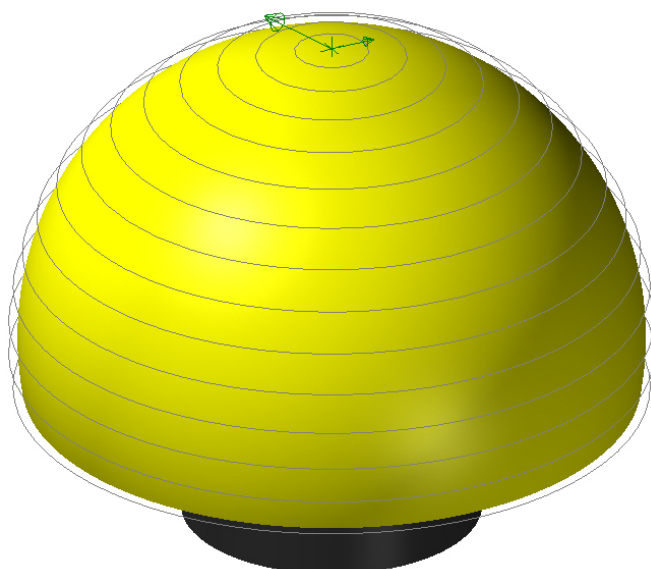
нажмите **ОК**.



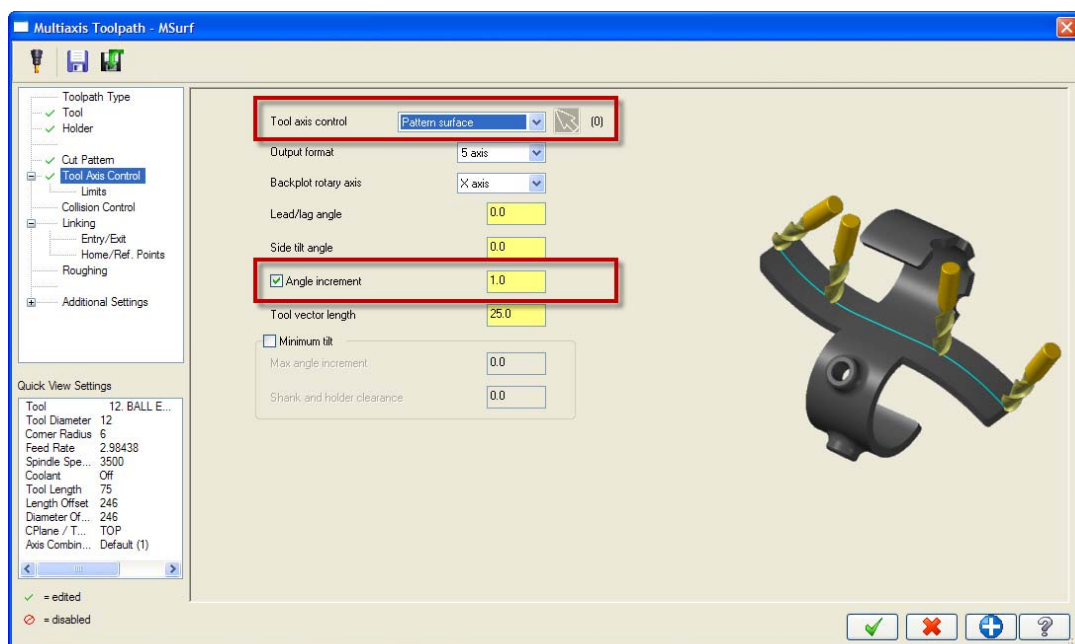
- 4 Нажмите кнопку **Flow parameters (Параметры направляющих)** в нижней части на странице Cut Pattern (Шаблон обработки).



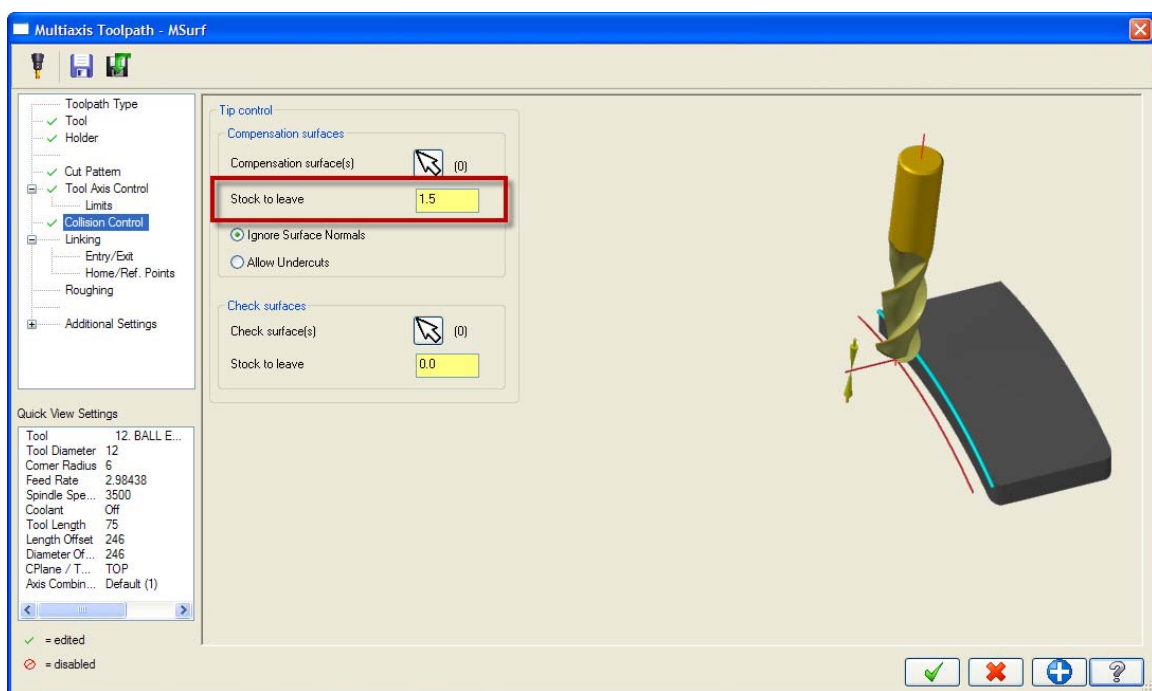
- 5 Нажмите кнопку **Cut direction (Напр. обр-ки)** в диалоговом окне Flowline data (Потоковые линии). Это приводит к изменению направления движения инструмента.



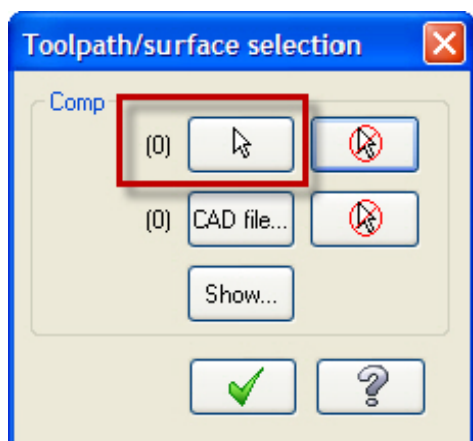
- 6 Нажмите **OK**.
- 7 На странице Tool Axis Control (Контроль оси инструмента) сделайте следующие изменения:
 - ♦ Выберите **Pattern surface (Поверхности шаблона)** в выпадающем списке Tool axis control (Контроль оси инструмента) для ориентации оси инструмента по нормали к сферической поверхности.
 - ♦ В поле **Angle increment (Угловое приращение)** введите величину 1.0. Это значение угловых изменений между соседними векторами. К траектории добавляется вектор, если рассчитанный угол между векторами больше значения приращения угла.



- 8 На странице Collision Control (Контроль зарезов) введите 1.5 мм в поле **Stock to leave (Припуск)** для поверхностей компенсации.



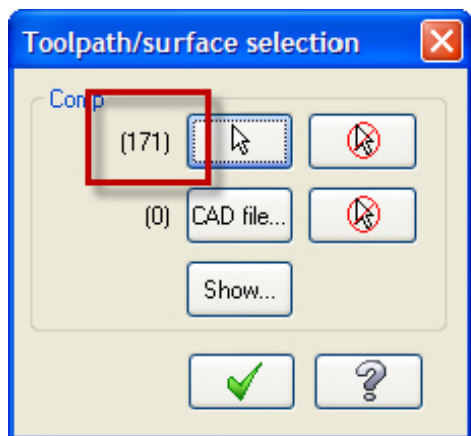
- 9 Нажмите кнопку **Select (Выбор комп. поверхностей)** для выбора поверхностей в графическом окне. Они будут использованы для расчёта расположения кромки инструмента.



- 10 Нажмите верхнюю кнопку в окне Toolpath/surface selection (Выбор траектории/поверхности) и выберите поверхности.
- 11 Кликните и потяните окно выбора и выделите все поверхности детали.

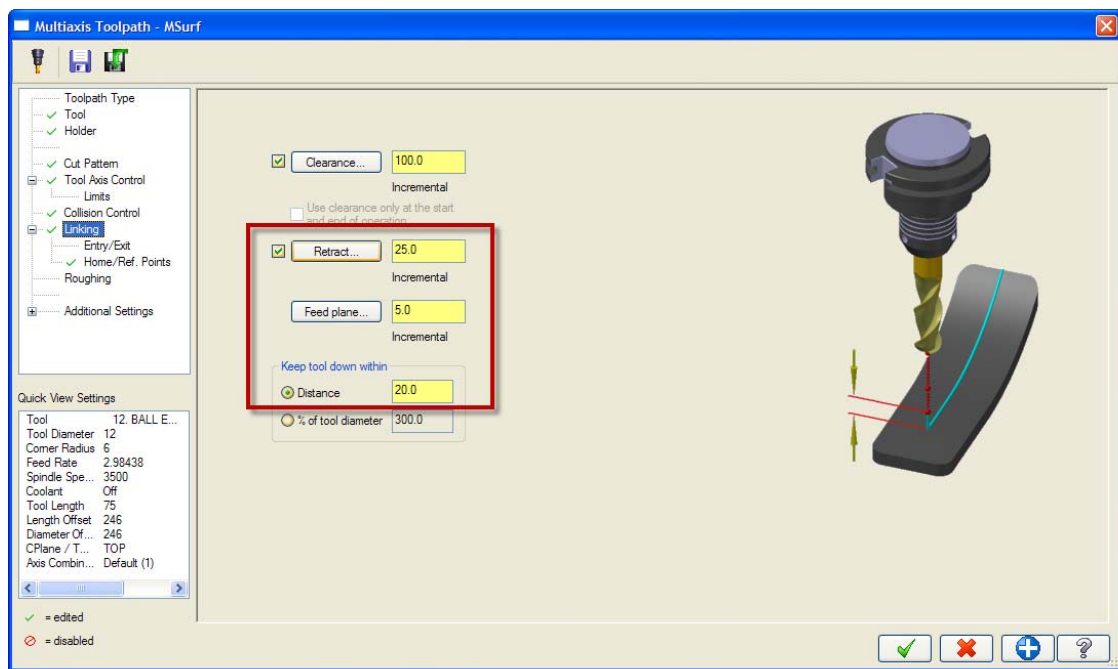


- 12 Нажмите кнопку **End Selection (Конец выбора)** на главной линейке выбора элементов.

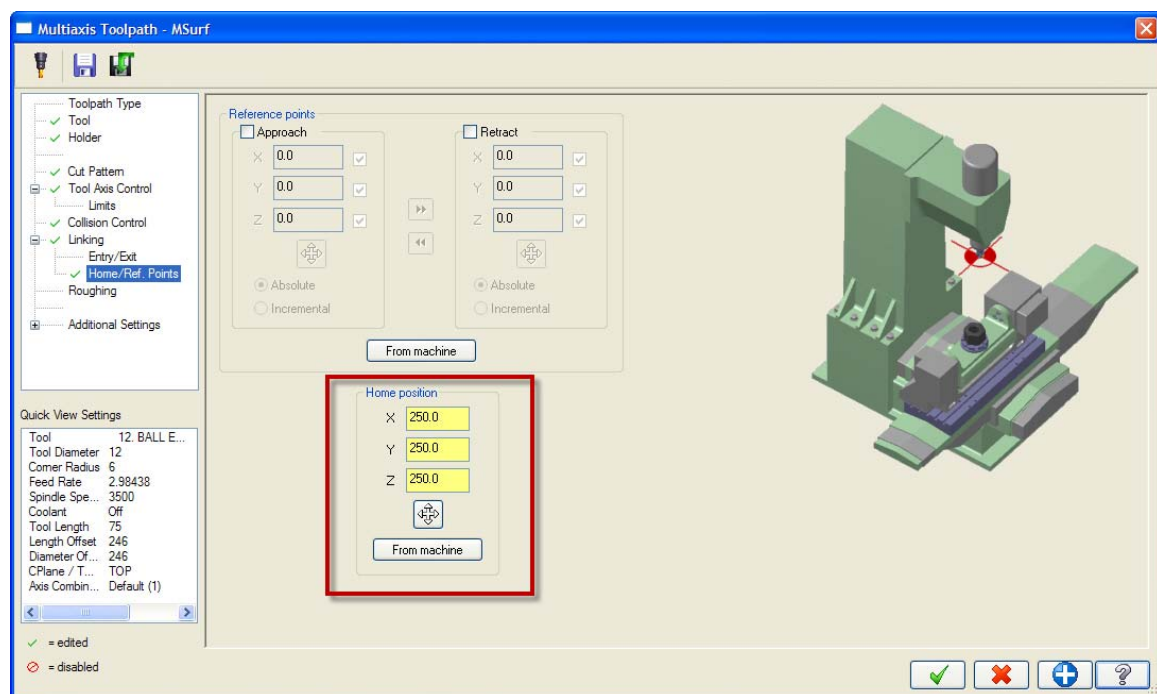


- 13 Количество выбранных поверхностей 171. Нажмите **ОК**.
- 14 На странице Linking (Переходы) сделайте следующие изменения:
- ♦ введите 25.0 мм в поле **Retract (Отвод)** и установите высоту, на которой инструмент перемещается перед следующим рабочим проходом.
 - ♦ Введите 5.0 мм в поле **Feed plane (Плоскость подачи)** и установите высоту, на которой подача инструмента меняется с ускоренной на подачу врезания.
 - ♦ В разделе **Keep tool down within (Инструмент не поднимается внутри)** выберите опцию **Distance (Расстояние)** и введите 20.0 мм. Если расстояние от конца предыдущего прохода до начала следующего будет меньше указанного значения, то инструмент не будет отходить вверх на величину **Retract (Отвод)** на ускоренной подаче. Инструмент переместится по прямой

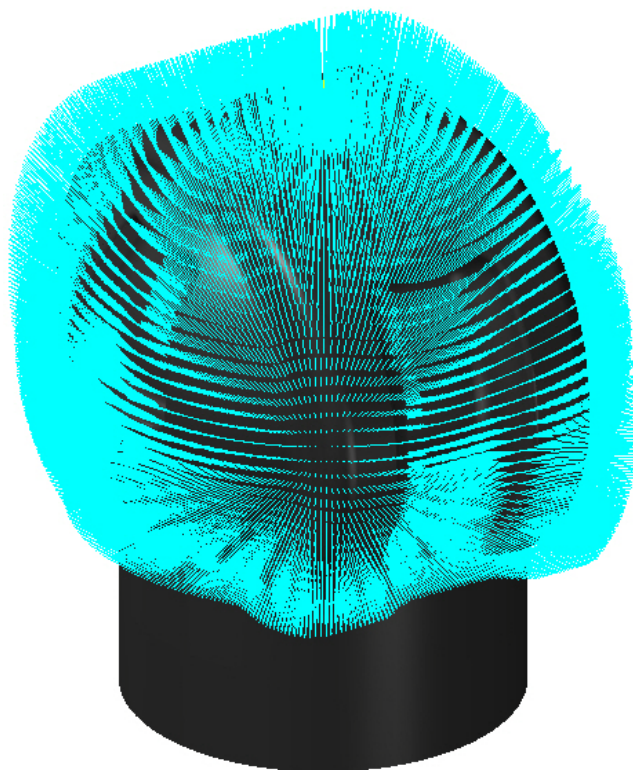
в начало следующего прохода на рабочей подаче.



- 15 На странице Home/Ref. Points (Точки возврата/промежуточные) (в дереве под страницей Linking (Переходы)), введите в разделе Home position (Исх. позиция) величины 250.0 для координат X, Y и Z.



16 Нажмите **ОК** для расчёта траектории.



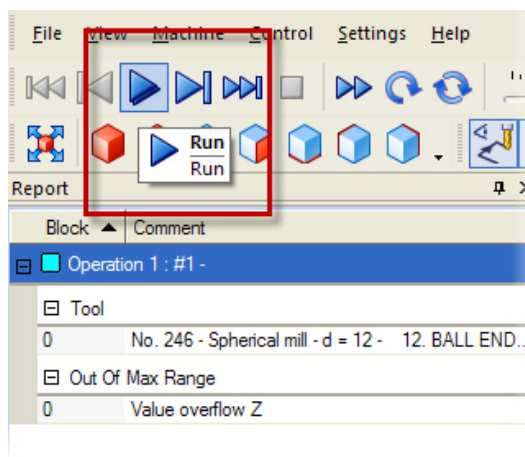
Симуляция траектории

После расчёта траектории вы можете посмотреть результат, смоделировав обработку на станке.



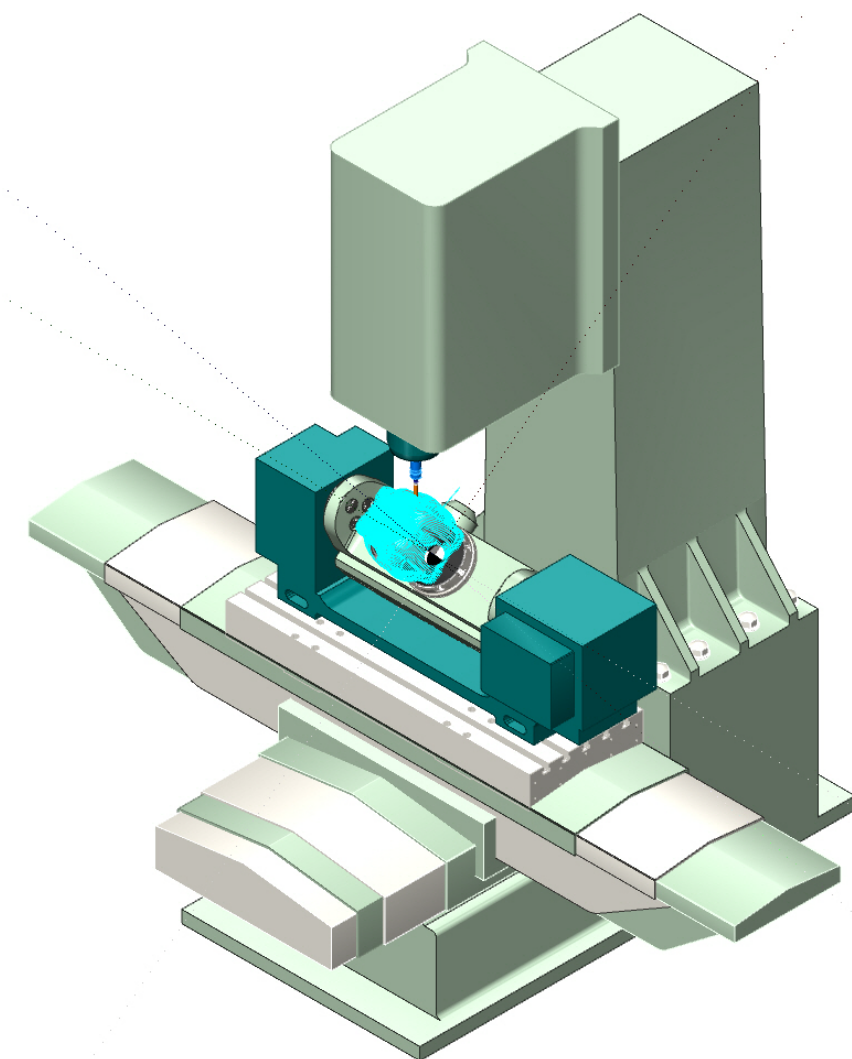
- 1 Нажмите кнопку **Run Simulation (Запуск симуляции)** на панели инструментов Machine Simulation.

Если панель инструментов Machine Simulation отсутствует, нажмите правой кнопкой мыши на любой свободной области в верхней части экрана и выберите из списка **Machine Simulation**.



- 2 Click **Run (Запуск)** в верхнем левом углу экрана и начните симуляцию обработки.

Вы можете просмотреть траекторию как показано на картинке.





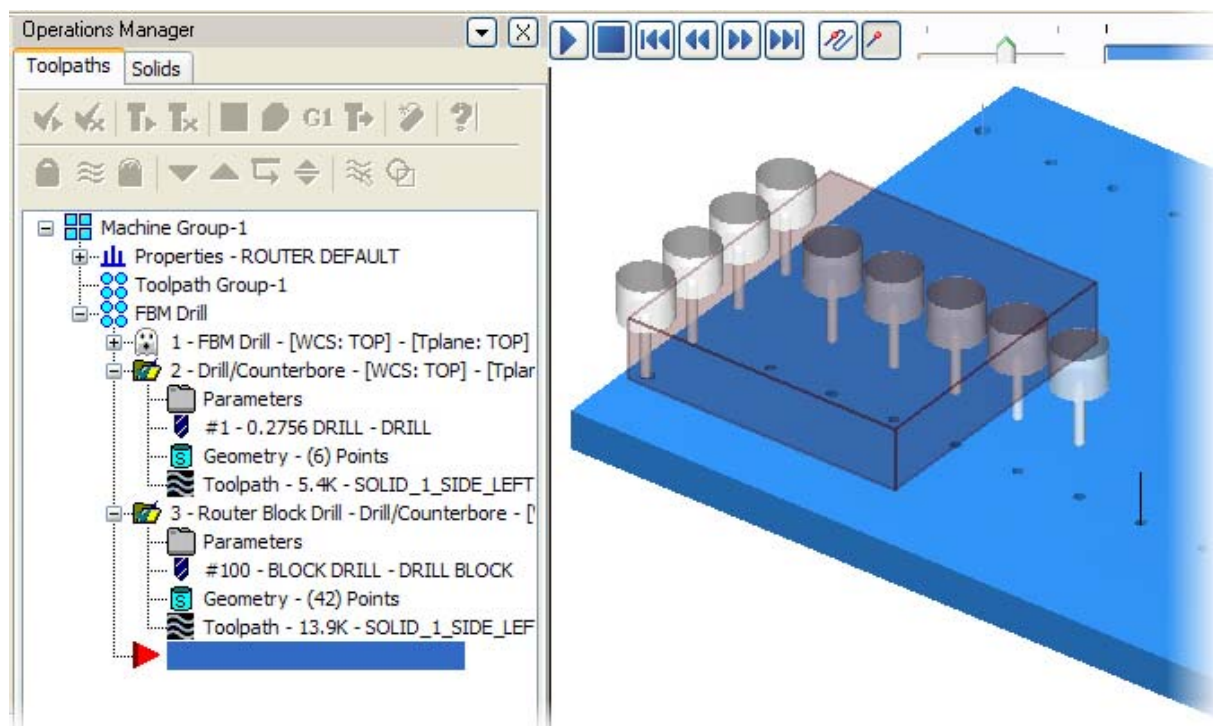
- 3 Нажмите **Exit (Выход)** и возвратитесь в графическое окно Mastercam.

*Замечание: Для дополнительной информации о Machine Simulation в Mastercam X5, смотрите **Симуляция обработки на модели станка** на странице 61.*

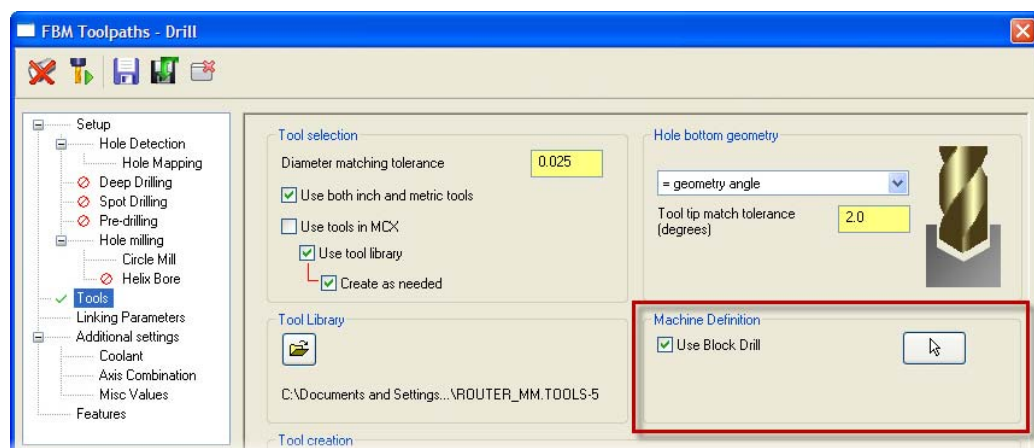
Изменения в модуле для деревообработки Router

Поддержка блочного сверления в FBM Drill (FBM сверление)

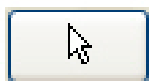
Чтобы свести к минимуму время смены инструмента, функция FBM Drill (FBM сверление) теперь распознаёт блочные инструменты, если они настроены в активном определении станка (machine definition). В FBM Drill (FBM сверление) можно назначить блочные инструменты и генерировать траектории блочного сверления.



Если активное определение станка содержит один или более блочных инструментов, то на странице Tools (Инструменты) отображается раздел Machine Definition (Настройка станка) и опция Use Block Drill (Использовать блочные свёрла).



При использовании выбора Use Block Drill (Использовать блочные свёрла) (по умолчанию), Mastercam выбирает блочный инструмент и затем генерирует для него циклы сверления.



Если в настройках станка доступны несколько инструментов блочного сверления, нажмите кнопку выбора и откройте диалоговое Drill Block Selection (Выбор блочного сверла) и укажите необходимый инструмент. Для отверстий, которые не могут быть выполнены блочным инструментом, создайте отдельные операции сверления.

Для получения дополнительной информации о функции FBM сверление (FBM Drill), смотрите раздел **FBM сверление (FBM Drill)** на странице 104.

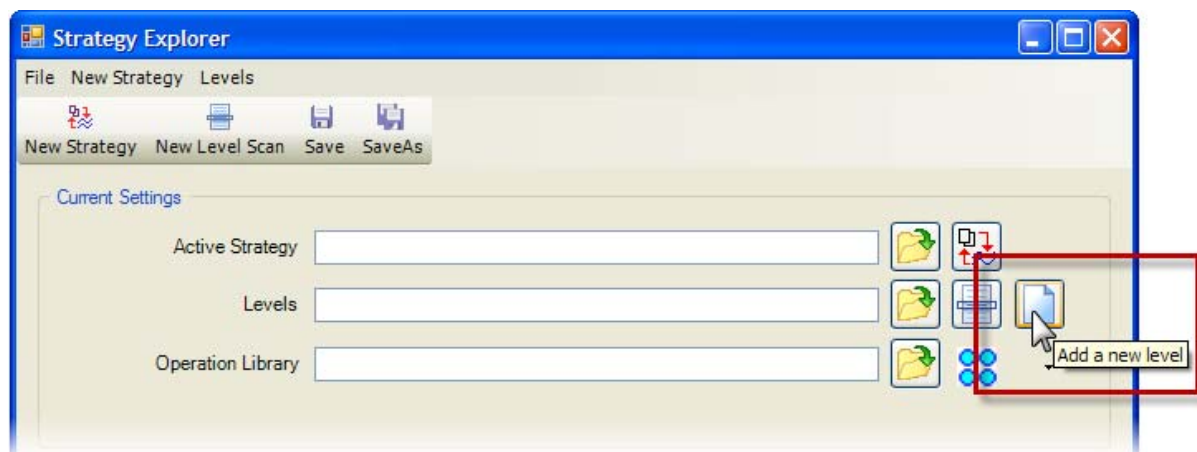
Раскрой траекторий, использующих твёрдое тело

В Mastercam X5, в операциях прямоугольного и сложного раскроя теперь поддерживаются твёрдотельные операции, включая операции, созданные с использованием функций FBM. Родительные операции FBM не поддерживаются.

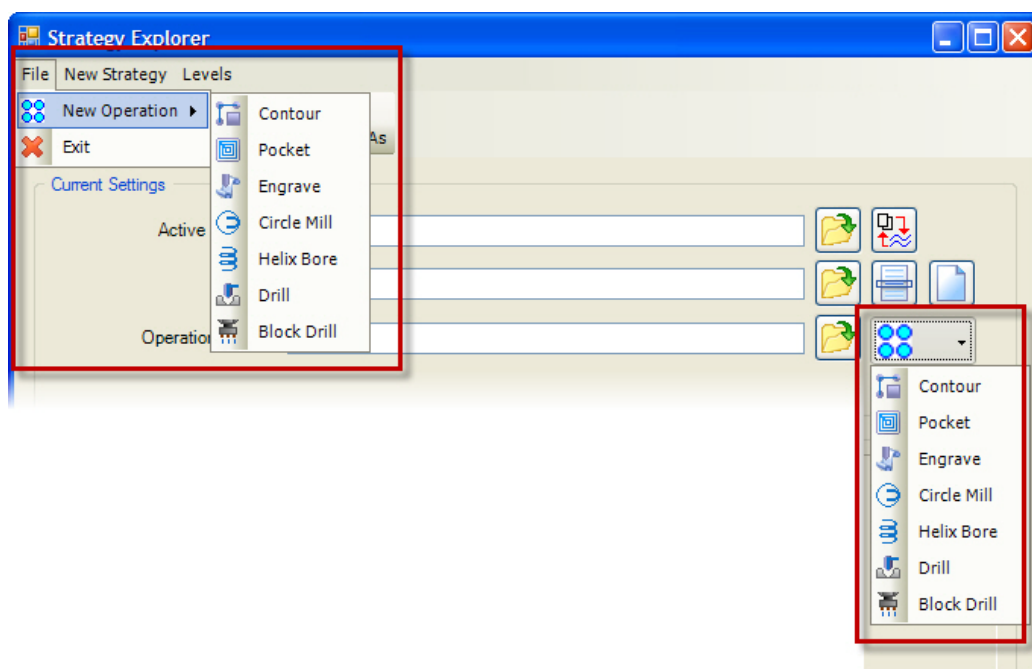
Изменения в автоматических траекториях (Automatic Toolpathing)

Mastercam X5 включает несколько усовершенствований Automatic Toolpathing (АТР).

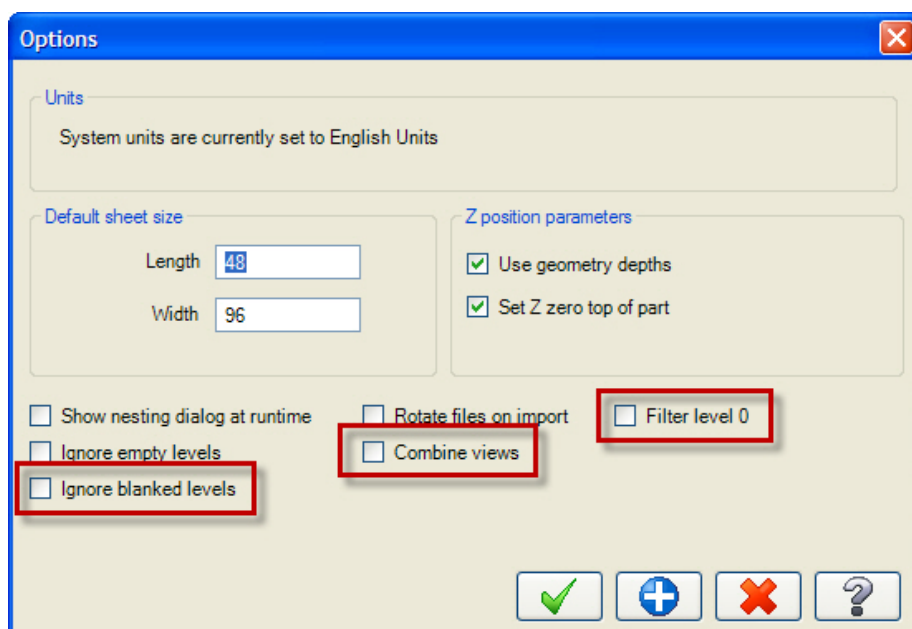
- Больше нет необходимости иметь Mill или Router, чтобы запустить АТР. Когда запущен АТР, определение станка в АТР заменяет определение станка в Mastercam.
- Вы можете перезаписать или добавить новые levels (слои) для существующего сканирования.



- Вы можете создать новые операции из Эксплорера стратегий (Strategy Explorer). Выберите **File (Файл)**, **New Operation (Новая операция)** и выберите операцию из подменю, или нажмите на кнопку **Add a new operation (Добавить новую операцию)** и выберите операцию из выпадающего меню.

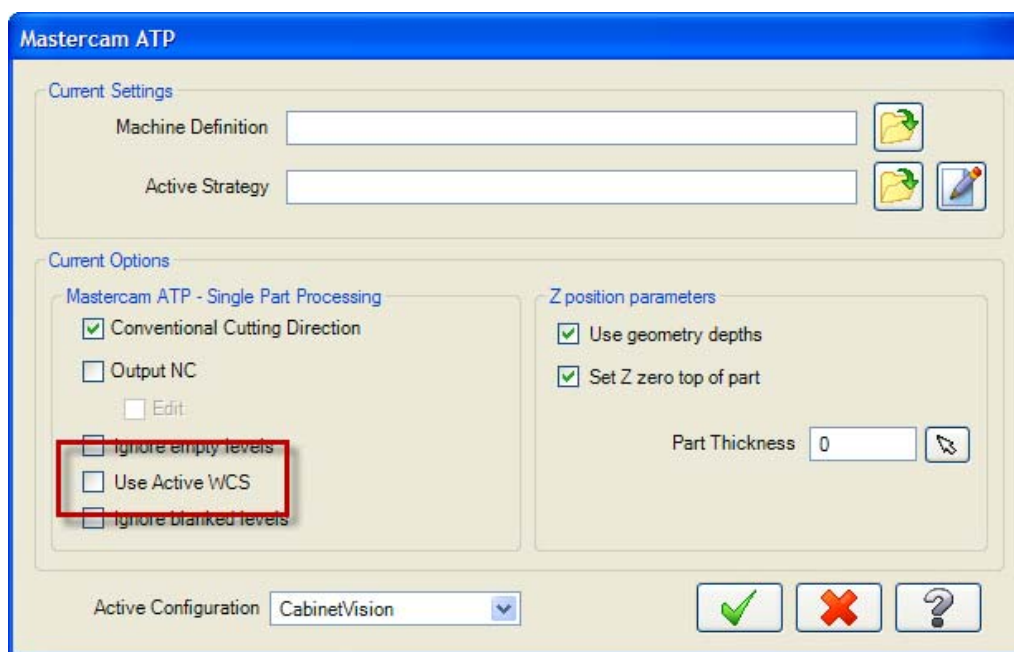


- Три новые опции были добавлены в диалоговом окне Options (Опции):
 - ◆ **Filter level 0**
 - ◆ **Combine views (Объединить виды)**
 - ◆ **Ignore blanked levels option (Игнорировать скрытые слои)** – применяется также к обработке одиночных деталей (Single Part Processing).



Поддержка РСК (WCS) для АТР одиночных деталей (Single Part Processing)

Выберите опцию **Use Active WCS (Использовать активную РСК)**, которая позволяет использовать текущую РСК при создании операций АТР. Если опция не выбрана, АТР использует РСК из библиотеки операций, указанной в active strategy (активная стратегия).



Изменения в модуле токарной обработки (Lathe)

Новая траектория Plunge Turn (Расточка канавки)

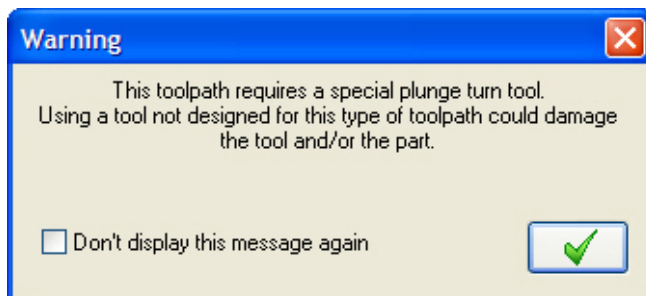
ISCAR и Mastercam тесно сотрудничали при разработке новой траектории Plunge Turn (Расточка канавки). Инструменты ISCAR уже давно являются промышленным стандартом для высокоэффективной обработки канавок и токарной обработки деталей. Однако из-за сложных движений инструмента и специфических методов резки обычно приходилось использовать ручное программирование. В модуле Mastercam X5 Lathe была добавлена поддержка токарных инструментов ISCAR для высокоэффективной обработки канавок.

► Создание траектории plunge turn (расточка канавки)

- 1 В меню Mastercam выберите **File (Файл), Open (Открыть)**.
- 2 Следуйте в директорию `.. \Documentation\ExampleParts` и выберите файл `PLUNGE_TURN.MCX-5`.

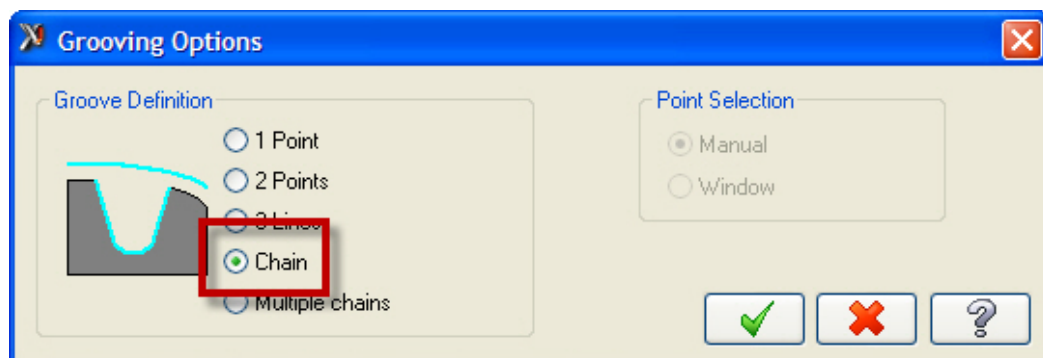
Файл уже содержит операцию торцевания детали. В следующем упражнении вы будете использовать траекторию Plunge Turn (Расточка канавки) для создания операции обработки канавок.
- 3 В меню Mastercam выберите **Toolpaths (Траектории), Plunge Turn (Расточка канавки)**.

Замечание: Когда вы в первый раз выбираете в Mastercam траекторию Plunge Turn (Расточка канавки), может появиться сообщение, которое напоминает вам, что для данной траектории подходят только специальные инструменты:

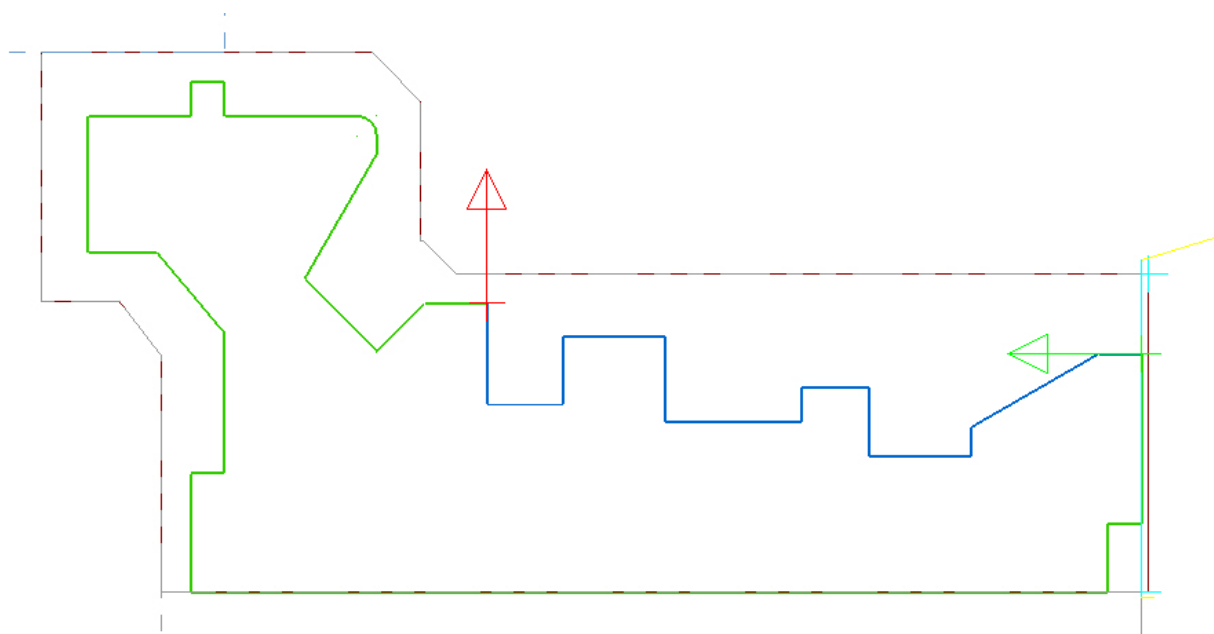


*Выберите **Don't display this message again** (Не показывать это сообщение снова) и нажмите **OK**.*

- 4 Выберите **Chain (Цепочка)** в диалоговом окне Grooving Options (Опции обработки канавки) и нажмите **ОК**.



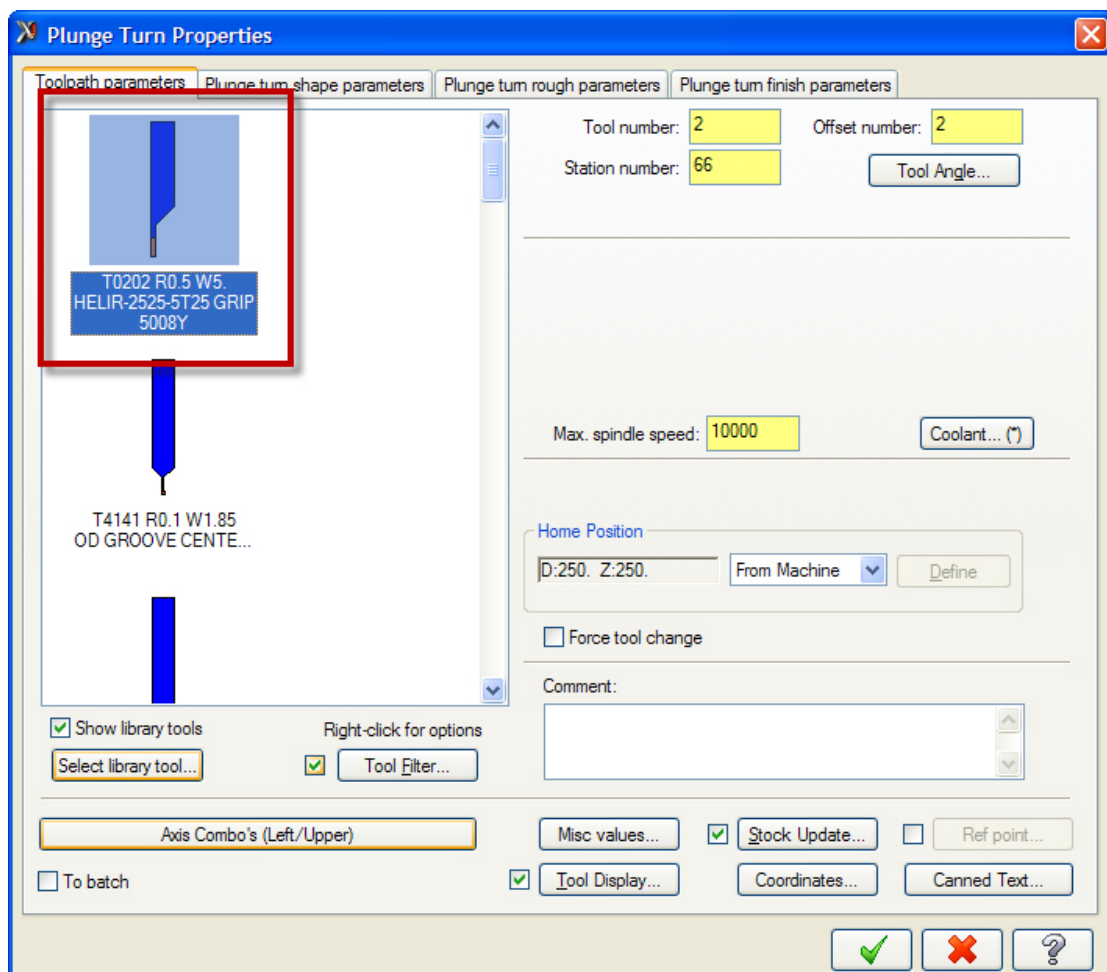
- 5 Выберите цепочку так, как показано на картинке. Зелёная стрелка показывает начало, а красная стрелка конец цепочки.



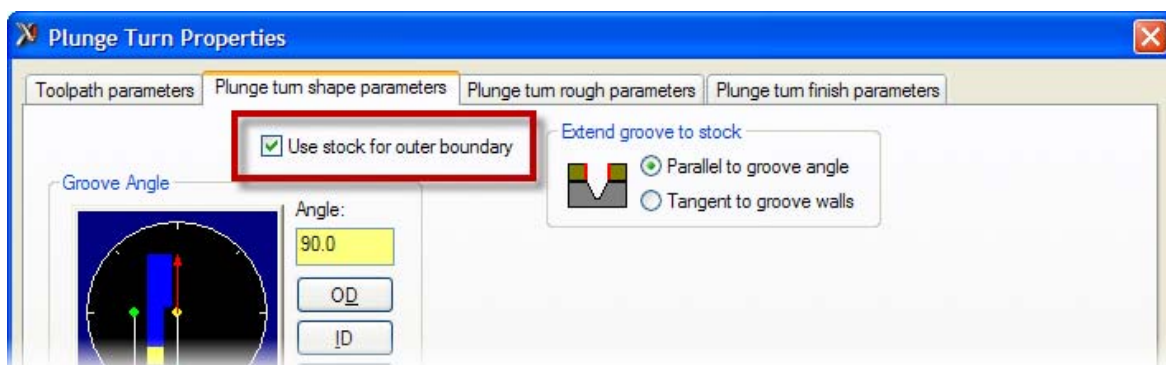
*Замечание: Цвет выбора геометрии был изменён с жёлтого на синий для более лёгкого просмотра цепочки. Чтобы изменить цвет выбора, войдите в меню **Settings (Настройки), Configuration (Конфигурация)** и используйте опции на странице **Colors (Цвета)**.*

- 6 Нажмите **ОК**.

- 7 На странице Toolpath parameters (Параметры траектории) выберите инструмент **T0202**.



- 8 На странице Plunge turn shape parameters (Параметры формы расточки) установите опцию **Use stock for outer boundary (Использовать заготовку для внешней границы)**. Эта опция необходима для траектории Plunge Turn (Расточка канавки).



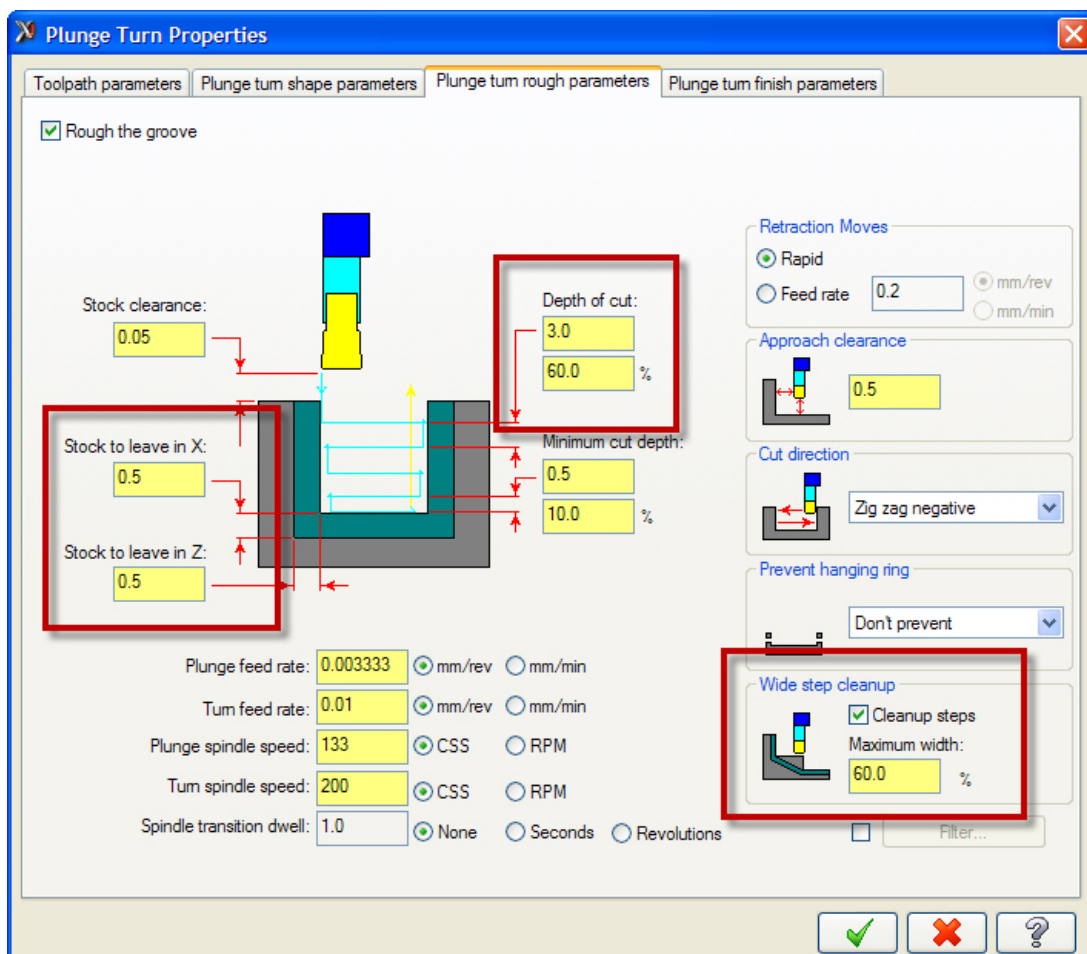
- 9 На странице Plunge turn rough parameters (Параметры черновой расточки), установите следующие опции:

- ♦ Установите **Stock to leave in X (Ост. припуск по X)** и **Stock to leave in Z (Ост. припуск по Z)** 0.5 мм.
- ♦ Установите **Depth of cut (Глубина реза)** 3.0 мм, что составляет 60% от ширины инструмента. Это максимальный процент от ширины инструмента, рекомендованный для инструментов ISCAR в данной траектории.



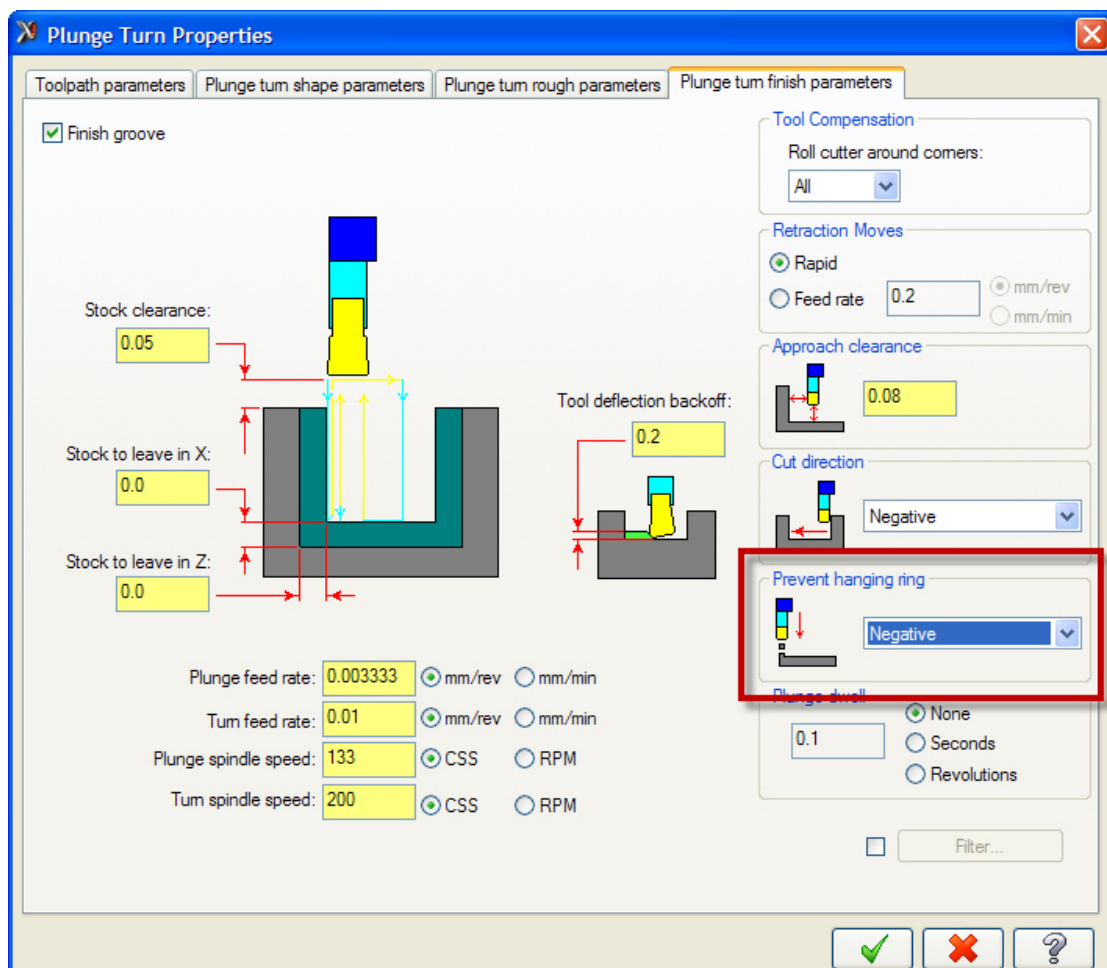
Совет: Если вы введёте величину глубины реза больше чем 60% от ширины инструмента, Mastercam покажет предупреждение.

- ♦ В разделе Wide step cleanup (Убрать широкие шаги) выберите опцию **Cleanup steps (Убрать шаги)** и установите значение **60%** в поле Maximum width (Макс. ширина). Данная опция убирает шаги, которые слишком велики, чтобы удалить их при чистовой обработке. Широкие шаги могут оставаться, если стенки канавки наклонены под большим углом. В траекторию будут добавлены один или более проходов, если ширина будет больше, чем указанный максимальный процент от ширины инструмента.

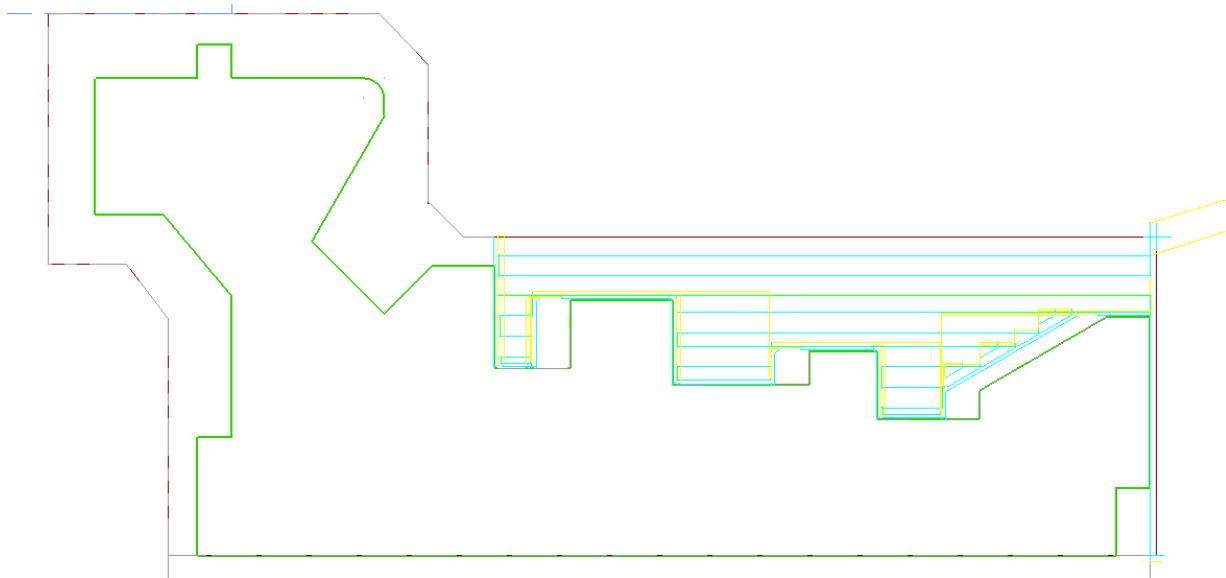


10 На странице Plunge turn finish parameters (Параметры чистовой расточки), выберите опцию **Negative (Отриц.)** в разделе Prevent hanging ring (Избегать

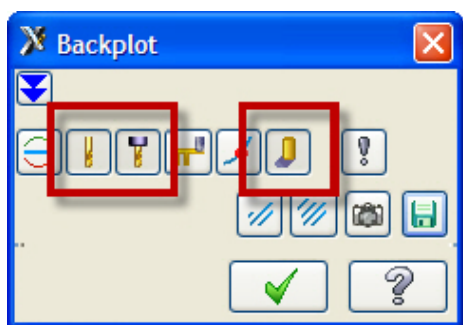
образования колец). Когда инструмент совершает проход вдоль канавки, то может остаться небольшое количество материала от края реза, в результате чего могут образовываться кольца из материала, который должен быть удалён. С включенной опцией в траектории, создаются движения врезания в конце прохода в отрицательном направлении (совпадает с направлением обработки), которые удаляют оставшийся материал.



- 11 Нажмите **ОК** и запустите расчёт траектории.

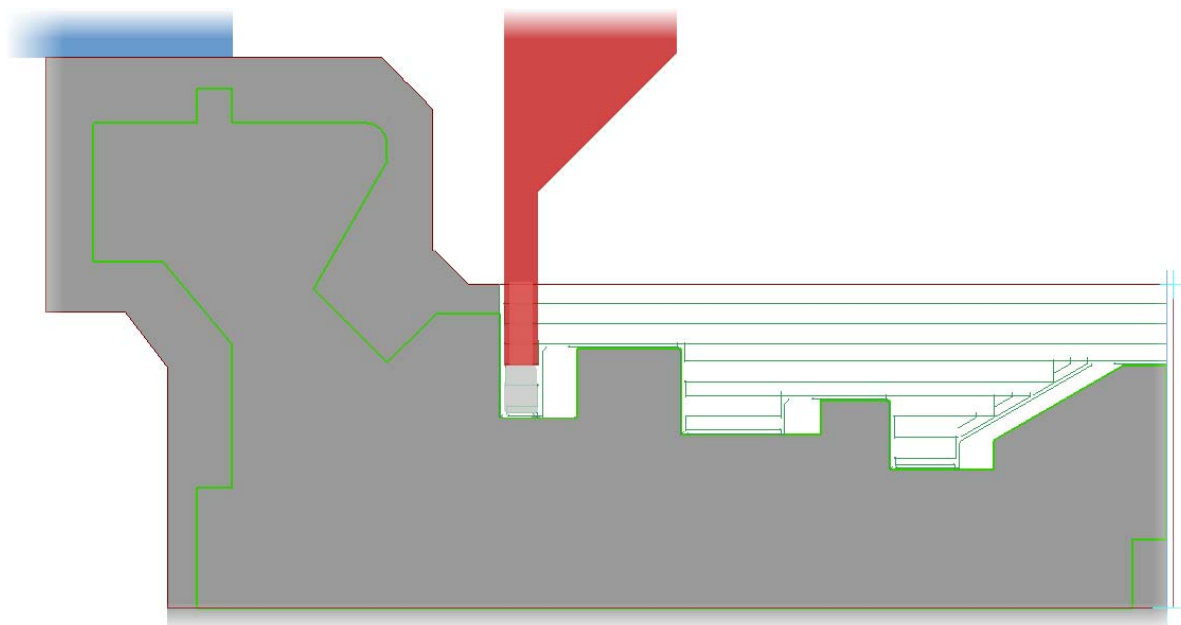


- 12 Нажмите кнопку **Backplot (Бэкплот)** в Менеджере операций и запустите просмотр траектории.



- 13 В диалоговом окне Backplot (Бэкплот) нажмите кнопки **Display tool (Показать инструмент)**, **Display holder (Показать патрон)** и **Quick verify (Пятно контакта)** для отображения инструмента, патрона и показа удаляемого материала во время использования функции backplot (Бэкплот).
- 14 Нажмите кнопку **Play (запуск)** на линейке функции backplot (бэкплот). Обратите внимание на дополнительные движения врезания, созданные в некоторых

областях, которые предотвращают образование колец.

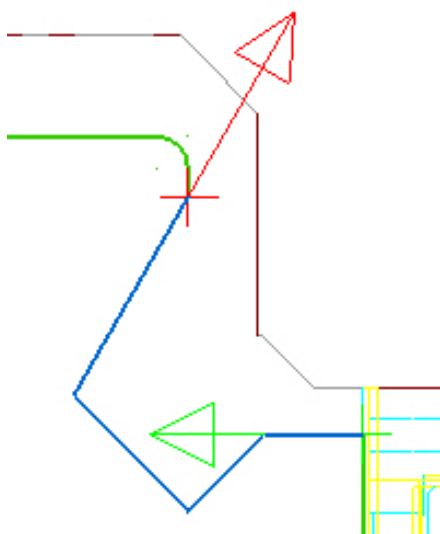


- 15 Нажмите **ОК** и закройте Backplot (Бэкплот).

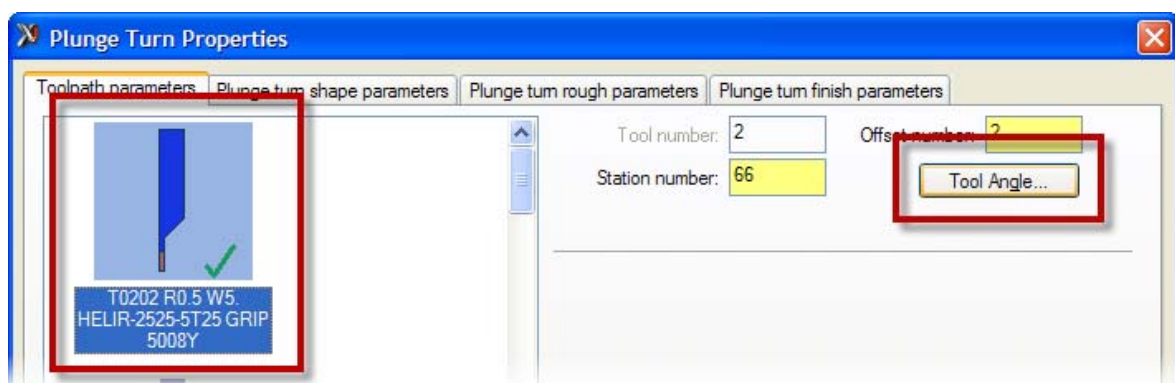
Добавление траектории обработки угловой канавки

Обработка угловых канавок является одним из самых сложных моментов в программировании. Траектория Plunge Turn включает специальные опции для программирования обработки таких канавок.

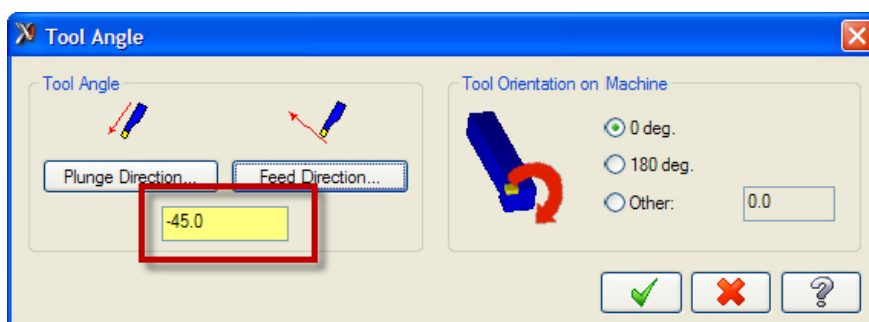
- 1 В меню Mastercam выберите **Toolpaths (Траектории), Plunge Turn (Расточка канавки)**.
- 2 Нажмите **ОК** и задайте геометрию канавки, выбрав показанную на картинке цепочку.



- 3 Зелёная стрелка указывает стартовую точку цепочки, а красная стрелка указывает конечную точку цепочки.
- 4 Нажмите **OK** и подтвердите выбор цепочки.
- 5 На странице Toolpath parameters (Параметры траектории) выберите инструмент T0202 и затем нажмите кнопку **Tool Angle** (Угол инструмента).

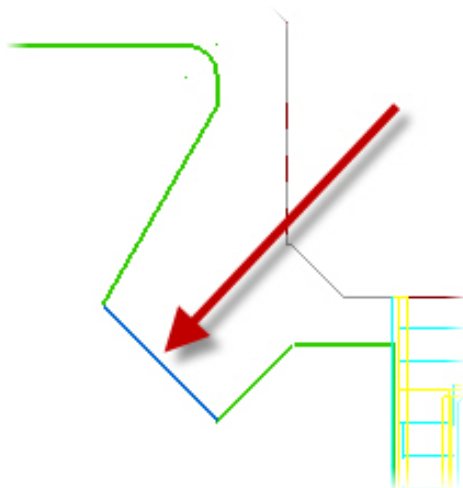
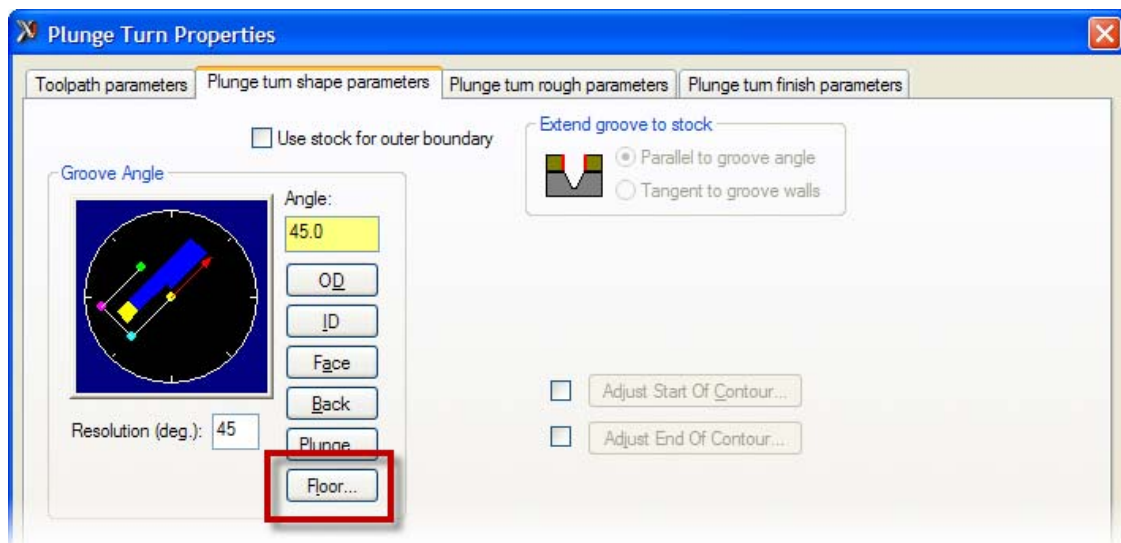


- 6 Введите значение **-45** чтобы развернуть инструмент в направлении, соответствующем геометрии канавки.

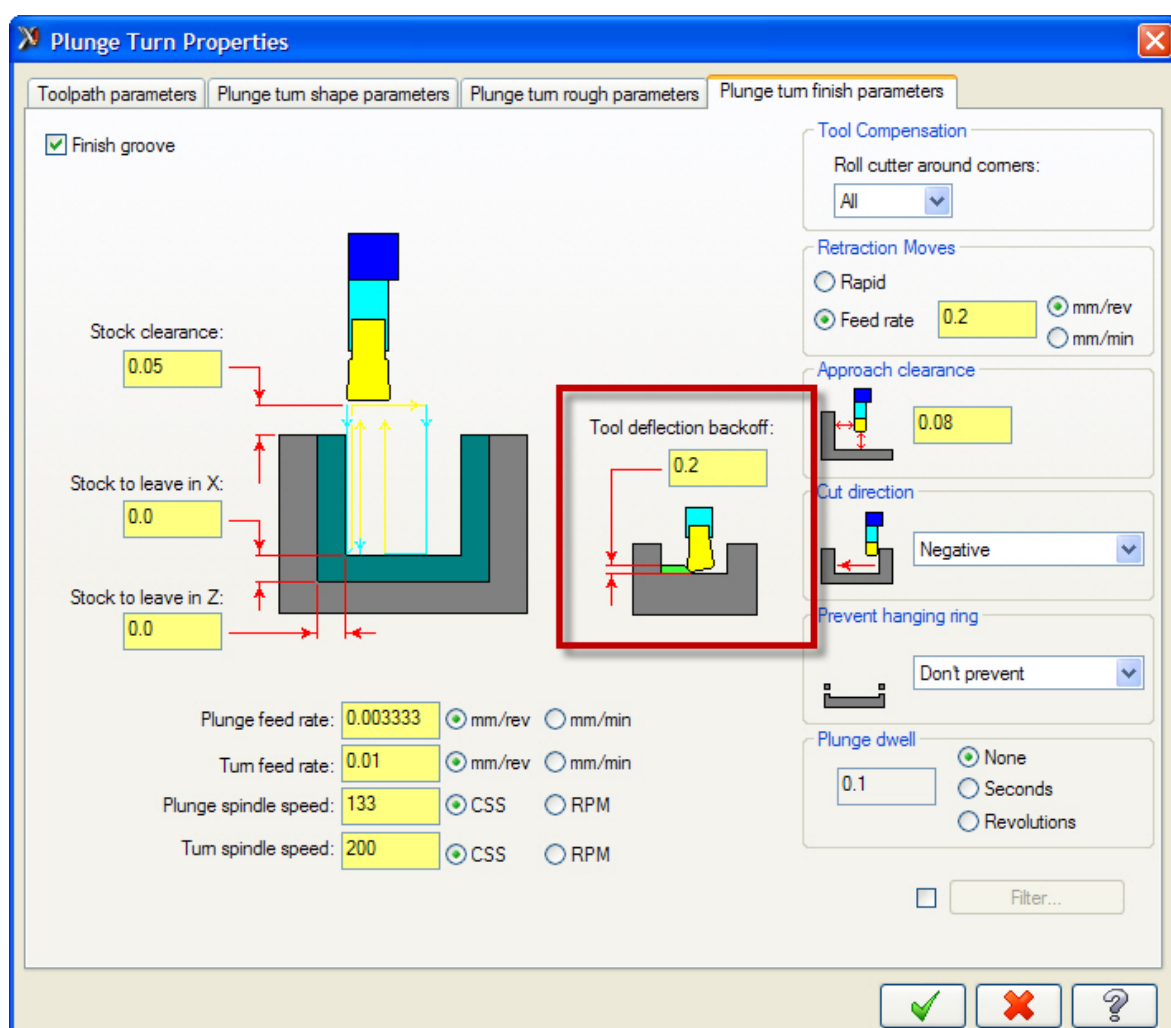


- 7 Нажмите **OK** и вернитесь на страницу параметров траектории.

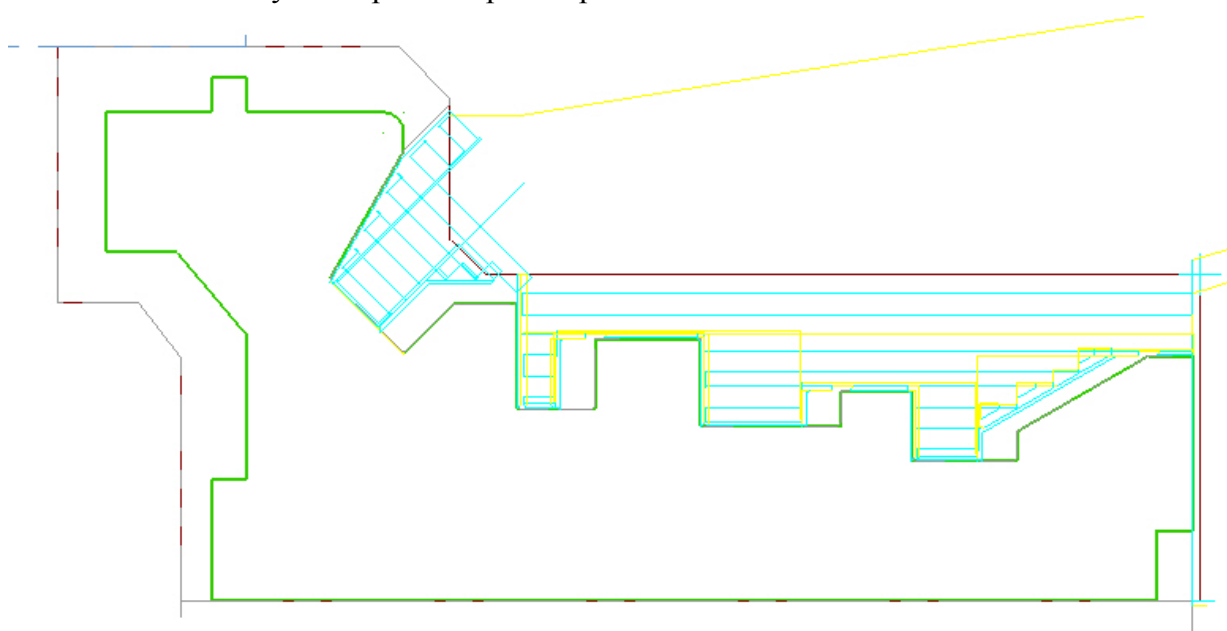
- 8 На странице Plunge turn shape parameters (Параметры формы расточки) нажмите **Floor (Дно)** и установите значение угла относительно дна канавки.



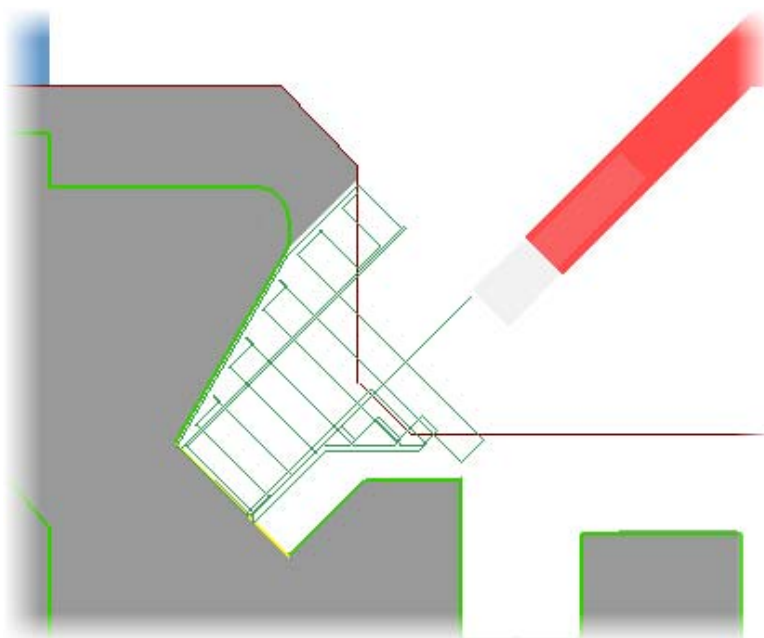
- 9 Выберите линию дна канавки в графическом окне.
- 10 Выберите опцию **Use stock for outer boundary (Использовать заготовку для внешней границы)**, чтобы уменьшить нагрузку на инструмент при первом врезании.
- 11 На странице Plunge turn finish parameters (Параметры чистовой расточки), установлено значение для параметра **Tool deflection backoff (Отступ на отжим инструмента)**. Этот параметр относится к уникальным пластинам ISCAR канавка/точение, которые могут снимать материал в любом направлении. Величина значения учитывает возможное отклонение при перемещении инструмента.



12 Нажмите **ОК** и запустите расчёт траектории.



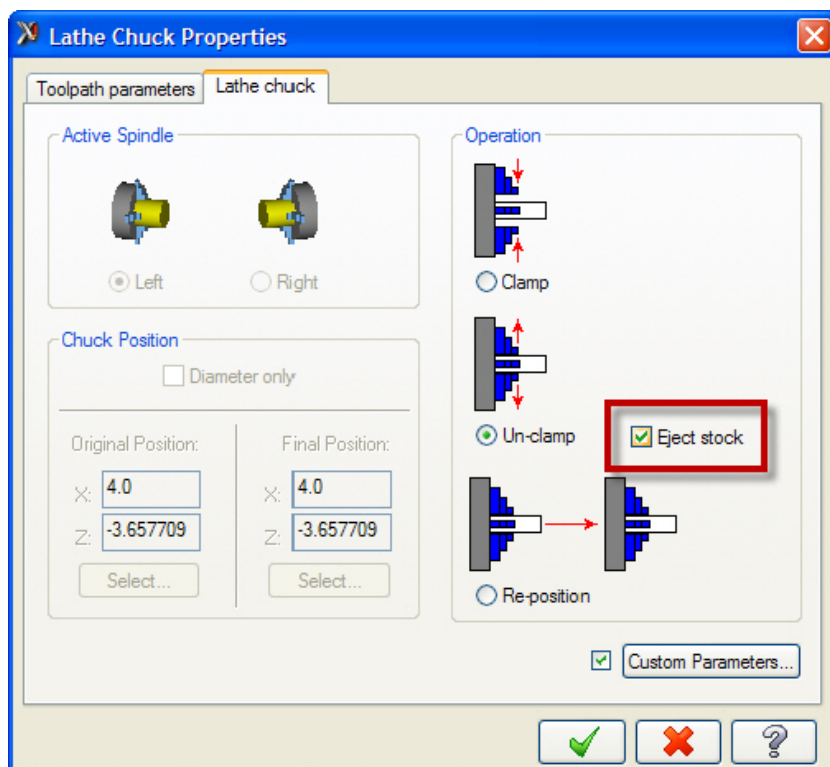
- 13 Выберите вторую траекторию plunge turn (расточка канавки) в Менеджере операций и нажмите кнопку **Backplot (Бэклоп)**.
- 14 Нажмите кнопку **Play (Запуск)** на линейке функции и начните просмотр траектории.



- 15 Нажмите **OK** и выйдите из функции просмотра.

Опция извлечения заготовки во вспомогательной операции Патрон (Chuck)

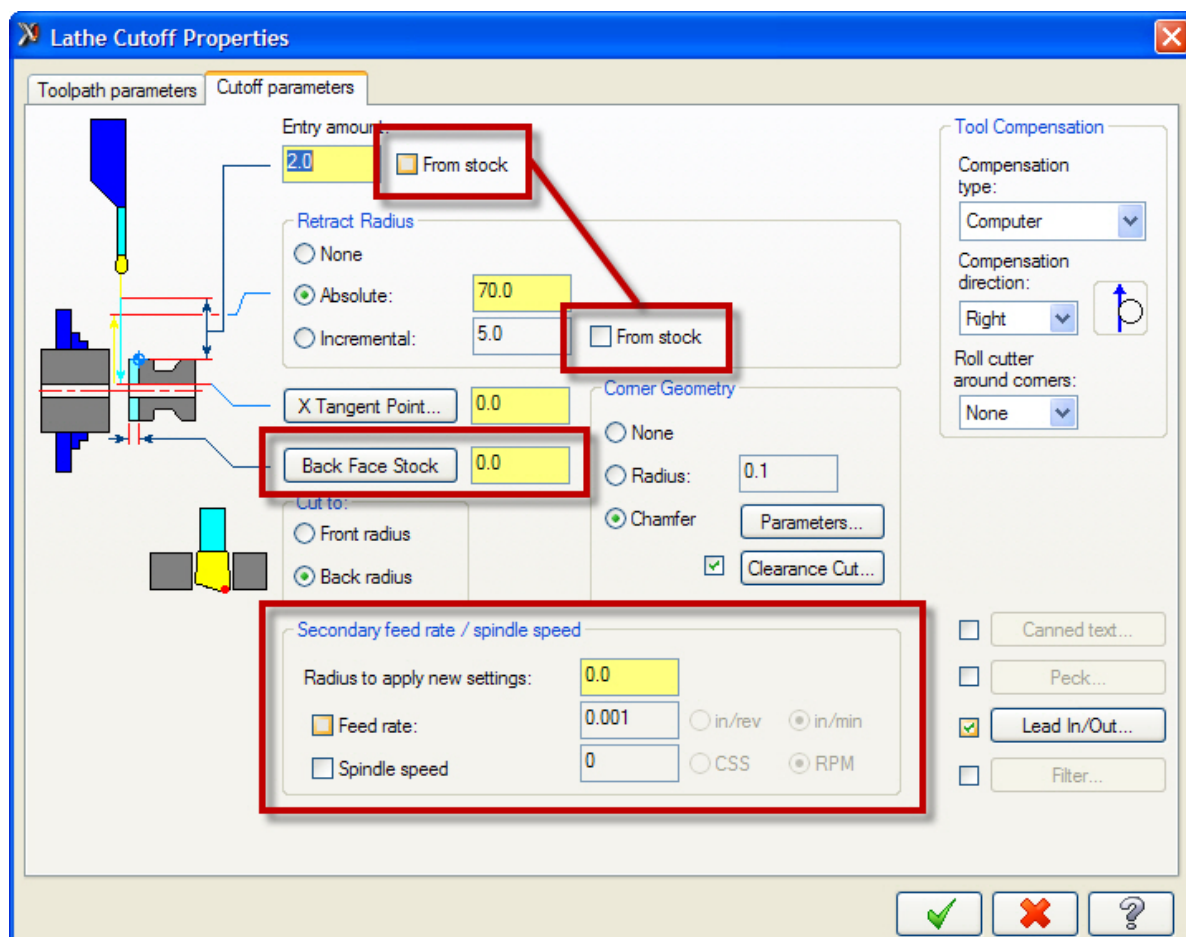
Данная опция предназначена для программирования многошпиндельных станков. До сих пор вы не могли начать обработку заготовок в двух шпинделях, а затем использовать операцию Stock Transfer (Передача заготовки), т.к. это было невозможно, пока заготовка была не вынута из субшпинделя. Новая опция **Eject stock (Вынуть заготовку)** на странице Lathe chuck (Ток. Патрон) в диалоговом окне Lathe Chuck Properties (Свойства токарного патрона) позволяет вам вынуть заготовку из субшпинделя и затем использовать операцию передачи заготовки из главного шпинделя в субшпиндель Stock Transfer (Передача заготовки).



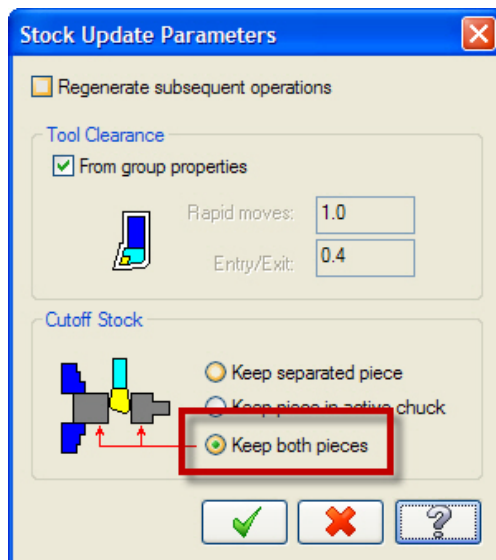
Изменения в траектории отрезки заготовки (Cutoff)

В модуле Mastercam X5 Lathe на странице Cutoff parameters (Параметры отрезки) в диалоговом окне Lathe Cutoff Properties (Свойства токарной отрезки) добавлены следующие изменения:

- Добавлена опция определения entry amount (подвод) (для рабочих проходов и проходов на безопасном расстоянии), а также определения радиуса отвода в разделе incremental (относительная величина) с учётом имеющегося припуска, а не от выбранной точки отрезки.
- Новый параметр **Back Face Stock (Припуск заднего торца)**, позволяющий дополнительно определить припуск на заднем торце (из определения заготовки или задать величину в поле справа) для последующей чистовой обработки.
- Возможность задать дополнительную подачу и обороты шпинделя в зависимости от указанного радиуса (в разделе Secondary feed rate/spindle speed (Вторичная подача/обороты шпинделя)).



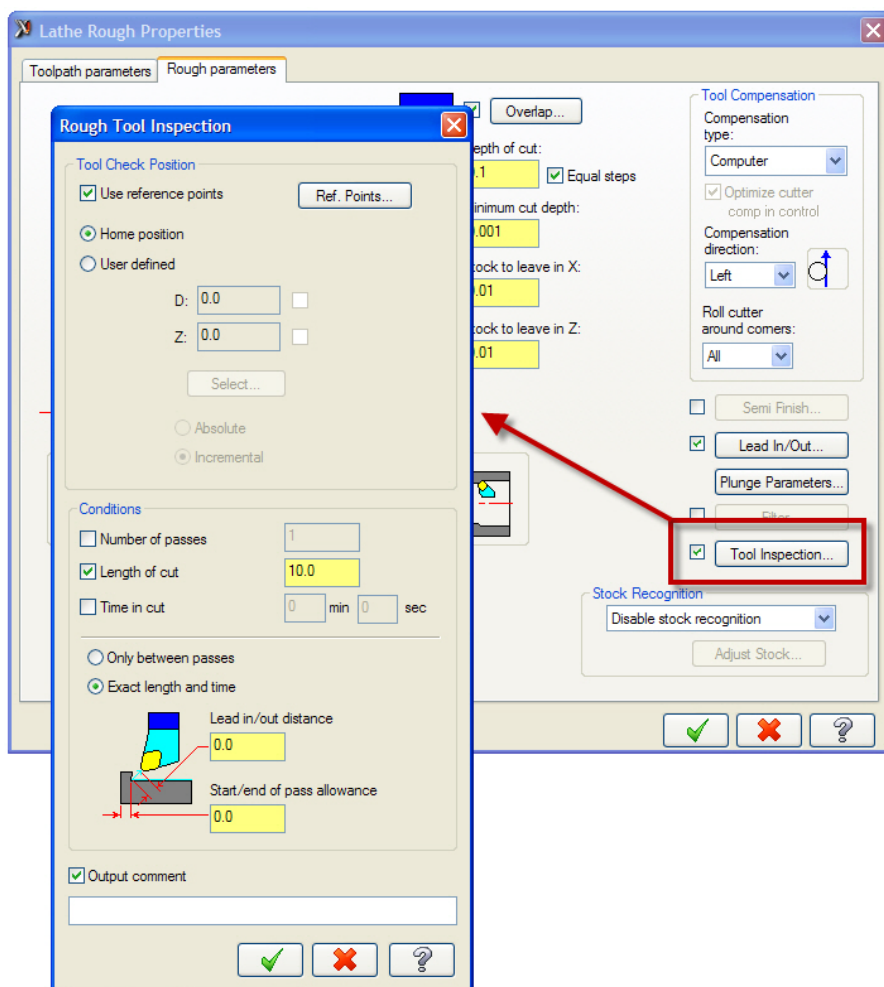
Дополнительно в диалоговом окне Stock Update Parameters (Параметры обновления припуска) вы теперь можете сохранить обе части заготовки после операции отрезки заготовки. Вы можете получить доступ к диалоговому окну, нажав кнопку **Stock Update (Обновить припуск)** на странице Toolpath parameters (Параметры траектории).



Изменения в черновой траектории токарной обработки (Roughing)

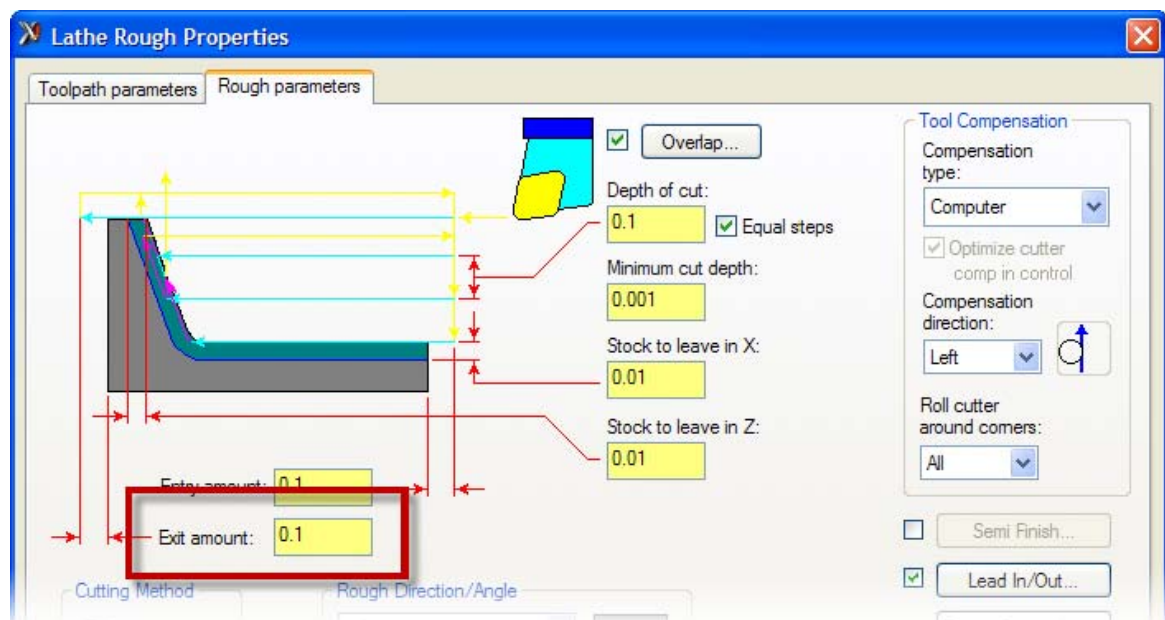
Проверка инструмента (Tool Inspection)

В Mastercam X5 добавлен функционал для инспекции инструмента в траектории черновой токарной обработки. Он схож с функционалом для инспекции инструмента в траектории обработки канавок. Данная функция позволяет осуществить проверку инструмента между проходами по глубине, после указанного расстояния или по истечении указанного времени обработки. Вы можете получить доступ к функции на странице Rough parameters (Черновые параметры) в диалоговом окне Lathe Rough Properties (Свойства токарной черновой).



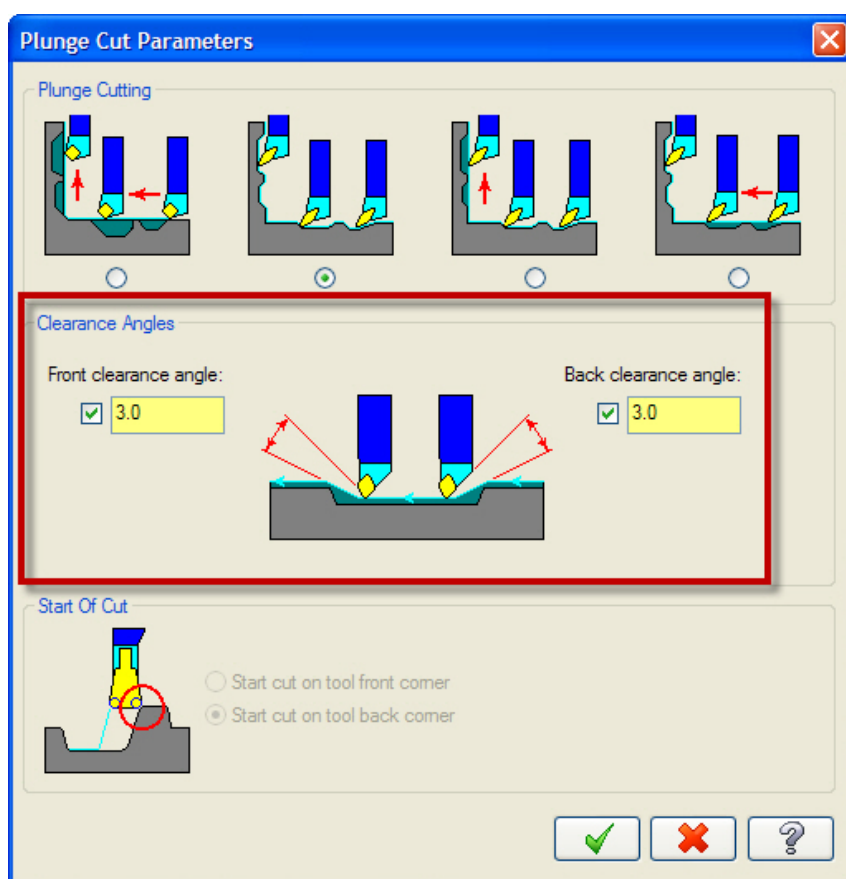
Величина отвода инструмента

В черновой токарной обработке теперь возможно отвести инструмент в конце траектории на указанную величину. Параметр **Exit amount (Отвод)** продлевает рез за пределы заготовки на указанную величину.



Параметры врезания – передний угол безопасности

Ранее в диалоговом окне Lathe Plunge parameters (Параметры врезания) была доступна только опция задания угла безопасности для задней части инструмента. Поскольку ориентация инструмента обратна к направлению реза, то «задняя» сторона может быть по обеим сторонам инструмента, в зависимости от направления цепочки. Теперь в диалоговом окне Lathe Plunge parameters (Параметры врезания) есть возможность задания как заднего, так и переднего угла безопасности. Вы можете получить доступ к новой опции, нажав кнопку **Plunge Parameters (Параметры врезания)** на странице Rough parameters (Черновые параметры) в диалоговом окне Lathe Rough Properties (Свойства токарная черновая) или на странице Finish parameters (Чистовые параметры) в диалоговом окне Lathe Finish Properties (Свойства токарная чистовая).

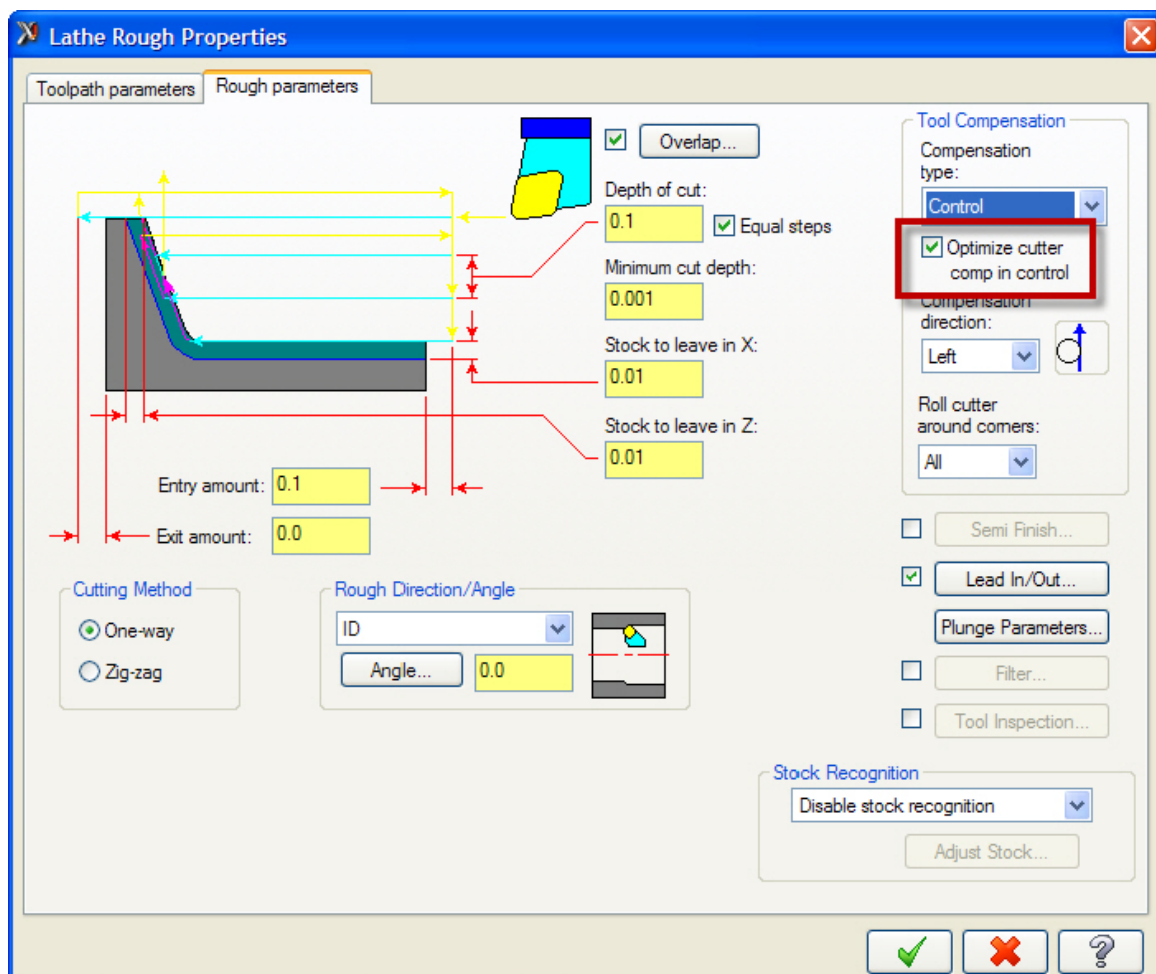


Компенсация инструмента

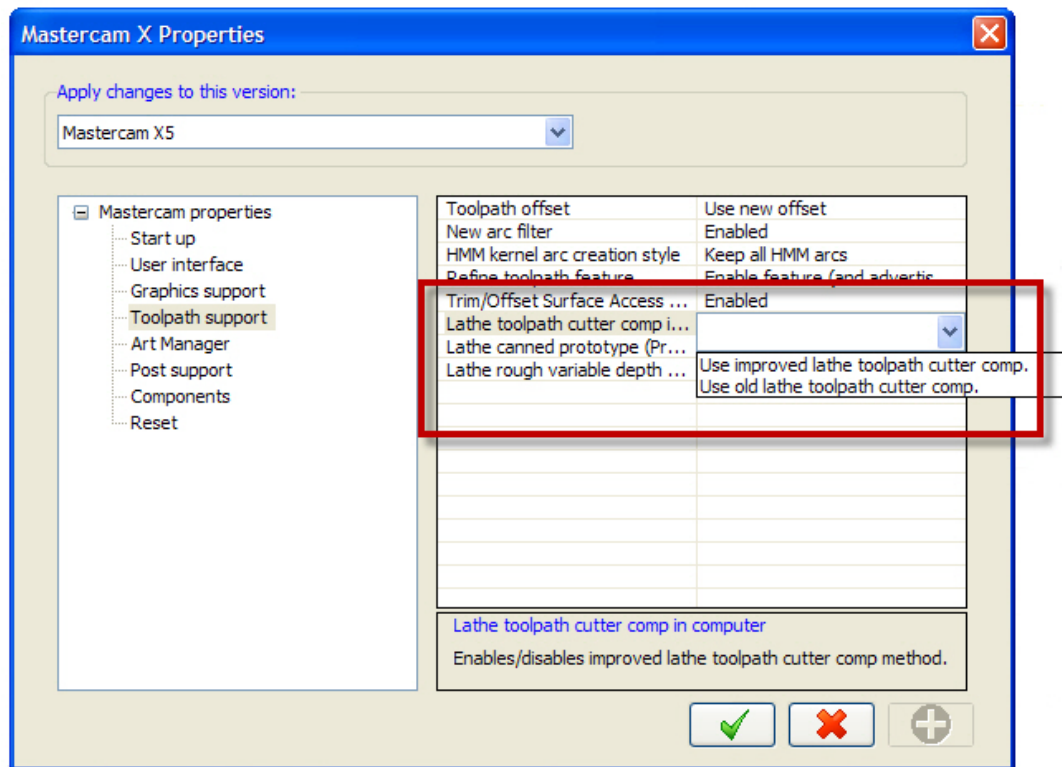
Ряд улучшений были внесены в алгоритм задания компенсации инструмента, чтобы решить следующие проблемы:

- Перемещения по воздуху с оффсетом к границе заготовки на величину припуска.
- Перемещения по воздуху с оффсетом к границе детали в прошлом к границе заготовки.
- При компенсации терялась глубина контура и по этой причине пропускались проходы.
- Зазоры между оффсетом к границе детали и к границе заготовки были причиной пропуска проходов.

Кроме того, когда используется компенсация инструмента в системе ЧПУ, контроллер станка отвечает за смещение геометрии на величину радиуса инструмента. Но некоторые контроллеры станков не могут отработать правильную компенсацию, если внутренний радиус на детали меньше радиуса инструмента. Токарные траектории теперь включают новую опцию в разделе Tool Compensation (Тип компенсации), названную **Optimize cutter comp in control (Оптимизировать компенсацию в СЧПУ)**, которая удаляет внутренние дуги с радиусом менее радиуса инструмента. Опция доступна, если вы выбираете тип компенсации **Control (СЧПУ)**.



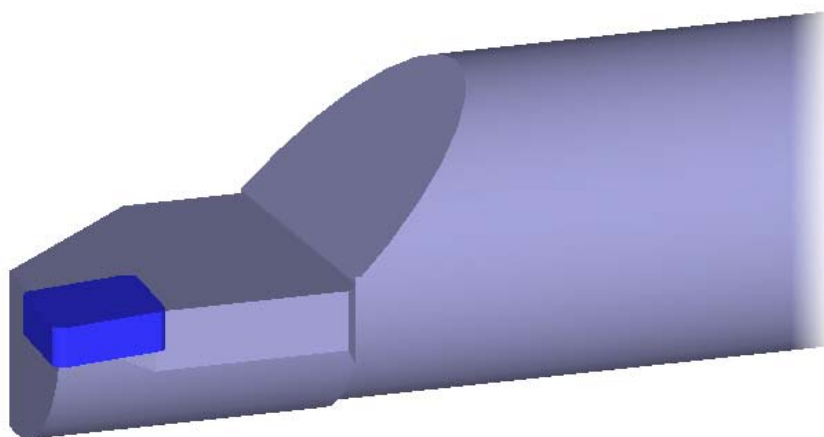
*Замечание: Если вы хотите задействовать механизм компенсации, который был использован в предыдущих версиях системы, зайдите в контрольную панель свойств Mastercam, выбрав **Start, Programs, Mastercam X5, MCAMX Control Panel Applet**. Параметры для изменения механизма компенсации находятся на странице **Toolpath support**.*



Улучшение отображения круглых расточных державок

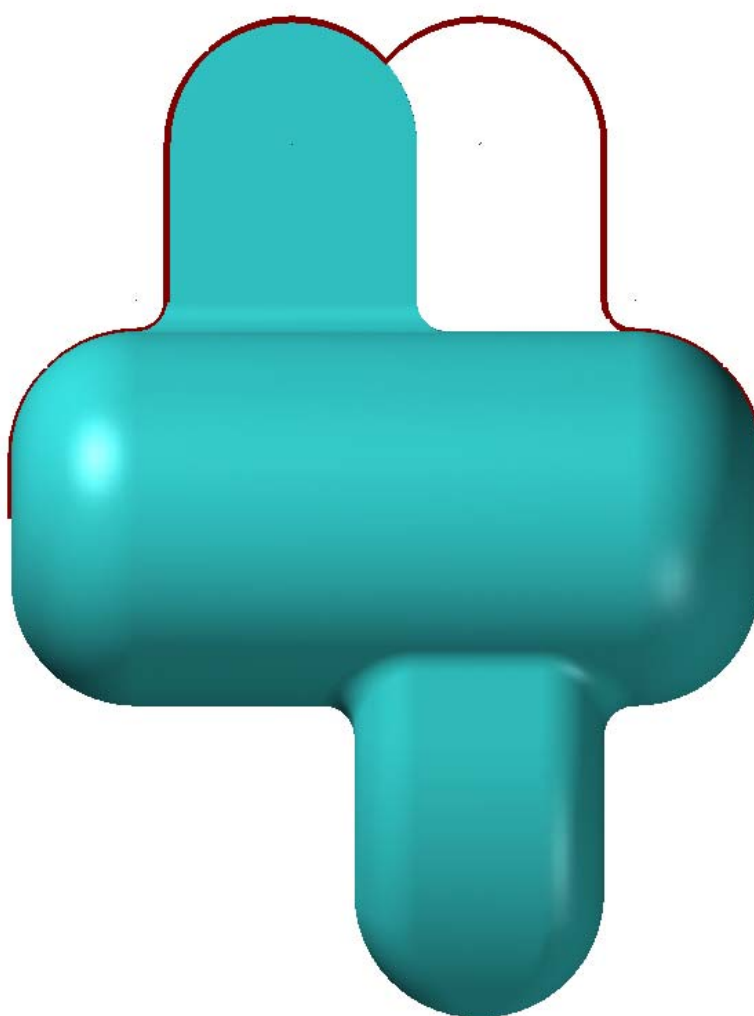
В Mastercam X5 теперь поддерживается более точная визуализация круглых расточных державок. В связи с этим значительно улучшена визуализация при верификации и поддерживается более точное обнаружение столкновений.

Для визуализации в верификаторе и бэкплоте, Mastercam создаёт 3D сборки из 2D профиля. Профиль берётся из параметров стандартных инструментов или из пользовательских параметров инструментов. 3D модель не используется для проверки на столкновения.

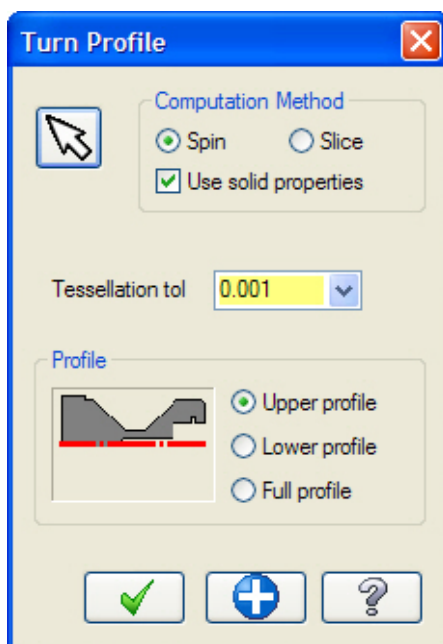


Улучшения функции создания токарного профиля

В Mastercam X5 усовершенствована функция создания токарного профиля Turn Profile. Теперь создаётся более точный и аккуратный профиль по твёрдотельной модели изделия. При этом скорость генерации профиля по сравнению с Mastercam X4 значительно возросла.



Выберите **Create (Создать)**, **Turn Profile (Токарный профиль)** в меню Mastercam.

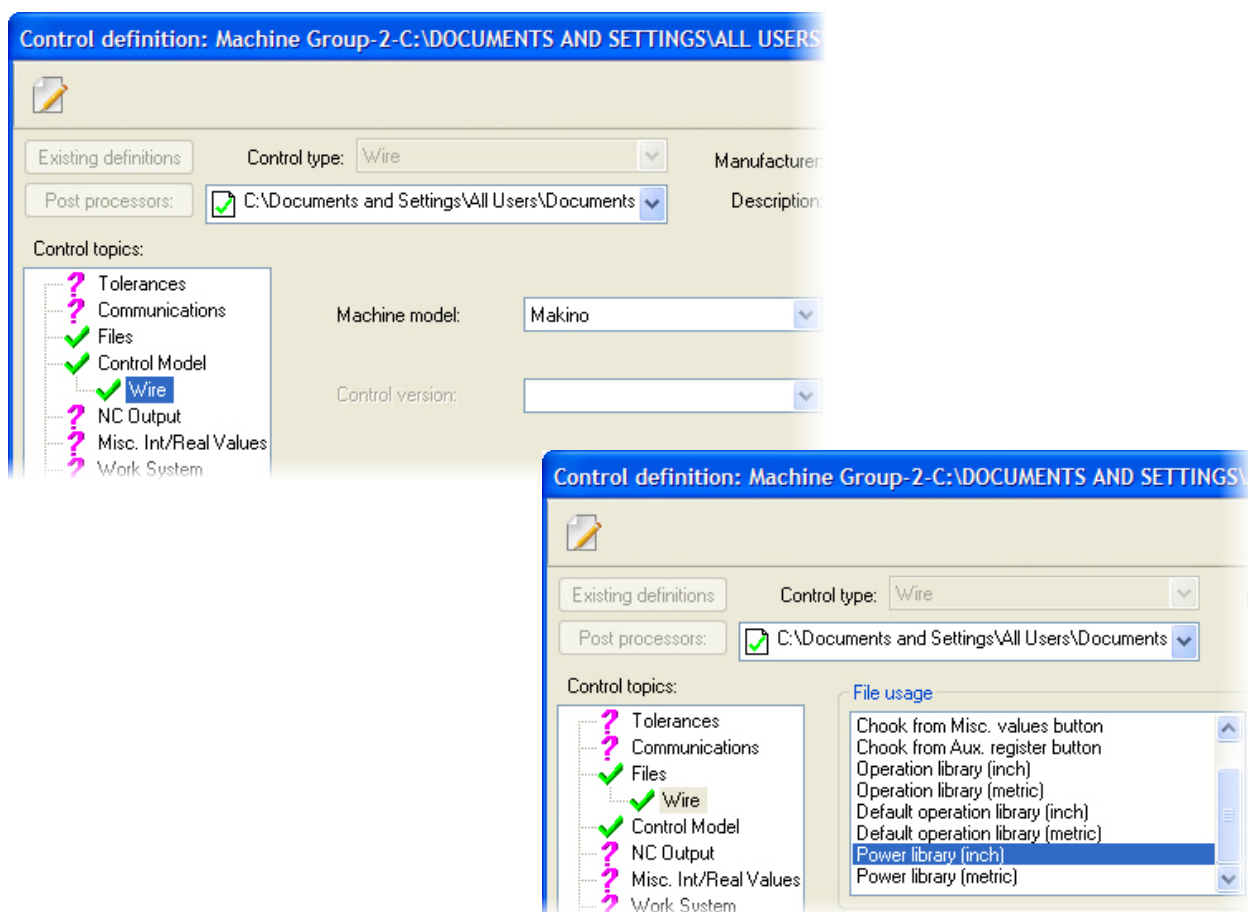


Включите опцию **Use solid properties (Использовать настройки тела)**, чтобы вычислить токарный профиль, используя данные Parasolid. Данный метод быстро создаёт точный профиль линии/дуги в большинстве случаев. Если использование данного метода по какой-то причине невозможно, то используется метод создания профиля по полигональной сетке. Данная опция доступна только, если выбрана установка **Spin (Вращение)** и при этом вы не выбрали ни одной поверхности.

Улучшения в модуле проволочной электроэрозии (Wire)

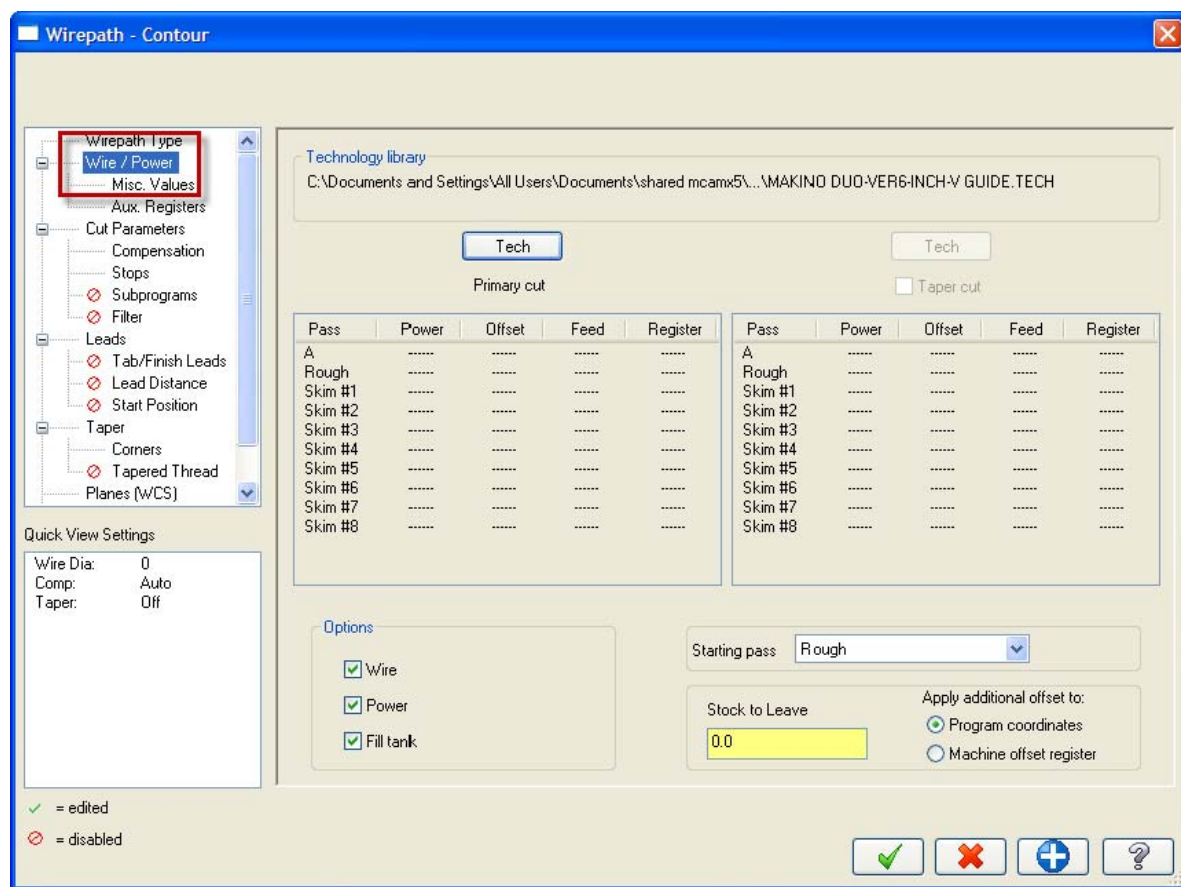
Новый формат библиотек настроек процесса

Дополнительно к текущим библиотекам настроек процесса (POWER) в Mastercam X5 добавлены новые библиотеки технологий TECH. Новые файлы баз данных упрощают выбор правильных настроек мощности в зависимости от конкретных потребностей обработки. Библиотека технологий TECH учитывает специфические настройки конкретного станка. Например, при загрузке определения станка Mitsubishi или Makino, которые поставляются вместе с Mastercam X5, загружаются библиотеки технологий TECH, базирующиеся на специфических настройках для данных станков. Вы можете увидеть это в двух следующих областях в настройках системы ЧПУ:



При создании траектории с использованием определения станка, базирующегося на библиотеке технологий TECH, настройки библиотеки доступны на странице Wire/Power

(Проволока/Напряжение) в диалоговых окнах траекторий.



Замечания:

- Библиотеки технологий TECH не ассоциируются с траекториями. При первом создании траектории, Mastercam Wire считывает установки из библиотеки, но при этом позволяет их изменять для текущей операции. При редактировании траектории, Mastercam Wire сохраняет установленные вами настройки.
- Все траектории, базирующиеся на библиотеке технологии TECH, могут иметь до 9 проходов, исключая траектории угловой резки, которые могут иметь до 18 проходов; 9 для первичных проходов и 9 для проходов под углом.
- По умолчанию параметры библиотеки технологий TECH могут быть изменены, если вы нажмёте кнопку Tech (технология) на странице Wire/Power (Проволока/Напряжение) и откроете диалоговое окно Technology Database (Технологическая база данных).

Technology Database

Technology library
C:\DOCUMENTS AND SETTINGS\ALL USERS\DOCUMENTS\SHARED MCAMX5\WIRE\POWER\MITSUBISHI (FA-S).TECH

Library identifier

Machine: FA-S
Control: Generic
Units: Inch

Work settings

Wire size: .010
Wire material: Brass
Piece material: STEEL
Piece thickness: 1.00
Method: Accuracy priority (ACU)

Pass data

Pass	Power	Offset	Feed	Register
A	.....	.....	.....	.....
Rough	5611	0.00990	0.00	1
Skim #1	5612	0.00730	0.00	2
Skim #2	5613	0.00550	0.00	3
Skim #3	.....	.....	.....	.....
Skim #4	.....	.....	.....	.....
Skim #5	.....	.....	.....	.....
Skim #6	.....	.....	.....	.....
Skim #7	.....	.....	.....	.....
Skim #8	.....	.....	.....	.....

Description:

Selector

Finish (Ra): 42
Sequence: Rough & 2 skim(s)

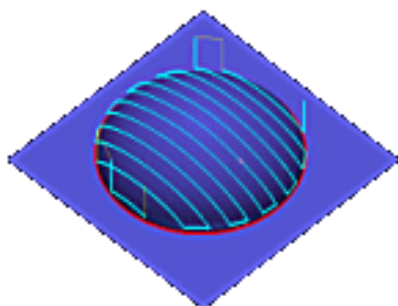
✓ ✗ ?

Улучшения в модуле Art

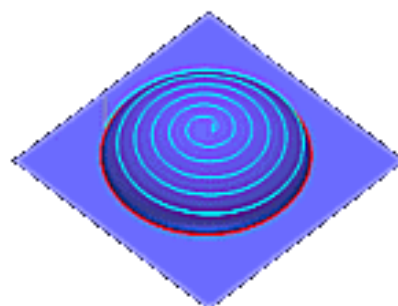
Новые траектории Art

Mastercam X5 включает четыре новые траектории Art. Все траектории используют замкнутую геометрию и поддерживают вложенные цепочки. Кроме того, новая спиральная траектория может вести обработку изнутри-наружу и снаружи-внутрь. Они особенно подходят для чеканки, гравировки и для получения тиснения на бумаге.

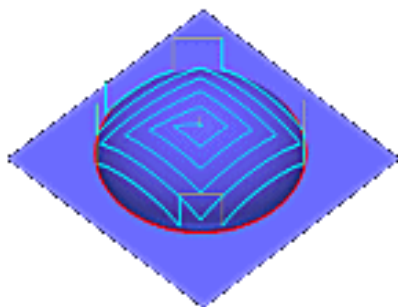
Параллельная – Горизонтальная
ограниченная



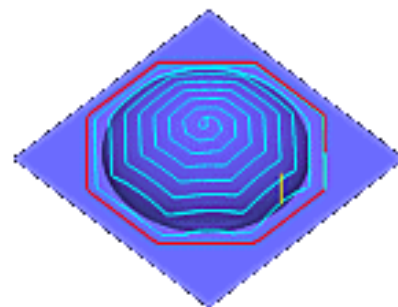
Спираль - Эллипс ограниченная



Спиральная – Прямоугольная
ограниченная



Спираль – Граница
ограничение



Экспорт в чёрно-белое изображение

Mastercam Art теперь имеет возможность экспорта в чёрно-белое изображение с 256 оттенками серого цвета. Экспорт в один из трёх стандартных графических форматов даёт превосходное качество файла, который потом можно использовать для лазерной 3D резки.



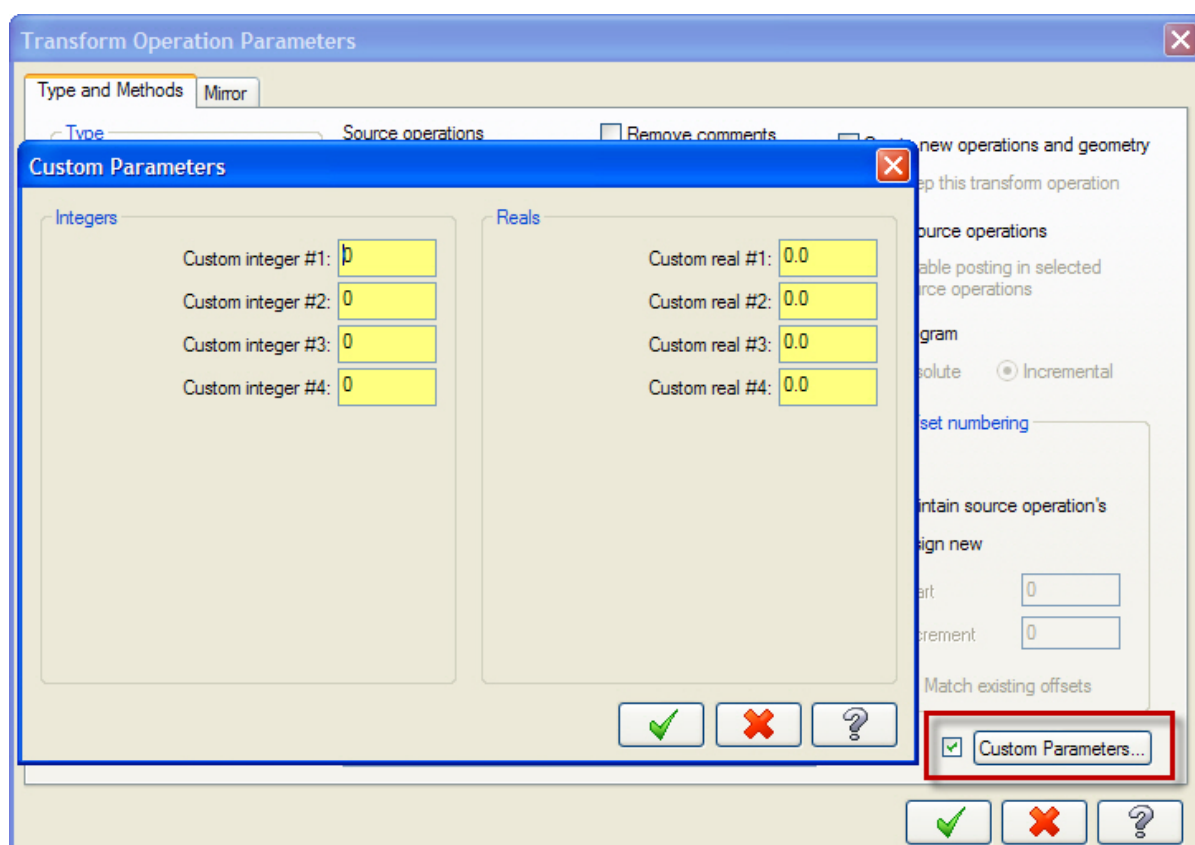
В меню Art выберите **Export Active Art Base Surface (Экспорт активной базовой Арт поверхности)** и сохраните базовую Арт поверхность в один из следующих графических форматов:

- BMP
- JPG
- TIFF

Изменения в постпроцессировании

Строки NCI для пользовательских параметров трансформации

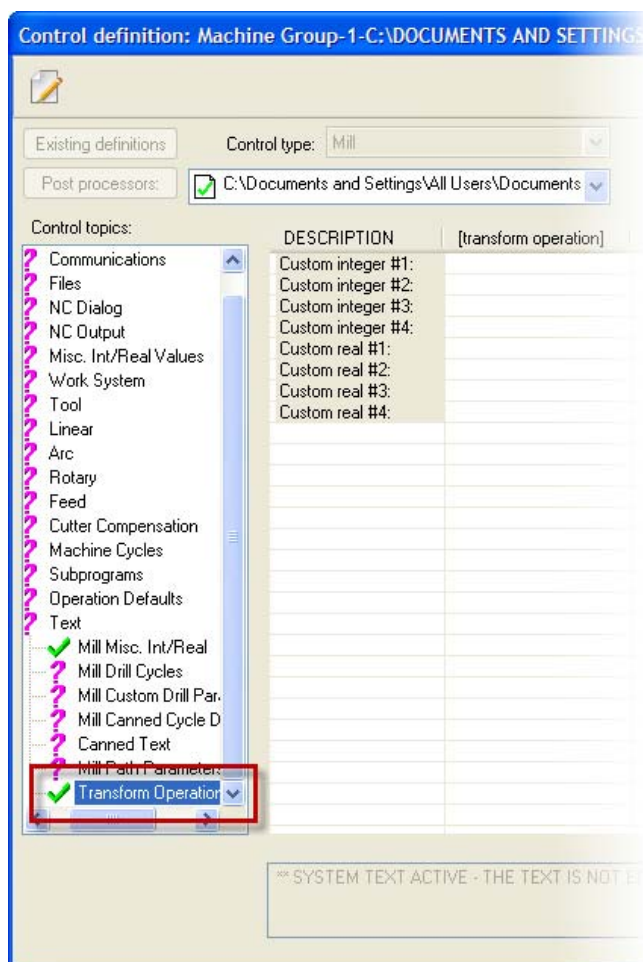
Одной из новых особенностей Mastercam X5 является возможность определения пользовательских параметров для операций трансформации. Вы можете определить до четырёх целых параметров и до четырёх десятичных вещественных параметров.



Эти значения в основном работают так же, как и пользовательские параметры для операций сверления. В следующих разделах описано, как воспользоваться данной функцией.

Определение обозначения полей

Менеджер настроек системы ЧПУ включает новую текстовую страницу, названную **Transform Operation (Операции трансформации)**. Используйте её, чтобы ввести желаемые обозначения для полей.



Поддержка новых параметров в вашем постпроцессоре

Две новых строки NCI доступны для вашего постпроцессора:

- 1031 для пользовательских целых чисел. Эта строка вызывает postblock, **ptransreal\$**.
- 1032 для пользовательских вещественных чисел. Эта строка вызывает postblock, **ptransint\$**.

Каждая линия имеет 10 параметров. В X5 поддерживаются только четыре первых; параметры 5-10 предназначены для использования в будущем.

Новые определения значений переменных:

- **trans_mr1\$-trans_mr10\$** для пользовательских целых чисел
- **trans_mi1\$-trans_mi10\$** для пользовательских вещественных чисел

Новые линии выводят следующие 1020 линии.

```

1027
1. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0.
1028
0 0 0. 0. 1. 0. 0. 1. 0 0 0 0
1029
0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0 0
1020
0. 0. 0. 0. 0. 0. 0 1. 0. 0. 0. 0 50000 ALUMINUM inch - 2024
1031
1 2 3 4 0 0 0 0 0 0
1032
1. 2. 3. 4. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
20010
TOP
20011

20012
TOP

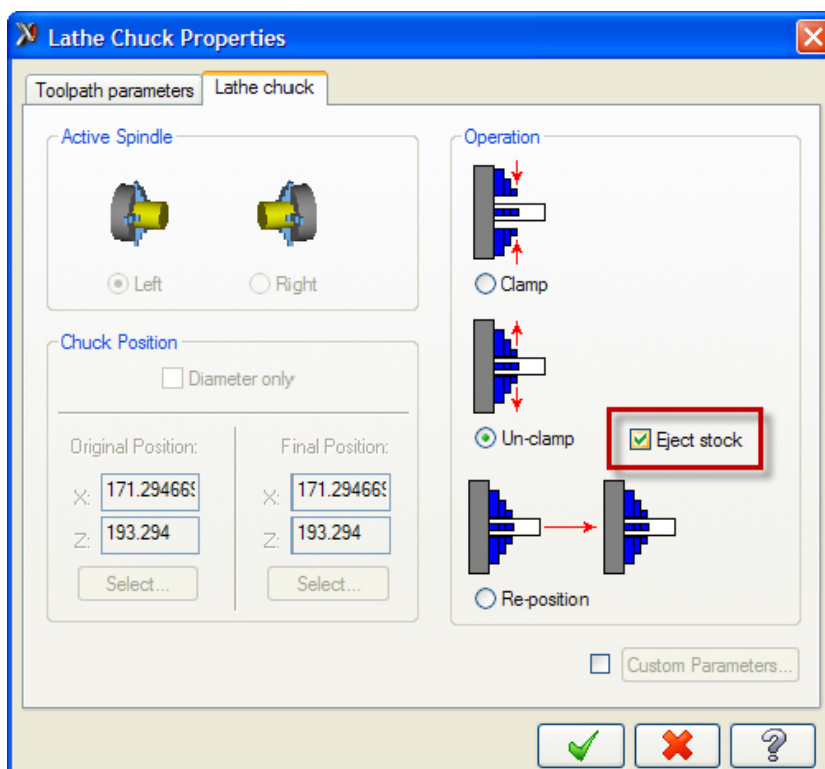
```

Новые предопределённые переменные сохраняют свои значения до следующего 1031/1032. Это означает, что при написании поста необходимо сбросить их между операциями трансформации.

Замечание: Шаблоны постпроцессоров в Mastercam не содержат по умолчанию реализацию новых блоков. Если вы хотите использовать эту функцию в X5, то при написании поста вам необходимо объявить и инициализировать новые блоки с нуля.

Опция извлечения заготовки в строке Lathe 903

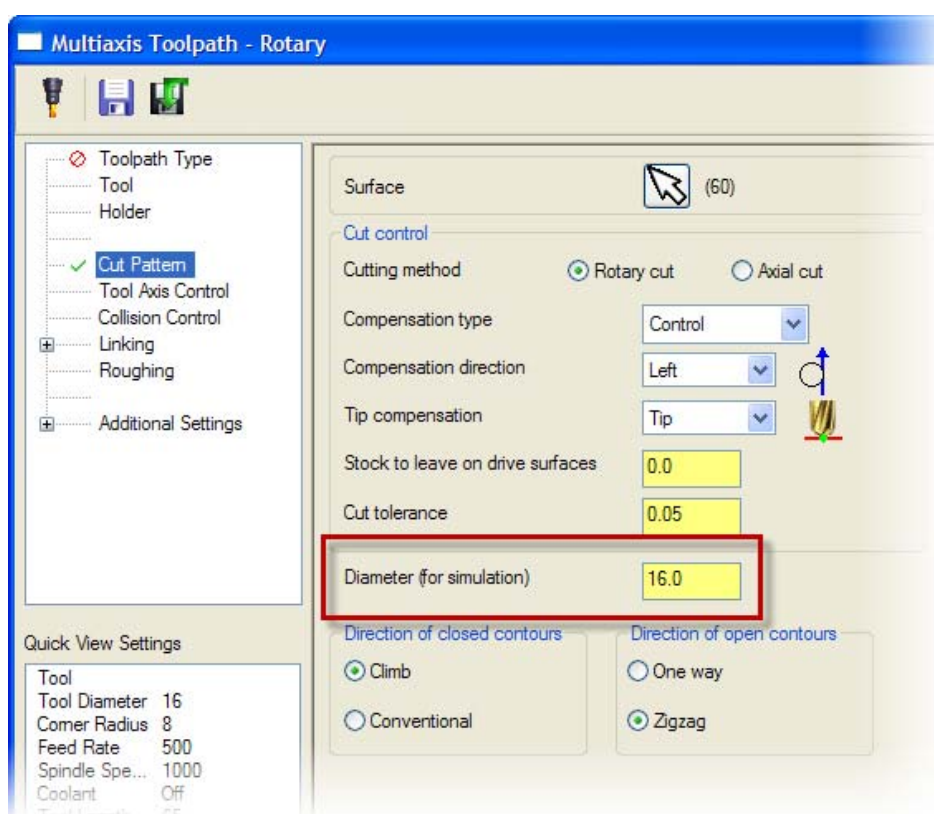
Операция Lathe chuck (Патрон) в X5 включает новую опцию **Eject stock** (Извлечь заготовку).



Если вы выбрали эту опцию, установите значение 3 в **clmp_op\$**. Это значение выводится в качестве второго параметра на строке 903 NCI.

20800 строка NCI компенсации в СЧПУ для многоосевых траекторий (Multiaxis)

Mastercam X5 поддерживает компенсацию в СЧПУ для многоосевых траекторий. Введите нужный диаметр инструмента на странице Cut Pattern (Шаблон обработки). Значением по умолчанию является диаметр инструмента, выбранный на странице tool (инструмент), но вы можете изменить это значение до любой желаемой величины.



Это значение выводится в новую строку NCI 20800 и доступно для вашего поста.

```

0. 2. 7. 2. 3 1. 2. 1. 0 100. 100. 0
20008
0. 0. 1. 0 0. 0. 0 0. 0.
20009
0 0
20800
0.93875
20600
77 66EC8677-FBBA-11DA-991B-001111AFFC59 "" "" Machine Base
20600
78 66EC8679-FBBA-11DA-991B-001111AFFC59 "X" "X" HMC X Axis
20600
79 66EC867B-FBBA-11DA-991B-001111AFFC59 "" "" Mill Machine Table
20600

```

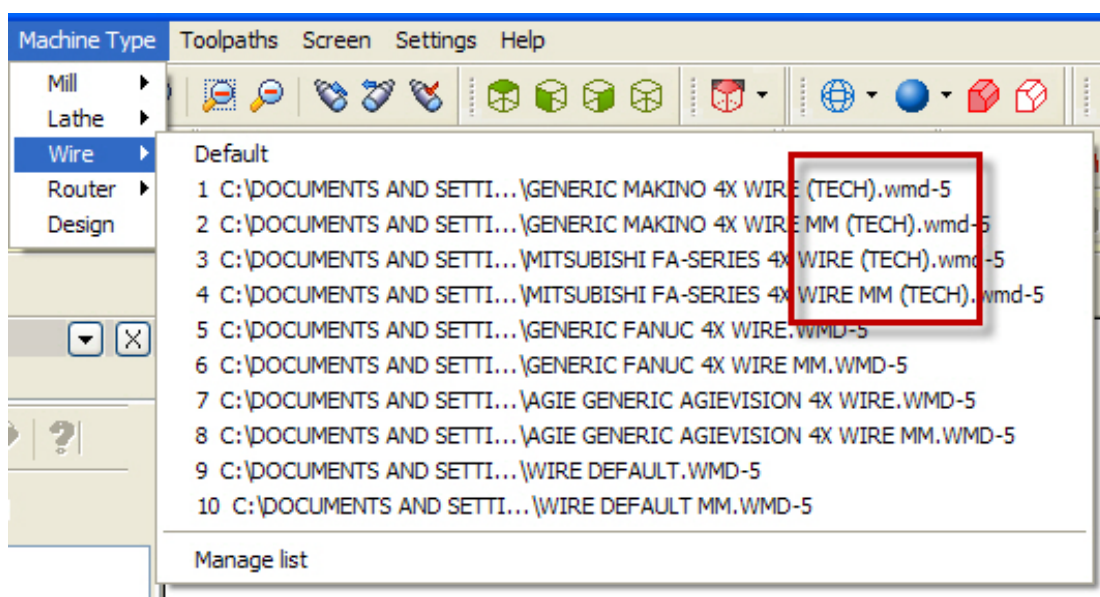
Эта новая NCI линия для Mill, Lathe и Router траекторий, кроме вспомогательных операций Lathe. Вывод при смене инструмента и при нулевой смене инструмента при изменении операции. Этот вывод для следующей строки 20009 для смены фрезерного инструмента, и для строки 20112 для смены токарного инструмента. Если операция не многоосевая, то значение равно нулю.

Поддержка в NCI новых библиотек Wire

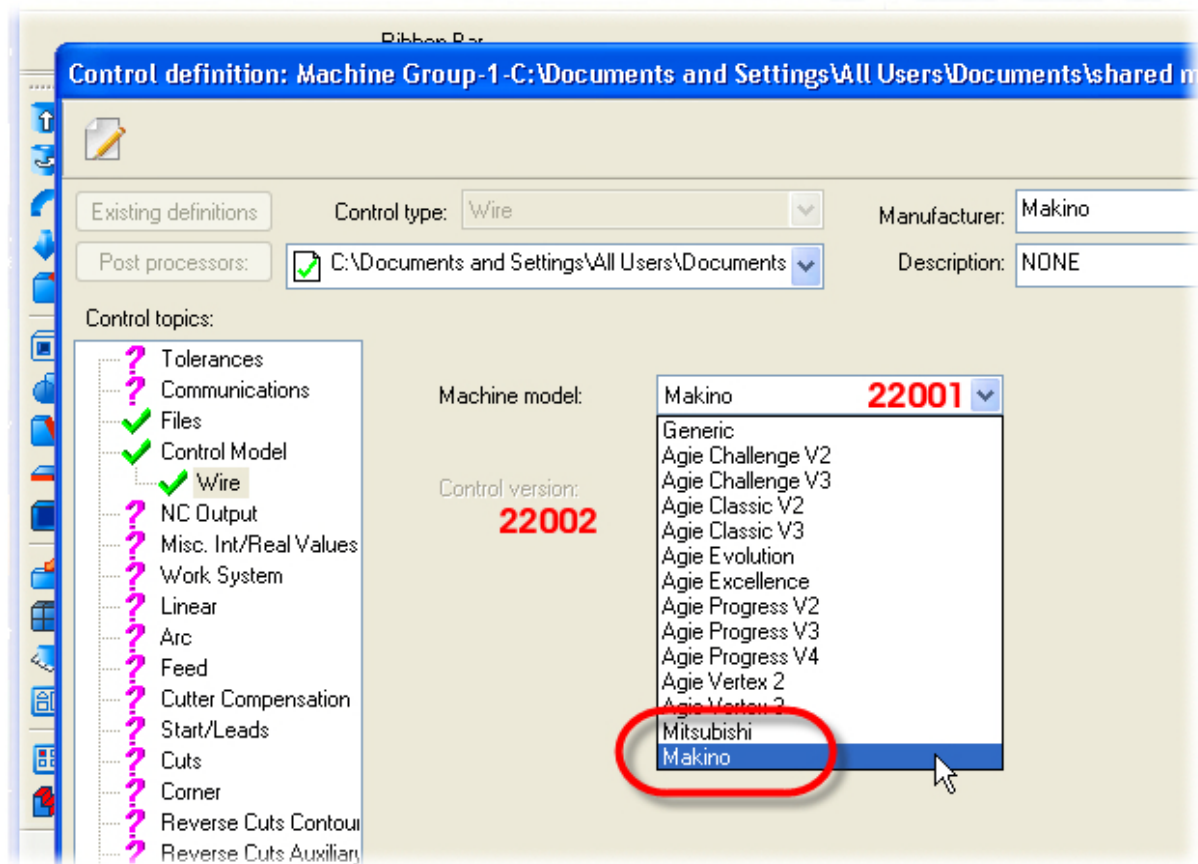
В Mastercam X5 Wire добавлены новые библиотеки технологии .TECH в формате XML. Несколько новых строк 20000 NCI были созданы для поддержки интерфейса новых технологических баз данных, содержащихся в этих файлах. Эти новые строки NCI используют схему, аналогичную той, которая была использована в X4 для поддержки интерфейса Agievision.

- Строки 22001-22005 используются для интерфейса Agievision.
- Новые строки 22101-22113 созданы специально для поддержки интерфейса новых технологических баз данных.

Перед использованием новых библиотек, вы должны задействовать интерфейс технологических баз данных, выбрав любое описание станка, которое в названии имеет пометку **(TECH)**. Для X5, это описание станков Makino и Mitsubishi.



Как и для интерфейса Agievision, в настройках системы ЧПУ для станков с технологической базой данных TECH есть опция **Machine model (модель станка)** на странице **Control Model (Модель стойки)**. Однако если вы выберете **Mitsubishi** или **Makino**, Mastercam не предоставляет вам возможность выбрать версию стойки.



Используйте переменную **sx_nci_default\$** для проверки выбора модели станка:

- Для Makino, **sx_nci_default\$** = 100.100
- Для Mitsubishi, **sx_nci_default\$** = 50.50

Переменная **sx_nci_default\$** работает так же, как и с интерфейсом Agievision. Для дополнительной информации смотрите документ *Mastercam X5 NCI & Parameter Reference*, который находится в директории \Documentation в корневом каталоге Mastercam.

Текстовая строка для модели станка 22001.

Замечание: Для станков Makino и Mitsubishi, опция версии стойки не доступна. Этот параметр всегда выводится как 0 в строке 22002.

NCI вывод для файлов TECH

Когда интерфейс включён, строки NCI с 22001 по 22113 выводятся для каждого чернового и чистового проходов, для первичных и угловых проходов. Данные, которые вы видите и выбираете в диалоговом окне Technology Database (технологическая база данных) считываются из XML в .TECH файл; но не всё видимо в диалоговом окне.

Используйте картинку на предыдущей странице, а также следующую картинку с таблицей в качестве руководства для вывода NCI. Смотрите справку Mastercam X5, чтобы научиться использовать различные варианты при программировании Mastercam.

NCI строка	Описание
22001	Строка Machine model (модель станка) из описания настройки СЧПУ.
22002	Не используется; всегда 0.
22003	Не используется; всегда скрыта.
22004	Piece material (материал заготовки).
22005	Wire material (материал проволоки).
22101	Machine (станок); используется для выявления библиотеки.
22102	Control (СЧПУ); используется для выявления библиотеки.
22103	Units (единицы). 0=дюймовые, 1=метрические.
22104	Комментарии Power library (библиотеки настроек). Это одна строка, которая используется для всей библиотеки.
22105	Описание качества. Этот комментарий добавляется к отдельным проходам.
22106	Код условий обработки. Вывод в виде строки, содержит только числовые данные. Это также вывод при смене инструмента (NCI 1000/1001/1002) как параметр ccode\$.

22107

Состоит из строки шести числовых значений:

- 1 Минимальная толщина первичной заготовки.
- 2 Максимальная толщина первичной заготовки.

Замечание: Не все детали имеют оба значения. В этом случае будет выводиться два раза одно значение толщины.

- 3 Первичная Ra (шероховатость). Если выбрано **Finish (Ra)** с диапазоном значений, то значение параметра будет средним.
- 4 Минимальная толщина для конусной резки.
- 5 Максимальная толщина для конусной резки. Смотрите замечание после параметра 2.
- 6 Конусная Ra (шероховатость). Если выбрано **Finish (Ra)** с диапазоном значений, то значение параметра будет средним.

22108

Класс метода **Method** для первичной резки.

22109

Класс метода **Method** для конусной резки.

22110

22111

Разные пути к файлам (если есть). Считываются непосредственно из файла .TECH.

22112

Строка **Finish (Ra)** для первичной резки.

22113

Строка **Finish (Ra)** для конусной резки.

Technology Database

Technology library
C:\Documents and Settings\All Users\Documents\shared mcamx5\WIRE\POWER\MAKINO DUO-VER6-INCH-V GUIDE.TECH

Library identifier

Machine: DU043,DU064 **22101**

Control: Generic Makino **22102**

Units: Inch **22103**

Work settings

Wire size: 0.006

Wire material: BS **22005**

Piece material: St **22004**

Piece thickness: 0.8 **22107**

Method: **22108, 22109** Both Away Precision

Pass data

22106

Pass	Power	Offset	Feed	Register
A	-----	-----	-----	-----
Rough	(1056)	0.0055	0.00	1
Skim #1	(1555)	0.0036	0.00	2
Skim #2	(1556)	0.0030	0.00	3
Skim #3	-----	-----	-----	-----
Skim #4	-----	-----	-----	-----
Skim #5	-----	-----	-----	-----
Skim #6	-----	-----	-----	-----
Skim #7	-----	-----	-----	-----
Skim #8	-----	-----	-----	-----

Description:

Finish 45 **22105**

Selector

Finish (Ra): 50~55 **22112, 22113**

Sequence: Rough & 2 skim(s)

✓ ✗ ?

Замечание: Определения станков Makino и Mitsubishi, которые поставляются вместе с Mastercam X5, включают постпроцессор, который выполняет эти функции. Если вы используете эти определения и постпроцессоры, вам не нужно дополнительное программирование для поддержки новых библиотек.