



Mastercam[®]**X4**

Что нового

Что нового в Mastercam X4

Содержание

Введение	1
▶ Перед началом работы	1
▶ Если вам необходима дополнительная помощь	2
▶ Дополнительная документация	2
Изменения основных функций	3
▶ Динамические планы	3
<i>Пример: динамический значок для определения плана</i>	<i>4</i>
▶ Динамическое преобразование геометрии	11
<i>Пример: перемещение геометрии функцией Dynamic Xform</i>	<i>11</i>
▶ Распознавание элементов в окне выбора цепочки	17
<i>Пример: задание цепочки с распознаванием каркасных элементов</i>	<i>17</i>
▶ Настраиваемый пользователем <i>Setup Sheet</i>	22
▶ Изменения в Level Manager (<i>Менеджер слоёв</i>)	23
▶ Управление слоями из линейки состояний	25
▶ Добавления в функции Viewsheet (<i>закладки видов</i>)	25
▶ Обновления трансляторов данных	26
Изменения в модуле Design	27
▶ Обновление функции Xform 3D	27
▶ Функция Trim Divide (<i>обрезка-разделение</i>)	28
▶ Новые визуальные подсказки	28
изменения в модуле Mill Level 1	29
▶ Древовидные диалоговые окна для 2D траекторий	29
▶ Dynamic Mill (<i>динамическая обработка кармана</i>)	30
▶ Державка инструмента в 2D траекториях	31

▶ FBM Сверление	32
<i>Пример: Обработка больших отверстий в FBM Сверлении</i>	32
<i>Пример: Назначение отверстиям циклов сверления</i>	36
▶ FBM Фрезерование	41
Улучшения в модуле Mill Level 3	45
▶ Поддержка многозадачности	45
▶ Новый Фильтр траекторий (<i>Toolpath Refinement</i>)	47
<i>Пример: Отладка траектории, используя новый фильтр</i>	47
▶ Минимальный наклон во Многоосевых операциях	54
▶ Новые диалоговые окна для Curve 5-axis и Drill 5-axis	54
▶ Пятиосевая фрезерная обработка отверстий	55
Улучшения в модуле Router	57
▶ Раскрой с ручным редактированием	57
<i>Пример: Изменение раскроя, используя Bump Nesting</i>	57
▶ Вертикальная и горизонтальная отрезка	63
Улучшения в модуле Lathe	65
▶ Изменения при обработке канавок	65
▶ Создание токарного профиля	69
▶ Новые диалоговые окна для траекторий с C-осью	70
▶ Отображение круглой державки в верификаторе	71
Улучшения в модуле Wire	73
▶ Поддержка Agievision	73
Улучшения в постпроцесировании	75
▶ Обновление постпроцессоров под Mastercam X4	75
▶ Поддержка проверки инструмента в Lathe	76
▶ Поддержка Agievision	77
▶ Новые параметры операций	78
▶ Нововведения в Post Debugger	78

Введение

Добро пожаловать в Mastercam X4! Mastercam X4 включает новый набор CAD/CAM инструментов, которые ускоряют создание траекторий для механической обработки. Мы уверены, что вы извлечёте выгоду из того, что Mastercam X4 предлагает вам и вашему производству.

Вы можете быстро получить доступ к некоторым новым особенностям Mastercam X4 через новую панель инструментов What's New. Следуйте в **Help, What's New** в главном меню, чтобы рассмотреть новые функции, которые предлагает Mastercam X4.



Замечания:

- *Вы можете перенести свои настройки из предыдущей версии Mastercam, тогда панель What's New не будет доступна.*
- *Могут быть доступны только некоторые из инструментов на панели What's New. Это зависит от того, какие продукты вам доступны на вашем ключе защиты Mastercam SIM.*

Перед началом работы

Это пособие содержит основную информацию о том, какие новые особенности и инструменты включены в Mastercam X4 для каждого конкретного продукта. Название каждой главы соответствует какому-либо продукту Mastercam. Например, в главе «Улучшения в Mill Level 1» описаны новые функциональные возможности, к которым вы можете получить доступ в Mastercam X4 Mill Level 1 или выше.

Требования к обучающим программам

Много глав в этой книге содержат короткие обучающие программы по новым функциональным особенностям в Mastercam X4. Чтобы пройти эти обучающие программы, вы должны выполнить следующие требования:

- Вы должны использовать операционную систему Windows.
- Вы должны установить Mastercam X4. Все учебные файлы расположены в папке `..\Documentation\ExampleParts` в директории, в которой установлен Mastercam.
- Запустите Mastercam, используя два способа:
 - ◆ Дважды кликните на иконку Mastercam или
 - ◆ Запустите Mastercam из меню Windows Start.

Если вам необходима дополнительная помощь

Есть много способов получить помощь Mastercam, включая следующие:

- *Помощь Mastercam* — Выберите **Help, Contents** из меню Mastercam или нажмите [**Alt+H**] на клавиатуре. Кроме того, в диалоговых окнах и на линейках функций есть кнопка Help, открывающая помощь Mastercam для получения информации.
- *Online помощь*—Вы можете найти информацию или задать вопросы на форуме Mastercam Web, расположенном на www.emastercam.com. Вы можете также найти много информации, включая видео, на www.mastercam.com или www.mastercam.edu.com.
- *Торговый посредник Mastercam*—Ваш местный торговый посредник Mastercam может помочь вам и ответить на большинство вопросов о Mastercam.
- *Техническая поддержка* — департамент технической поддержки CNC Software (860-875-5006 или support@mastercam.com) открыт с понедельника по пятницу с 8:00 утра до 5:30 вечера по стандартному американскому восточному времени .
- *Документация*—Вопросы по документации Mastercam адресуйте в департамент по технической документации на адрес электронной почты techdocs@mastercam.com.
- *Mastercam University*—CNC Software спонсор Mastercam University, и даёт возможность получить online обучение с более чем 180 видео уроками, что позволит вам приобрести необходимые навыки. Для получения дополнительной информации о Mastercam University, контактируйте с вашим торговым посредником Mastercam, посетите www.mastercam.com, или пишите training@mastercam.com.

Дополнительная литература

Вы можете найти больше информации относительно использования Mastercam в следующих материалах, расположенных в папке \Documentation вашей установки Mastercam:

- *Mastercam X4 Installation Guide*
- *Mastercam X4 Administrator Guide*
- *Mastercam X4 Quick Start*
- *Mastercam X4 Reference Guide*
- *Mastercam X4 Transition Guide*
- *Mastercam X4 Quick Reference Card*
- *Mastercam X4 Wire Getting Started Guide*

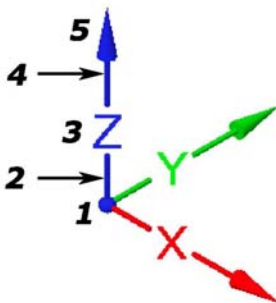
Изменения основных функций

В Mastercam X4 добавлены несколько дополнительных инструментов, повышающих производительность, независимо от того какой модуль Mastercam вы используете.

Динамические планы

Динамические планы – новый метод создания в Mastercam конструкционных, инструментальных и рабочих Планов. Вы можете создать план, используя интерактивный графический значок и определить нулевую точку и ориентацию осей.

Каждая составная часть интерактивного значка имеет свои функциональные возможности. Значок состоит из нулевой точки и трёх пространственных осей, каждая из которых, в свою очередь, состоит из Первой части указателя оси, обозначения оси, Второй части указателя оси и стрелки. Каждая часть имеет свои собственные функциональные возможности.



- 1 Нулевая точка** - Укажите, чтобы разместить нулевую точку интерактивного значка в трёхмерном пространстве. Вы можете использовать положения Автокурсора, указать значения в полях XYZ, или сделать эскиз точки. Это - первая манипуляция с динамическим значком.
- 2 Первая часть указателя оси** - Укажите, чтобы переместить значок вдоль выбранной оси. Переместите значок вдоль сетки, появившейся в графическом окне. Вы можете также использовать положения Автокурсора, указать значения в полях XYZ, или создать эскиз.
- 3 Обозначение оси** - Укажите, чтобы вращать значок вокруг перпендикулярной оси. Вращайте значок вдоль сетки, появившейся в графическом окне. Вы можете также использовать положения Автокурсора, указать угол вращения, или создать эскиз.

Укажите обозначение оси для вращения вокруг следующих перпендикулярных осей:

- ◆ Обозначение X = вращение вокруг Y
- ◆ Обозначение Y = вращение вокруг X
- ◆ Обозначение Z = вращение вокруг X

4 • WHAT'S NEW IN MASTERCAM X4

4 *Вторая часть указателя оси* - Укажите, чтобы вращать значок вокруг перпендикулярной оси. Вращайте значок вдоль сетки, появившейся в графическом окне. Вы можете также использовать положения Автокурсора, указать угол вращения, или создать эскиз. Укажите вторую часть указателя оси для вращения вокруг следующих перпендикулярных осей:

- ◆ Вторая часть указателя оси X = вращение вокруг Z
- ◆ Вторая часть указателя оси Y = вращение вокруг Z
- ◆ Вторая часть указателя оси Z = вращение вокруг Y

5 *Стрелка оси* — Укажите, чтобы сориентировать значок по существующей геометрии. Вы также можете использовать положения Автокурсора, чтобы выбрать позицию значка на элементе. Вы можете сориентировать значок:

- ◆ По линии или по границе грани твёрдого тела
- ◆ Касательно к сплайну или окружности
- ◆ По нормали к поверхности или грани твёрдого тела.

Совет: *Вы можете изменить поведение значка, настроив параметры в диалоговом окне **Gnomon Settings**. Чтобы получить доступ к диалоговому окну, нажмите кнопку **Settings** на панели инструментов или при нажатой клавише **[Ctrl]** кликните правой кнопкой мыши в диалоговом окне.*

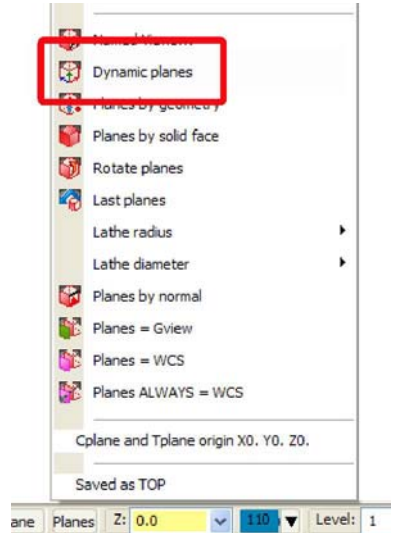
► Использование динамического значка для определения плана

- 1** В главном меню Mastercam выберите **File, Open**.
- 2** Следуйте `..\Documentation\ExampleParts` и выберите `DYNAMIC_PLANES.MCX`.
- 3** Нажмите **[Alt + S]** чтобы закрасить поверхность.

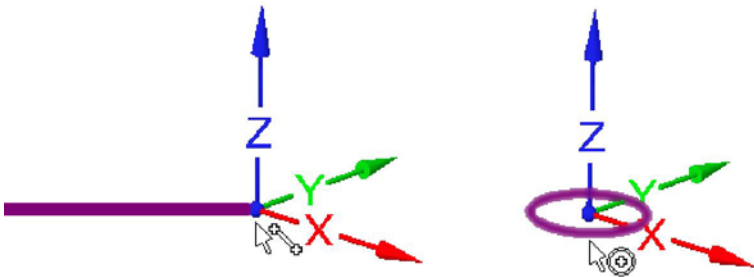


- 4 Выберите **Planes**, **Dynamic planes** из линейки сотояний.

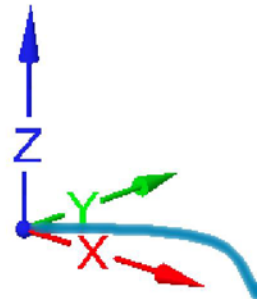
Диалоговое окно Dynamic Plane и динамический значок появятся в графическом окне. Первый шаг – размещение нулевой позиции системы координат.



- 5 Перемещайте значок в графическом окне. Вы можете разместить значок, используя различные положения Автокурсора на каркасной геометрии.

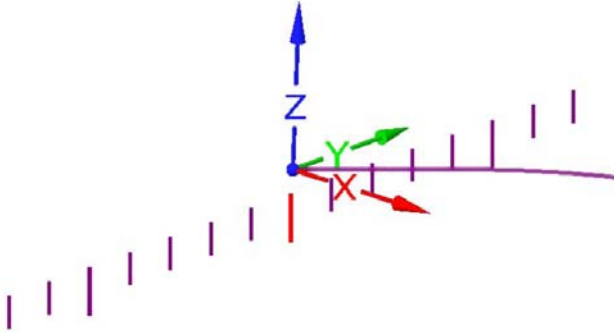


- 6 Переместите значок в конечную точку сплайна и кликните, чтобы установить нулевую точку.

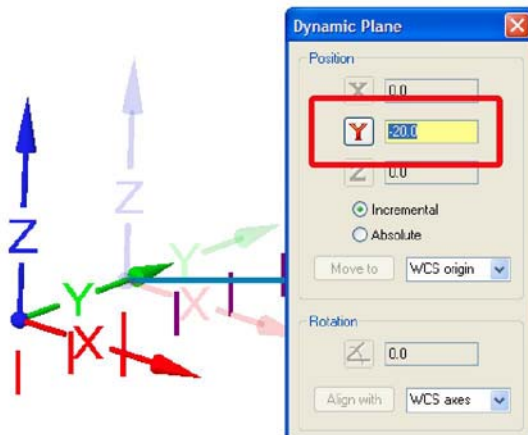


Перемещение динамической системы координат.

1. Кликните на первую часть указателя оси Y. Появится масштабная сетка вдоль оси Y.



2. Перемещайте значок назад и вперёд вдоль масштабной сетки. Заметьте, что значение координаты Y в диалоговом окне Dynamic Plane обновляется при перемещении значка.

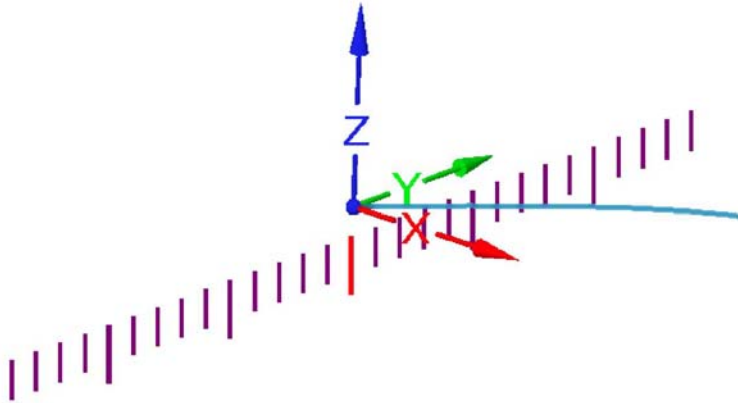


Совет: Вы можете использовать положения Автокурсора или указать значения в полях XYZ

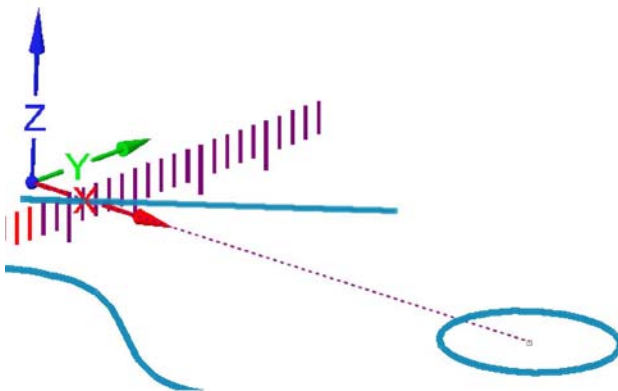
3. Нажмите кнопку Settings в диалоговом окне Dynamic Plane чтобы получить доступ к диалоговому окну Gnomon Settings. В нём вы сможете изменить шаг масштабной сетки и размер значка.
4. Введите Linear increment , установив 10, и выберите ОК.

Совет: Если вы отмените опцию **Activate Linear Snap**, то вы сможете поместить нулевую точку в любом положении вдоль оси, а не только в положениях, которые определены масштабной сеткой.

5. Снова переместите значок вдоль масштабной сетки. Заметьте, что шаг перемещений уменьшился.



6. Переместите ваш курсор в центральную точку окружности. Система координат ссылается на положение Автокурсора и использует его в качестве нулевой точки.

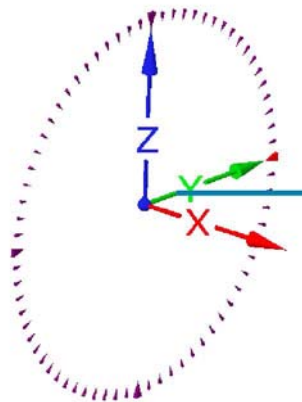


7. Переместите значок во вторую конечную точку сплайна и кликните, чтобы установить нулевую точку.

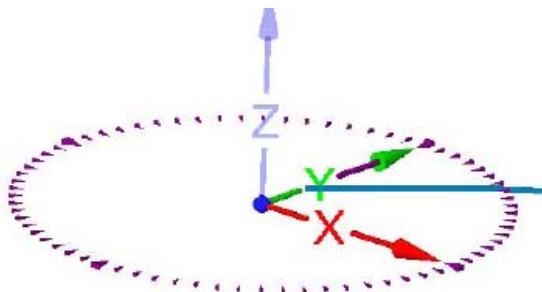
Вращение системы координат

1. Укажите обозначение оси Y. Появится круговая сетка, и вы сможете вращать оси YZ вокруг оси X.
2. Кликните на выбранной позиции.

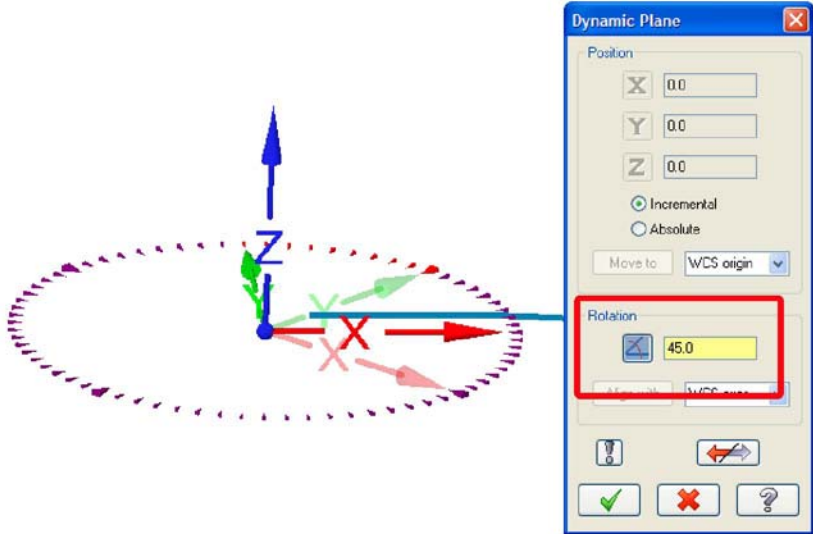
Замечание: Красные метки на сетке указывают положение угла вращения.



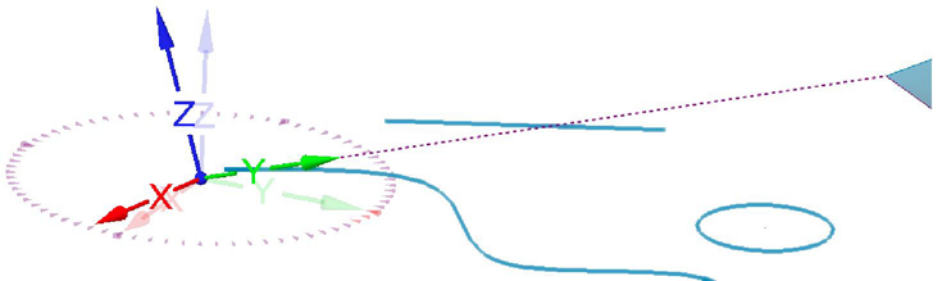
3. Кликните на вторую часть указателя оси Y. Вы сможете вращать вокруг Z.



4. В диалоговом окне Dynamic Plane в поле Rotation наберите 45, и нажмите клавишу [Tab]. Ось Y повернётся на 45 градусов.



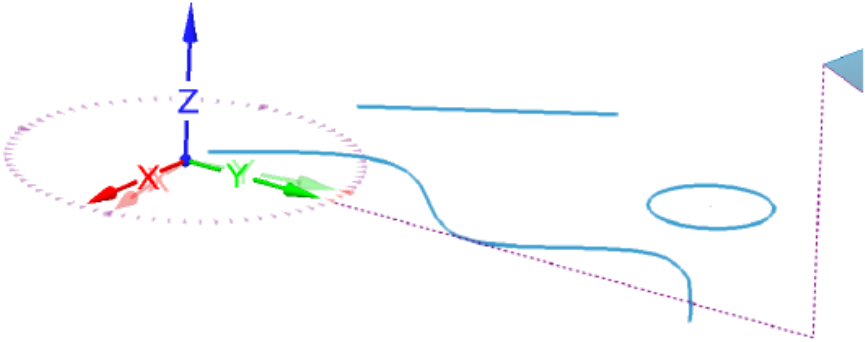
5. Щёлкните один раз в графическом окне, чтобы подтвердить позицию оси Y.
6. Снова кликните на вторую часть указателя оси Y, и переместите курсор на угол окрашенной поверхности. Значок наклонится под углом через указанную точку.



7. Щёлкните значок 2D/3D на линейке статуса в нижней части экрана, чтобы перейти в режим 2D.



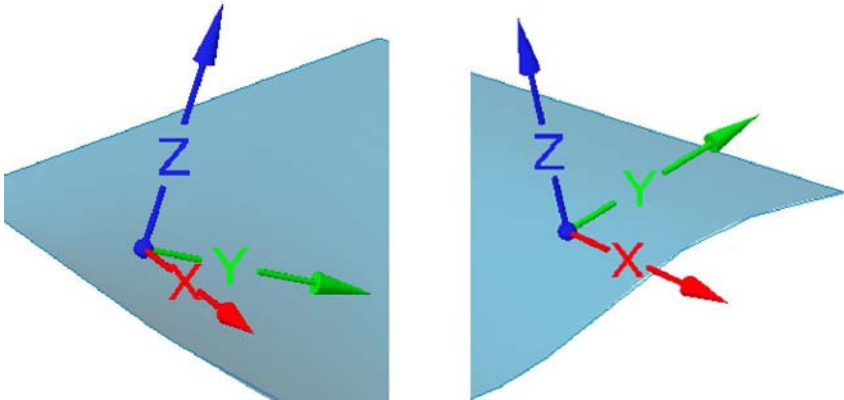
8. Переместите курсор снова на угол закрашенной поверхности. Точка проецируется на план, в котором осуществится поворот.



9. Щёлкните снова на значок 2D/3D и вернитесь в режим 3D.
10. Щёлкните один раз где-нибудь в графическом окне, установив позицию Y оси.

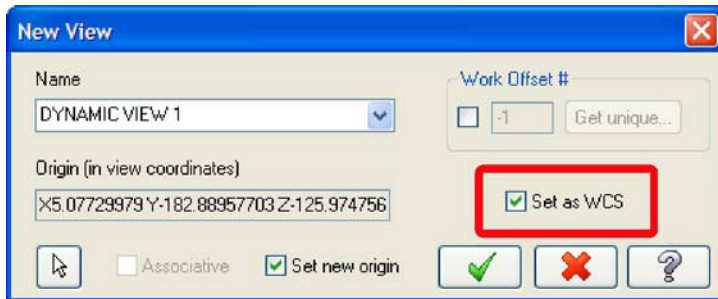
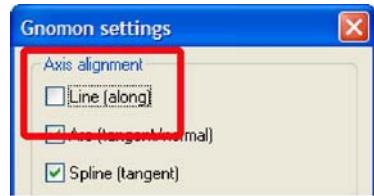
Установка оси по геометрии

1. Нажмите на стрелку оси Z и перемещайте значок в графическом окне. Ось Z будет поворачиваться в соответствии с выбранной геометрией. Заметьте, что ось устанавливается по нормали к закрашенной поверхности.



2. Перемещайте ось Z вдоль сплайна. Нажимайте клавишу [F], чтобы развернуть ось Z на 180 градусов в различных точках вдоль сплайна.
3. Нажмите и удерживайте клавишу [Ctrl], затем нажмите правую клавишу мыши, чтобы на дисплее появилось диалоговое окно Gnomon Settings.

4. Отключите опцию выбора линии. Этот раздел определяет, какие виды геометрии использует Mastercam, чтобы сортировать направление выбранной оси.
5. Нажмите ОК, чтобы закрыть диалоговое окно Gnomon settings.
6. Перемещайте значок в графическом окне. Заметьте, что значок больше не использует линии, чтобы выбрать направление для оси Z.
7. Выберите для значка любое положение и нажмите левую кнопку мыши, чтобы установить оси.
8. Нажмите ОК в диалоговом окне Dynamic Planes для окончания работы с функцией. На экране появится диалоговое окно New View.
9. Введите наименование в поле Name, и выберите опцию Set as WCS.



10. Нажмите ОК. Рабочая система координат, инструментальный и конструкционный планы теперь установлены в соответствии с с вашей вновь созданной системой координат.

Динамическое преобразование геометрии

Вам предлагается возможность перемещать и вращать геометрию, используя единственную функцию с предварительным контролем на экране. Для этого воспользуйтесь новой функцией Dynamic Xform. Она комбинирует возможности нового графического определения планов с возможностями функций в меню Xform

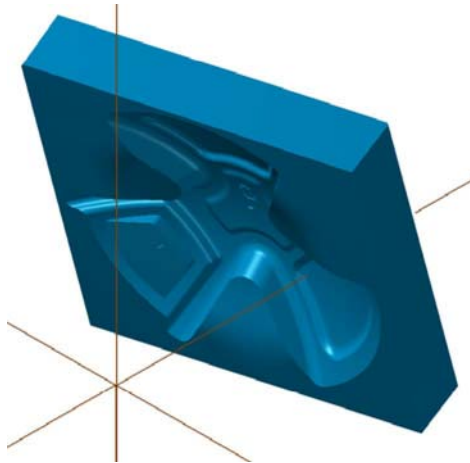
► **Перемещение геометрии функцией Dynamic Xform**

- 1 В меню Mastercam выберите **File, Open**

- 2 Следуйте ..\Documentation\ExampleParts и выберите DYNAMIC_XFORM.MCX.

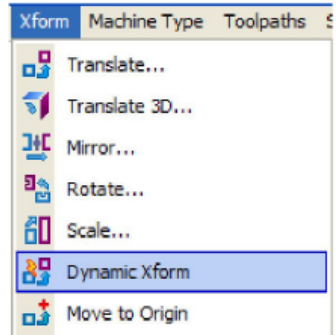


- 3 Нажмите [F9] чтобы увидеть нулевую точку и оси. Заметьте, что деталь не находится в Mastercam в стандартной ориентации.



- 4 Снова нажмите [F9] чтобы отменить отображение осей в графическом окне.

- 5 Выберите **Xform**, **Dynamic Xform** из меню Mastercam.
- 6 Выберите твёрдое тело, и нажмите [Enter].



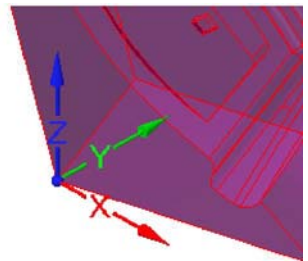
- 7 На линейке функции Dynamic Xform укажите, что вы перемещаете геометрию и создаёте одну копию.



Размещение значка системы координат

Необходимо сориентировать значок системы координат, если вы хотите переместить деталь.

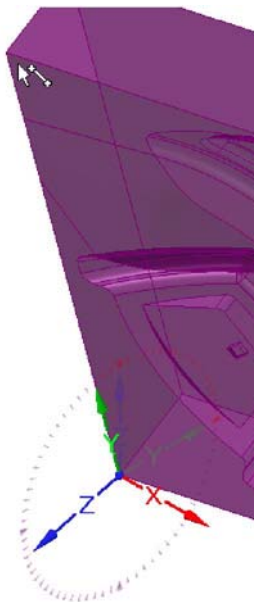
- 1 Разместите нулевую точку системы координат в нижнем левом углу детали.
- 2 Нажмите кнопку **Manipulate axes** на линейке функции Dynamic Xform. Это позволит вам продолжить действия с системой координат.
- 3 Кликните обозначение оси Y.



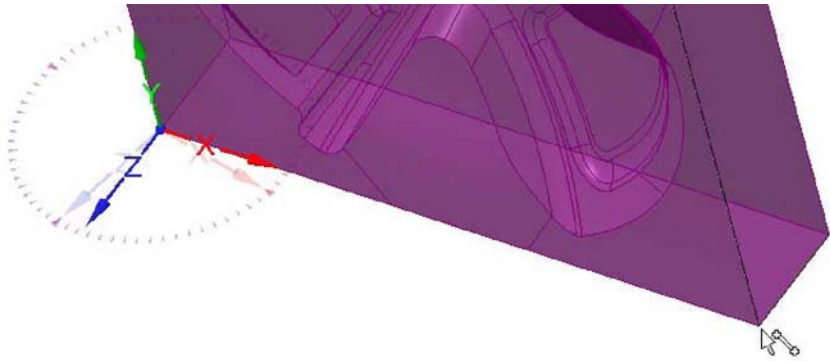
Совет: Изображение рядом с курсором укажет вам, в каком режиме вы манипулируете системой координат – в режиме **Manipulate axes** или в режиме **Manipulate geometry**. Вы можете нажатием клавиши **[Ctrl]** переключаться между этими режимами.



- 4 Переместите курсор в верхний левый угол детали. Визуальная подсказка укажет вам, что система привязалась к конечной точке на детали.
- 5 Кликните конечную точку и определите направление оси Y.
- 6 Кликните обозначение оси X.



- 7 Переместите курсор в правый нижний угол детали. Визуальная подсказка укажет вам, что система привязалась к конечной точке на детали.



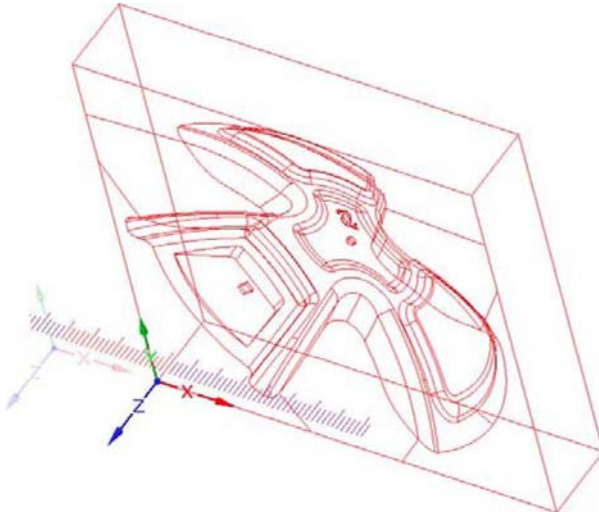
8 Кликните конечную точку и определите направление оси X.

Перемещение геометрии

1. Нажмите кнопку **Manipulate geometry** на линейке функции Dynamic Xform. Это позволит вам переместить выбранную геометрию.



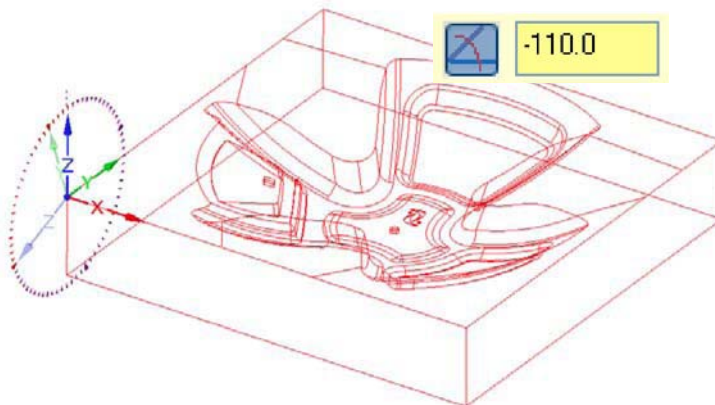
2. Кликните первую часть указателя оси X и перемещайте геометрию детали вдоль оси X.



Совет: Вы можете также ввести размер, на который вы хотите переместить геометрию в окне на линейке функции Dynamic Xform.

3. Щёлкните мышкой на позиции вдоль масштабной линейки и определите положение оси X.
4. Кликните нулевую точку осей и перемещайте курсор в графическом окне, чтобы переместить деталь к новой нулевой точке.
5. Щёлкните мышкой где-нибудь в графическом окне и выберите положение новой нулевой точки.

- 6 Кликните обозначение оси Z и вращайте вокруг оси X.



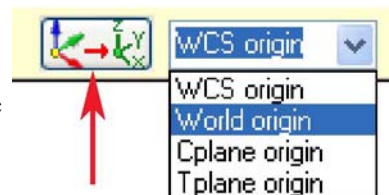
- 7 Введите значение **-110** в поле **Angle** на линейке функции Dynamic Xform, и нажмите кнопку **[Tab]** спозиционировав ось Z.

- 8 Кликните в графическом окне и вернитесь к функции Dynamic Xform.

- 9 На линейке функции Dynamic Xform выберите **World axes** и нажмите кнопку **Align with Axes**. Это действие позволит переместить геометрию к главной системе координат.



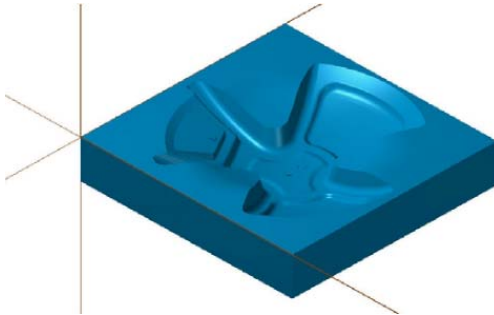
- 10 Выберите **World origin** из выпадающего меню **Move to origin** и нажмите кнопку **Move to origin**.



- 11 Нажмите **OK** на линейке функции Dynamic Xform, подтвердите результат и выйдите из функции.

- 12 Кликните правой кнопкой мыши в графическом окне и выберите **Clear Colors**, чтобы вернуть детали её оригинальный цвет.

- 13 Нажмите **[F9]** чтобы увидеть, что деталь перемещена к главной системе координат и сориентирована согласно стандартным видам Mastercam.

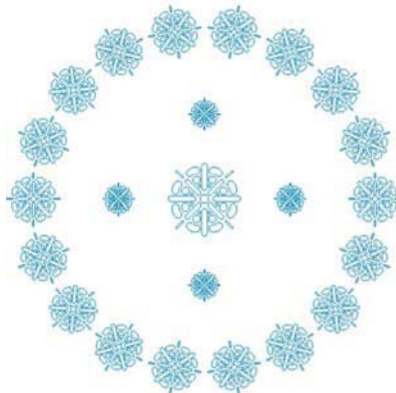


Распознавание каркасных элементов в диалоговом окне задания цепочки

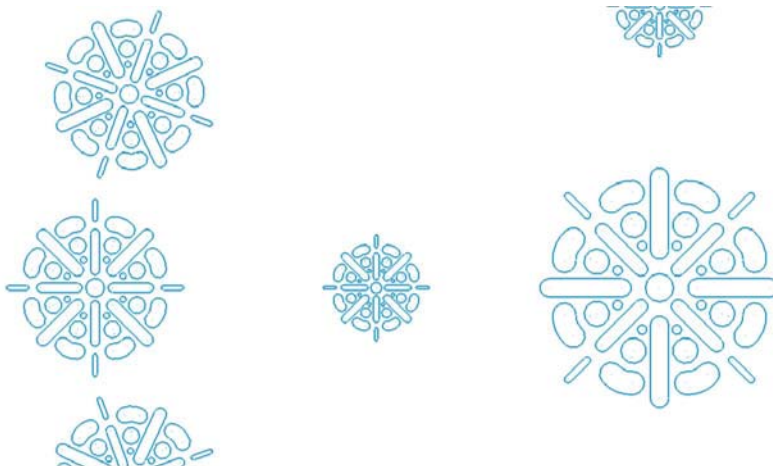
При обработке деталей с большим количеством похожих элементов, смешанных с другой геометрией задание цепочек может стать утомительным, подверженным ршибкам ручным процессом. Используя распознавание элементов, вы сможете задать пример геометрии и затем щёлкнуть кнопкой мыши. Mastercam автоматически определяет похожую геометрию и выделяет её для обработки. Вы можете использовать опцию, чтобы задать определённые отверстия для траектории Circle Mill или геометрию для контурных траекторий и траекторий обработки карманов.

► **Задание цепочек с распознаванием каркасных элементов**

- 1 В меню Mastercam выберите **File, Open**.
- 2 Следуйте в `..\Documentation\ExampleParts` и выберите `WIREFRAME.MCX`. Пример содержит 850 различных форм.



- 3 Нажмите **[F1]** и увеличьте масштаб изображения в левой части детали.



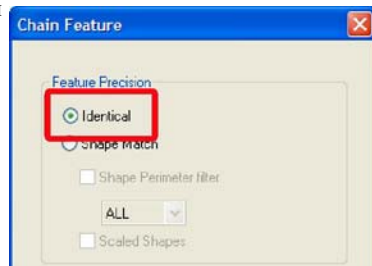
- 4 Выберите **Analyze, Contour** из меню Mastercam. Появится диалоговое окно задания цепочки.

- 5 Нажмите кнопку **Chain Feature Options**. Это окно позволит вам установить критерии чтобы определить похожую геометрию.

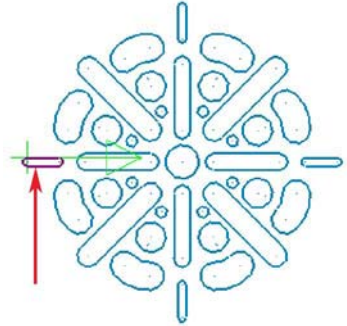


- 6 Выберите **Identical** в разделе Feature Precision. Этот выбор ищет цепочки, являющиеся точными геометрическими копиями. Цепи должны состоять из одинакового количества элементов с одинаковыми размерами.

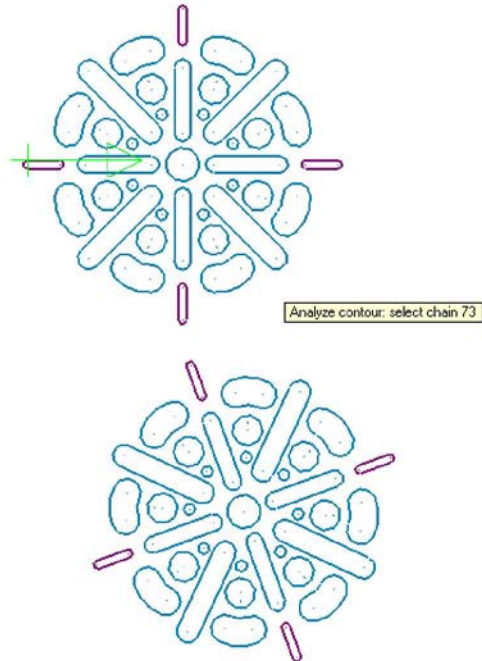
- 7 Нажмите **OK** и закройте диалоговое окно Chain Feature.



- 8 Выберите маленький горизонтальный паз в левой части детали
- 9 Нажмите кнопку **Chain Feature** в диалоговом окне задания цепочки.

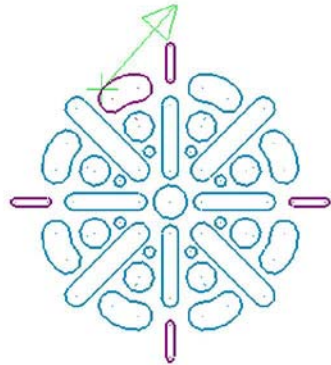
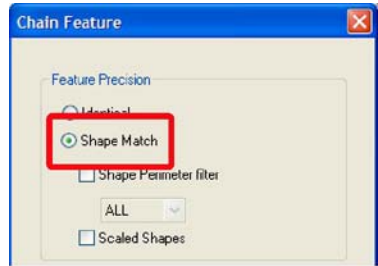


Заметьте, что Mastercam выбрал все одинаковые геометрические элементы в графическом окне. Дополнительно выбрано 72 замкнутых контура.

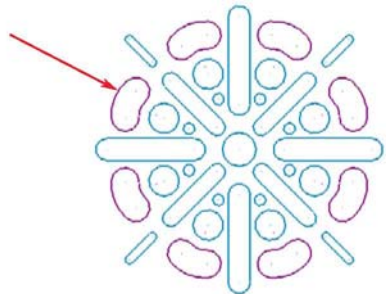
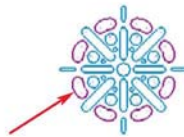
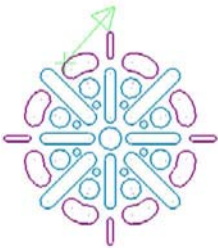


- 10 Нажмите снова кнопку **Chain Feature Options**.

- 11 Выберите опцию **Shape Match** в разделе Feature Precision. Эта опция позволяет определять контура подобные по форме. Выбранные цепочки могут иметь те же элементы, но отличаться по размерам.
- 12 Нажмите **OK** и закройте диалоговое окно Chain Feature.
- 13 Выберите цепочку, показанную на рисунке.
- 14 Нажмите в диалоговом окне снова кнопку **Chain Feature**.



Заметьте, что Mastercam выбрал идентичные формы, большие и меньшие по размеру.

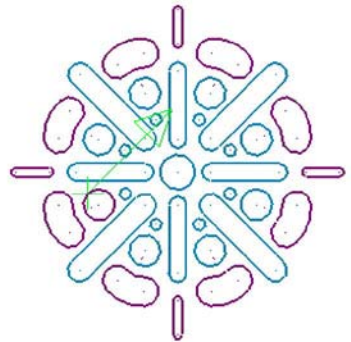
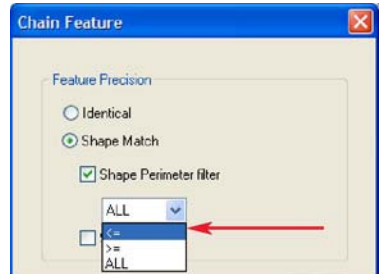


- 15 Нажмите снова кнопку **Chain Feature Options**.

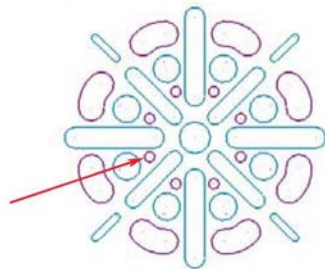
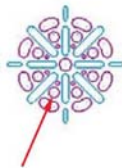
16 Выберите опцию **Shape Perimeter filter** в разделе Feature Precision и выберите **<=** (меньше чем или равный) из выпадающего списка. Эта опция выделит цепочки с теми же или меньшими размерами, чем уже выбранная цепь.

17 Нажмите **ОК** и закройте диалоговое окно Chain Feature.

18 Укажите большое отверстие на детали.



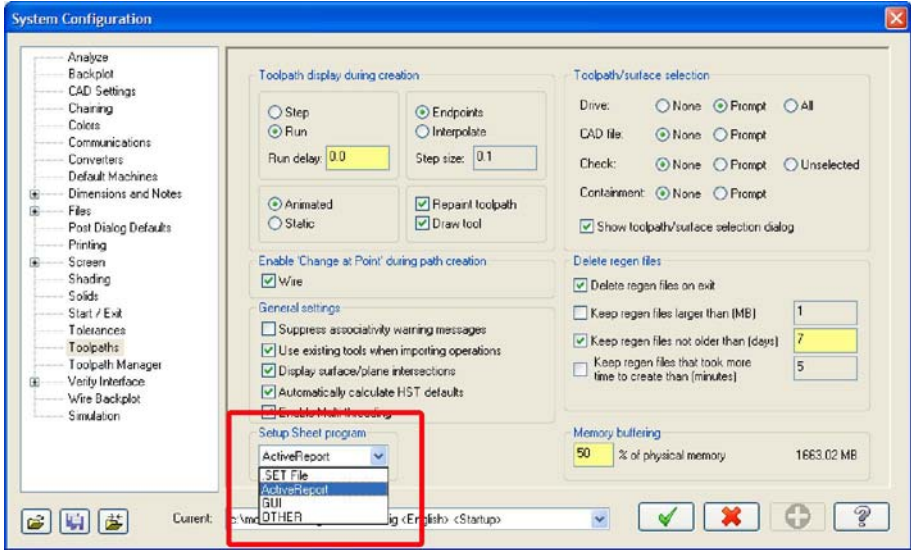
19 Нажмите кнопку **Chain Feature** в диалоговом окне задания цепочки. Заметьте, что Mastercam выбрал все окружности, которые меньше или равны выбранной окружности. В сумме Mastercam выбрал 620 форм. Для этого потребовалось всего несколько щелчков мыши.



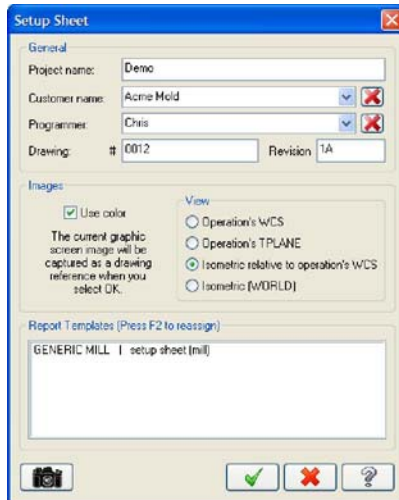
Совет: Вы можете сохранить настройки Chain Feature и использовать их в будущем с помощью кнопок **Save** и **Load** в диалоговом окне Chain Feature.

Настраиваемый пользователем Setup Sheet

Новый пользовательский лист доступен в Mastercam X4. Новый ActiveReports™ setup sheet можно включить на странице **Toolpaths** в диалоговом окне System Configuration. Варианты GUI и .SET доступны как и прежде.



Новый лист предлагает много дополнительных настроек Project/Customer а также снимков с экрана. Вы можете добавить эскизы и примечания к снимкам с экрана.



C:\MCMX4\MILL\WC\SETUP_SHEET.NCI

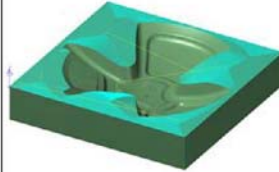
CYCLE TIME:	01 HOURS, 58 MINUTES, 18 SECONDS
-------------	----------------------------------

OPERATION LIST

OPERATION INFO	Surface High Speed (Scallop)
-----------------------	-------------------------------------

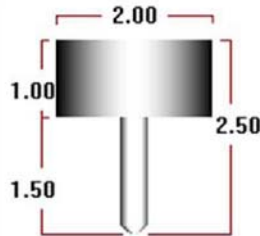
CYCLE TIME:	00 HOURS, 44 MINUTES, 58 SECONDS
COMMENT:	Semi finish on shut off area leaving .01 material.

PROGRAM NUMBER:	0
SPINDLE SPEED:	6250 RPM
FEEDRATE:	125.0 inch/min
CLEARANCE PLANE:	1.0
RETRACT PLANE:	0.25
FEED PLANE:	0.025
DEPTH:	0.0
STOCK TO LEAVE:	0.0
COMP TO TIP:	YES
WORK OFFSET:	0



TOOL INFO	#1 - 0.3750 ENDMILL2 SPHERE - 30 BALL ENDMILL
------------------	--

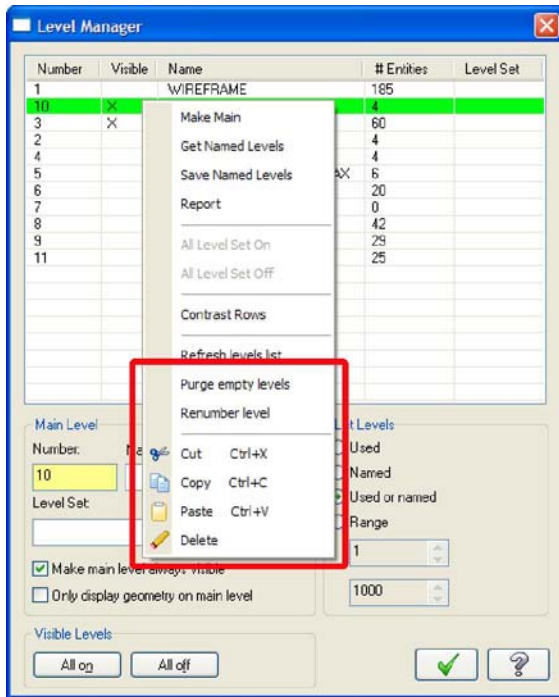
TYPE:	Endmill2 Sphere
NUMBER:	1
DIAMETER:	0.375
CORNER RADIUS:	0.1875
LENGTH OFFSET:	1
DIAMETER OFFSET:	1
MATERIAL:	Ti Coated
NUMBER OF FLUTES:	4
MINIMUM LENGTH:	
FPT:	0.005
SPM:	613.6471
MFG CODE:	
HOLDER:	



Изменения в Level Manager (Менеджер слоёв)

В Mastercam X4 Менеджер слоёв стал проще в использовании. В него также добавлены новые функциональные возможности. Диалоговое окно теперь занимает меньше места на экране. Вы можете нажать **[Alt + Z]** чтобы быстро открыть или закрыть диалоговое окно.

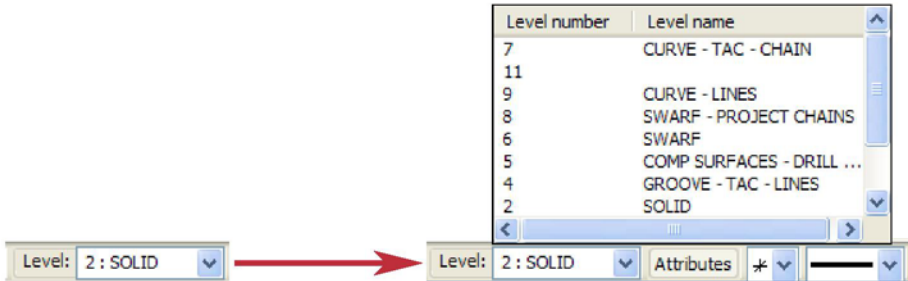
Менеджер слоёв позволит вам выполнять больше операций внутри диалогового окна, используя новые опции в меню правой кнопки мыши.



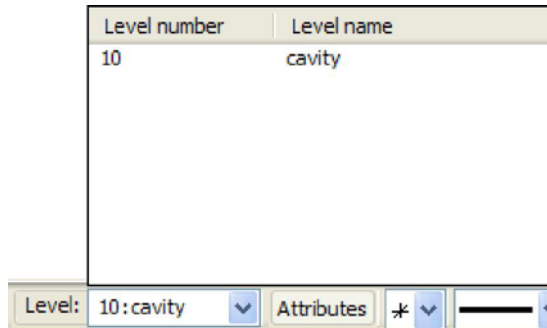
- Функция **Purge empty levels** удаляет имя уровня из списка и его установки, если уровень не содержит геометрические элементы.
- **Renumber level** перемещает элементы с одного уровня на другой, просто переименовывая исходный уровень. Имя уровня должно быть новым, сам уровень не должен содержать элементов или каких либо описаний.
- Используйте функции **Cut** и **Paste** чтобы переместить элементы с одного или нескольких уровней и соединить их на другом уровне. Все элементы с уровня будут перемещены, название нового уровня не изменится.
- Используйте функции **Copy** и **Paste** чтобы скопировать элементы с одного или нескольких уровней и соединить их на новом уровне.
- Используйте функцию **Delete** (или нажмите на клавиатуре кнопку **[Delete]**) чтобы удалить все элементы на выбранном уровне. Поскольку это функция удаления, то для неё доступны функции Undo и Redo.

Управление слоями из линейки состояний

Имя уровня и номер сейчас могут быть видны из линейки состояний. Если вы откроете лист, все уровни и их описание появятся в соответствии данными, имеющимися в Менеджере уровней.



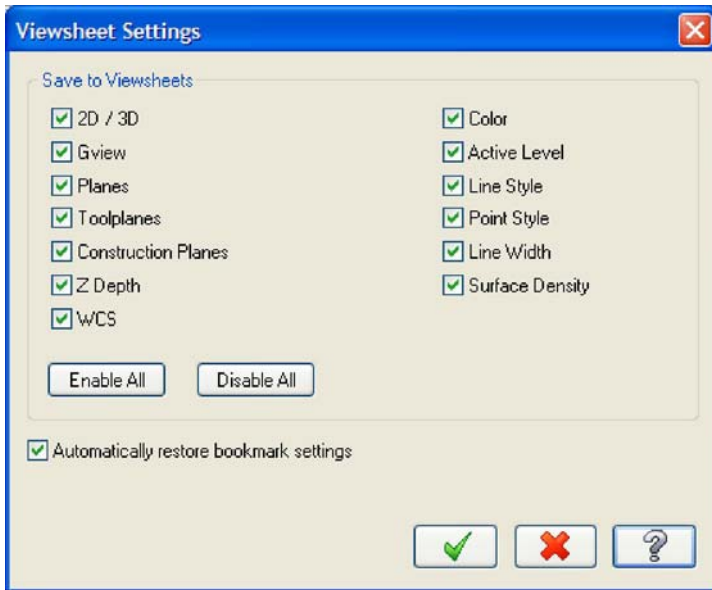
Новый уровень и имя может быть создано из линейки состояний. Для этого необходимо ввести номер, двоеточие и название нового уровня. Например, чтобы создать уровень 10 и его название, введите **10: (пробел) cavity**.



Добавления в функции Viewsheet (закладки видов)

В X4, в линейке состояний, доступны настройки функции Viewsheet. Вы можете использовать опции, чтобы указать, какую информацию необходимо запомнить в новой закладке, а какую проигнорировать. Выбор опции **Automatically restore bookmark settings** (Автоматически восстановить параметры настройки) позволит вам вернуться к предыдущим значениям после их изменения.

Опции Viewsheet доступны также в настройках System Configuration на странице Screen.



Обновления трансляторов данных

Перечень форматов файлов, которые поддерживает файловый транслятор Mastercam X4.

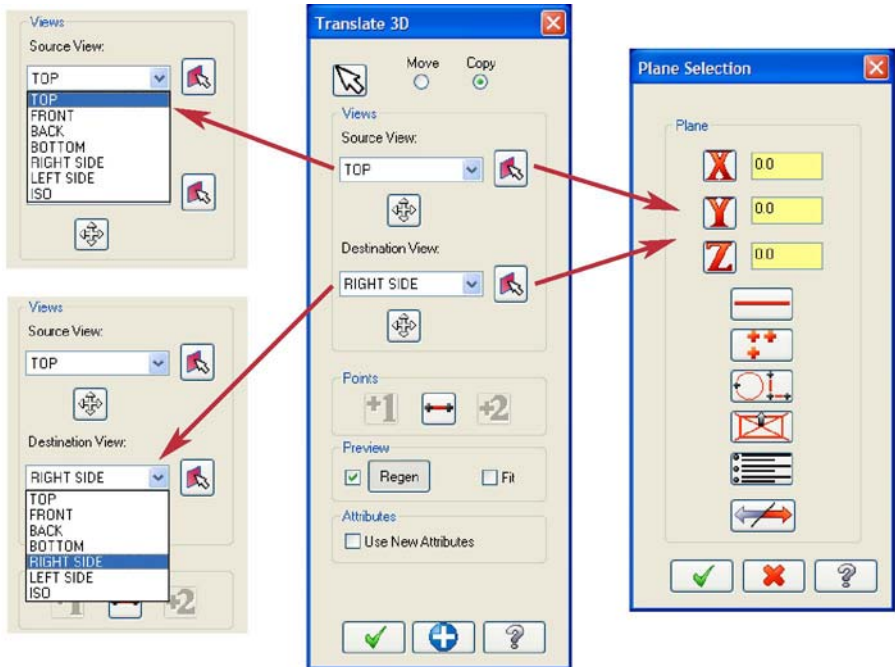
- ACIS - R19
- Alibre Design - V11
- AutoCAD® DWG, DXF, DWF - 2009
- Autodesk Inventor IPT, IAM, IDW - 2010
- CATIA® V5 - R19
- KeyCreator® - V8.5
- Parasolids® - 20
- Pro/E® - Wildfire4
- Rhino® - 4
- Solid Edge® - ST
- SolidWorks® - 2009

Изменения в модуле Design

Улучшения в модуле Design (проектирование) помогут вам создавать и редактировать геометрию быстрее и легче.

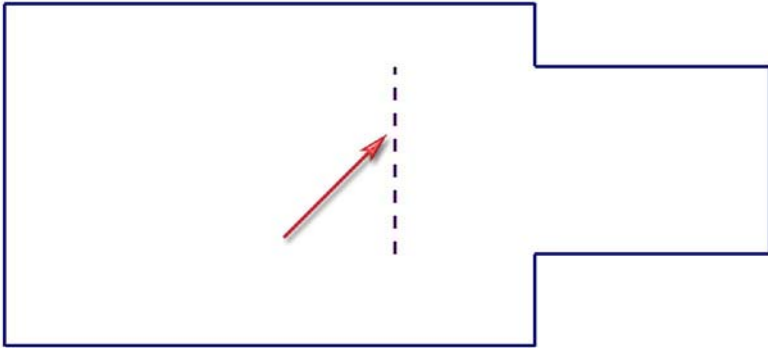
Обновление функции Xform 3D

Функция обновлена, чтобы упростить работу с ней. Если вы работаете с существующими планами, вы теперь сможете выбрать их из списка. Если вы должны определить план, воспользуйтесь изображёнными на картинке кнопками. Возможность предварительного просмотра поможет вам выбрать необходимый вариант.



Функция *Trim Divide* (обрезка-разделение)

Функция теперь включает возможность удаления ненужных элементов, оставшихся после использовании функции Trim Divide. Функция автоматически может удалить любые изолированные каркасные элементы не имеющие пересечений. Элементы с



единственным пунктом пересечения в конечной точке также будут автоматически удалены.

Комментарий: В предыдущих версиях вы должны были удалить эту линию, используя дополнительную функцию Delete entities.

Новые визуальные подсказки

При работе с функцией Trim/ Break /Extend добавлены визуальные подсказки, чтобы вы могли видеть, что произойдёт, когда вы выберите геометрический элемент.

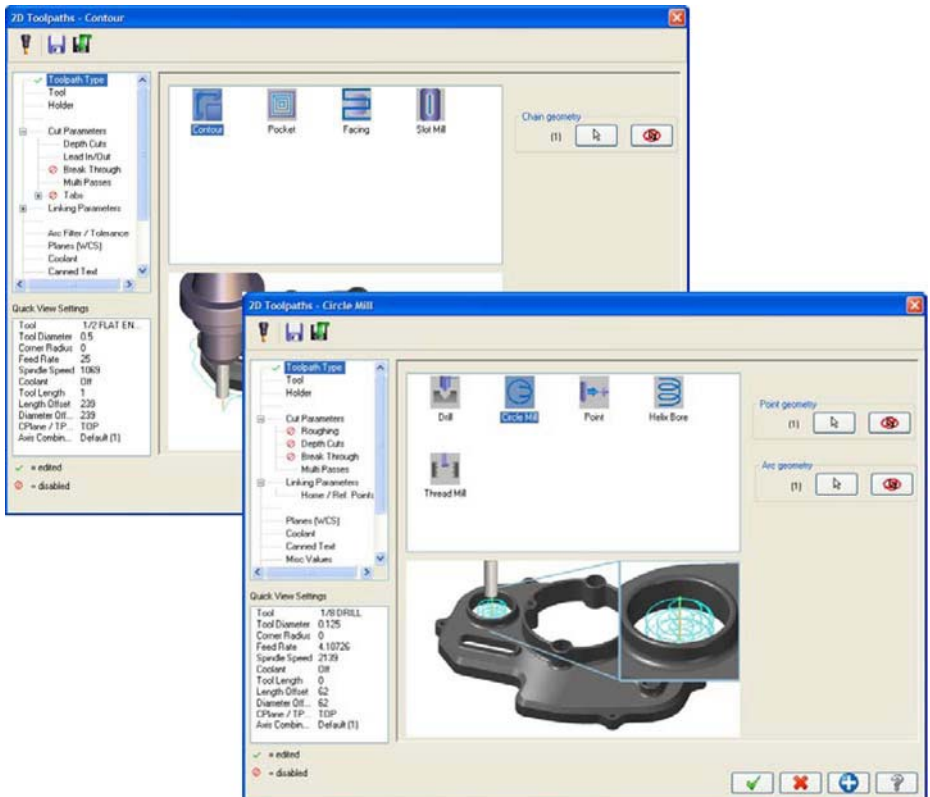
Когда вы перемещаете курсор над геометрическим элементом, сплошная линия укажет, какая геометрия будет создана. Пунктирная линия покажет элемент, который будет удалён.

Изменения в модуле Mill Level 1

В Mill Level 1 улучшен интерфейс для 2D траекторий, добавлены новые стратегии обработки, улучшен и расширен функционал в траекториях FBM.

Древовидные диалоговые окна для 2D траекторий

В Mastercam X4 продолжено изменение диалоговых окон. Вы не заметите отличий в меню Mastercam. Однако, когда вы выберете контурную операцию или операцию сверления, система отобразит на экране новый интерфейс. Операции, которые требуют использования цепочек объединены вместе, также как и операции, требующие использования точек и окружностей.



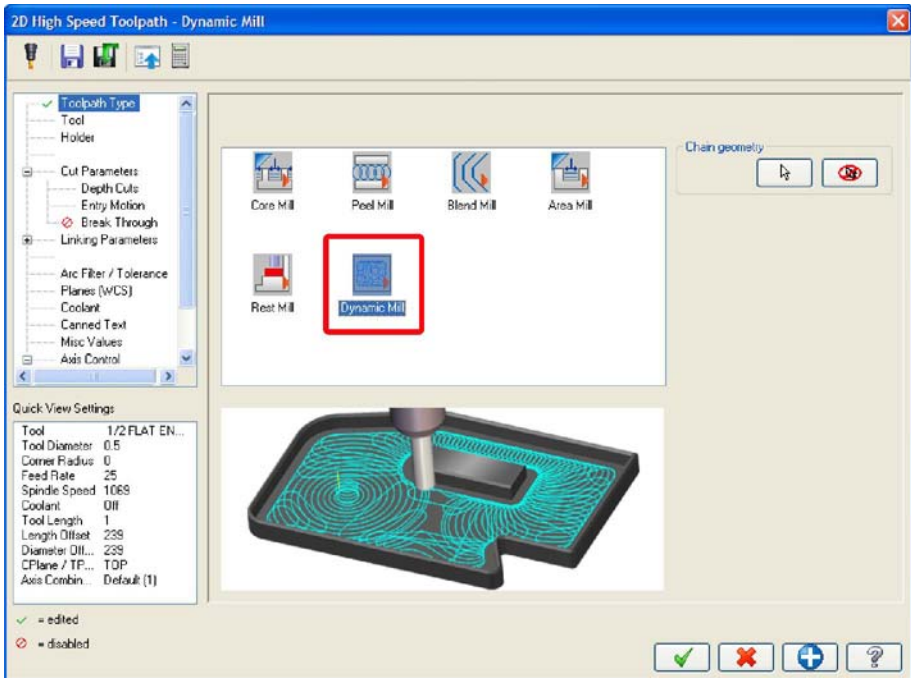
Следующие траектории теперь используют древовидные окна:

- | | | |
|----------|--------------|--------------|
| *Contour | *Slot | *Point |
| *Pocket | *Drill | *Helix Bore |
| *Facing | *Circle Mill | *Thread Mill |

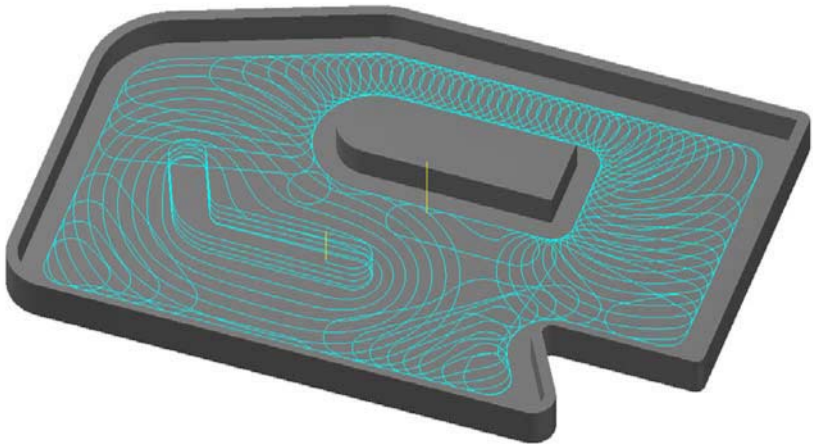
Одной из преимуществ данного интерфейса является возможность изменять типы траекторий. Например, когда вы начинаете создавать операцию обработки Drill, задав несколько точек или дуг, и затем увидите, что выбранный вами тип траектории не подходит, то вы сможете легко изменить траекторию и получить лучший результат. Нет необходимости выходить из траектории и начинать снова – вся необходимая геометрия уже выбрана, вы просто вводите необходимые параметры и генерируете траекторию.

Dynamic Mill (динамическая обработка кармана)

Dynamic Pocket – ещё один дополнительный тип траекторий в Mastercam X4. Новый тип добавлен в древовидное диалоговое окно 2D HST (BCO) траекторий.

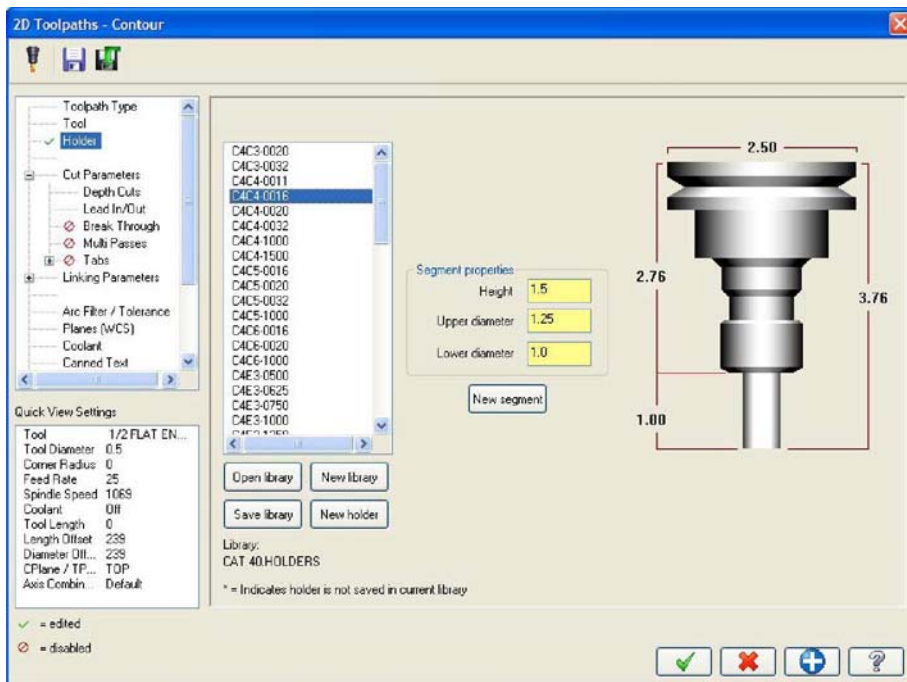


Динамическая обработка кармана даёт вам возможность использовать всю длину режущей части инструмента, экономя время и деньги. Новая траектория поддерживает много различных вариантов подхода инструмента, включая пользовательский, настраиваемый метод, что даёт вам возможность программировать обработку карманов сложных форм. Микролифт был добавлен, чтобы усовершенствовать движения и избежать перегрева инструмента. Новый метод и микролифт поддерживают высокие подачи и скорости, повышая производительность и создавая безопасные перемещения. Динамическая обработка кармана предлагает также гибкие опции отхода инструмента, позволяя экономить время при обработке как небольших, так и крупногабаритных деталей.



Державка инструмента в 2D траекториях

Все 2D траектории, имеющие новый древовидный интерфейс и использующие точки, контура и цепочки, имеют страницу определения державки инструмента. Эта страница похожа на страницу определения державки в 3D BCO траекториях, отличие в том, что информация с неё используется для просмотра траекторий, а не для проверки на столкновения.



FBM Сверление

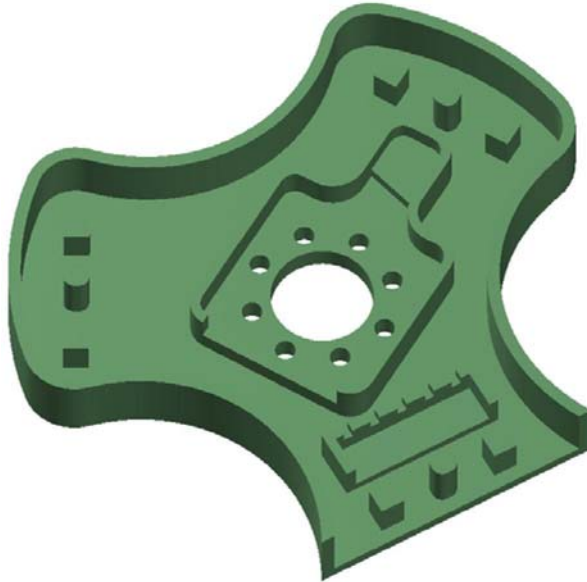
Фрезерование больших отверстий

В ответ на многочисленные просьбы пользователей Mastercam, о возможности обработки отверстий, больших, чем имеющиеся сверла или просто выборки глухих отверстий с плоским дном без использования фрезерных операций, предлагаем воспользоваться новой возможностью FBM Сверления, а именно - Large Hole Milling. Единственное что необходимо сделать – установить пороговые значения диаметров сквозных или глухих отверстий, когда Mastercam будет использовать стратегии Circle Mill или Helix Bore, а не циклы сверления.

► Обработка больших отверстий в FBM Сверлении

- 1 Из меню MASTERCAM выбираем File, Open.

Деталь содержит отверстие в центре, размером в один дюйм, сверление которого не эффективно.



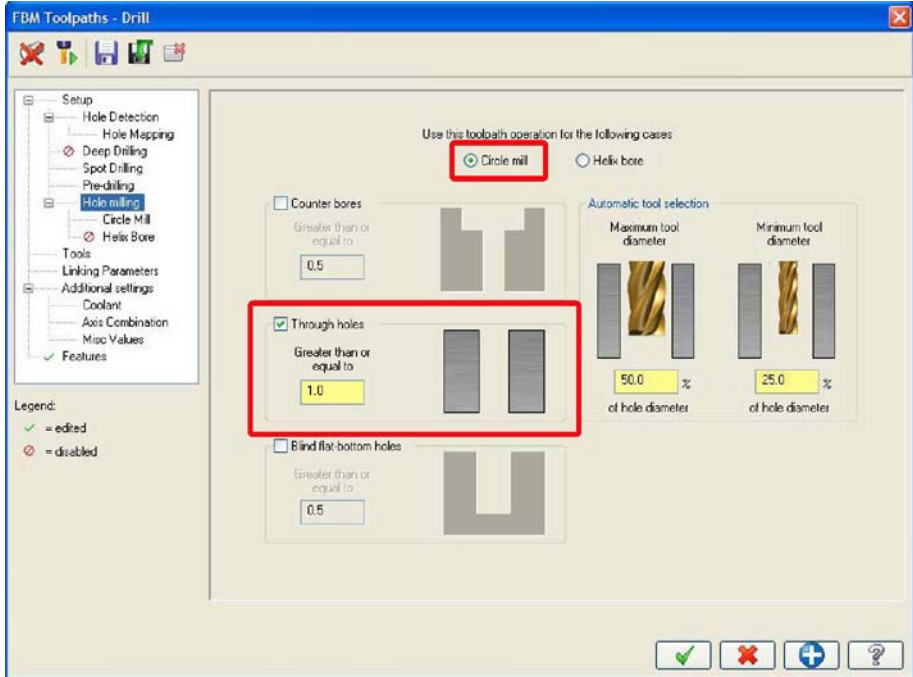
- 2 Проледуйте в `... \Documentation \ExampleParts` и выберите `LARGE_HOLE.MCX`.
- 3 Из меню Mastercam, выберите **Toopaths, FBM Drill**.
- 4 Кликните на кнопке **Detect** (Распознать) в верхней части диалогового окна FBM Drill для поиска отверстий в детали.

Рассматриваемое нами отверстие находится в конце списка и значится как рассверливаемое, по умолчанию.

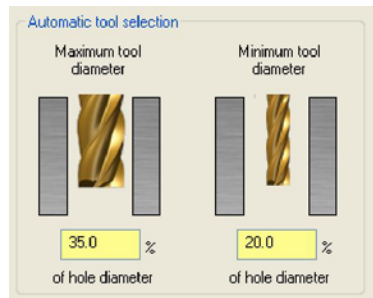
State	Hole type	Dia.	Plane	Z 1	Depth	CB	CS	Bl...	Split	Finish tool
	Drill	0.201	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #7
	Drill	0.201	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #7
	Drill	0.201	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #7
	Drill	0.201	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #7
	Drill	0.201	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #7
	Drill	0.201	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #7
	Drill	0.201	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #7
	Drill	0.201	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #7
	Drill	1.0	TOP	-0.50291632	0.24708368					MCX: DRILL, #1

- 5 Выберите строчку **Hole milling** в древе параметров и активизируйте опцию **Through holes**.

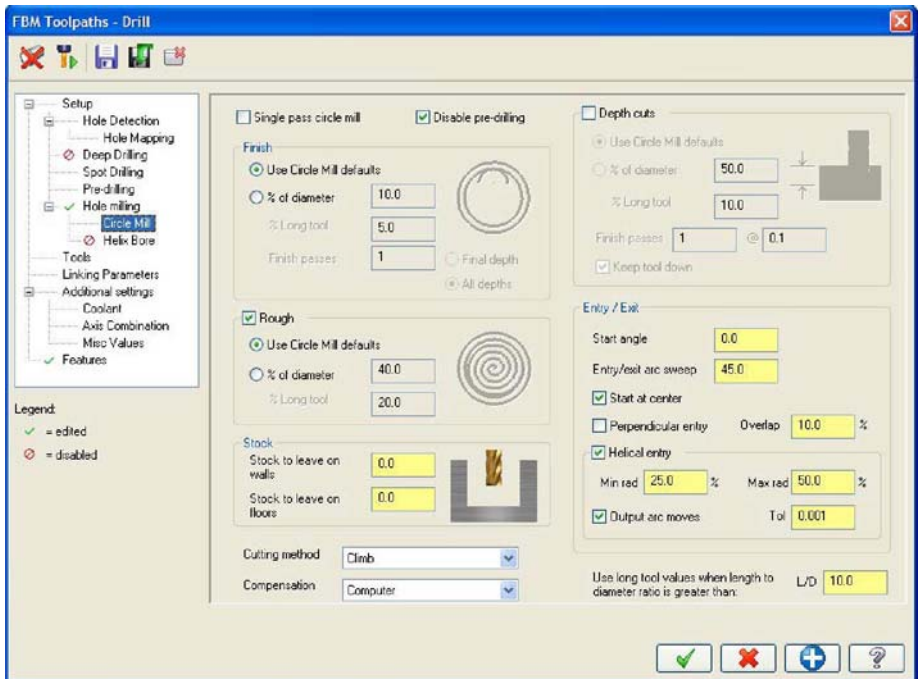
Эта страничка настроек определяет, какие отверстия будут обработаны стратегиями circle mill или helix bore вместо сверления. В нашем случае все сквозные отверстия диаметром в один дюйм и более будут обработаны стратегией circle mill.



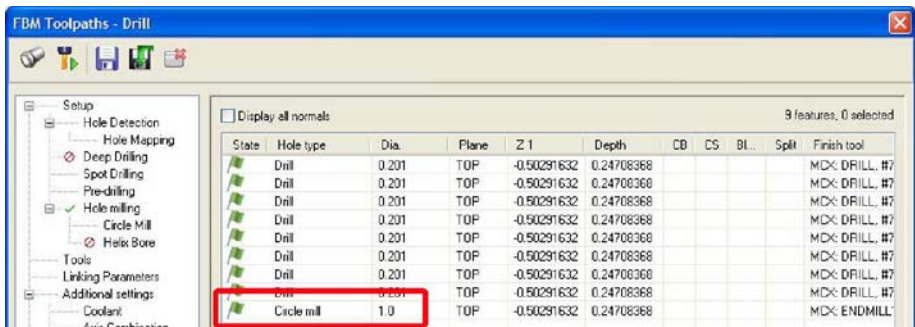
6 В окне Автоматического выбора вводим 35% для максимального диаметра инструмента и 20% для минимального.



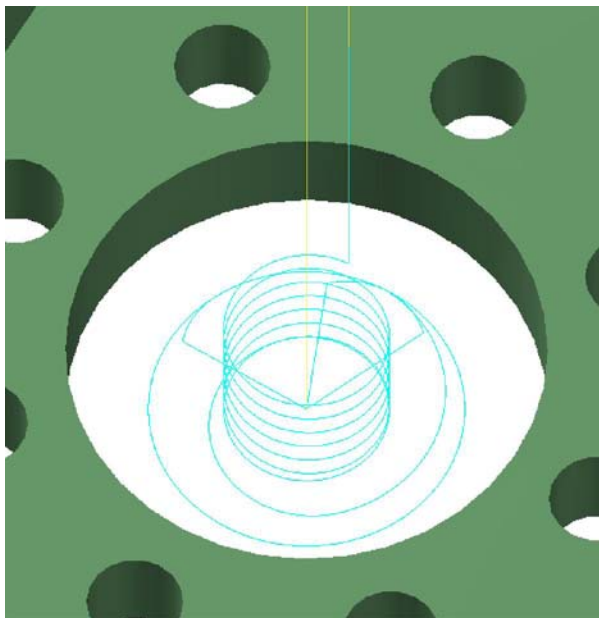
- 7 Выберите строчку **Circle Mill** в древе параметров. Открывшаяся страничка позволяет ввести параметры для стратегии circle mill.



- 8 Кликните на кнопке **Detect** снова, для обновления списка отверстий. Обратите внимание, наше отверстие обозначено как фрезеруемое.



- 9 Кликните на ОК для подтверждения стандартных настроек Circle Mill и сгенерируйте обработку.



Карта соответствий диаметров отверстий

FVM Drill теперь позволяет создать карту соответствий диаметров, и впредь, при обнаружении отверстий определенного диаметра, им присваивается специфический цикл сверления и инструмент. Особенно полезна эта функция будет при случае, когда отверстие, предназначенное для нарезания резьбы, в модели выполнено по внутреннему или внешнему диаметру резьбы.

► Назначение отверстиям циклов сверления

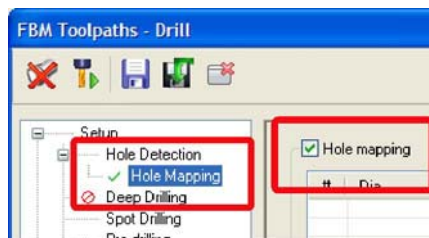
- 1 Из меню Mastercam, выберите **File, Open**.

- 2 Проследуйте в ..\Documentation\ExampleParts и выберите HOLE_MAPPING.MCX.



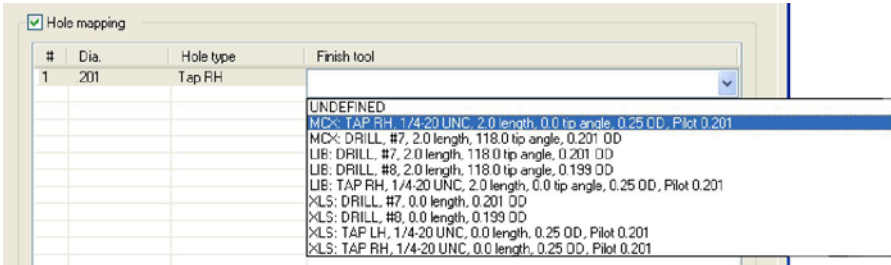
Все отверстия в круговом массиве - резьбовые с дюймовым обозначением $\frac{1}{4}$ - 20 (четверть дюйма и 20 витков на дюйм) построенные как отверстия диаметром 0,201 дюйма.

- 3 Из меню Mastercam, выберите **Toopaths, FBM Drill**.
- 4 Кликните на кнопке **Detect**, в верхней части диалогового окна FBM Drill для распознавания отверстий.
- 5 Выберите строчку **Hole Mapping** в древе параметров и кликните на **Hole mapping** для активизации.

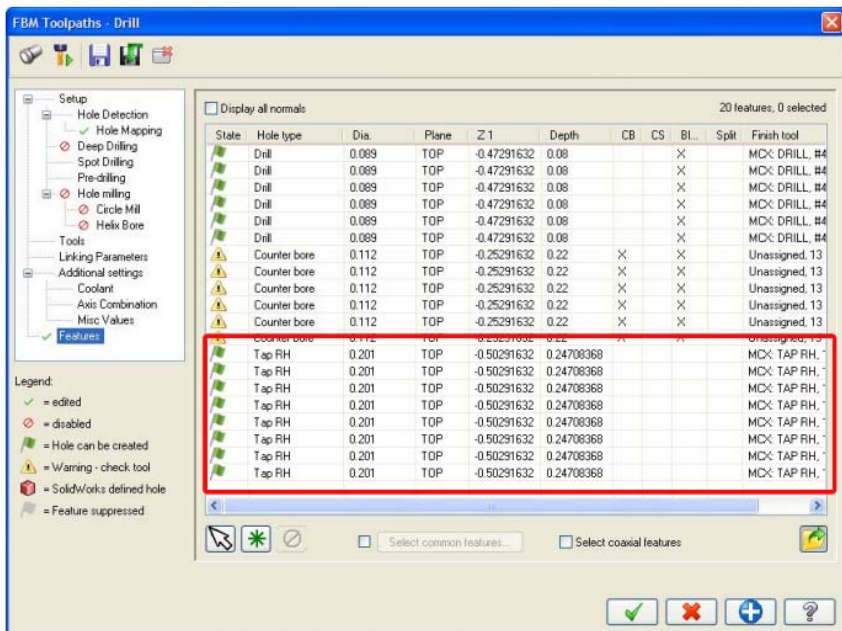


- 6 Кликните правой клавишей мыши в любом месте таблицы и выберите Add для ввода новой записи.
- 7 Введите значение диаметра **0.201** и нажмите **[Tab]** для перехода к следующей колонке.

- 8 Выберите **Tap RH** из выпадающего меню нажмите **[Tab]** для перехода к следующей колонке.
- 9 Выберите инструмент **MCX: Tap RH** из выпадающего меню для завершения ввода записи соответствия.

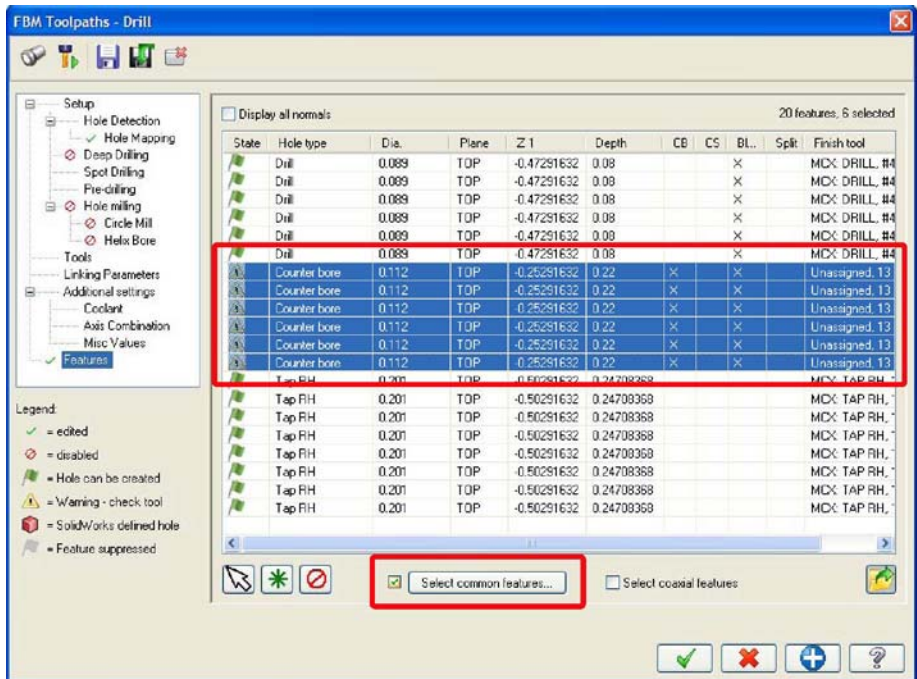


- 10 Кликните на кнопку **Detect** снова для переопределения геометрии. Все отверстия диаметром 0.201 указаны как резьбовые.

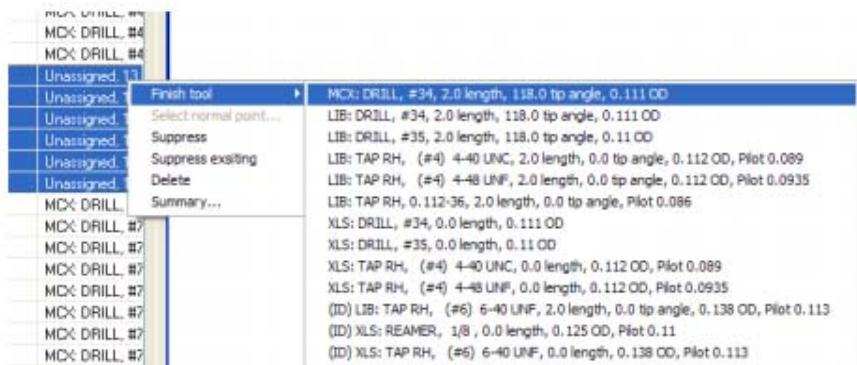


Обратите внимание, что процедуре **counter bore** не присвоен инструмент. Это можно легко исправить.

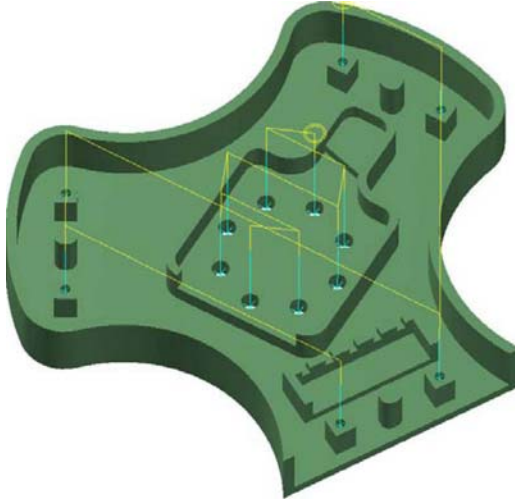
- 11 Кликните на кнопке **Select common features** внизу таблицы и выберите все отверстия типа **counterbore**.



- 12 Кликните правой клавишей мыши на колонке **Finish tool** справа, и выберите **Finish tool > MCX: Drill** из выпадающего меню. Этот инструмент присвоен всем counterbore отверстиям.

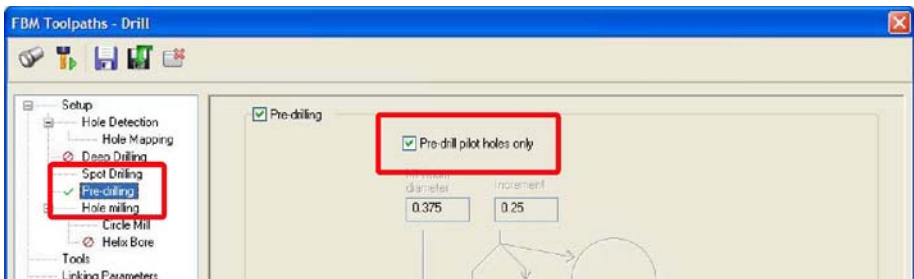


13 Нажмите **ОК** для генерации траектории.



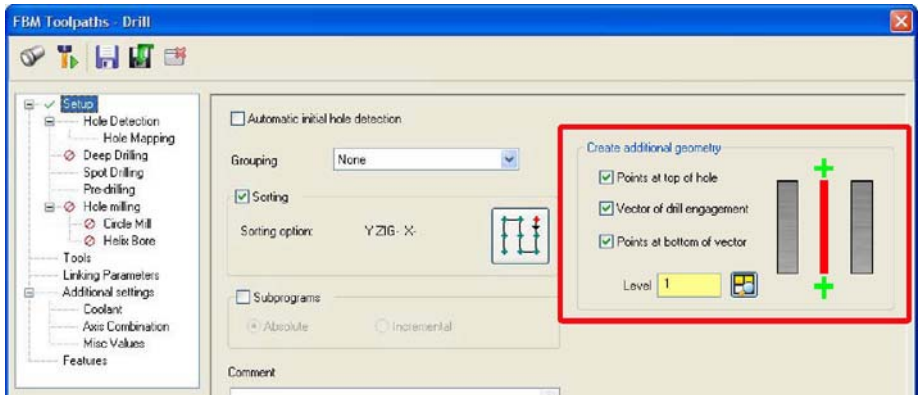
Предварительное сверление

FBM Drill содержит теперь упрощенную процедуру назначения предварительного сверления для предварительных диаметров резьбовых отверстий и отключения для обычных отверстий. Помеченная кнопка-флажок **Pre-drill pilot holes only** приведет к генерации процедуры сверления только предварительных диаметров для специфических циклов сверления – нарезание резьбы или расточка.



Создание дополнительной геометрии

Дополнительная опция, доступная на заглавной странице FBM Drill позволяет создавать дополнительную геометрию, которая может быть использована для выбора отверстий при многоосевом сверлении. Данная опция - **Vector of drill engagement** создаёт вектор на всю длину отверстия, учитывая компенсацию длины сверла.

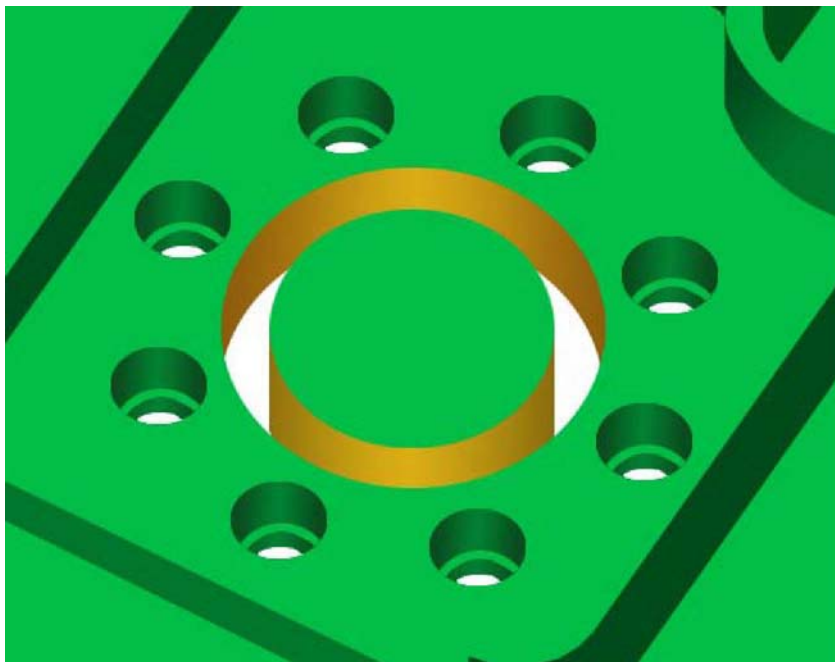


FBM Фрезерование

Вырезка кармана по контуру (Slug Cutting)

Пользователи, работающие с деревом и с композитными материалами на больших станках с вакуумными столами, наверняка по достоинству оценят нововведения в FBM Mill по обработке карманов. FBM Mill теперь имеет возможность определить площадь сквозного кармана - возможно станок сможет удержать полученный остаток материала. В таком случае, Mastercam будет использовать стратегию прохода по контуру, а не выборку всего кармана.

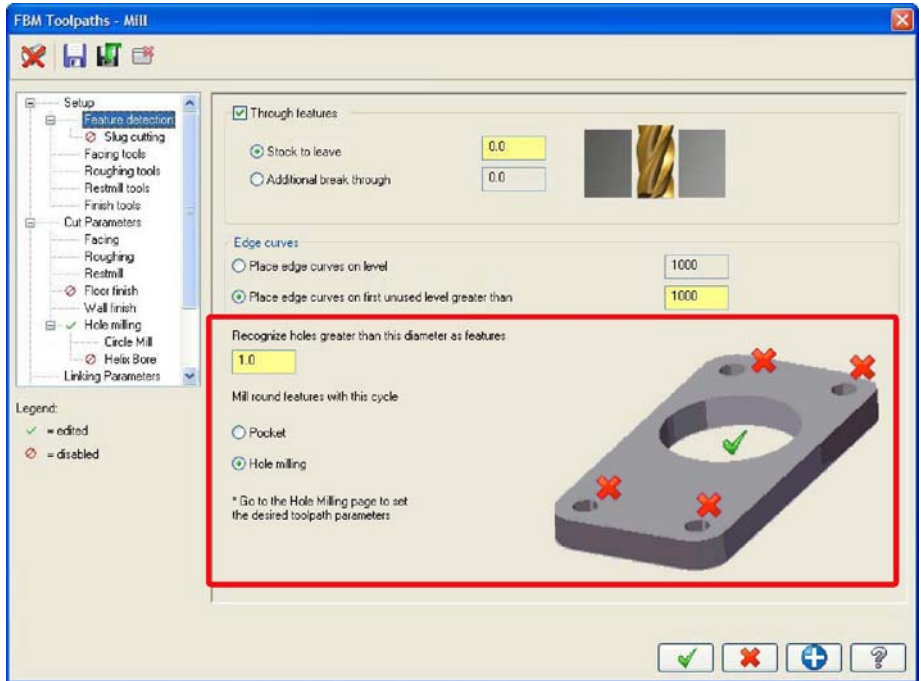
*Заметка: Страничка с настройками Slug cutting будет доступна при условии, если активизирована кнопка-флажок **Through features** на странице настроек распознавания элементов.*



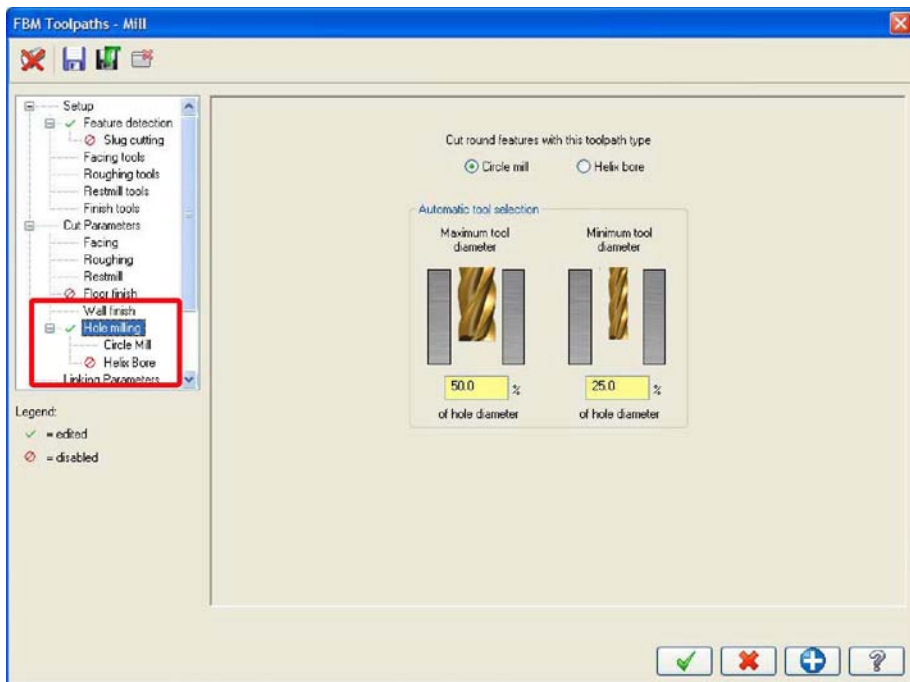
Фрезерование больших отверстий

Начиная с Mastercam X4, FBM Mill предлагает дополнительные возможности по обработке отверстий. Наряду со стратегией выборки карманов, теперь можно использовать специфические стратегии фрезерования отверстий (Hole Milling), а именно Circle Mill или Helix Bore.

Активизировать эту функцию можно на странице настроек распознавания элементов.



При выборе **Hole milling**, становится доступной страница с соответствующими настройками. На этой странице можно выбрать стратегии обработки Circle Mill или Helix Bore и назначить используемые инструменты. По аналогии с Large Hole Milling в процедуре FBM Drill, вы также можете ввести параметры обработок или использовать значения по умолчанию.



Улучшения в Mill Level 3

Mastercam X4 предлагает некоторые улучшения функционала для пользователей Mill Level 3 и Router Pro, что включает поддержку многозадачности, новый фильтр для улучшения качества поверхности, обновленные интерфейсы диалоговых окон процедур Curve 5-axis и Drill 5-axis.

Поддержка многозадачности

Многозадачность – это специальная форма многопроцессности программ, позволяющая программе запускать часть себя в независимом режиме (в отличие от однозадачных программ, работающих в линейном режиме). Этот режим работы позволяет Mastercam'у разделить процесс расчета самых больших и сложных программ на маленькие составляющие части, которые рассчитываются одновременно. Поэтому программы, работающие в режиме многозадачности более быстры и эффективны.

Mastercam X4 предлагает расчет в режиме многозадачности для всех высокоскоростных стратегий обработки поверхностей и для следующего набора многоосевой обработки:

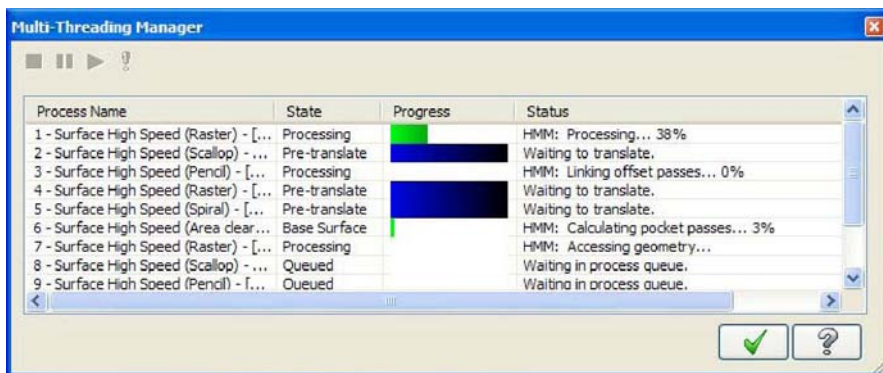
- Multisurface 5-axis
- Flowline 5-axis
- Port 5-axis

Включить/выключить режим можно в разделе конфигурации системы (Settings, Configuration, Toolpaths).



Или вы можете использовать кнопку **Toggle Multi-Threading** для включения/выключения режима для текущей сессии. Кнопка расположена в меню What's New in X4.

Активизировав однажды режим многозадачности, и запустив режим расчета или пересчета ВСО или многоосевых стратегий обработки, вы можете продолжать работать в Mastercam. Диалоговое окно Multi-Threading Manager (MTM) показывает все возможные процессы и их состояние, индикатор процесса расчета с описанием.



Теперь не нужно ждать окончания процесса расчета для запуска какой-либо функции Mastercam, ведь программа проводит расчет в скрытом режиме.



Для вывода на экран менеджера расчетов необходимо нажать на кнопку **Toggle Multi-Threading Manager**. Она доступна в меню What's New in X4, или в меню **Settings, Customize** в категории **Multi-Thread Toolpath Manager**.

При расчете траектории в данном режиме, Менеджер траекторий дополнился двумя новыми иконками. Иконки выглядят как катушки ниток зеленого и желтого цвета.



- Зеленая иконка показывает, что расчет проводился в режиме MTM.



- Желтая иконка показывает, что данная процедура зависима от расчета предыдущих процедур (к примеру, процедура дообработки). Данной процедуре необходима информация от т.н. "материнской" процедуры. Соответственно, и расчет зависимой процедуры возможен только после полного окончания расчета материнской (включая трансляцию бинарных NCI данных).

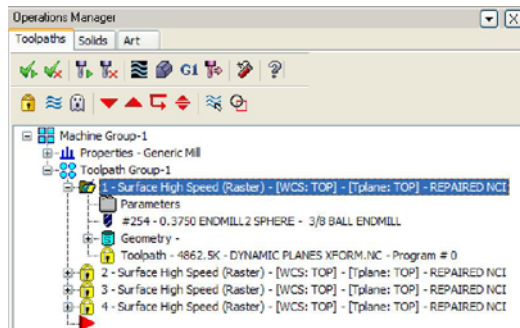
Новый Фильтр траекторий (Toolpath Refinement)

Новый фильтр был добавлен для 3D поверхностных траекторий. Фильтр позволяет усовершенствовать полученные траектории, оптимизировать время цикла обработки и получить чистовые поверхности отличного качества. Фильтр комбинирует существующий фильтр линий и дуг с поддержкой новых функциональных возможностей сгладить, рандомизировать точки, создать минимум точек, поддержать последовательные расстояния между точками, преобразовать движения по дугам в движения по прямым.



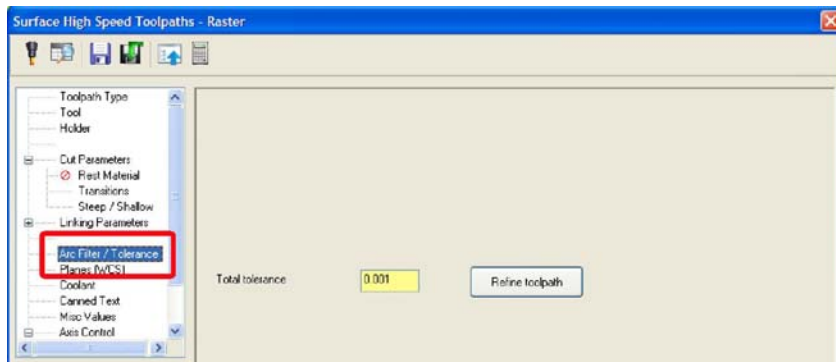
► Отладка траектории, используя новый фильтр Toolpath Refinement

- 1 В меню Mastercam, выберите **File, Open**.
- 2 Проследуйте в `..\Documentation\ExampleParts` и выберите `REFINE.MCX`. Эта деталь содержит четыре BCO операции обработки.
- 3 В Менеджере операций раскройте первую операцию.

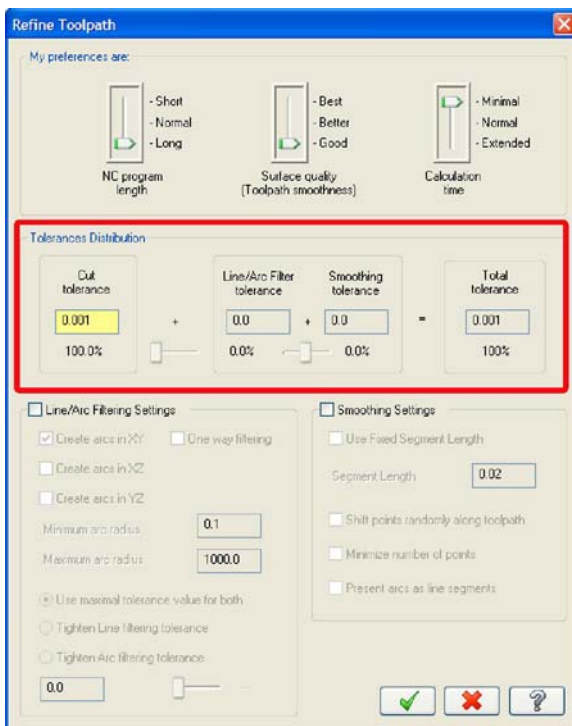


- 4 Кликните на иконке **Parameters** для открытия диалогового окна BCO операций.

- 5 Выберите страничку **Arc Filter/Tolerance** в древе настроек. Обратите внимание, что общая точность установлена на 0.001.

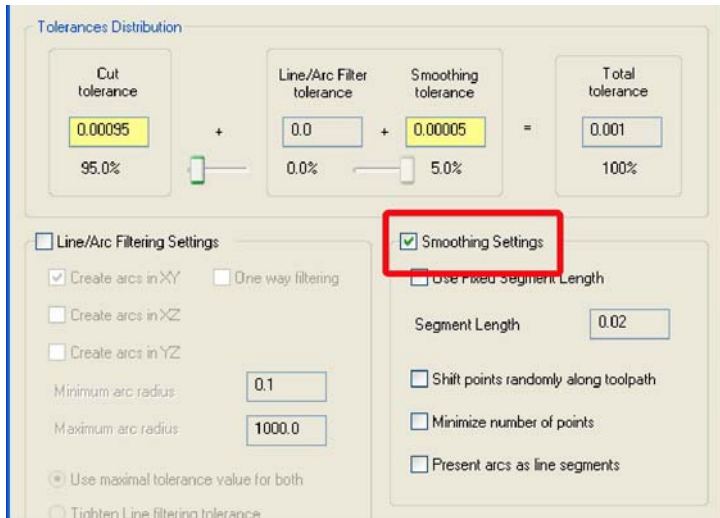


- 6 Кликните на кнопке **Refine toolpath** для открытия диалогового окна фильтра Refine Toolpath.



В разделе Tolerances Distribution, Mastercam показывает формулы достижения общей точности в 0.001. Для данной траектории проценты точности линейной/дуговой точности и точность сглаживания установлены на 0%, доводя точность резания до 100% от общей точности. Это означает, что новый фильтр *не* вносит своих поправок.

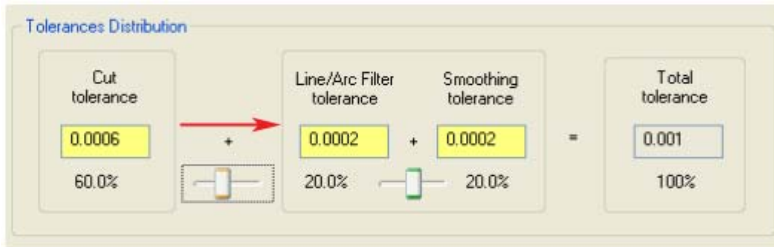
- 7 Кликните на кнопке-флажке **Smoothing Settings** для активации сглаживания. Точность сглаживания автоматически изменится на 5%, а точность резания снизится до 95%.



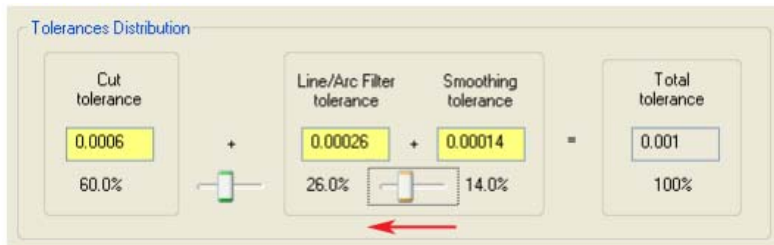
- 8 Кликните на кнопке-флажке **Line/Arc Filtering Settings** для активации линейной/дуговой фильтрации. Обе точности устанавливаются примерно равными.



- 9 Плавно перемещайте слайдер +, расположенный за полем точности резания, вправо. Это изменит соотношение этих двух разделов с шагом в 5%.



- 10 Переместите слайдер, расположенный между полями линейной точности и точности сглаживания влево, тем самым изменив их соотношение.



Заметка: Существует два способа изменения распределения точности:

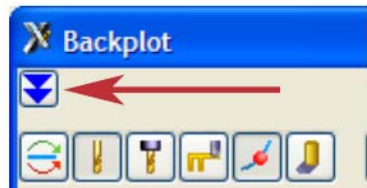
- Ввести значения непосредственно в графу желтого цвета
- Использовать слайдер

- 11 Кликните **Cancel** для закрытия окна фильтра Refine Toolpath.

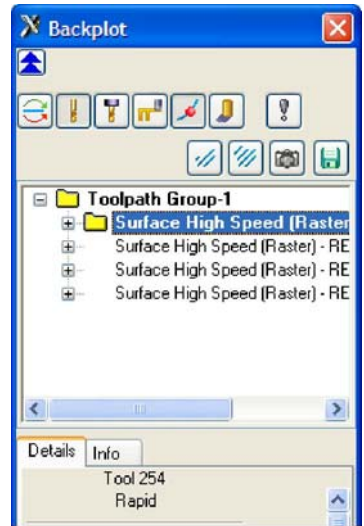
- 12 Кликните **Cancel** для закрытия окна ВСО обработки.

Проверка результата расчета

- 1 Выберите все 4 процедуры обработки в Менеджере операций и кликните на кнопке **Backplot**.
- 2 Раскройте окно полностью, используя кнопку со стрелками в верхнем левом углу.



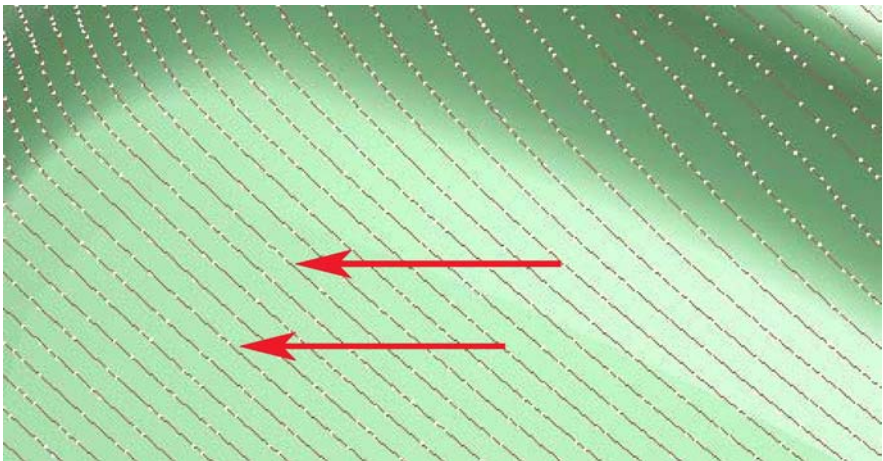
- 3 Выберите первую операцию.



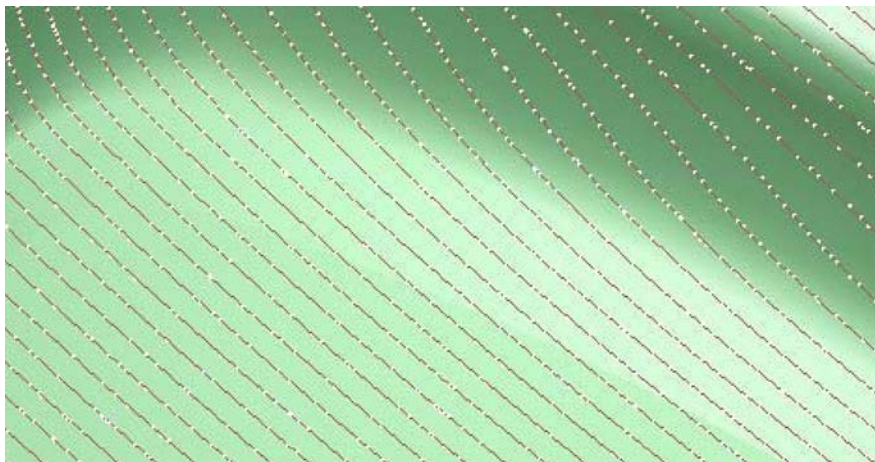
- 4 Кликните на кнопке **Display Endpoints**, для просмотра траектории с конечными точками без движения инструмента.



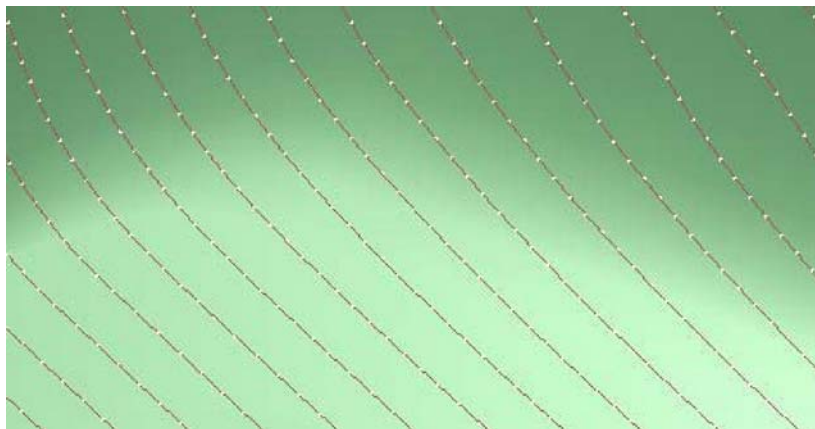
- 5 Приблизьте любую из зон детали. Первая операция без использования фильтра, и вы можете увидеть, как располагаются точки относительно друг друга.



- 6 Выберите вторую операцию в окне Backplot. Для этой операции был включен фильтр для синхронизации точек.



- 7 Выберите вторую операцию в окне Backplot и обратите внимание на снижение количества точек. Для этой операции включена опция **снижения количества точек** для создания наименьшего файла УП.
- 8 Выберите последнюю операцию в окне Backplot. Для этой операции используется опция **Определенной длины сегмента (Use Fixed Segment Length)**. Расстояние между двумя точками не более чем 0.04 дюйма, что идеально для ВСО обработки.



- 9 Кликните **ОК** для закрытия окна Backplot.

Часто задаваемые вопросы о фильтре Toolpath Refinement

Фильтр Toolpath Refinement в Mastercam X4 предлагает пользователю простую панель для управления двух способов улучшения траектории. Первый метод — фильтр линий и дуг — вам уже знаком. Второй способ — Сглаживание — новинка в Mastercam.

Заметка: Опция сглаживания в Параметрах Резания, для округления углов траектории в ВСО обработке не зависит от настроек нового фильтра Toolpath Refinement.

Вот несколько часто задаваемых вопросов, ответы на которые помогут вам разобраться в применении данного фильтра:

Какие процедуры используют фильтр Toolpath Refinement?

Все процедуры 3D поверхностной обработки и поверхностная ВСО обработка имеют опции фильтра Toolpath Refinement. Это относится и к черновой и к чистовой обработке.

Что делает Сглаживание?

Сглаживание распределяет узловые точки траектории, избегая объединения в кластеры или группы, которые могут вызвать дефекты на поверхности детали. Новая технология изменяет, удаляет или добавляет узловые точки вдоль уже созданной траектории обработки поверхностей.

Какие преимущества от использования фильтра?

- Результат сглаживания даёт три основных преимущества при изготовлении деталей:
- Превосходное качество поверхностей. Тесты показали намного более гладкие, непрерывные поверхности, после чистовой обработки на многих различных обработанных деталях, поверхности которых не имели видимых следов от инструмента или других дефектов.
- Уменьшение времени обработки. Сглаженные траектории устраняют много малых перемещений между точками, которые характерны для обычных поверхностных траекторий. Это позволит вам использовать при обработке высокие подачи.
- Уменьшение износа инструмента.

Как получить доступ к этим опциям?

Выберите операцию создания 3D поверхностной траектории или операцию создания ВСО (HST) траекторий из меню Toolpath (траектории) или нажмите соответствующую кнопку на панели инструментов. Затем выберите одно из следующих действий, в зависимости от вашего выбора.

Для траекторий, имеющих древовидные диалоговые окна:

- Выберите страницу Arc Filter/Tolerance (Фильтр дуг/точность).

- Установите значение Total Tolerance (суммарная точность).
- Нажмите кнопку Refine Toolpath (усовершенствование траектории).

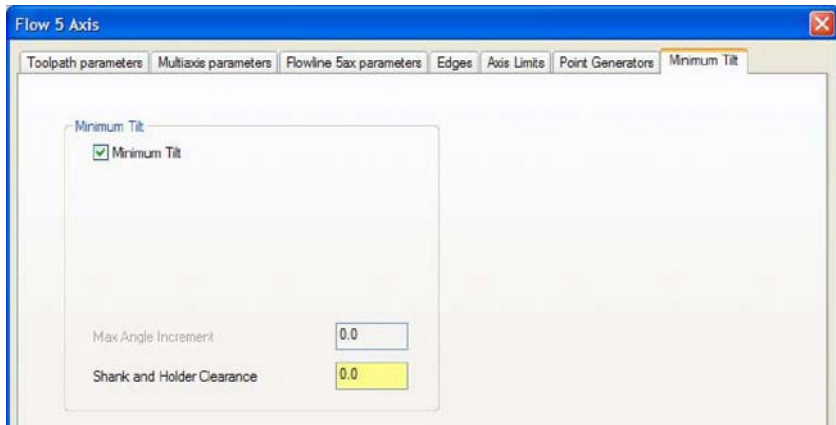
Для траекторий, имеющих табличные диалоговые окна:

- Выберите страницу параметров траектории (например, параметры Rough radial или Finish project траекторий).
- Установите значение **Total Tolerance** (суммарная точность).
- Нажмите кнопку **Total Tolerance**.

Мы предлагаем вам испытать эту новую мощную технологию, чтобы лично убедиться в тех преимуществах и результатах, которые она может предоставить. Вместе с тем, вы можете использовать её совместно с первым, стандартным методом Line/Arc filtering (фильтр Линия/Дуга).

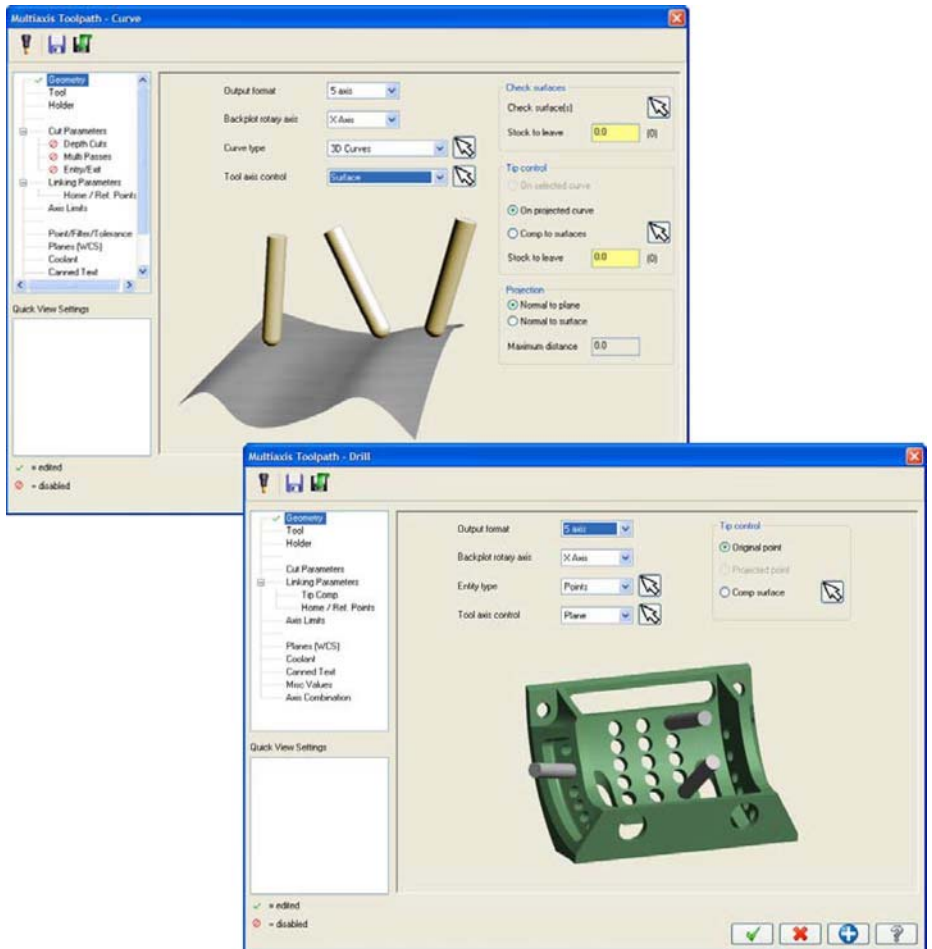
Минимальный наклон во Многоосевых операциях

Новая опция даёт вам дополнительный контроль управления движением инструмента, когда держатель может столкнуться с выбранной поверхностью. Вы можете управлять контролем, который наклонит инструмент (добавлена специальная закладка Minimum Tilt), в том случае, когда будет обнаружено приближение державки инструмента к выбранной поверхности на указанный пользователем размер.



Новые диалоговые окна для Curve 5-axis и Drill 5-axis (пятиосевая кривая, пятиосевое сверление)

Продолжен переход на новые древовидные диалоговые окна. Новые диалоговые окна для Drill 5-axis и Curve 5-axis ускоряют процесс программирования, экономят время. Процесс стал нагляднее, появилась возможность задания державки инструмента любой конфигурации.

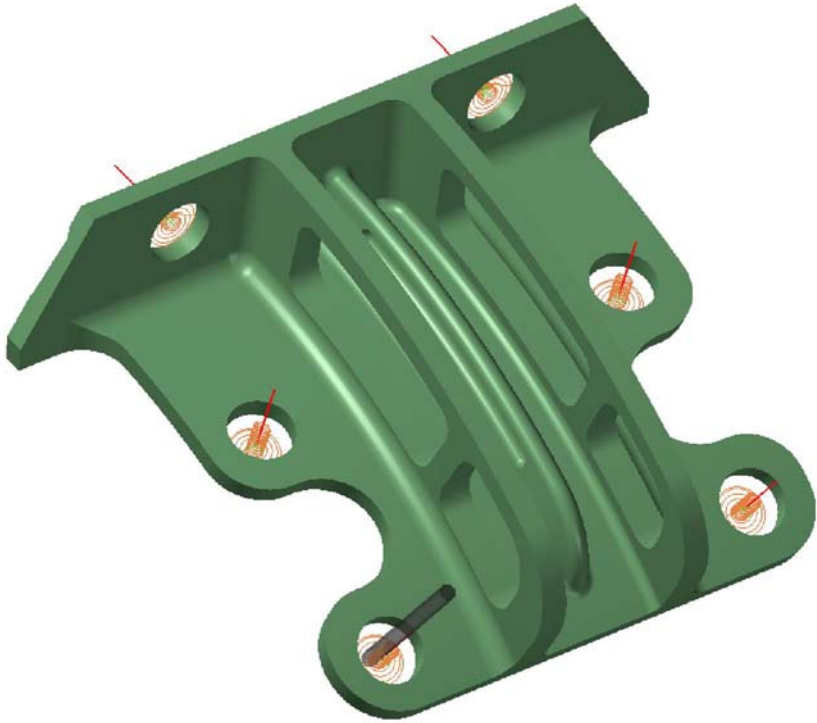


Пятиосевая фрезерная обработка отверстий

Новая траектория Circle 5-axis даёт возможность пользователям создать обработку отверстий с ориентацией инструмента по нормали к поверхности. Траектория также

56 • WHAT'S NEW IN MASTERCAM X4

позволяет создавать УП для обработки круглых отверстий при любой ориентации инструмента, а также в местах, где сверление нежелательно.



Улучшения в модуле Router

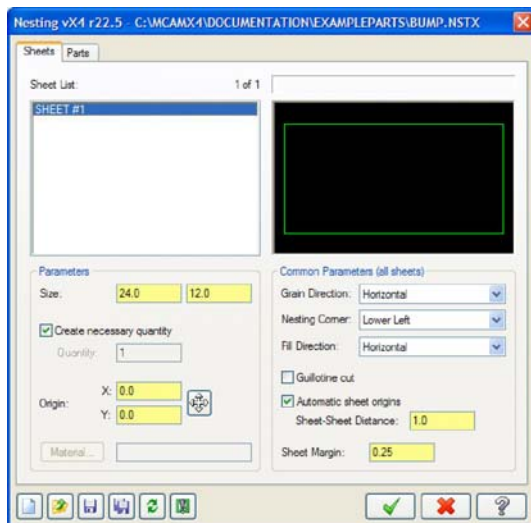
Модуль Mastercam X4 Router предлагает дополнительный функционал по управлению станками.

Раскрой с ручным редактированием (Bump Nesting)

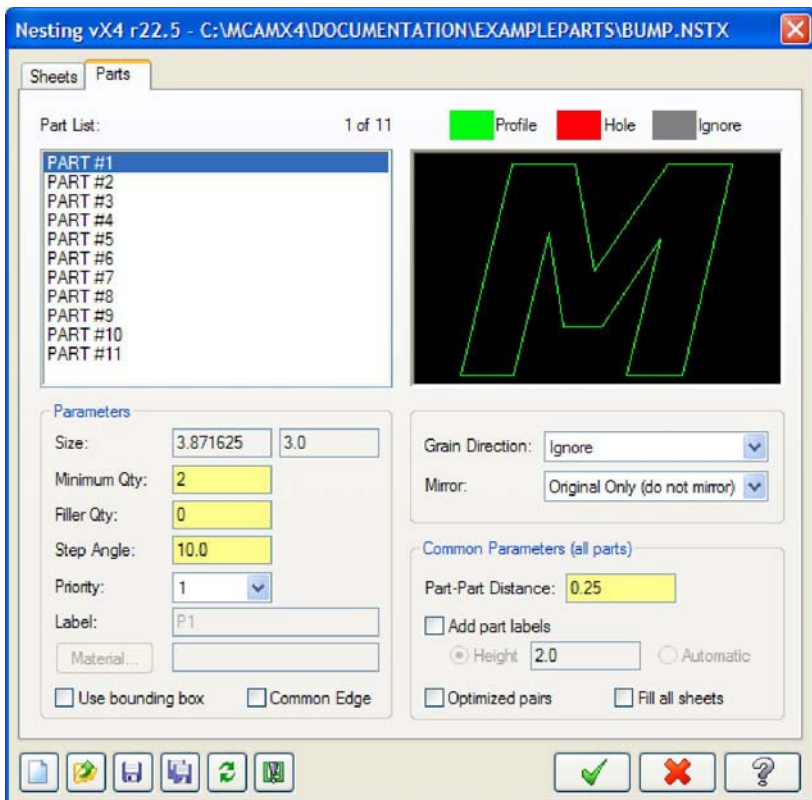
Mastercam X4 позволит вам выполнять автоматическую раскладку деталей, используя при этом ручное размещение деталей и получение лучшего результата. Для этого потребуется минимум времени.

► Изменение результата раскроя, используя Bump Nesting

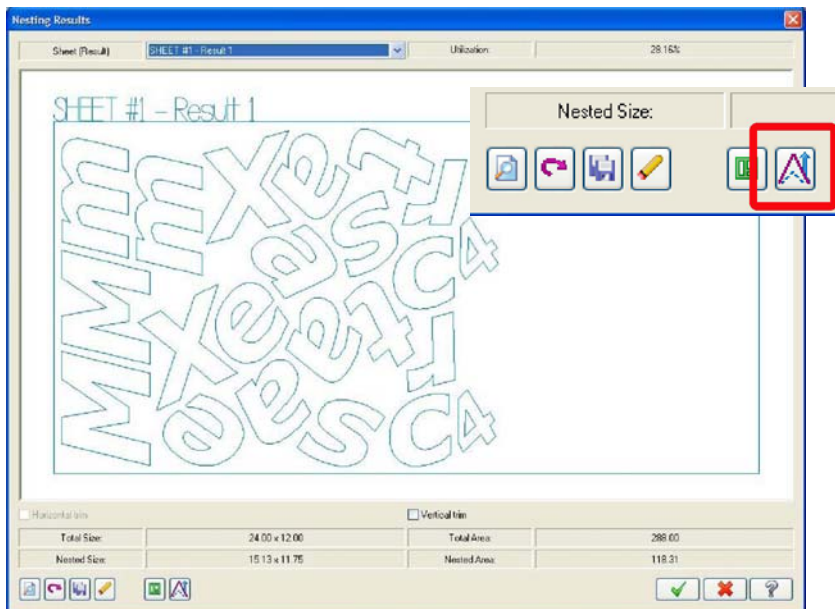
- 1 Из меню Mastercam, выберите **Settings, Configuration** и укажите в качестве рабочей конфигурации, дюймовый конфигурационный файл (**English (Inch)**).
- 2 Кликните ОК для закрытия окна конфигурации.
- 3 Выберите Xform, Geometry Nesting из меню Mastercam.
- 4 Кликните на кнопке Open внизу диалогового окна Nesting.
- 5 Проследуйте в ..\Documentation\ExampleParts и выберите BUMP.NSTX. Данный файл уже имеет разложенную геометрию на листе.
- 6 Размер листа, указанный на соответствующей закладке, равен 24x12 дюйма, отступ от края - 0.25 дюйма.



- 7 Кликните на закладке **Parts**. Каждая из деталей необходима в двух экземплярах, с отступом 0.25 дюйма между деталями.



8 Кликните **OK** для расчета раскроя. После окончания расчета, появится окно просмотра результата.



9 Кликните на кнопке **Drag** внизу окна просмотра результата, для запуска процедуры ручного редактирования.

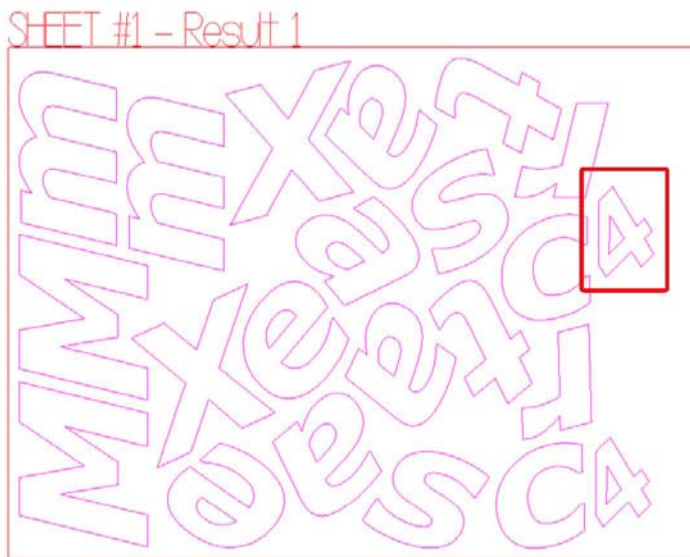
В графическом окне появятся уложенные детали, а на панели инструментов вы увидите функционал по ручному редактированию.

Копирование и поворот деталей

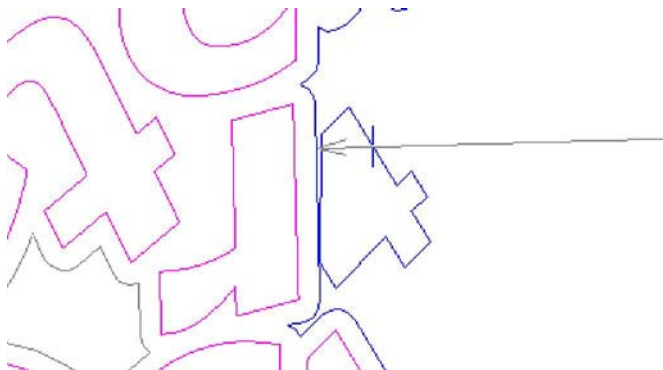
1 Кликните на кнопке **Copy** на панели инструментов.



- 2 Кликните на геометрии цифры четыре (обратите внимание на картинку).

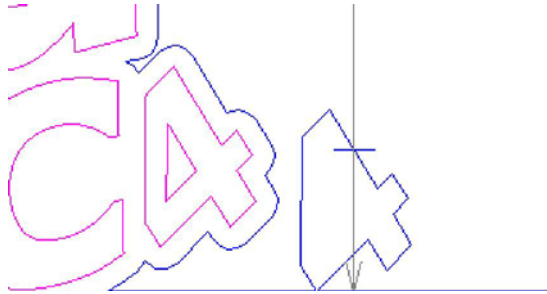


- 3 Используйте мышь для перетаскивания скопированной геометрии по правой свободной зоне листа. Обратите внимание на то, как отображается и учитывается зазор между деталями.

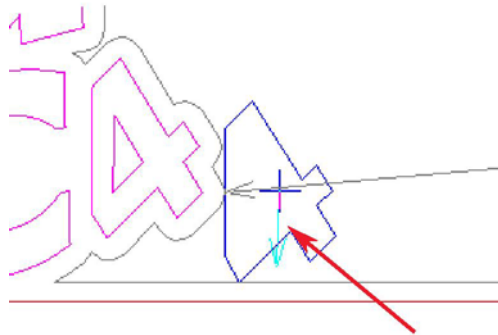


- 4 Нажимая на кнопки клавиатуры **[+]** или **[-]** можно вращать деталь по 10 градусов.
- 5 Нажав при повороте **[Ctrl]**, шаг поворота изменится на 1 градус.

- 6 Переместите новую геометрию вниз, к уже имеющейся цифре 4. Обратите внимание, что может быть сложно, совместить границы упомянутой выше четверки и отступа от границы листа.



- 7 Нажмите и удерживайте нажатой левую клавишу мыши. На экране появится дополнительная стрелка, позволяющая позиционирование по двум объектам.



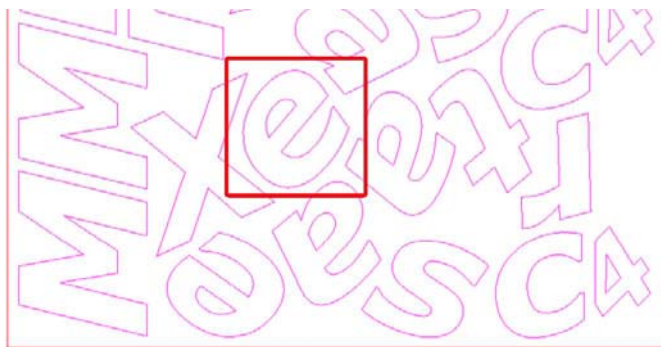
- 8 Отпустите левую клавишу мыши для размещения геометрии.

Удаление и перемещение Геометрии

- 1 Кликните на кнопке Delete на панели инструментов.
- 2 Кликните на только что созданной четверке и удалите с листа.



- 3 Кликните на букве **E** в центре уложенной геометрии.

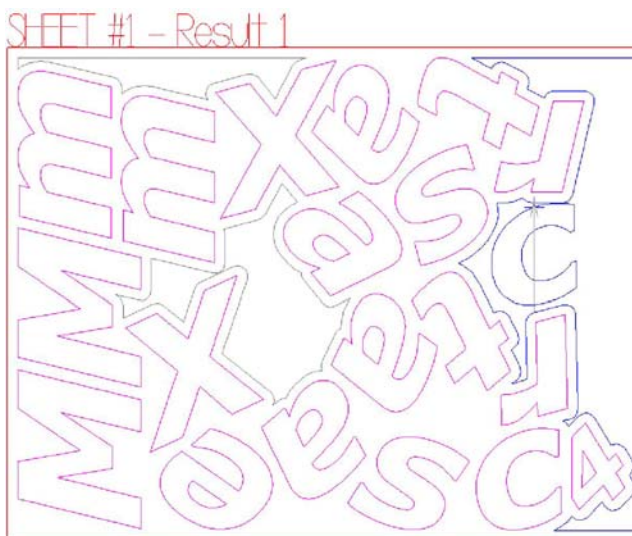


- 4 Кликните на **[Esc]** для выхода из команды Delete.

- 5 Кликните на кнопке **Move** на панели инструментов.



- 6 Кликните на одной из букв **C** и попробуйте уложить её в образовавшуюся пустоту. Так как она там не уместается ни при каком повороте детали, это не возможно.

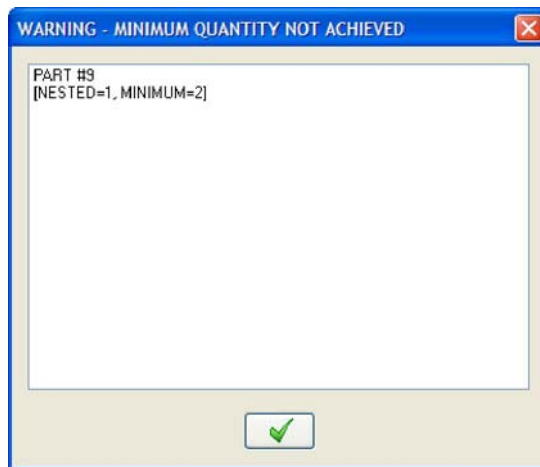
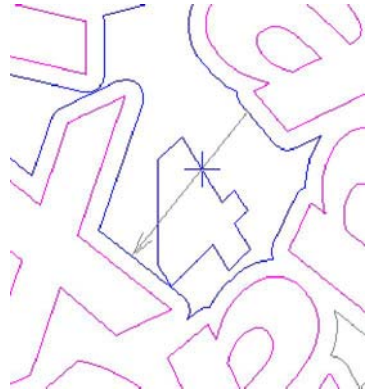


- 7 Кликните на свободной зоне для размещения геометрии буквы С.
- 8 Кликните на одной из геометрии цифр 4 и переместите в освободившуюся зону в центре. Так как освобождение больше четверки, система позволит поместить её там.

СОВЕТ: Для оптимизации расположения геометрии внутри пустот тоже можно использовать клавиши [+] или [-].

- 9 Кликните в зоне для размещения детали.
- 10 Кликните ОК на панели инструментов, чтобы вернуться к диалоговому окну Раскроя.

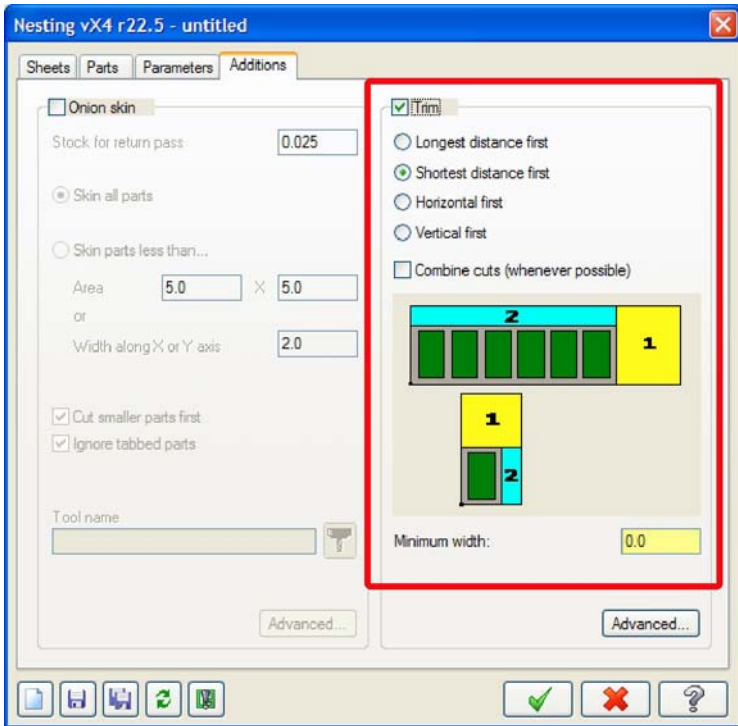
В связи с тем, что в процессе была удалена геометрия одной из букв, появится окно **Minimum Quantity Not Achieved**, предупреждая о недостаточном количестве деталей.



- 11 Кликните ОК для продолжения.
- 12 Кликните ОК для подтверждения результата и завершения процесс раскроя.

Вертикальная и горизонтальная отрезка

Процедура раскроя теперь имеет возможность генерировать операцию вертикальной или горизонтальной отрезки. Таким образом, можно сохранять прямоугольные отрезки для дальнейшего использования. Для использования этой опции, необходимо кликнуть на кнопке-флажке **Trim** и указать какой рез необходимо осуществить первым.



Улучшения в модуле Lathe

Mastercam X4 Lathe предлагает множество нововведений для создания токарных операций еще более быстро и эффективно, включая новые опции обработки канавок, и обновленный функционал создания профиля для токарных операций и новые диалоговые окна C-axis процедур.

Изменения при обработке канавок

Mastercam X4 предлагает несколько улучшений в процедуре обработки канавок.

Опция обработки нескольких канавок

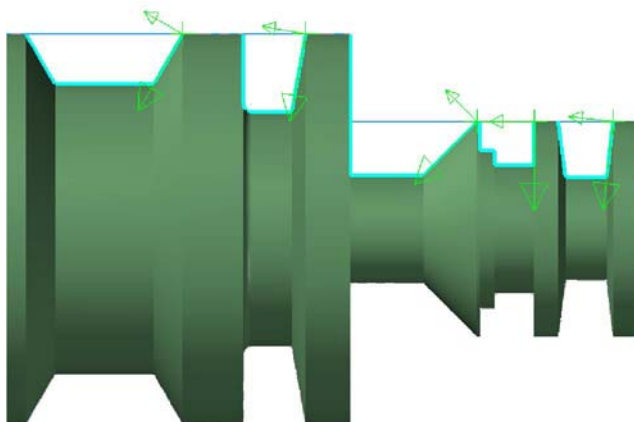
Новая опция **Multiple chains** позволит вам выбрать несколько контуров канавок.



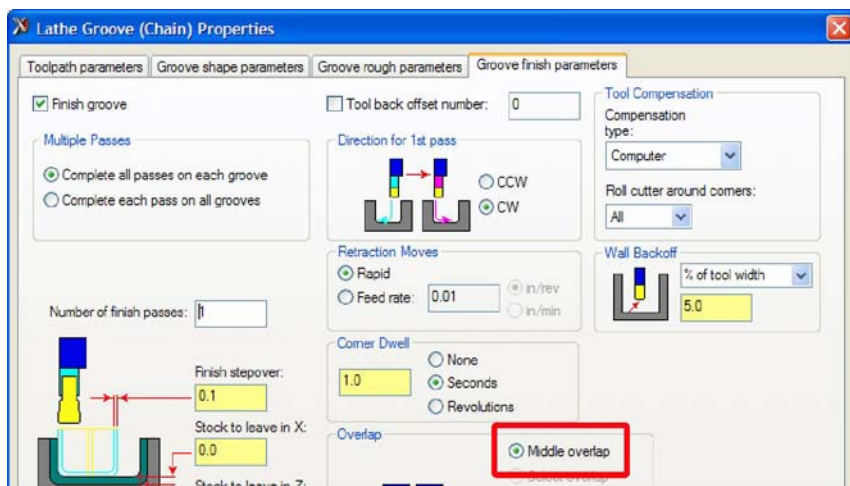
При использовании этой опции, несколько изменится функция выбора цепочки геометрии:

- По умолчанию метод выбора переключится на **Partial Chain**.
- Потребуется указать точку ввода или обозначить внутреннюю гранцу.
- Используя метод выбора Partial Chain, необходимо указать начальный и конечный элемент цепочки.
- Используя метод ввода точки, выберите точку входа или множество точек.

По окончании, можно указать точку отвода.

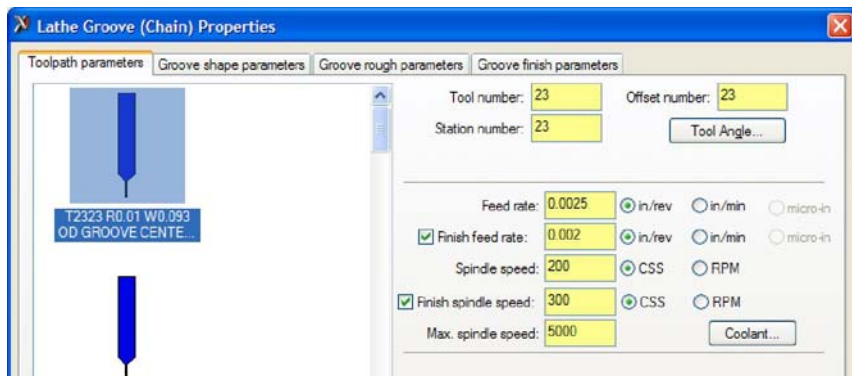


Так как ширина канавок может быть разной, в параметрах чистовой обработки параметр захлестывания проходов установлен на Middle.



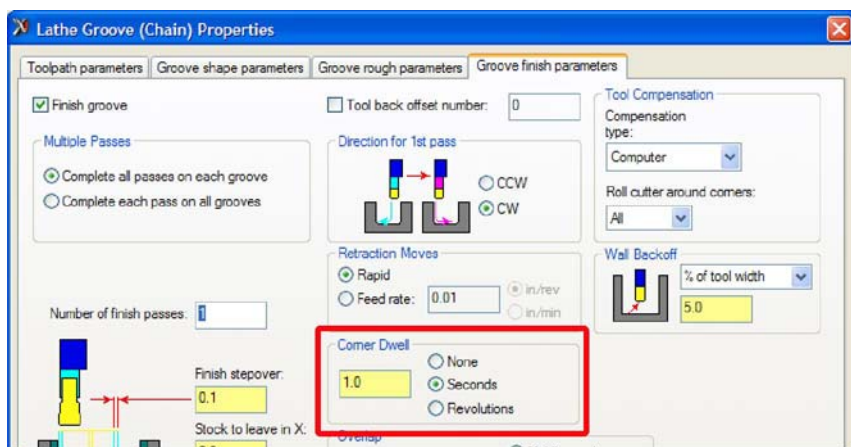
Установка подачи и скорости для чистовых проходов

Эти установки Mastercam X4 Lathe позволяют вам выводить различные параметры подачи и скорости шпинделя для чистовых проходов обработки канавок.



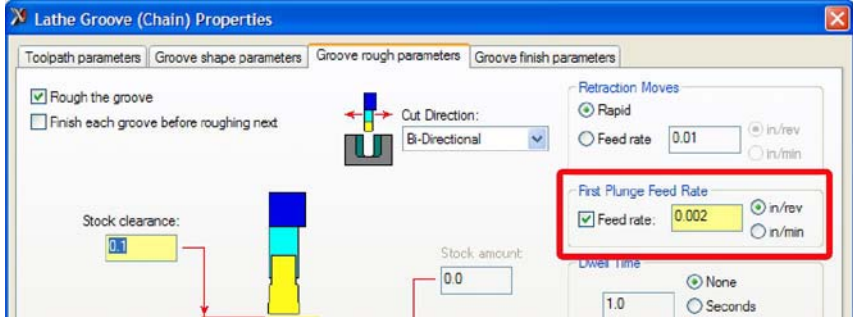
Остановка при финишной обработке канавок

Добавлены параметры обработки угла на странице Groove finish parameters. Останов будет происходить в углу, в месте пересечения стенок с нижней плоской поверхностью канавок. Останов не работает в углублениях переменной формы.



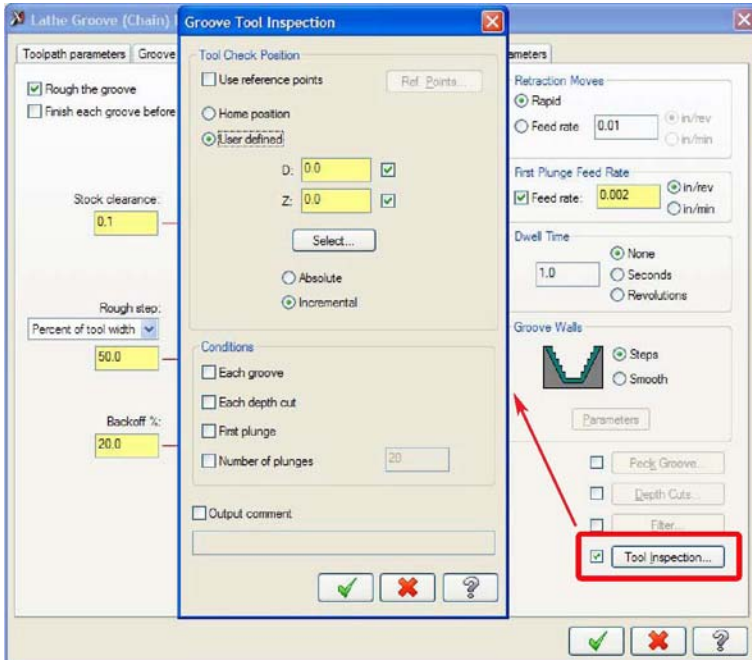
Независимая подача для первого врезания

Опция устанавливает параметры подачи инструмента при первом врезании. Опция добавлена на страницу Groove rough parameters.



Позиция проверки инструмента при обработке канавок

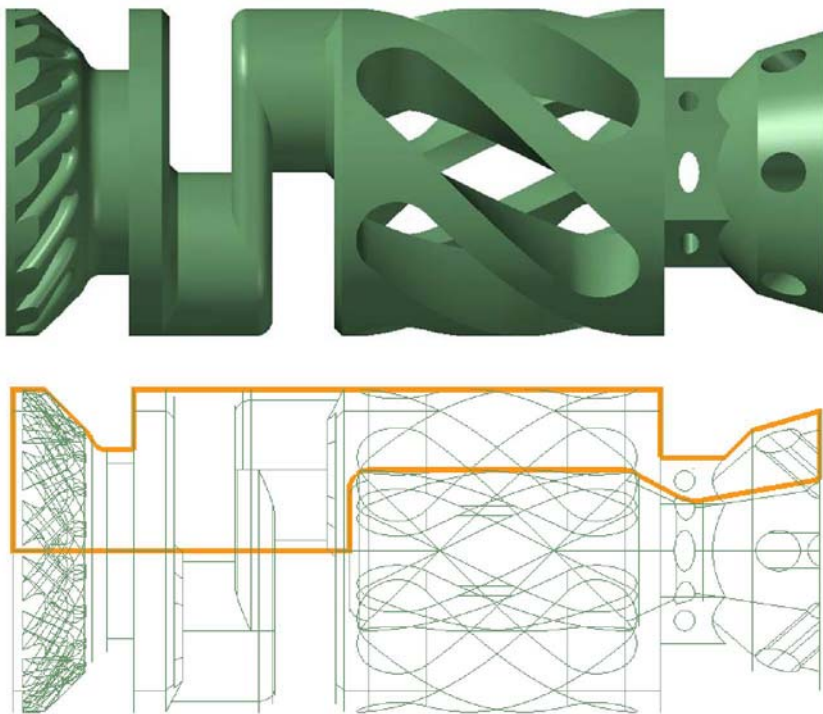
Mastercam теперь предоставляет возможность оператору станка проинспектировать инструмент в зависимости от установленных опций. Могут быть использованы контрольные точки, куда можно вывести инструмент после обработки.



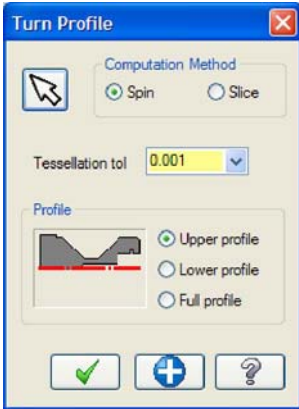
Важно: Эта новая возможность работает в случае, если постпроцессор настроен так, чтобы захватить соответствующую информацию из NCI файла.

Создание токарного профиля

Предложено лучшее решение, позволяющее генерировать для токарной обработки профиль с использованием твёрдотельной модели. В Mastercam X4 включён для этого новый функционал, вместо функции **Solid to 2D** в Mastercam X3. Функционал **Turn Profile** создан на основе функции **Create, Silhouette Boundary**.



Воспользоваться этой функцией можно выбрав **Create, Turn Profile** из меню Mastercam. Выбрав далее твердое тело, грани твердого тела или поверхности, появится следующее диалоговое окно.



Доступны два метода:

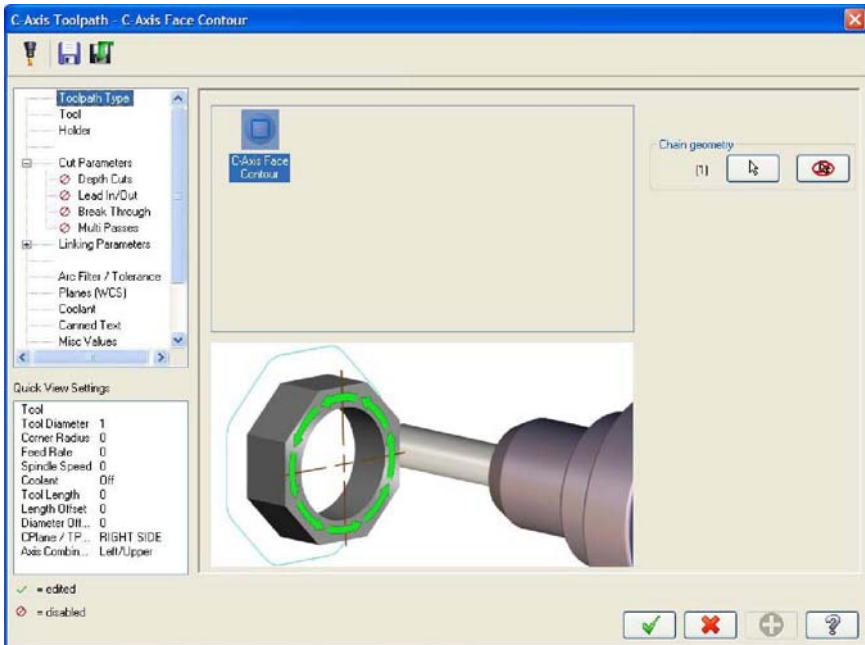
■ **Spin** — Опция Spin предназначена для сложных, несимметричных деталей. Опция Spin генерирует максимальный профиль, необходимый для токарной обработки детали.

■ **Slice** — генерирует профиль для симметричной, полученной вращением твёрдотельной геометрии. Опция **Spin** может быть использована в обоих случаях, однако в случае симметричной геометрии опция **Slice** создаст лучшее решение.

Новая функция всегда использует ось X рабочей системы координат в качестве оси вращения. Подобные функциональные возможности были добавлены в функцию Create Silhouette Boundary, чтобы создать профиль с использованием различных осей вращения.

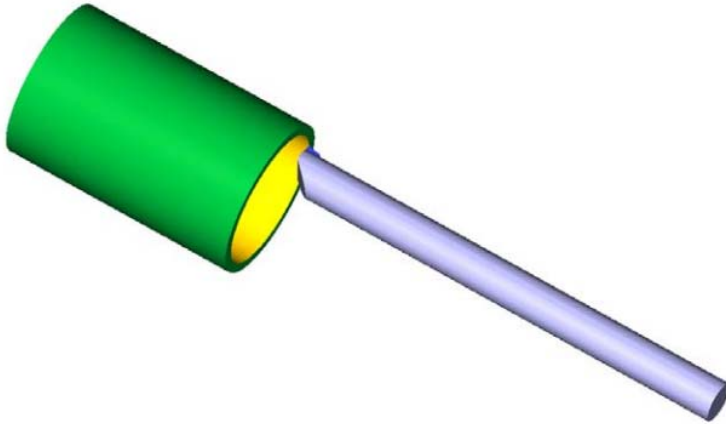
Новые диалоговые окна для траекторий с C-осью

Новые диалоговые окна C-axis траекторий похожи на окна 2D контурных траекторий, они также преобразованы и имеют новый древовидный стиль. Это поддерживает соответствие между этими двумя группами траекторий.

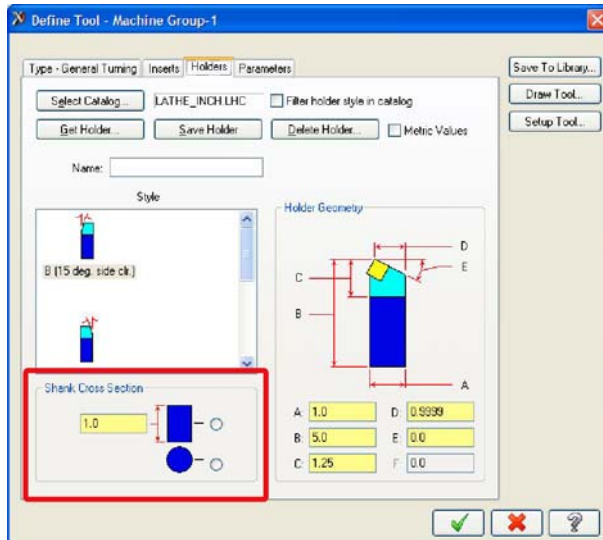


Отображение круглой державки в верификаторе

Mastercam X4 отображает круглую державку инструмента в верификаторе. На дисплее показывается упрощённое изображение круглых инструментов.



Все инструменты типа boring bar, включая определённые пользователем, отображаются теперь новым упрощённым круглым представлением. Для других типов основных инструментов, для внутренней обработки канавок, для нарезания внутренней резьбы, доступна опция создания круглого инструмента.



Нововведения в модуле Wire

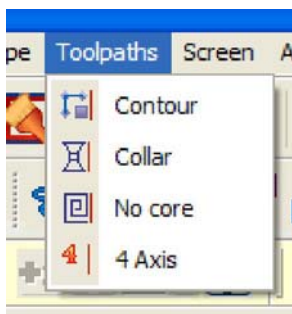
В Mastercam X4 Wire добавлена поддержка всех Agie EDM станков с управлением Agievision.

Поддержка Agievision

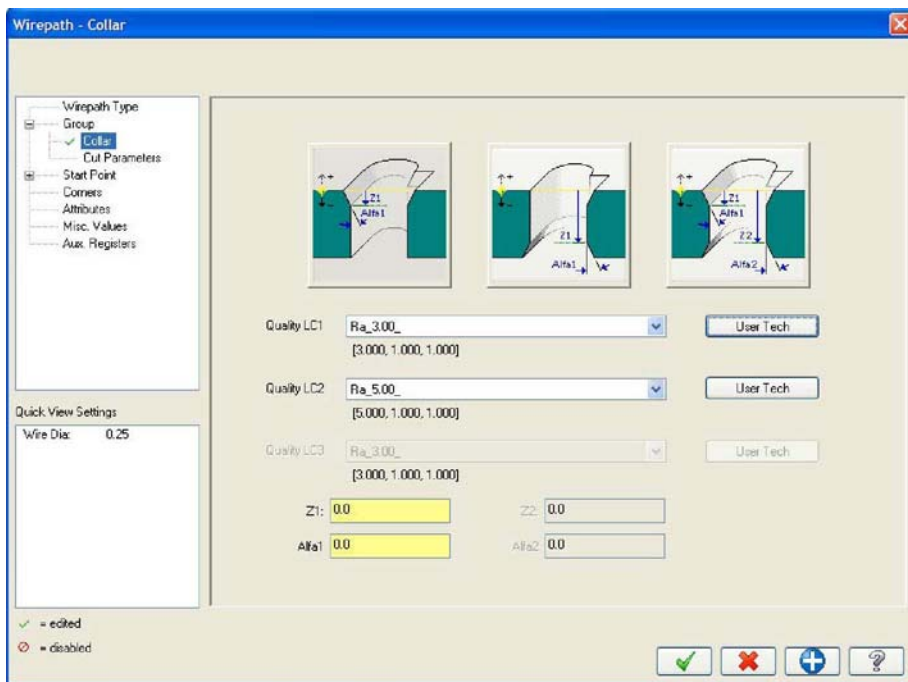
Новая поддержка Agievision включает новый интерфейс и полный комплект файлов для постпроцессирования. Вы можете идентифицировать эти файлы по буквам **_AWF** в имени файлов.

- AGIE GENERIC AGIEVISION_AWF 4X WIRE.WMD
- AGIE GENERIC AGIEVISION_AWF 4X WIRE.MM.HMD
- AGIE GENERIC AGIEVISION_AWF 4X WIRE.CONTROL
- AGIE GENERIC AGIEVISION _AWF 4X Wire.PST

Выберите одно из описаний станка с Agievision (файлы .WMD) , чтобы переключить Mastercam Wire в режим Agievision. В меню траекторий отобразятся следующие операции:



Когда вы откроете страницы в дереве создания траекторий, то вы увидите специфические страницы параметров для Agievision, которые любой знакомый с Agievision сразу признает!



Notes:

- Специфические траектории для Agievision и порядок работы с ними, несовместимы с существующими траекториями, которые могут быть созданы, используя приложение Agie C-Hook. Геометрия может быть использована вновь, но все траектории должны быть обновлены и для этого использован новый интерфейс.
- Приложение Agie C-Hook включено в Mastercam X4. Вы можете продолжать использовать приложение Agie C-Hook для решения ваших текущих задач с использованием определения вашего станка Agie и существующего постпроцессора.

Улучшения в постпроцессировании

Mastercam X4 включает в себя набор изменений в постпроцессировании для поддержки нового функционала X4. Папка [\Documentation](#) содержит два документа с подробной информацией:

- *Post Debugger User's Guide* — Описывает работу отладчика постпроцессоров, включая примеры.
- *NCI & Parameter Reference* — Список всех NCI кодов и связанных параметров, коды 20000-й серии, все параметры операций по всем процедурам и примеры.

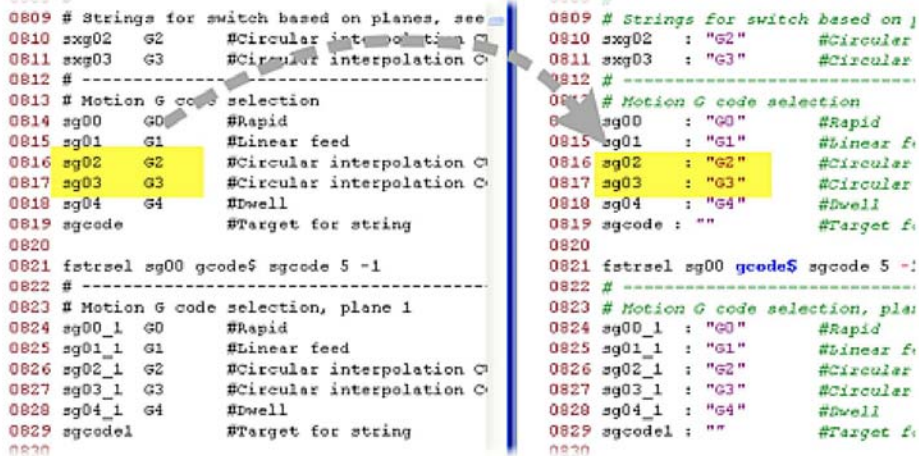
Обновление постпроцессоров под Mastercam X4

Все постпроцессоры должны быть обновлены для работы с Mastercam X4. Для обновления используйте приложение UpdatePost. Оно находится в папке `\checks` и запускает как все другие C-Hook приложения. В противном случае появится окно с ошибкой.

UpdatePost изменит постпроцессор следующим образом:

- Заглавие отобразит последнюю версию, **13.00**.
- Обновлен вид адресации.

Все используемые и пустые адреса теперь будут иметь: оператор, его значение в кавычках.



```
0809 # Strings for switch based on planes, see
0810 sxxg02 G2 #Circular interpolation C
0811 sxxg03 G3 #Circular interpolation C
0812 # -----
0813 # Motion G code selection
0814 sg00 G0 #Rapid
0815 sg01 G1 #Linear feed
0816 sg02 G2 #Circular interpolation C
0817 sg03 G3 #Circular interpolation C
0818 sg04 G4 #Dwell
0819 sgcode #Target for string
0820
0821 fstrsel sg00 gcode$ sgcode 5 -1
0822 # -----
0823 # Motion G code selection, plane 1
0824 sg00_1 G0 #Rapid
0825 sg01_1 G1 #Linear feed
0826 sg02_1 G2 #Circular interpolation C
0827 sg03_1 G3 #Circular interpolation C
0828 sg04_1 G4 #Dwell
0829 sgcode1 #Target for string
0830
```

```
0809 # Strings for switch based on j
0810 sxxg02 : "G2" #Circular
0811 sxxg03 : "G3" #Circular
0812 # -----
0813 # Motion G code selection
0814 sg00 : "G0" #Rapid
0815 sg01 : "G1" #Linear f
0816 sg02 : "G2" #Circular
0817 sg03 : "G3" #Circular
0818 sg04 : "G4" #Dwell
0819 sgcode : "" #Target f
0820
0821 fstrsel sg00 gcode$ sgcode 5 -:
0822 # -----
0823 # Motion G code selection, pla
0824 sg00_1 : "G0" #Rapid
0825 sg01_1 : "G1" #Linear f
0826 sg02_1 : "G2" #Circular
0827 sg03_1 : "G3" #Circular
0828 sg04_1 : "G4" #Dwell
0829 sgcode1 : "" #Target f
0830
```

UpdatePost к тому же включает в себя опцию поиска ссылок на номера специфических параметров и проверяет их. Если постпроцессор пытается прочитать такой изменённый параметр, в файл отчета `updatepost.log` добавится следующая строчка:

PARAMETER DATA - - Possibly incorrect parameter number detected: 99999. Please check the parameter number.

Если вы увидите такое сообщение, найдите этот номер параметра в таблице в *NCI & Parameter Reference* и удостоверьтесь, что постпроцессор ссылается на нужный параметр.

Обратите внимание, что UpdatePost просматривает номера параметров только из **fprm** таблиц. Строки, не находящиеся внутри блока, не просматриваются. Вот пример:

```
ppparameter$ if prmcode$ = 10068, z_stock = rpar(sparameter$, 1)
```

Поддержка проверки инструмента в Lathe

Постпроцессоры для модуля токарной обработки, поставляющиеся с Mastercam, были модернизированы для поддержания движений отвода инструмента на образмерование при обработке канавок. Для этого были введены два новшества в вывод NCI кода:

- Отвод в позицию инспектирования. Используется тот же оператор **70000 cur_cflag\$ (rpd_typ\$ = 7)** что и в модуле Mill для инспекции инструмента в BCO операциях.
- Комментарий, располагающийся в NCI непосредственно перед движением с кодом 70000. Для обозначения комментария веден код 29999.

В отличие от других строк 20000 серии кодов, располагающихся в NCI перед строкой с кодом смены инструмента, 29999 код пишется в середине траектории, перед строкой с кодом инспекции инструмента.

На рисунке ниже показан NCI код обработки канавки, с и без строк инспекции инструмента. Обратите внимание на расположения комментария и кода инспекции инструмента.

Line	Code
198	
199	1000
200	0 100 2 23 23 5000 1 -200 -0.0025
201	0
202	0 3. 0. -1.3875 1000. 30000
203	29999
204	Your comment here...
205	0
206	0 3. 0. 12. 1000. 70000
207	0
208	0 3. 0. -2.6875 1000. 30000
209	0
210	0 0.85 0. -2.6875 1000. 40000
211	1
212	0 0.625 0. -2.6875 -0.0025 3000

Если вы пользуетесь собственным постпроцессором для Mastercam, вам необходимо самим внести эти изменения по поддержке новых NCI кодов. UpdatePost не внесет этих изменений автоматически. Обратитесь к документу *NCI & Parameter Reference* fo для получения детальных инструкций и примеров.

Поддержка Agievision

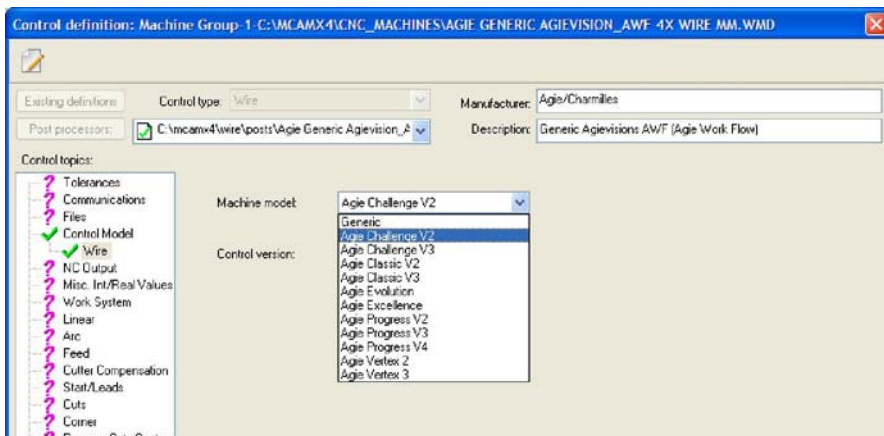
Интерфейс стоек Agievision, представленный в Mastercam X4 включает в себя множество диалоговых окон схожих визуально с окнами в стойке и работающими по тому же принципу. Введен новый список номеров кодов параметров, 22000-22999, которые будут содержать специфические настройки, и передавать и в постпроцессор. Записываться и храниться они будут по аналогии со всеми остальными параметрами `ppparameter$ 20000` серии.

Вместе с этим можно заметить, как изменилась запись данных Agie по сравнению с использованием Agie C-Hook в Mastercam X3. Ранее данные записывались в сторонний файл `.ADT`, считываемый постпроцессором, вместо использования параметров 22000. Постпроцессоры, используемые для нового интерфейса Agievision совершенно другие по строению.

Mastercam X4 поставляется с новым постпроцессором, в комплекте с файлом описания станка и стойки управления:

- AGIE GENERIC AGIEVISION_AWF 4X WIRE.WMD
- AGIE GENERIC AGIEVISION_AWF 4X WIRE.MM.HMD
- AGIE GENERIC AGIEVISION_AWF 4X WIRE.CONTROL
- AGIE GENERIC AGIEVISION_AWF 4X Wire.PST

Выбрав из списка станок с интерфейсом Agievision, необходимый постпроцессор подключится автоматически.



Изменился и файл настроек стойки управления (см. рис. выше). Дополнительная информация необходима для конфигурации постпроцессора, что делает невозможным использование старых постпроцессоров.

Новые параметры операций

Mastercam X4 включает в себя множество новых параметров операций для поддержания новых типов обработки и новых функций. Все новые параметры описаны в документе *NCI & Parameter Reference*.

Традиционно параметры операций нумеровались от 10000 до 19999. Поскольку использованы уже все номера, новые нумеруются, начиная с 40000.

Нововведения в Post Debugger

Post Debugger имеет несколько существенных добавлений. В дополнение к изменённой операционной среде, есть новый перечень дополнительных возможностей:

- **Run Turbo mode** позволит вам запустить пост и быстро определить проблемные области.
- **Expanded NC Output** - Output разбивает все знаки и элементы NC файла и показывает блоки постпроцессора, которые сгенерировали их.