



Начало работы с Токарно-фрезерным модулем

Mastercam © X8 Начало работы с Токарно-фрезерным модулем
Авторское право © 2014 CNC Software, Inc. – Все права защищены.

Перевод на русский язык – Михаил Тимошенко, ООО «ЦОЛЛА» www.mastercam.ru
Тел./факс: +495 6024749 info@mastercam-russia.ru



Авторизованный дистрибьютор Mastercam в России и СНГ.

Правила 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:

<http://www.mastercam.com/companyinfo/legal/LicenseAgreement.aspx>

Обучающие материалы по Mastercam

Начало работы с Токарно-фрезерным модулем Mastercam

Убедитесь, что вы используете актуальную версию пособия.

С момента подготовки этого документа информация могла быть изменена или добавлена новая. Последняя версия документа поставляется с Mastercam или же ее можно получить у местного реселлера. Файл ReadMe (ReadMe.pdf) который поставляется (устанавливается)-в комплекте с каждым релизом системы, включает в себя актуальную информацию о возможностях и усовершенствованиях Mastercam.



Содержание

1. Введение в Mill-Turn.....	7
• Описание Mastercam Mill-Turn.....	7
• Системные требования.....	9
• Подготовка к работе.....	9
Загрузка и подготовка файлов.....	9
Подключение файла описания станка.....	10
• Как организовано учебное пособие.....	11
2. Переход от Токарного модуля к Mill-Turn.....	13
• Работа по сети.....	13
• Совместимость файлов.....	13
• Импорт токарных траекторий.....	14
Импорт файлов обработки в Mill-Turn.....	14
• Корректирование параметров траекторий, отличающихся в Mill-Turn...	16
• Изменения в организации меню.....	18
• Изменения в менеджере траекторий.....	19
Функции на рабочей панели.....	19
Свойства станочной группы (вкладка Файлы)	20
Свойства станочной группы (вкладка Настройка работы)	21
• Передача УП на стойку управления станком.....	22
3. Обзор основных этапов работы с Mill-Turn.....	24
1. Загрузка или создание CAD-геометрии детали.....	25
2. Загрузка описания станка.....	25
3. Настройка технологических параметров.....	26
4. Создание операций обработки.....	33
5. Создание вспомогательных переходов.....	34

6. Синхронизация операций	35
7. Визуализация процесса обработки	36
8. Постпроцессирование.....	37
4. Конфигурирование и подготовка к работе.....	38
• Подключение файла описания станка.....	38
Добавление файла описания станка.....	38
• Подготовка к работе в Mill-Turn.....	39
Выбор станка.....	40
• Настройка технологических параметров.....	41
Выбор РСК, Тип настройки и Тип заготовки.....	41
Задание геометрии детали.....	42
Настройка геометрии заготовки.....	43
Настройка параметров шпинделя и кулачков.....	44
Настройка операции перехвата заготовки.....	46
5. Токарные операции.....	48
• Программирование левого шпинделя.....	48
Операция подрезки торца.....	48
Черновая токарная операция.....	50
Чистовая токарная операция.....	53
Визуализация обработки.....	54
Синхронизация траекторий инструмента.....	57
• Вспомогательные операции и переходы.....	61
Создание вспомогательных переходов.....	61
Визуализация новых операций.....	62
• Программирование правого шпинделя.....	65
Операция подрезки торца.....	65
Черновая токарная операция.....	67

Чистовая токарная операция.....	70
Синхронизация операций.....	72
6. Фрезерные операции	75
• Подготовка к работе.....	75
• Импорт фрезерных операций.....	76
• Настройка операции карман	78
• Настройка операции фрезерования торца.....	82
• Настройка операции чернового фрезерования контура.....	85
• Настройка операции чистового фрезерования контура.....	86
7. Менеджер синхронизации.....	88
• Настройка отображения.....	89
• Настройка пользовательских параметров.....	92
• Создание точек синхронизации.....	95
• Использование шкалы времени.....	97
• Взаимодействие Менеджера Синхронизации и Mastercam.....	99
Изменение данных в Менеджере синхронизации.....	99
Изменение данных в Mastercam.....	102
8. Визуализация обработки.....	105
• Запуск визуализации обработки.....	106
• Запуск визуализации.....	108
9. Постпроцессирование	114
• Постпроцессирование операций.....	115
• Функции редактирования.....	116
• Функции Синхронизация и Инструмент.....	118
• Использование контекстного меню.....	120
• Изменение станка.....	120
• Отправка УП на стойку станка.....	123

Приложение А. Референтные позиции.....	125
Использование референтной позиции.....	125
Создание референтной позиции.....	130
Контакты.....	133

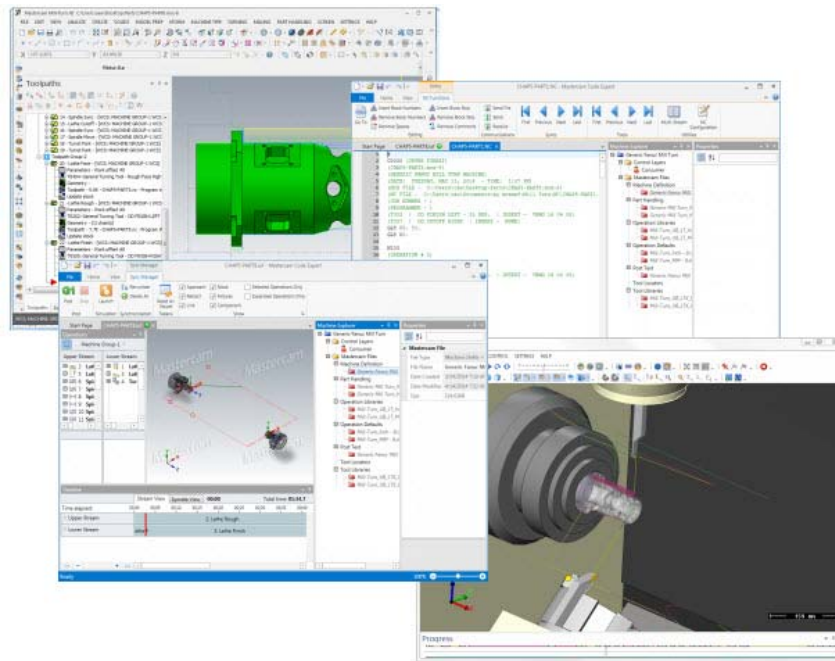
ГЛАВА 1

Введение в Mill-Turn

Данное пособие представляет собой обзор возможностей Токарно-фрезерного модуля (Mill-Turn) и позволяет освоить основные принципы работы с ним, включая подготовку к работе, формирование траекторий, визуализацию обработки, постпроцессирование и редактирование кода управляющей программы. Кроме того, Вы узнаете о вспомогательных приложениях, в том числе о Code Expert.

Описание Mastercam Mill-Turn

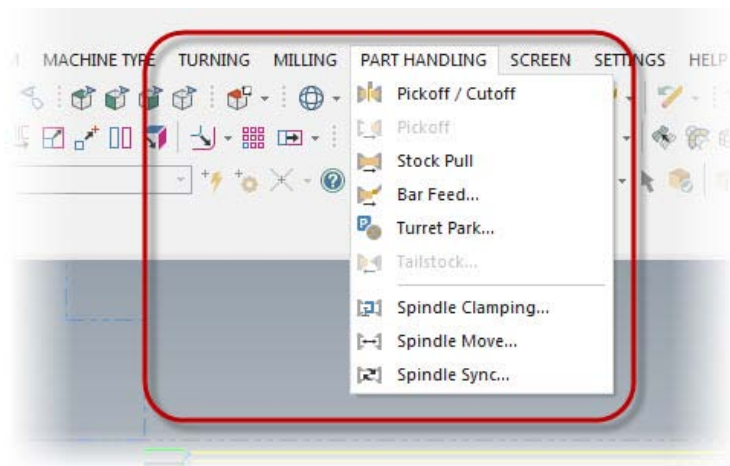
Токарно-фрезерный модуль Mastercam объединяет в себе набор функций, траекторий, операций и дополнительных приложений. Все эти компоненты действуют сообща и являются мощным инструментом для создания



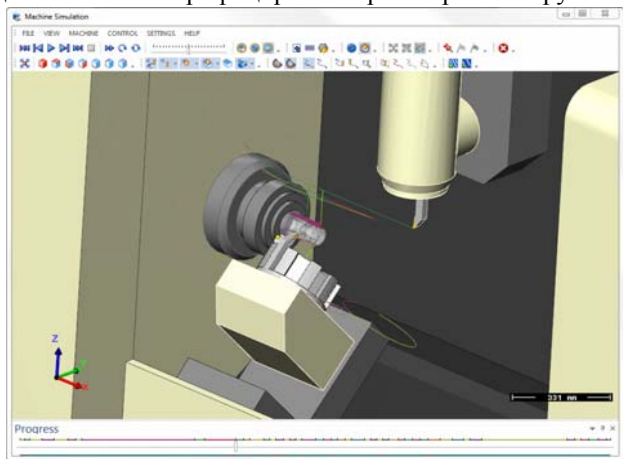
синхронизированных управляющих программ для многоцелевых обрабатывающих центров с ЧПУ.

Процесс программирования обработки детали начинается в среде Mastercam с загрузки геометрии детали или её создания средствами Mastercam. Далее выполняется загрузка конфигурации токарно-фрезерного станка, после чего в

интерфейс Mastercam будут добавлены токарно-фрезерные операции (см. иллюстрацию). В их числе – фрезерные и токарные траектории (например, подрезка торца, фрезерование карманов, обработка резьбы), а также вспомогательные операции (например отрезные, операции перехвата заготовки, подача прутка, движение шпинделя и другие).



После создания геометрии детали, проектирования операций механической обработки и вспомогательных операций, работа с кодом управляющей программы выполняется в приложении Code Expert, которое является основной средой для менеджера синхронизации, для редактора кода и для визуализации процесса обработки детали на станке. Менеджер синхронизации позволяет синхронизировать операции; с помощью редактора можно редактировать текст управляющей программы, а модуль визуализации позволяет верифицировать траектории инструмента и рабочих органов станка.



Системные требования

В таблице приведены минимальные и рекомендованные системные требования для продуктов Mastercam, в том числе и для Токарно-фрезерного модуля.

Компоненты	Минимальные	Рекомендованные
Операционная система	Windows 7 или 8/8.1 64-bit Professional	Windows 7 или 8/8.1 64-bit Professional
Процессор	Intel или AMD 64-bit	Intel i7
Оперативная память	4 Гб	16 Гб
Видеокарта	Неинтегрированная, с памятью 256 Мб и поддержкой OpenGL 3.0	NVIDIA Quadro с памятью 512 Мб
Монитор	Один, с разрешением 1280*1024	Два, с разрешением 1920*1080
Жесткие диски	Винчестер 250 Гб с 20 Гб свободного места, DVD-привод для инсталляции	Твердотельный диск (SSD) 250 Гб с 20 Гб свободного места, DVD-привод для инсталляции
Мышь	Любая 3-кнопочная	3-кнопочная беспроводная мышь Microsoft или Logitech
3D-мышь	—	3D-мышь

Подготовка к работе

После обзора функционала токарно-фрезерного модуля, подготовим дополнительные материалы к данному пособию.

Загрузка и подготовка файлов

1. Загрузите файлы с веб-сайта Mastercam – из раздела Поддержка, Обучение, Mastercam (Support, Tutorials, Mastercam). Убедитесь, что выбран раздел для версии X8.
2. Используйте архиватор для распаковки и установки файлов на Ваш компьютер.

3. В содержимом архива найдите следующий файл – Generic Fanuc Mill Turn.machine.
4. Скопируйте файл описания станка Generic Fanuc Mill Turn.machine в папку
C:\Users\Public\Documents\shared mcamx8\MillTurn\MACHINES

Помимо файла описания станка, в архиве также находятся модели деталей для токарно-фрезерной обработки – они перечислены в следующей таблице.

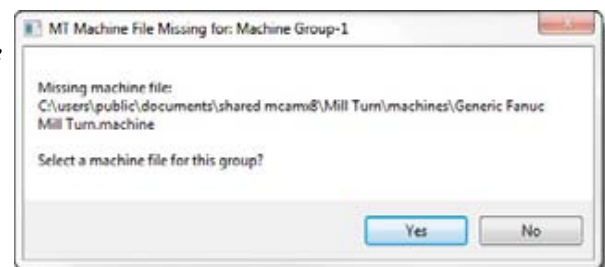
CHAP4-PART1.MCX-8	CHAP6-PART2.MCX-8
CHAP4-PART2.MCX-8	CHAP6-PART3.MCX-8
CHAP5-PART1.MCX-8	CHAP6-PART4.MCX-8
CHAP5-PART2.MCX-8	CHAP6-FIX SYNCS.MCX-8
CHAP5-PART3.MCX-8	CHAP7-PART1.MCX-8
CHAP5-PART3.MCX-8	CHAP7-PART2.MCX-8
CHAP5-PART5.MCX-8	CHAP7-PART3.MCX-8
CHAP5-PART6.MCX-8	CHAP7-PART4.MCX-8
CHAP5-PART7.MCX-8	CHAP8-PART1.MCX-8
CHAP5-PART8.MCX-8	CHAP8-PART2.MCX-8
CHAP5-PART8.MCX-8	CHAP9-PART1.MCX-8
	APPA-PART1.MCX8

Подключение файла описания станка

Проектирование операций механической обработки в Mastercam осуществляется с привязкой к оборудованию (подключается файл описания станка). Таким образом, в случае, если этот файл отсутствует в папке загрузки (удален либо перемещен), Mastercam предложит заново его выбрать. Для выполнения данной задачи служит следующая процедура. (Выполнение процедуры необходимо только в случае, если Mastercam не может обратиться к файлу описания станка).

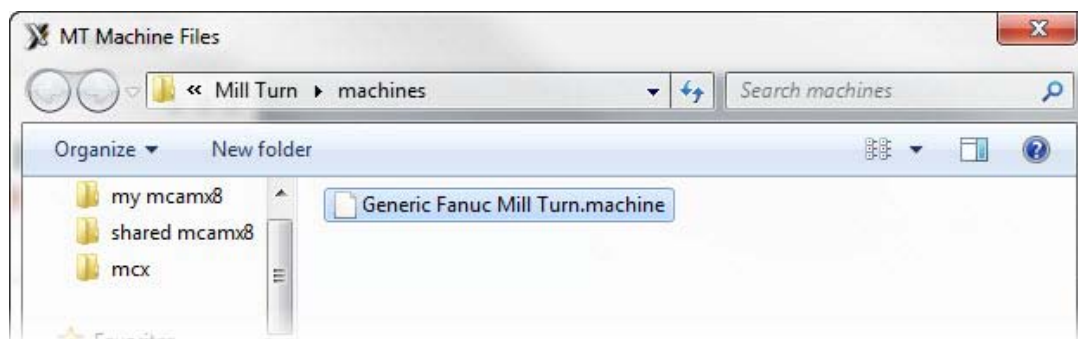
1 Откройте файл детали в Mastercam. Появится диалоговое окно, информирующее о невозможности обратиться к МТ-файлу станка, как показано справа.

2 Нажмите кнопку «Да».



Появится диалоговое окно «МТфайлы станка».

3 Укажите путь к необходимому файлу описания станка (в данном случае это будет файл *Generic Fanuc Mill Turn.machine*) и выберите его. После этого Mastercam загружает файл станка и связывает его с файлом текущей детали.



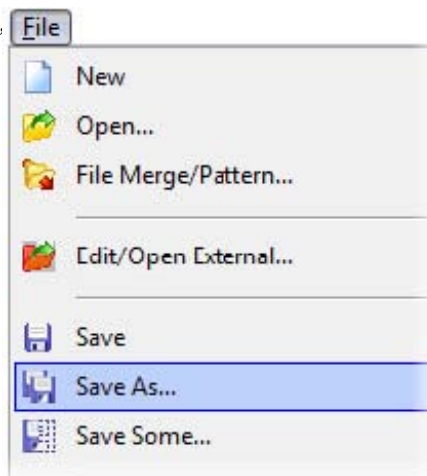
4 Дополнительно: сохраните файл детали под новым именем, не перезаписывая оригинал.

Как организованно учебное пособие

В данном учебном пособии представлены основные подходы, приложения и процесс программирования операций в Токарно-фрезерном модуле Mastercam.

Последовательность изложения материала в пособии предполагает выполнение упражнений по порядку, поэтому авторы настоятельно рекомендуют прорабатывать учебник от начала до конца, не перескакивая с одной главы на другую.

Ниже приведено краткое содержание разделов данного пособия:



- *Глава 1. Введение в Mill-Turn.* Содержит описание Mill-Turn и рекомендации по использованию пособия.
- *Глава 2. Переход от Токарного модуля к Mill-Turn.* Изложены различия с модулем токарной обработки (Mastercam Lathe), включая вопросы работы в сети, совместимости файлов и изменений пользовательского интерфейса.
- *Глава 3. Обзор основных этапов работы с Mill-Turn.* Представлены основные аспекты, необходимые для успешной работы в Mastercam. Рассмотрены вопросы работы с геометрией детали, конфигурацией станков, настройка технологических параметров, создание траекторий и т.д.
- *Глава 4. Конфигурирование и подготовка к работе.* Раздел содержит упражнения с подробным описанием процесса подготовки к программированию токарно-фрезерной операции, включая выбор станка и выполнение настройки технологических параметров.
- *Глава 5. Токарные операции.* Описан пошаговый алгоритм создания и синхронизации операций токарной обработки, а также вспомогательных технологических операций и переходов при обработке детали с установкой в левом или правом шпинделе станка.
- *Глава 6. Фрезерные операции.* Описан пошаговый алгоритм создания и синхронизации фрезерных операций, включая обработку торцев, карманов и контурную обработку.
- *Глава 7. Менеджер синхронизации.* Изучение пользовательского интерфейса и функционала менеджера синхронизации. Кроме того, рассматривается его взаимодействие с Mastercam.
- *Глава 8. Визуализация обработки.* Рассмотрен интерфейс и функционал модуля визуализации, запуск симуляции обработки, настройка графических параметров и выявление проблем синхронизации.
- *Глава 9. Постпроцессирование.* Обзор редактора кода управляющей программы Code Expert Editor, постпроцессирование, редактирование и навигацию по тексту управляющей программы. Также рассмотрена процедура отправки УП на стойку управления станка.
- *Приложение А. Референтные позиции.* Показано создание и использование референтных позиций для указания места начала и окончания технологических операций и переходов.

Переход от Токарного модуля к Mill-Turn

Перед тем, как начать работу с Mill-Turn, необходимо понимание отличий от предыдущего интерфейса (версий ниже Mastercam X7, других модулей). Данный раздел содержит необходимые сведения для начала эффективного использования Mill-Turn.

Работа по сети

Конфигурация станка (файл с расширением .machine) включает в себя постпроцессор и набор файлов, необходимых Mastercam для работы Mill-Turn. Это означает, что управлять модулем через сеть стало значительно проще, чем в предыдущих версиях. Mastercam может получить доступ к файлу описания станка, находящемуся в любой сетевой папке. Больше нет сложностей для пользователя со связями между компонентами конфигурации станка.

При загрузке Mill-Turn Mastercam осуществляет поиск файла описания станка и перегружает его. Если файл .machine не найден (например, он был перемещен или переименован), пользователю предлагается указать путь к файлу и выбрать его. В этом заключается отличие новой версии. Другие модули Mastercam при загрузке файлов обработки детали не выполняют поиск файла описания станка, а используют его копию, хранящуюся в файле обработки детали, тогда как Токарно-фрезерный модуль требует наличия файла описания при каждой загрузке детали. Такой подход позволяет всегда использовать актуальную версию конфигурации станка.

Совместимость файлов

- Файлы Токарно-фрезерного модуля **несовместимы** с другими версиями Mastercam.
- Постпроцессоры для более ранних версий Mastercam не могут быть обновлены для работы с Mill-Turn, даже если они были написаны для того же вида станка.
- Отсутствует возможность сохранения файлов Mill-Turn для разных версий Mastercam.
- Мастер перехода не применяется для Mill-Turn.

Импорт токарных траекторий

Mill-Turn позволяет импортировать операции, созданные в модуле токарной обработки, однако такие операции требуют существенной модификации для их полноценной работы. В частности, вспомогательные операции и переходы, запрограммированные в модуле токарной обработки, не могут быть импортированы в Mill-Turn.

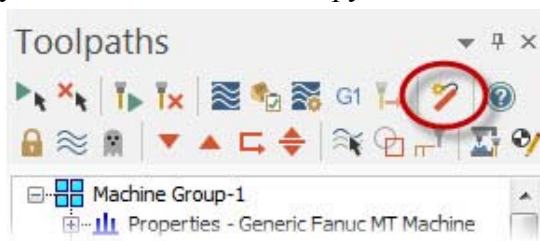
Это касается также вспомогательных операций, созданных с помощью утилиты РОСО (Перехват и отрезка) в Mastercam X6.

Ниже приведена процедура импортирования токарных траекторий из других модулей Mastercam.

Импорт файлов обработки в Mill-Turn

1 Сделайте копию файла детали.

2 Откройте копию и удалите все станочные группы.



3 Сохраните файл.

4 Выберите .machine файл в Токарно-фрезерном модуле.

5 Задайте основные настройки (процедура рассмотрена на стр. 34).

6 Импортируйте операции из исходного файла, если это необходимо.

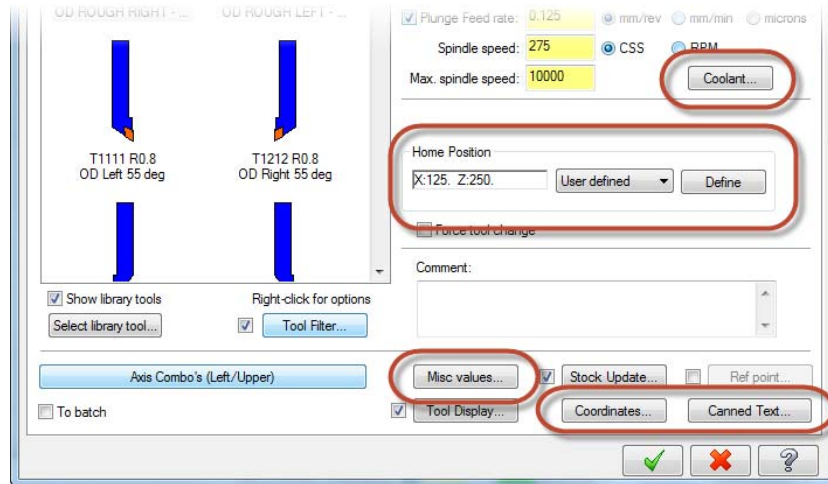
ВНИМАНИЕ: Не импортируйте вспомогательные операции!

7 При необходимости задайте заново геометрию и проверьте все настройки для каждой операции. В Токарно-фрезерном модуле операции по своей архитектуре отличается от токарных траекторий, поэтому необходимо проверить все параметры.

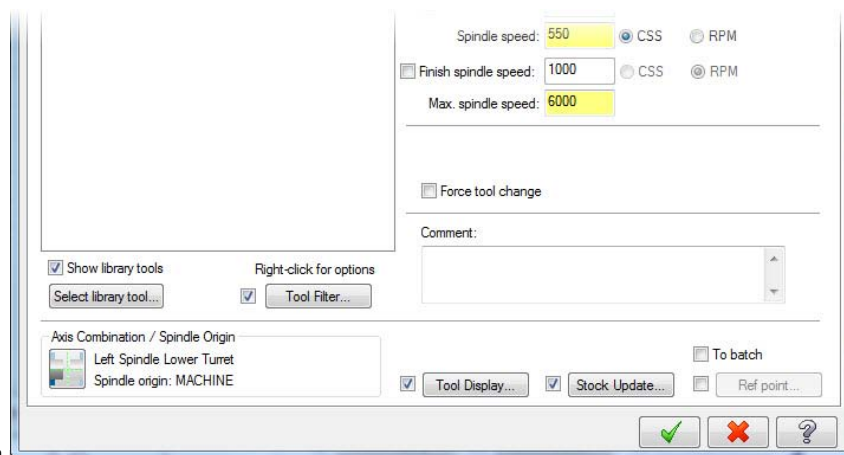
Необходимо завершить настройки технологических параметров (настройки инструмента, заготовки и т.п.), прежде чем создавать или импортировать любые операции. Более подробно подготовка детали к импортированию траекторий рассмотрена в разделе «Импорт фрезерных операций», стр.76.

Корректирование параметров траекторий, отличающихся в Mill-Turn

Многие опции в диалоговом окне параметров токарных операций (выделены на иллюстрации) отсутствуют в Токарно-фрезерном модуле:



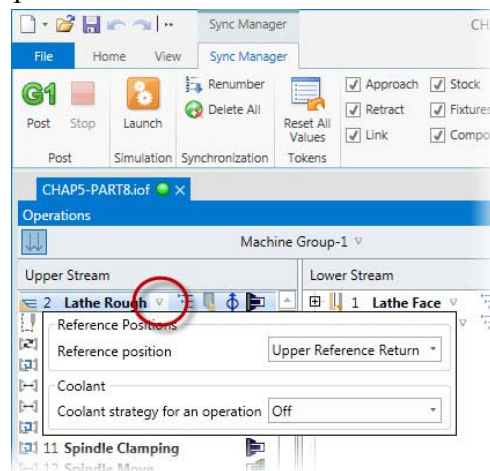
На иллюстрации ниже показан вид диалогового окна в Mill-Turn



В Mill-Turn указанные параметры являются опциями станочного оборудования и задаются в файле описания станка.

- Настройка параметров СОЖ осуществляется в Менеджере синхронизации. Вместо выбора индивидуальных параметров, выбираются стратегии, которые сочетают в себе несколько видов подачи СОЖ. Изготовитель станка предусматривает указанные стратегии подачи охлаждающей жидкости, основываясь на возможностях аппаратной части станка.
- Параметры исходной точки инструмента указываются в файле описания станка. Выбор стратегии подвода и отвода осуществляется в Менеджере синхронизации.
- В Mill-Turn отсутствует возможность задания вспомогательных переходов и дополнительных команд УП. Доступ к специальным функциям станка и станочной оснастки осуществляется через Менеджер синхронизации.
- Параметры диалогового окна Координаты – исходная точка инструмента и припуск на заготовку задаются в настройках технологических параметров Mill-Turn.

Иллюстрация ниже демонстрирует выбор стратегии охлаждения в Менеджере синхронизации. Левый клик по перевернутому треугольнику справа от названия операции или сегмента позволяет открыть выпадающее меню с набором дополнительных опций.

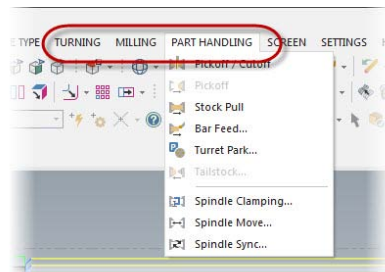


В отличие от других модулей Mastercam, где пользователь ограничен 20-ю переменными, Токарно-фрезерный модуль таких ограничений не имеет. Кроме того, опции могут быть специфическими для отдельных типов операций или частей операции.

Кроме того, в отличие от других модулей, где число символов в переменных для дополнительных функций было ограничено, параметры траекторий в Mill-Turn могут быть заданы в виде числовых переменных, с помощью чек-боксов, списков и срочных переменных.

Изменения в организации меню

В Токарно-фрезерном модуле реализовано структурированное и рациональное расположение элементов меню.

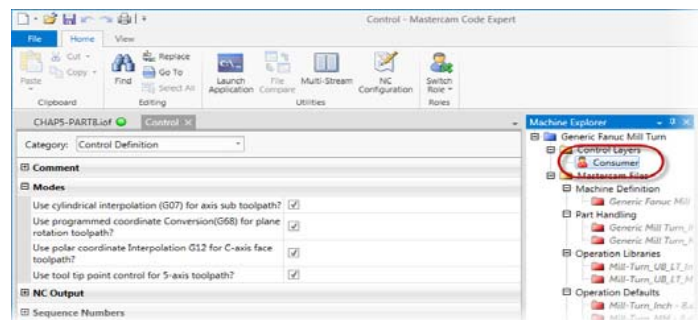


Траектории обработки в Mill-Turn реализованы в отдельном модуле, где весь функционал по программе обработки

х списках меню в отличие от токарного модуля в одном разделе меню:

- Токарное меню объединяет все токарные операции.
- Фрезерное меню объединяет все фрезерные операции.
- Меню вспомогательных операций и переходов объединяет команды из соответствующего подменю предыдущих версий. Некоторые операции получили более ясное, интуитивно-понятное название.

К тому же, из меню Настройки были исключены Менеджер настройки станка и Менеджер системы ЧПУ. В Mill-Turn соответствующие настройки доступны к редактированию при открытии файла описания (машинной среды) станка в приложении Code Expert и по далее – по двойному клику на поле Consumer в Проводнике Станка (Machine Explorer).



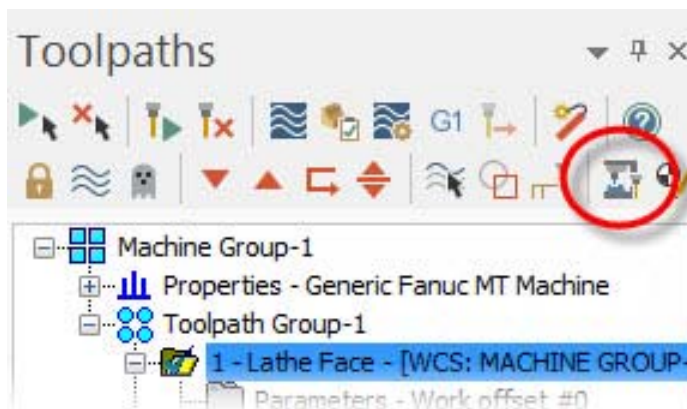
Изменения в Менеджере траекторий

Менеджер траекторий в Токарно-фрезерном модуле имеет важные отличия от других модулей Mastercam.

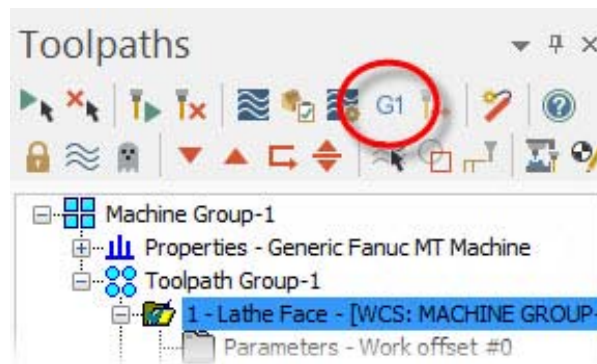
Функции на рабочей панели

Кнопка «Настройка инструмента» на панели менеджера траекторий используется исключительно в Mill-Turn, тогда как кнопка G1 получила в Mill-Turn новую функцию.

- Кнопка «Настройка инструмента» позволяет настроить, каким образом инструменты загружены на станке.

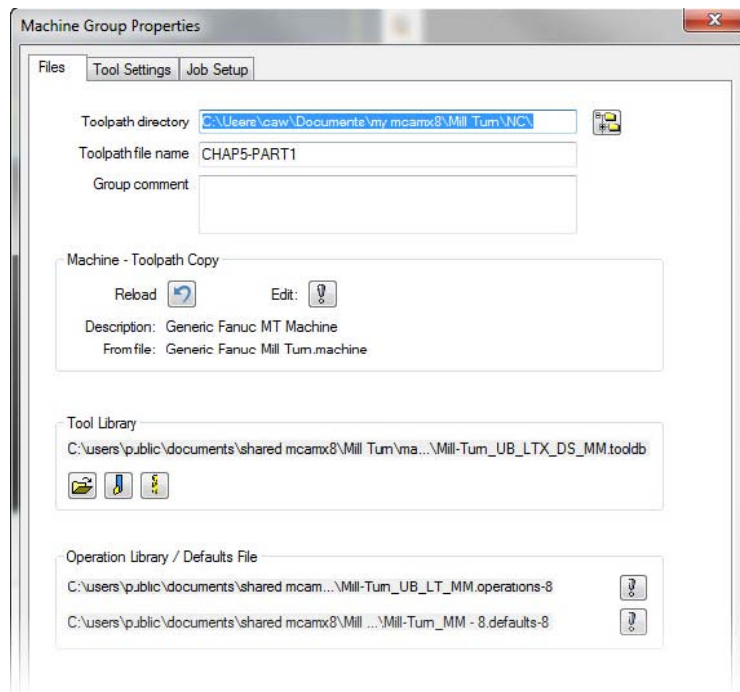


- Кнопка G1 открывает Менеджер синхронизации (только в Mill-Turn). С его помощью пользователь может синхронизировать операции, настроить параметры траектории инструмента, выполнить постпроцессирование операций и визуализацию обработки.



Свойства станочной группы (вкладка Файлы)

Некоторые опции в закладке «Файлы» исключены из Mill-Turn, поскольку Токарно-фрезерный модуль хранит индивидуальные файлы поддержки в файле описания станка.

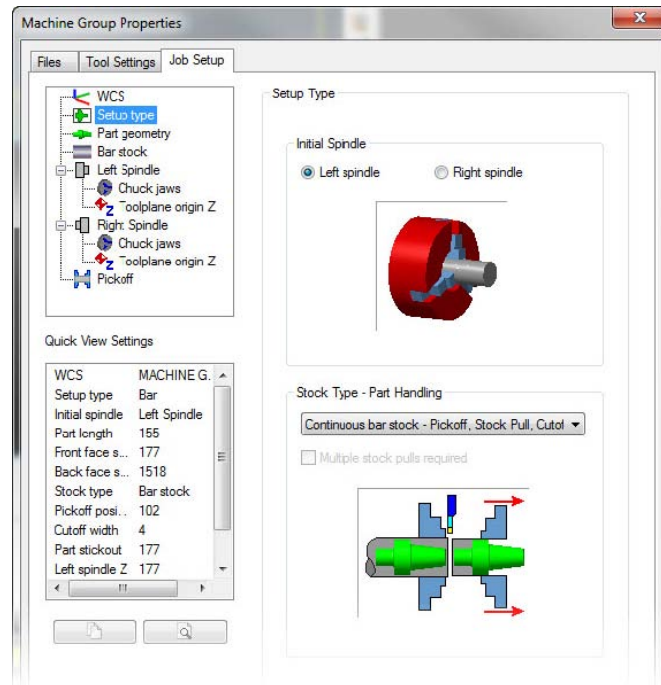


- Стандартная библиотека инструмента находится в файле описания станка, однако есть возможность выбрать другую библиотеку на рассматриваемой вкладке.
- При создании операций всегда есть возможность выбрать инструмент из любой библиотеки, как в предыдущих версиях Mastercam.
- Также можно импортировать операции из любой библиотеки, как и в других модулях Mastercam. Библиотека операций, представленная на данной вкладке выбирается по умолчанию.

В отличие от других модулей, в Mill-Turn из интерфейса исключена кнопка Заменить для выбора другого файла описания станка. Кнопка Править остается доступной и позволяет выполнять изменения конфигурации выбранного станка.

Свойства станочной группы – вкладка Настройка работы

Вкладка **Настройка работы** является нововведением токарно-фрезерного модуля. Она заменила вкладку **Настройка заготовки**, которая использовалась в других модулях и доступна только в Mill-Turn.



На первый взгляд, может показаться, что данная вкладка включила в себя большую часть функционала вкладки **Настройка заготовки**, однако на самом деле размещенные на ней параметры оптимизированы для повышения удобства работы.

При подготовке обработки деталей рекомендуется действовать согласно следующему алгоритму:

1 Создайте геометрию детали. Работа в Mill-Turn будет менее трудоемкой, если свести к минимуму последующие изменения геометрии детали.

2 Создайте твердотельную модель детали. Это не является обязательным для программирования операций, но при наличии модели среда визуализации станка и Менеджер синхронизации будут отображать её вместе с траекториями инструмента.

3 Выберите файл описания станка в меню Тип станка. Вкладка настроек технологических параметров отобразится автоматически.

4 Выполните настройки технологических параметров в предлагаемом Mastercam порядке.

После выполнения пользователем необходимых настроек, Mastercam автоматически создает элементы программирования операций, оптимизирующие работу пользователя.

Ниже перечислены автоматически создаваемые элементы:

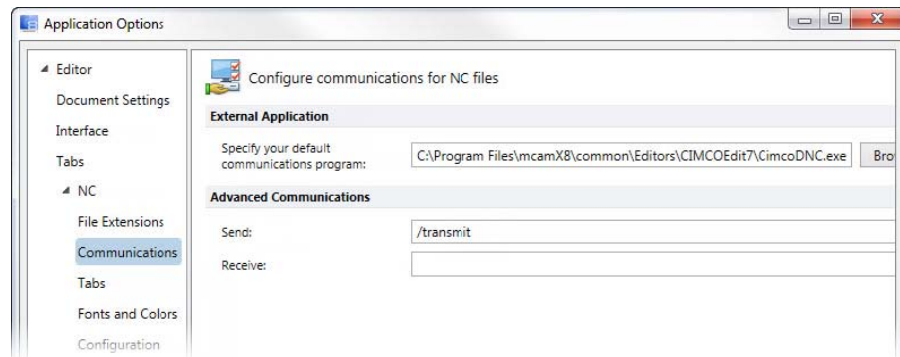
- Пользовательская РСК (рабочая система координат) – это копия РСК Сверху, ноль которой совпадает с нулем станка, который указан в файле описания станка.
- Новые виды, соответствующие пользовательской РСК – эти виды соответствуют стандартным плоскостям обработки для программирования операций с использованием левого и правого шпинделя. Каждый вид создается в исходной точке, соответствующей пользовательским настройкам технологических параметров операции. Например, пользователь может расположить ноль оси Z на переднем торце детали или на торце кулачков, и Mastercam автоматически создаст плоскости обработки с учетом указанного ноля детали.
- Отдельный лист для каждого из шпинделей – каждый из них содержит копию геометрии детали позиционированную по отношению к кулачкам патрона.

Более полную информацию по настройке технологических параметров операции можно получить, выполнив упражнения в данном пособии.

Передача УП на стойку управления станком

Для настройки параметров, необходимых для генерирования управляющей программы в Токарно-фрезерном модуле служит приложение Code Expert.

- 1 Запустите Code Expert из меню «Пуск» ОС Windows (Пуск, Все программы, Mastercam X8, Code Expert).
- 2 Выберите **Параметры** на вкладке **Файл**.
- 3 Выберите: **Редактор, NC, Коммуникации**.



4 Установите необходимые параметры. Для дополнительной информации используйте справку.

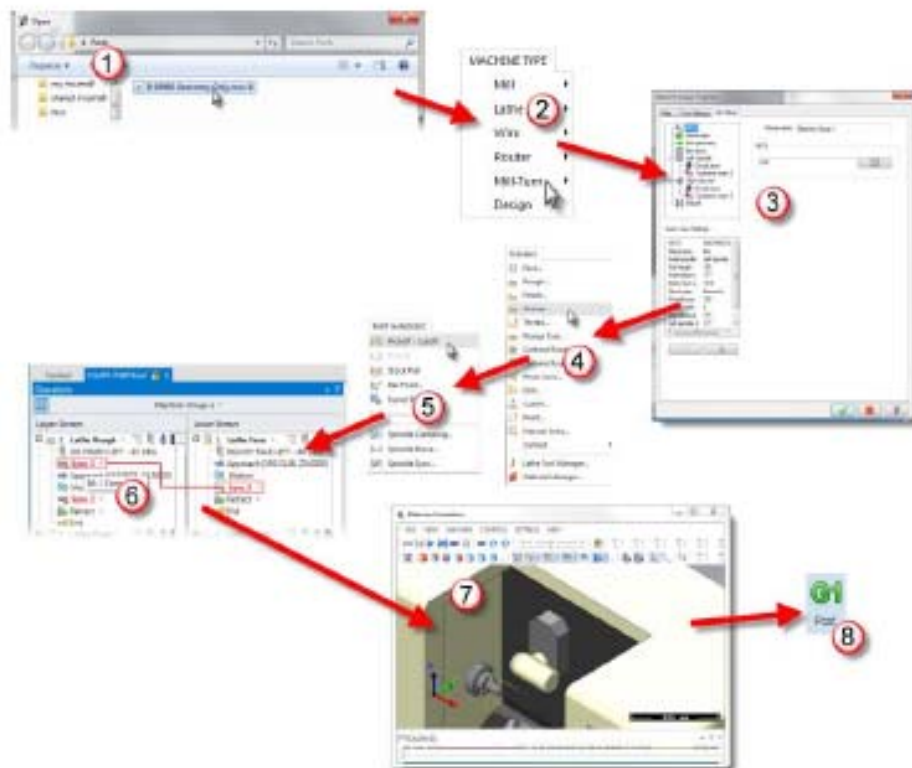
Токарно-фрезерный модуль использует те же файлы конфигурации на основе XML, что и предыдущие версии Mastercam, так что если имеются файлы с пользовательскими настройками, они могут быть использованы в Mill-Turn. Также можно пользоваться ранее применяемым программным обеспечением для передачи УП на станок.

Обзор основных этапов работы с Mill-Turn

Токарно-фрезерный модуль Mastercam обеспечивает оптимизированный и рациональный алгоритм создания программы обработки детали. В текущем разделе представлен обзор этого алгоритма. Следующие главы содержат более подробную информацию и практические упражнения.

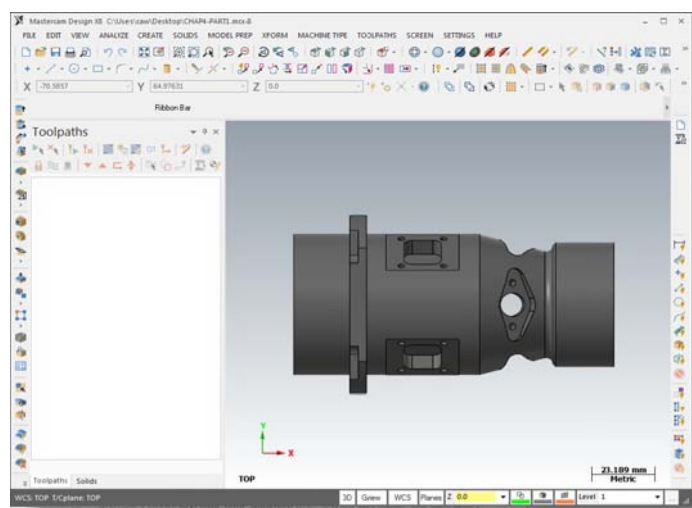
Работа с токарно-фрезерным модулем Mastercam включает в себя следующие шаги. Далее в этой главе каждый из них будет рассмотрен более детально.

- ① Загрузка (или создание) рабочей геометрии детали (CAD-модели)
- ② Загрузка описания станка
- ③ Задание технологических параметров
- ④ Создание операций механической обработки детали (траекторий инструмента)
- ⑤ Создание вспомогательных операций и переходов
- ⑥ Синхронизация операций
- ⑦ Визуализация операций на экране компьютера
- ⑧ Постпроцессирование



1 Загрузка или создание CAD-геометрии детали

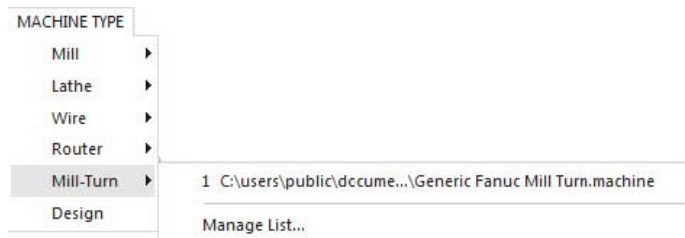
Первый шаг в программировании токарно-фрезерной операции – создание геометрии. Обычно это просто означает загрузку готовой CAD-модели. К тому же Mastercam располагает мощным CAD-инструментарием для создания геометрии или изменения существующей модели детали.



2. Загрузка описания станка

Программированию токарно-фрезерной операции предшествует загрузка файла описания станка. Выберите из меню раздела **Тип станка** пункт **Токарно-фрезерный**, а затем выберите необходимый файл описания станка.

Фактически этот файл представляет собой совокупность файлов, которые содержат определение конфигурации станка, базы данных инструмента и другую информацию, что прежде хранилась в отдельных файлах.



Настройка технологических параметров

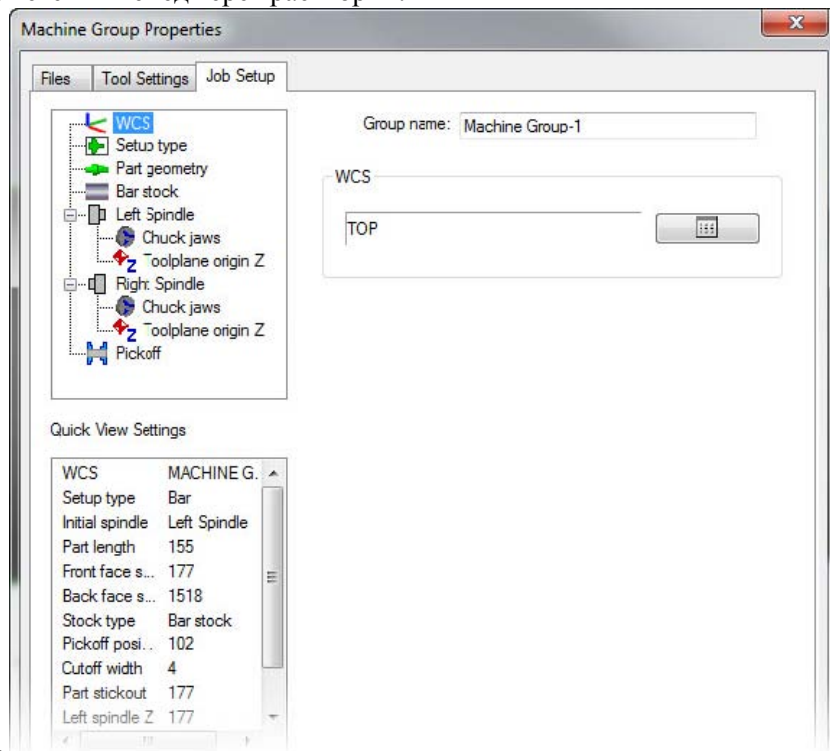
После выбора модели токарно-фрезерного станка, Mastercam не только загружает его описание, но также запускает приложение Code Expert, с применением которого выполняется существенное количество задач программирования токарно-фрезерных операций.

После загрузки файла описания станка и приложения Code Expert, Mastercam отобразит вкладку Настройка работы в диалоговом окне Свойства станочной группы. На этой вкладке задаются основные параметры операции. Параметры на вкладке организованы в логическом порядке и в соответствии с алгоритмом программирования операции. Ниже рассмотрена каждая из страниц настройки параметров.

Рабочая система координат – PСК

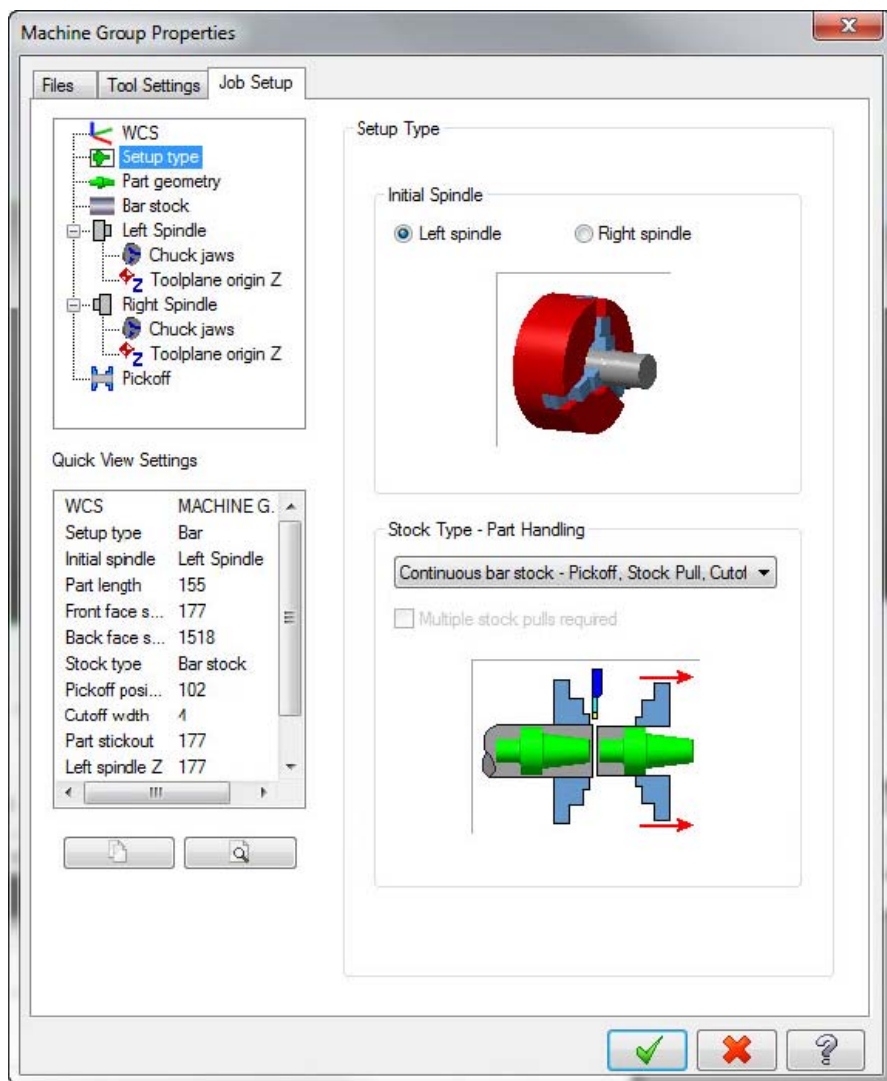
Данная страница позволяет определить PСК путем нажатия на кнопку Выбор плана и выбора системы координат из открывшегося диалогового окна.

С использованием функции PСК можно исправить неправильную ориентацию детали, если она была некорректно сориентирована при импортировании. На этой странице также можно изменить имя станочной группы, которая появляется в Менеджере траектории.



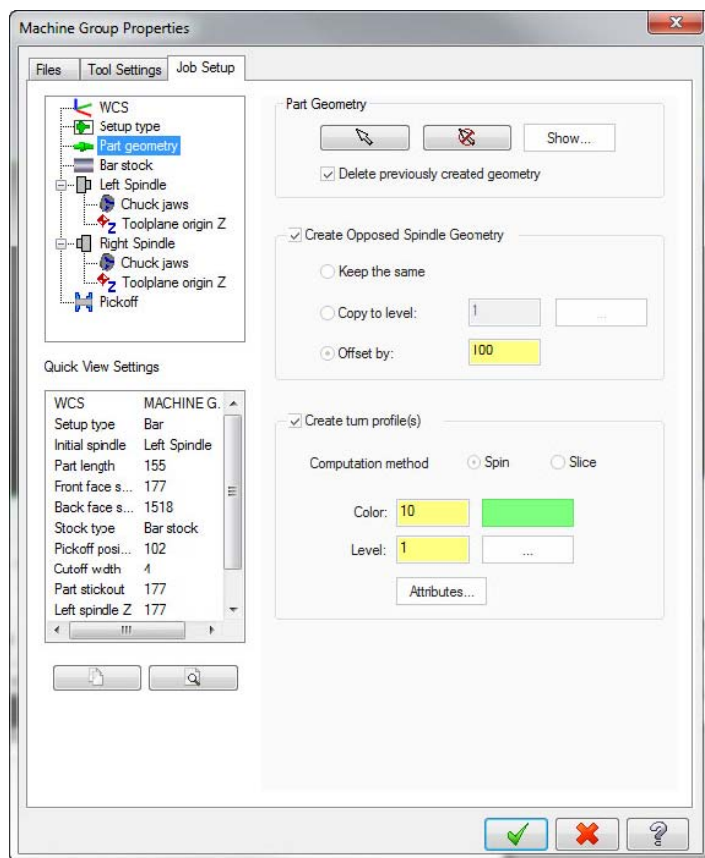
Тип настройки

На данной странице, задается шпиндель, в котором устанавливается исходная заготовка. Также указывается тип заготовки (пруток либо единичная заготовка) и виды вспомогательных переходов перехвата, подачи заготовки, удаления обработанной детали из рабочей зоны станка. Основываясь на типе заготовки, система определяет набор возможных вспомогательных операций – перехват заготовки, отрезка, подача прутка.



Геометрия детали

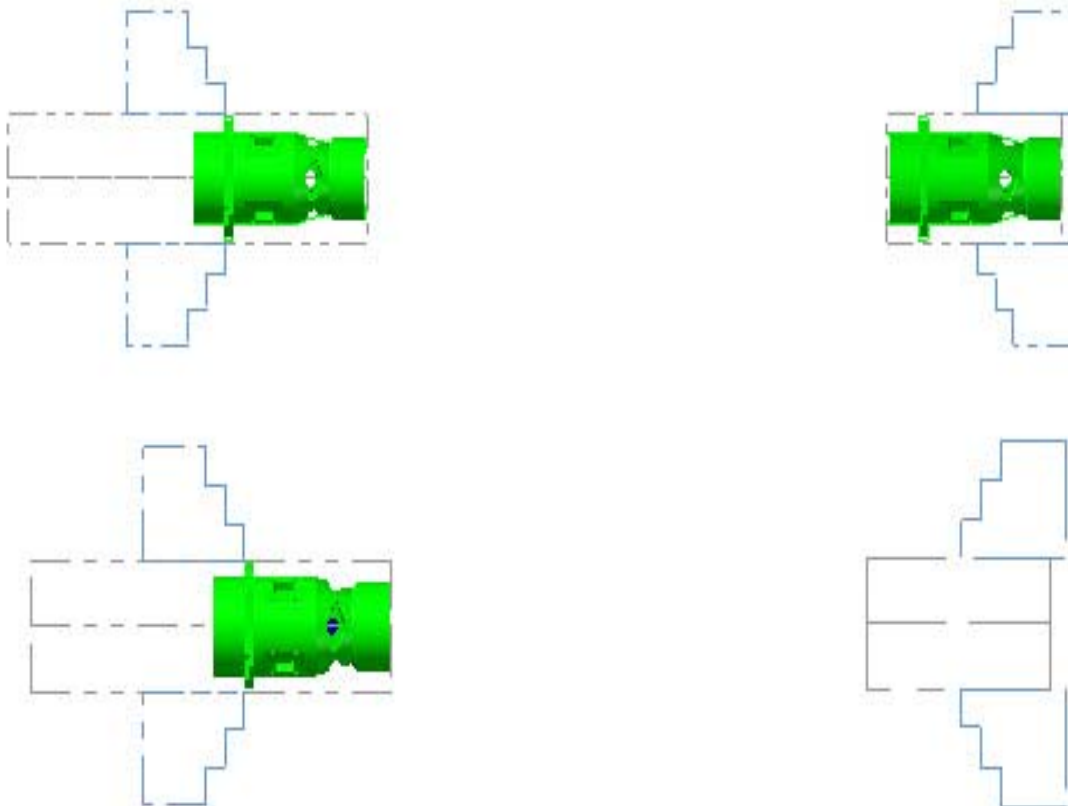
На данной странице представлен интерфейс задания геометрии детали, определения геометрии для возможного последующего закрепления детали в контр-шпинделе, геометрии токарного профиля. Также интерфейс позволяет указать цвет и слой, на котором система создаст геометрию.



В случае выбора параметра **Геометрия с противошпинделем** Mill-Turn создает геометрию в обоих шпинделях, как показано на первой из следующих иллюстраций. В противном случае геометрия создается только в основном шпинделе, как показано на втором рисунке. Задав геометрию закрепления детали в обоих шпинделях, пользователь получает возможность программировать операции механической обработки детали в основном шпинделе и в контр-шпинделе.

Заготовка

Интерфейс на данной странице позволяет осуществить выбор типа и размеров заготовки. Кроме того, можно задать количество деталей, получаемых из заготовки, а также размер оставляемого припуска под последующие операции. Припуски на торцах заготовок задаются, как правило, для выполнения операций



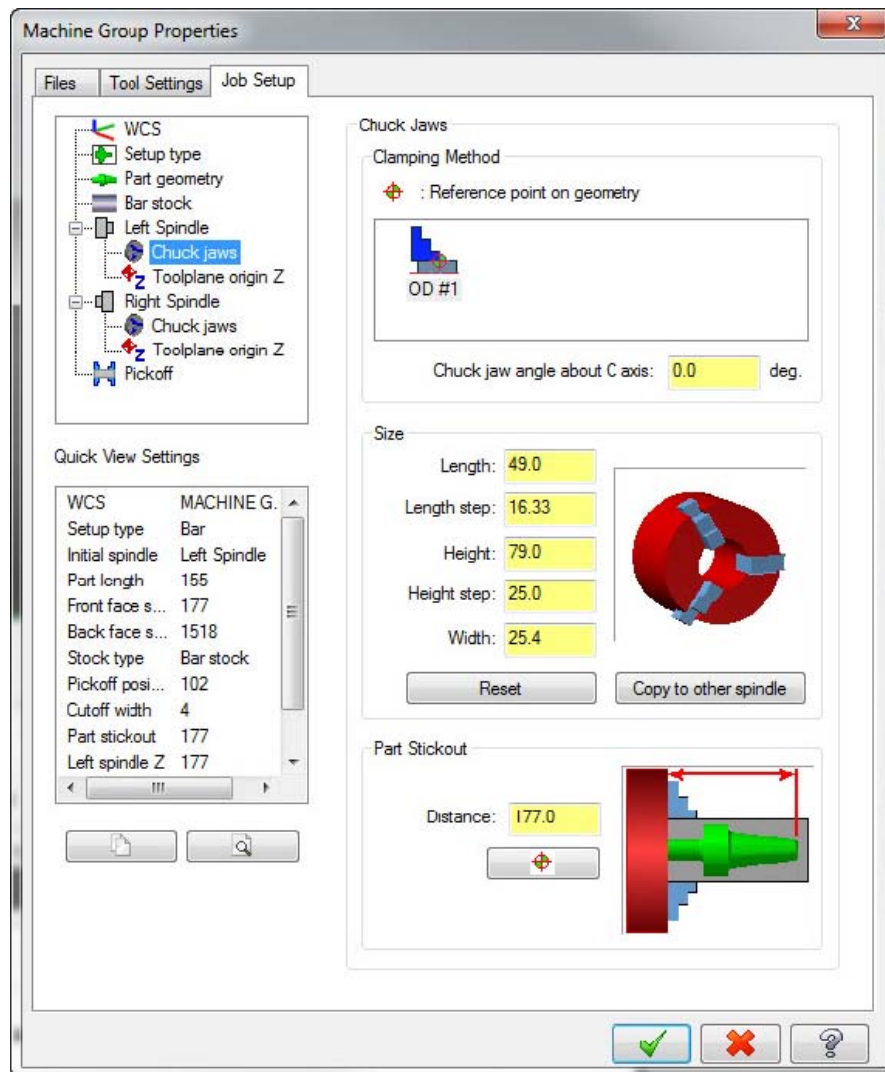
подрезки торца или вспомогательных переходов (перехват заготовки контр-шпинделем, отрезных операций и т.п.).

Примечание: Токарно-фрезерный модуль поддерживает различные типы заготовок, при этом интерфейс на странице задания параметров заготовки видоизменяется в зависимости от типа заготовки и способа её закрепления, выбранных на странице Тип настройки.

Левый шпиндель и правый шпиндель

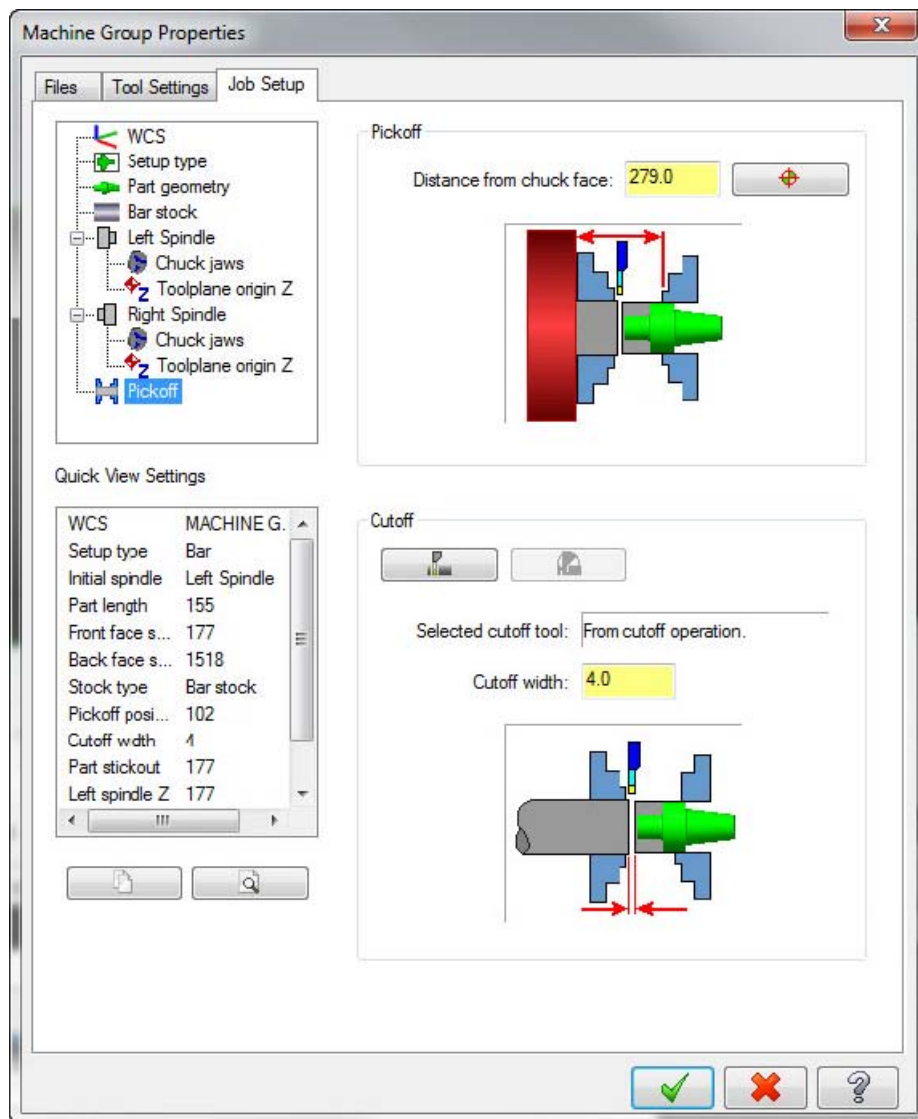
Интерфейс данной страницы позволяет настроить параметры закрепления заготовки в обоих шпинделях, включая метод закрепления, размеры кулачков и вылет детали.

Нулевая точка инструментальной плоскости устанавливается для каждого шпинделя отдельно на дополнительной странице Ноль Z и плана. Возможен расчет системой значения из геометрии детали или задание его пользователем вручную.



Перехват детали

Данная страница позволяет настроить параметры перехвата и отрезки детали. Основными параметрами являются положение поверхностей детали для перехвата заготовки, инструмент для отрезки заготовки и ширину реза для отрезной операции. Обратите внимание, что Токарно-фрезерный модуль использует ширину среза для настройки позиции перехвата или отрезки заготовки.

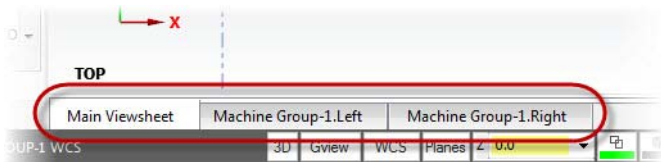


Завершение настройки технологических параметров

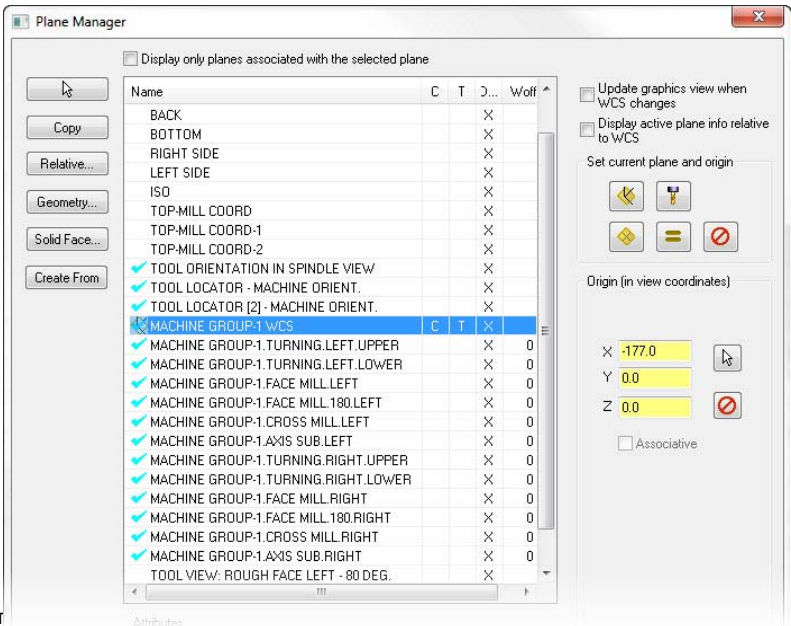
На вкладке Настройка, чтобы завершить процедуру настройки технологических параметров, нажмите кнопку **ОК**. После выполнения этого действия, Mastercam создаст станочную группу, а также набор удобных для пользователя элементов подготовки управляющей программы:

- Новую РСК (WCS);
- Отдельная закладка для каждого шпинделя;
- Инструментальные плоскости по умолчанию.

Набор закладок, геометрия детали в контр-шпинделе, отображение двухмерного профиля детали – набор этих элементов оптимизирует работу пользователя.

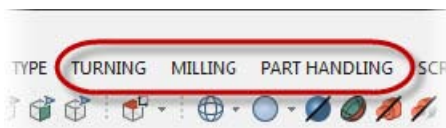


Mastercam создает плоскости, которые соответствуют стандартным плоскостям обработки для различных видов операций в каждом шпинделе, при этом ноль для каждого шпинделя соответствует параметрам, заданным пользователем на вкладке Настройка.

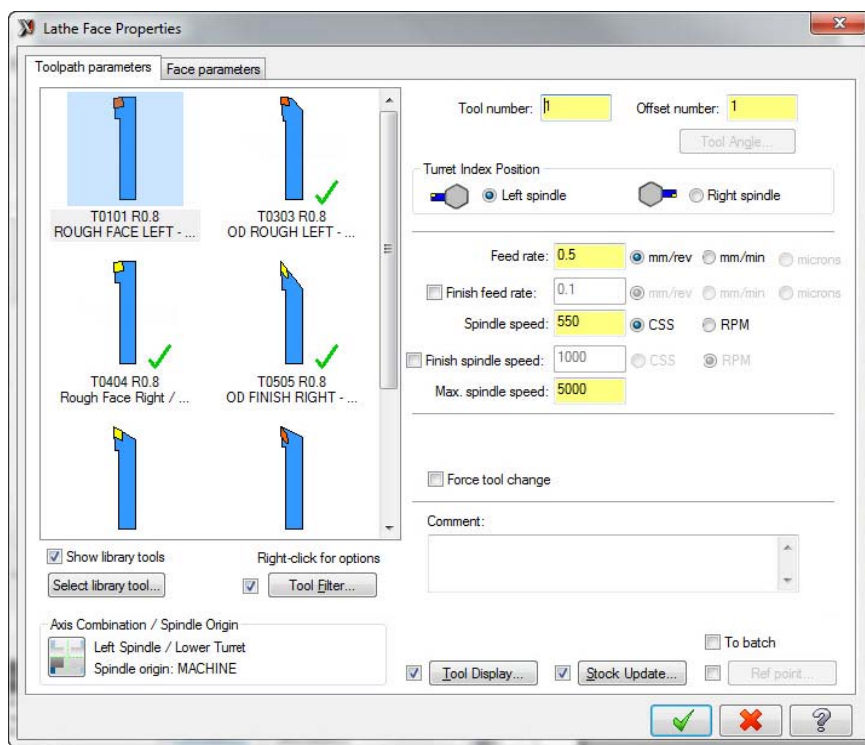


4. Создание операций обработки

После завершения настройки технологических параметров, можно создавать траектории инструмента в операциях механической обработки детали. Токарная и фрезерная группа операций разнесены в два соответствующих выпадающих меню. Такая конфигурация интерфейса присутствует только в Mill-Turn.



Создание операции означает не только выбор конкретного типа траектории (например, подрезка торца или черновое точение), но также и задание параметров работы станка. Так, при программировании траектории инструмента необходимо осуществить выбор режущего инструмента, указать, в каком из шпинделей будет осуществляться обработки и т.д.

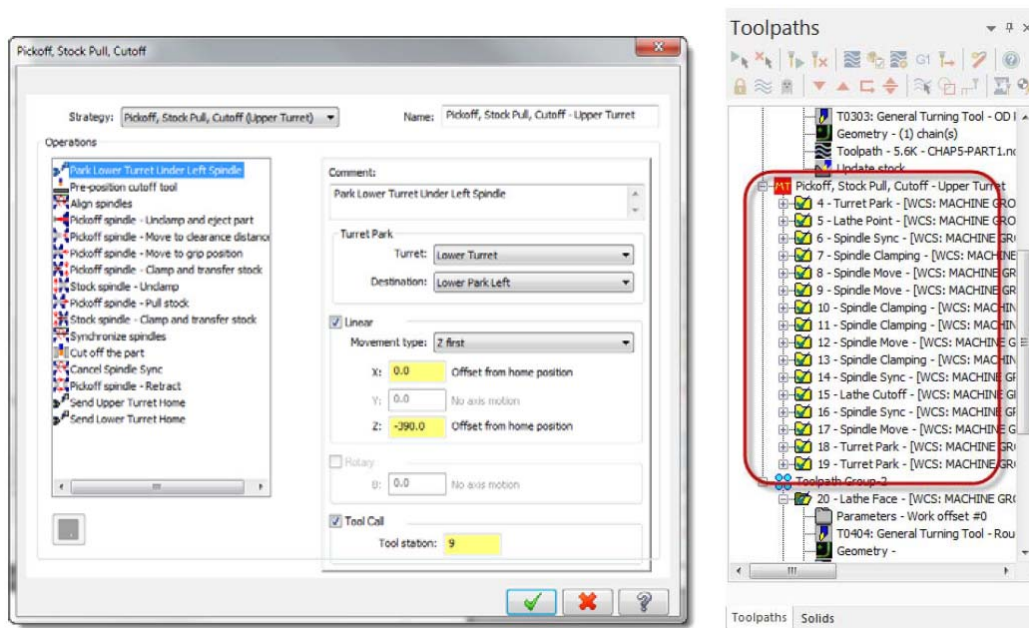


5. Создание вспомогательных переходов

Далее необходимо настроить параметры вспомогательных технологических переходов – перехвата заготовки, отрезных операций и т.д. Выбор этих операций осуществляется из меню Операции с деталью, причем набор доступных операций будет зависеть от вида заготовки, указанного при настройке технологических параметров. Так, для обработки единичной заготовки может понадобиться только операция перехвата, тогда как при получении нескольких деталей из одной заготовки (например, из прутка) также потребуются операции отрезки. В меню Операции с деталью также доступны такие виды вспомогательных технологических операций и переходов как подача прутка, протяжка заготовки и парковка револьверной головки.

Нужно понимать, что применение вспомогательных операций не ограничивается только операциями с обработанной деталью. Их также можно применять для множества других задач, таких как подача прутка, перехвата детали с целью использования второго шпинделя для поддержки детали или других дополнительных функций станочной оснастки, предусмотренных производителем станка.

Вспомогательные операции, такие как перехват, отрезка и вытягивание заготовки, включают в себя полный цикл перемещений рабочих органов станка с predetermined списками подопераций. Такой подход избавляет пользователя от необходимости программирования промежуточных перемещений оснастки, однако при необходимости Mastercam позволяет их редактирование. Выбор одних из этих стратегий добавляет группу операций в менеджере траекторий Mastercam, как это показано ниже на иллюстрации справа.



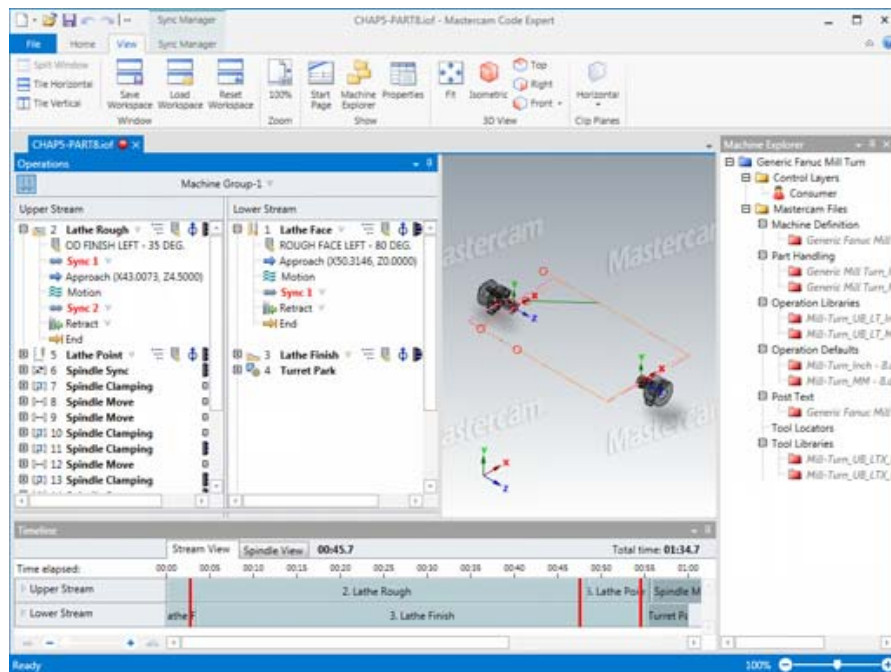
Примечание: промежуточные операции в группе вспомогательных операций не могут быть перемещены или удалены отдельно – должна быть удалена вся группа. Это ограничение дает поставщику оборудования возможность закладывать в постпроцессоры логику для таких операций, обусловленную видом применяемого оборудования.

6. Синхронизация операций

Менеджер синхронизации – это инструмент визуализации, который создает точки синхронизации в УП для многопоточных станков. Кроме того, он обеспечивает возможность создания траектории с правильным подводом и отводом инструментов, что исключит столкновения элементов станка – как для однопоточных, так и для многопоточных станков.

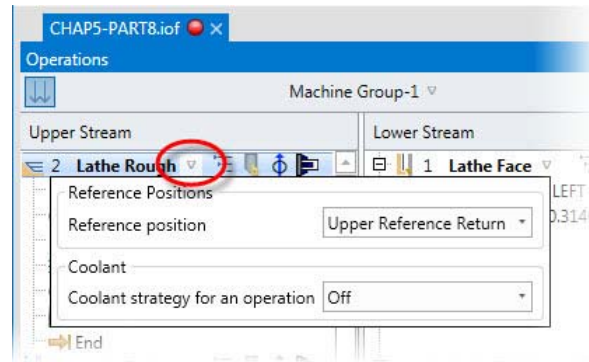
Синхронизация многопоточных операций

После программирования операций обработки в Mastercam, запустите Менеджер синхронизации (как показано на следующем рисунке) из Менеджера траектории, и оцените синхронизацию перемещений рабочих органов станка. С помощью мыши можно управлять отображением графической области, чтобы убедиться в успешном выполнении всех операций без столкновений рабочих органов.



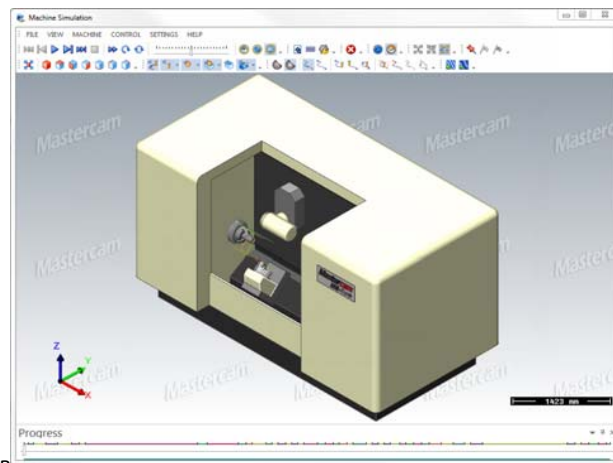
Настройка дополнительных параметров

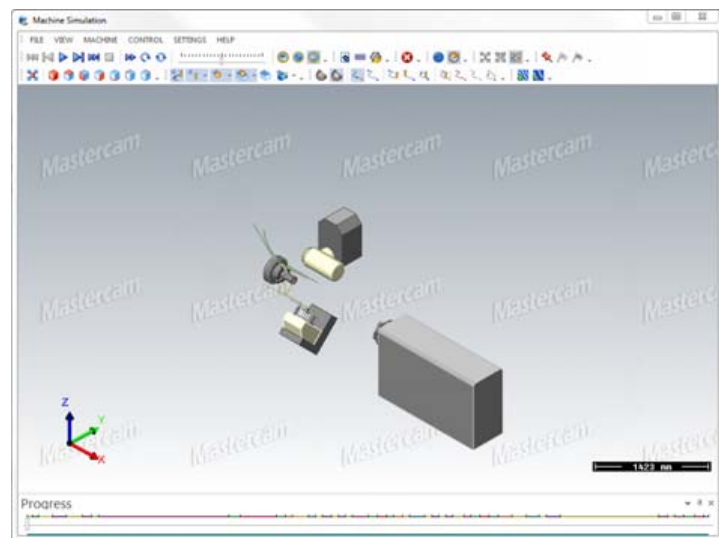
Менеджер синхронизации обеспечивает доступ ко многим настройкам, включая стратегии использования СОЖ, референтные позиции, а также вспомогательные опции, которые в прежних версиях Mastercam значились как Различные значения. Пользователю доступно изменение этих настроек, посредством клика на треугольнике и ввода необходимых значений в соответствующих полях.



7. Визуализация процесса обработки

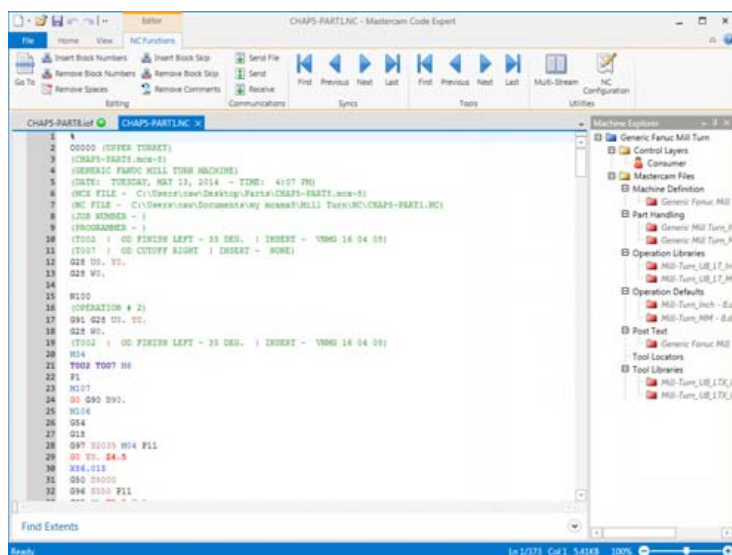
Данный функционал токарно-фрезерного модуля позволяет выполнить симуляцию обработки на экране с применением трехмерной модели токарно-фрезерного станка для имитации движения всех его элементов, как при реальной обработке детали. В режиме симуляции можно изменять увеличение и режим видимости отдельных компонентов, пользователь может настроить отображение в соответствии со своими предпочтениями. Например, на первой иллюстрации ниже показан вид станка по умолчанию, а на второй так же операция с отключенным отображением корпуса станка.





8. Постпроцессирование

После выполнения синхронизации всех операций, верификации траекторий в модуле визуализации, необходимо выполнить постпроцессирование – сгенерировать управляющую программу в G-кодах, которые будут переданы на станок для изготовления детали. Сгенерированный текст управляющей программы отображаются в редакторе, функционал которого позволяет выполнить действия, необходимые для передачи кода на управляющую стойку станка.



Конфигурирование и подготовка к работе

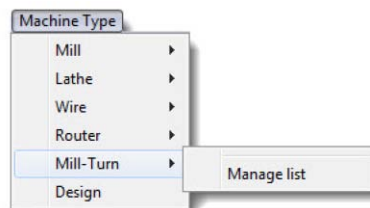
Прежде чем создавать траектории обработки в Токарно-фрезерном модуле Mastercam, необходимо выполнить конфигурирование и настройку задач. Эта процедура подразумевает выпор станка и задание необходимых параметров для текущей задачи.

Подключение файла описания станка

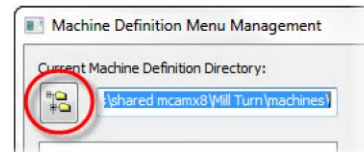
Mill-turn поддерживает различные типы станков, каждый из которых описывается файлом описания станка (файл с расширением .machine). Чтобы проработать данную процедуру, запустите Mastercam и выполните следующие действия.

Добавление файла описания станка

1 В меню Mastercam, выберите команду **Тип станка, Токарно-фрезерный станок, Управление списком**. В Меню управления настройкой станка отображается диалоговое окно.

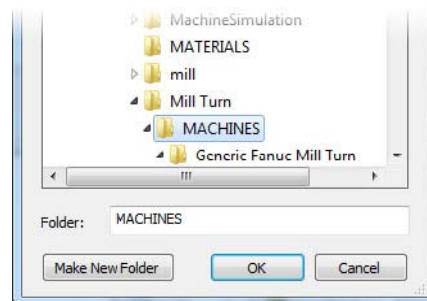


2 Нажмите кнопку **Поиск** для просмотра файловой системы.



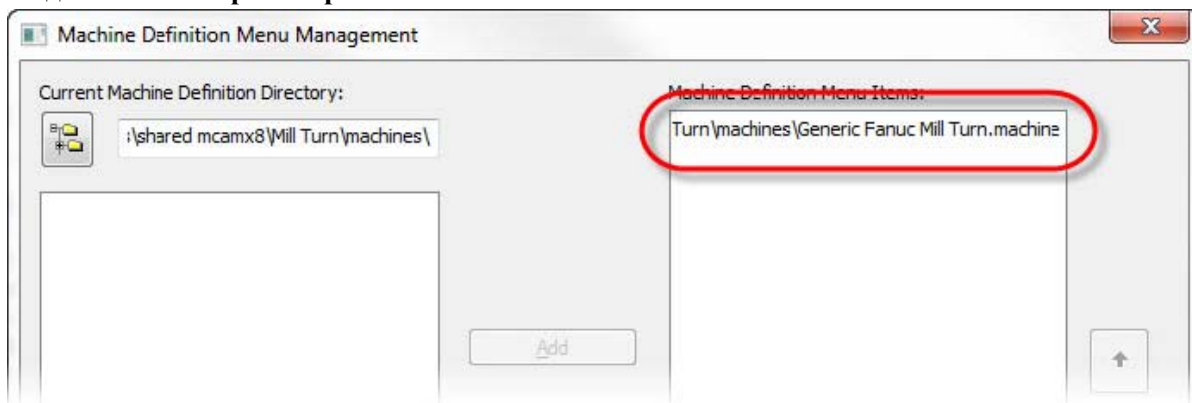
3 Перейдите к общей папке Mcamx8\ MillTurn \MACHINES, (куда предварительно был скопирован файл станка), и нажмите **ОК**.

Доступные станки отображаются в окне под кнопкой **Поиск**.



4 Для выполнения упражнений в данном учебном пособии, выберите Generic Fanuc Mill Turn.machine и нажмите кнопку **Добавить**.

Станок переместится в поле Объекты меню настройки, и, таким образом, появится в Mastercam в меню **Тип станка** в подменю **Ток.-Фрез. Обработка**.



5 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть Меню управления настройкой станка.



Подготовка к работе в Mill-Turn

Далее необходимо выбрать модель станка из меню **Тип станка**, подменю **Ток.-Фрез. Обработка**. После выполнения этого действия необходимо выполнить настройку технологических параметров операции:

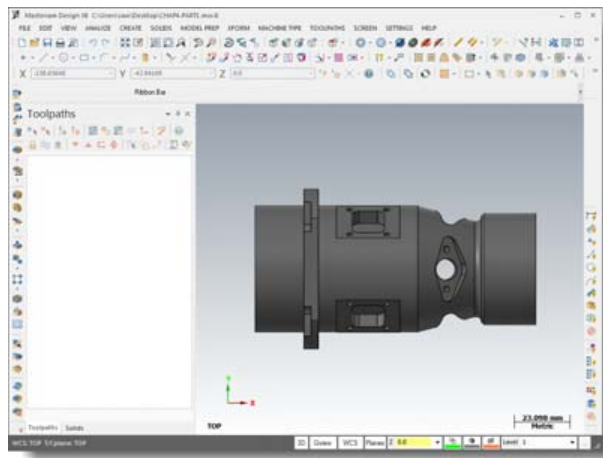
- Настройка рабочей системы координат РСК
- Настройку основного шпинделя
- Вид заготовки
- Геометрии детали
- Геометрия заготовки;
- Определение размеров кулачков патрона;
- Отделение вылета заготовки, поверхностей перехвата, отрезки и т.п.

Выбор станка

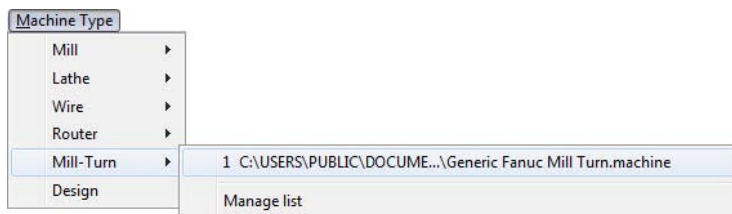
1 Загрузите файл детали CHAP4-PART1 (прилагается к пособию).

*Примечание: Эта деталь выполнена в метрических единицах. Если в настройках Mastercam установлены дюймовые единицы в качестве системы измерения, Вам будет предложено переключить настройку системы измерения с дюймовых единиц на метрические. Просто нажмите **ОК**, чтобы продолжить.*

В графической области Mastercam будет отображена трехмерная модель детали. Однако, так как еще не выбрана модель станка, Менеджер траекторий пуст.



2 Из меню **Тип станка**, подменю **Ток.-Фрез. Обработка**, выберите файл Generic Fanuc Mill Turn.machine.



Mastercam создает новую станочную группу, а затем отобразит вкладку **Настройка** в диалоговом окне **Свойства станочной группы**.

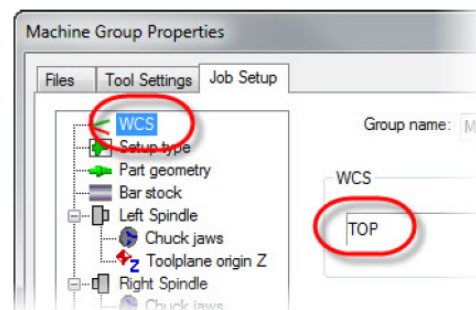
Примечание: Если Code Expert открывается поверх Mastercam, сверните его. Закрывать приложение не нужно.

Настройка технологических параметров

Вкладка Настройка содержит общие технологические параметры обработки. Настройка параметров в данном диалоговом окне осуществляется последовательно, сверху вниз, обеспечивая удобную и интуитивно понятную работу пользователя. В данном упражнении необходимо задать в качестве заготовки прутки с возможностью подачи, установленный в левом шпинделе. Также необходимо задать перехват и операцию отрезки детали.

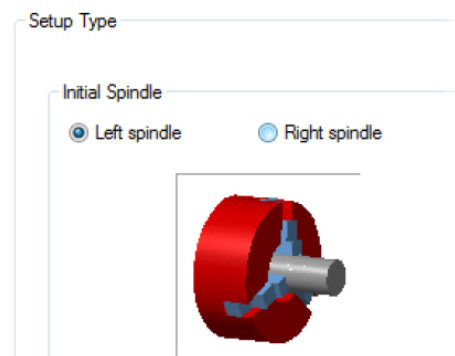
Выбор РСК, Тип настройки и Тип заготовки

1 Выберите страницу **РСК** и убедитесь, что в качестве РСК установлена «**Сверху РСК**».



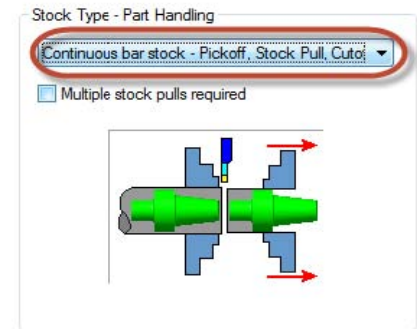
Примечание: Вы можете использовать настройки РСК для переориентирования детали, если она расположена неправильно.

2 Выберите страницу **Тип настройки**, и убедитесь, что в поле **Начальный шпиндель** выбран **Левый шпиндель**. Установка в левом шпинделе указывает, что обработка будет начинаться в левом шпинделе. Если перехват детали будет необходима, то деталь будет перемещена из левого шпинделя в правый шпиндель.



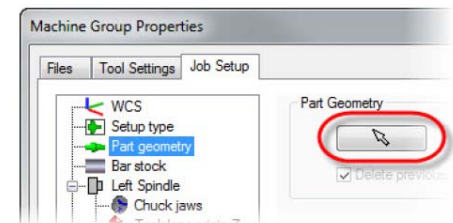
3 Убедитесь, что в поле Тип заготовки – Операции с деталью выбран параметр Прутки – Перехват, Протяжка, Обрезка.

Mill-Turn позволяет работать как с протяженной прутковой заготовкой (для получения нескольких деталей из одной заготовки), так и с единичной заготовкой. Выбор данного параметра обуславливает набор вспомогательных переходов и доступные опции на странице настройки Перехват.



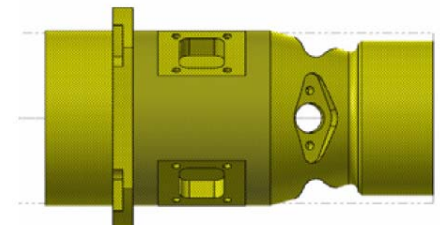
Задание геометрии детали

1 Выберите страницу настроек **Геометрия** детали и нажмите на стрелку в поле **Геометрия детали**. Диалоговое окно закроется, так что вы сможете получить доступ к графической области Mastercam.

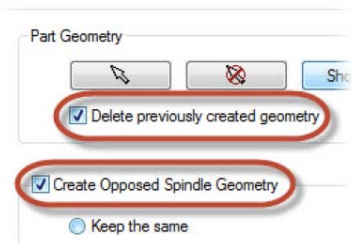


2 Выделите модель детали путем левого клика в любой области модели, а затем нажмите **[Enter]**.

Mastercam вернется на вкладку Настройка на страницу геометрия детали, при этом модель окажется выбранной в качестве геометрии.



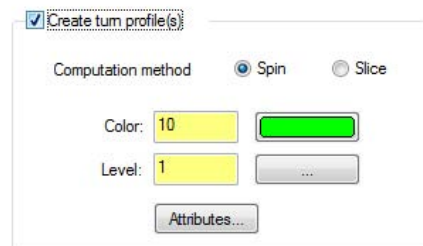
Mastercam также сделает активной опцию **Удалить предварительно созданную геометрию** и поле **Геометрия в противощпинделе**. Использование первой опции гарантирует удаление геометрии, созданной в предыдущих операциях. Поле Геометрия в противощпинделе создает соответственно геометрию для закрепления детали в правом шпинделе.



3 Выберите поле **Токарный профиль**, и убедитесь, что в параметре **Метод расчета** установлено значение **Вращение**.

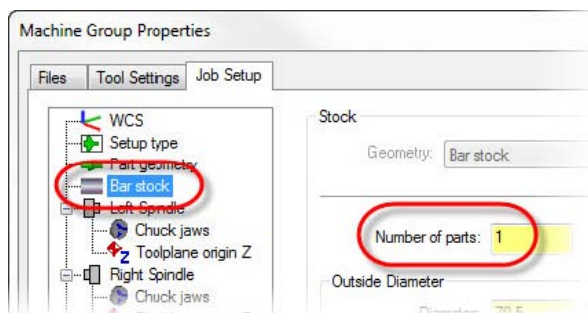
Данный функционал указывает Mastercam на необходимость создания профиля геометрии детали, используя один из следующих методов:

- **Вращение:** Mastercam вращает геометрию детали вокруг оси, создавая профиль данной детали, включая все конструктивные элементы, имеющиеся в геометрии. (т.е. будут прорисованы лыски, пазы и другая не осесимметричная геометрия – прим. переводчика).
- **Срез:** Mastercam создает кривые пересечения поверхностей модели с плоскостью ZX токарного станка. Полученный в результате профиль детали не включает конструктивные элементы детали, не попавшие в сечение. Например, бобышки не в сечении не будут отображены в профиле.



Настройка геометрии заготовки

1 Выберите страницу **Пруток** во вкладке **Настройка**. Убедитесь, что в поле **Количество деталей** установлено значение **1**.

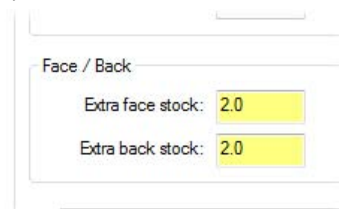


2 В поле **Внешний диаметр** установите значение припуска **2,0** мм.



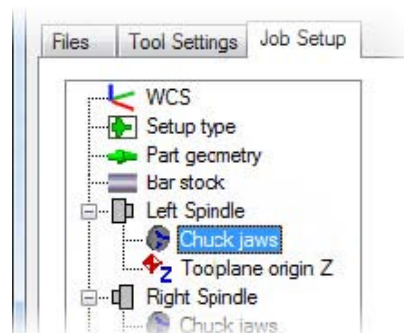
Примечание: Начальные настройки заготовки, такие как значения диаметров, появляются, когда в качестве геометрии детали или заготовки была выбрана трехмерная модель. В случае работы с каркасной геометрией значения диаметров в автоматическом режиме установлены не будут.

3 В поле **Торец / Задний** торец установите значения припусков по обоим торцам **2,0** мм.



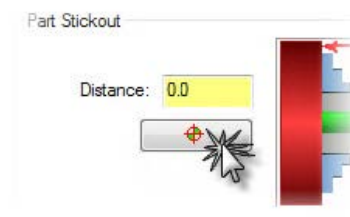
Настройка параметров шпинделя и кулачков

1 Выберите страницу **Кулачки** в настройках левого шпинделя.



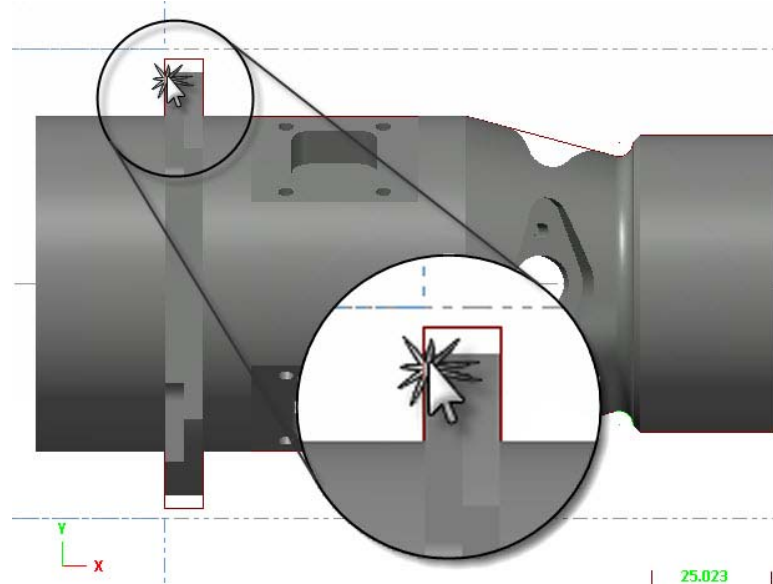
2 В поле **Выдвижение детали** нажмите кнопку **"Цель"**.

Mastercam свернет диалоговое окно, так что вы можете получить доступ к графической области.

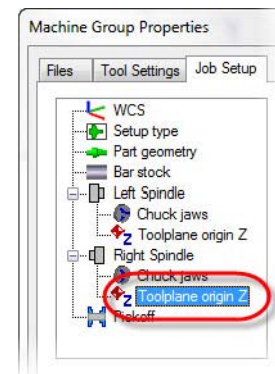


3 Нажмите на деталь, как показано на иллюстрации.

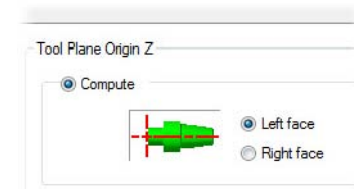
Меню Свойства станочной группы вновь отобразится, а в поле **Расстояние** будет установлено значение **145,0**.



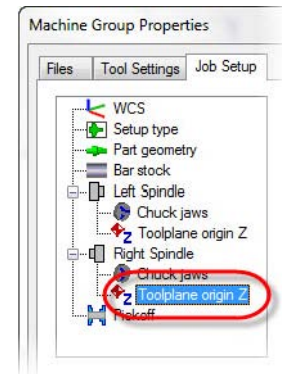
4 Выберите страницу **Ноль Z и Плана** в настройках левого шпинделя.



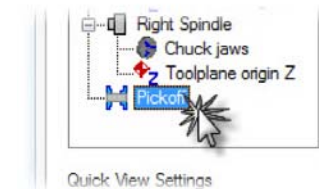
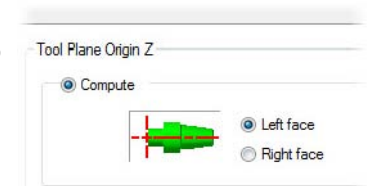
5 Убедитесь, что в качестве значения параметра **Вычислить** выбран параметр **Правый торец**.



6 Выберите страницу **Ноль Z и Плана** в настройках правого шпинделя.



7 Убедитесь, что в качестве значения параметра **Вычислить** выбран параметр **Левый торец**.

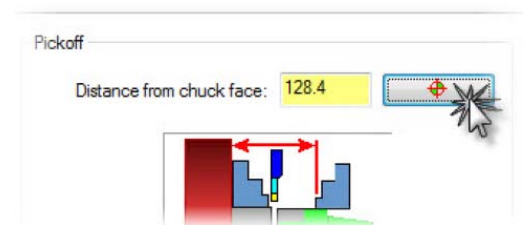


Настройка операции перехвата заготовки

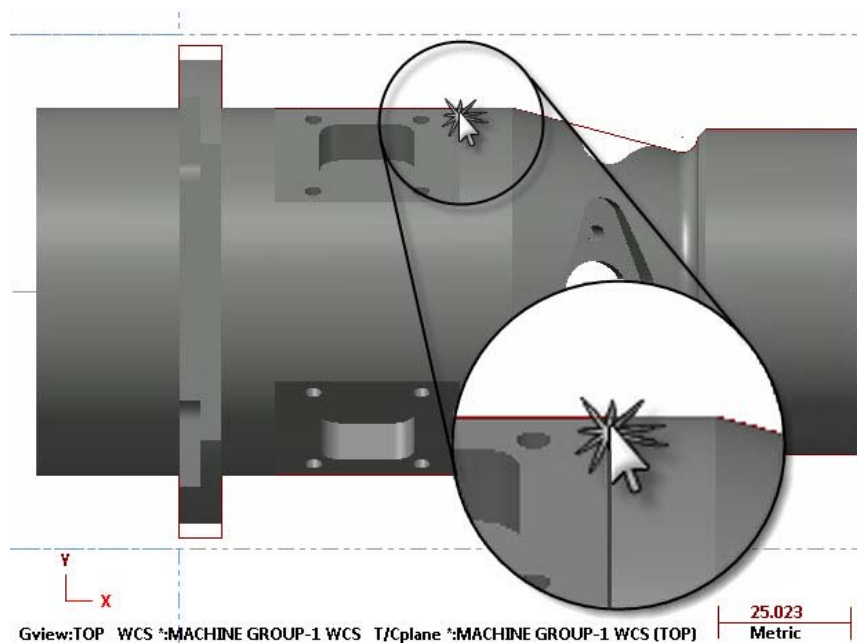
1 Выберите страницу **Перехват**.

2 В поле **Перехват**, нажмите кнопку "Цель". Mastercam свернет диалоговое окно, так что вы сможете получить доступ к графической области.

3 Нажмите на деталь, как показано на следующей иллюстрации.



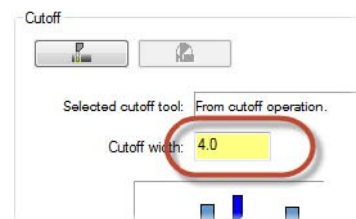
Меню **Свойства станочной группы** вновь отобразится, а значение параметра **Расстояние от кулачков** будет установлено **88,75**. Это значение определяет положение торца кулачков правого шпинделя относительно детали.



4 В поле **Обрезка**, установите значение **Ширина реза 4,0** мм.

5 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть меню **Свойства станочной группы**.

6 Сохраните файл детали, как CHAP4-PART2-XX, где XX это ваши инициалы.



На этом настройка технологических параметров обработки завершена. В следующем разделе будет рассмотрено создание операции подрезки торца при закреплении детали в левом шпинделе с использованием нижнего суппорта.

Токарные операции

В этом упражнении рассмотрено создание операций подрезки торца, чернового и чистового наружного точения. Вам предлагается запрограммировать изначально операции обработки детали с закреплением в левом шпинделе. Далее будет показано, как перехватить деталь правым шпинделем и обработать недоступные для обработки в левом шпинделе поверхности.

Будут созданы следующие операции:

- Подрезка торца с закреплением в левом шпинделе и обработкой нижним суппортом;
- Черновое точение с закреплением в левом шпинделе и обработкой верхним суппортом
- Чистовое точение с закреплением в левом шпинделе и обработкой нижним суппортом
- Передача детали из левого шпинделя в правый шпиндель, которая включает в себя перехват детали и отрезную операцию
- Подрезка торца детали с закреплением в правом шпинделе и обработкой нижним суппортом
- Черновое точение с закреплением в правом шпинделе и обработкой верхним суппортом
- Чистовое точение с закреплением в правом шпинделе и обработкой нижним суппортом

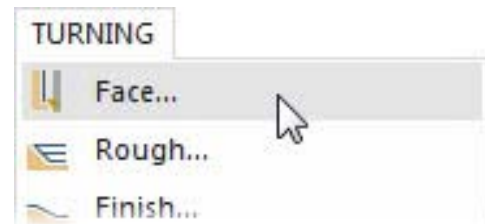
Программирование левого шпинделя

В этом разделе вы создадите траекторию инструмента для подрезки торца. Вы также создадите операции чернового и чистового точения для наружного диаметра детали. Программирование этих операций с закреплением заготовки в левом шпинделе будет отличаться использованием верхнего и нижнего супорта.

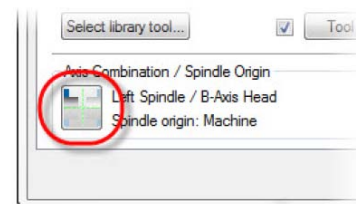
Вы можете продолжить работу с файлом детали из предыдущей главы, или загрузить прилагаемый файл детали CHAP5-PART1.

Операция подрезки торца детали

1 В меню Mastercam, в разделе **Точение** выберите команду **Торец**. Появится диалоговое окно программирования операции подрезки торца. Будет отображен набор токарного инструмента, однако не весь инструмент подходит для программируемой операции.

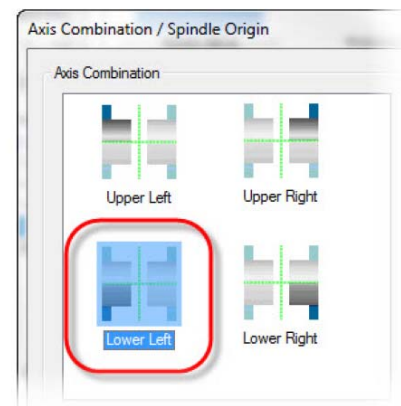


2 Нажмите кнопку **Комбинация осей / Ноль шпинделя**. Появится диалоговое окно **Комбинация осей / Ноль шпинделя**.

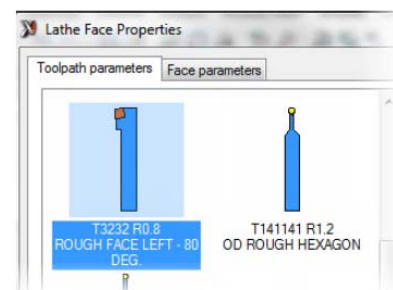


3 Выберите комбинацию – **Нижний левый** и нажмите кнопку **ОК**.

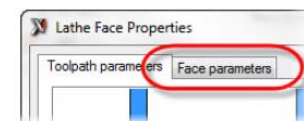
В диалоговом окне после этой настройки будет показан набор инструмента для выбранной комбинации осей.



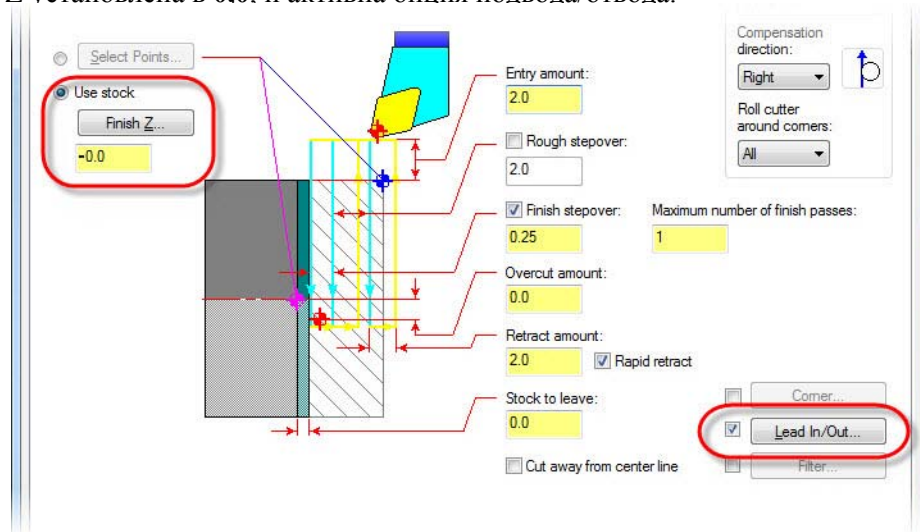
4 Выберите токарный резец **ROUGH FACE LEFT - 80 DEG** (расположение пиктограммы инструмента в меню может отличаться от показанного на иллюстрации).



5 Перейдите на вкладку **Параметры торцевания**.



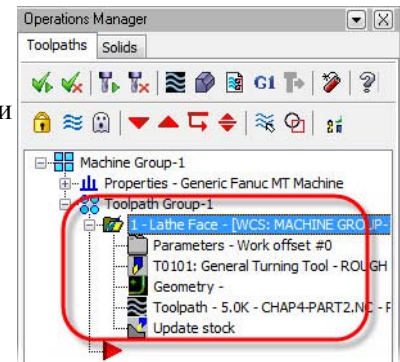
6 Убедитесь, что Z установлена в **0.0**, и активна опция подвода/отвода.



7 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно.

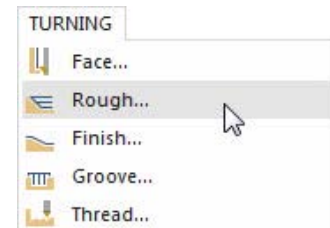
Mastercam создаст траекторию в соответствии с выбранными параметрами, и операция будет отображена в Менеджере траекторий.

8 Сохраните файл как CHAP5-PART2-XX, где XX это ваши инициалы.

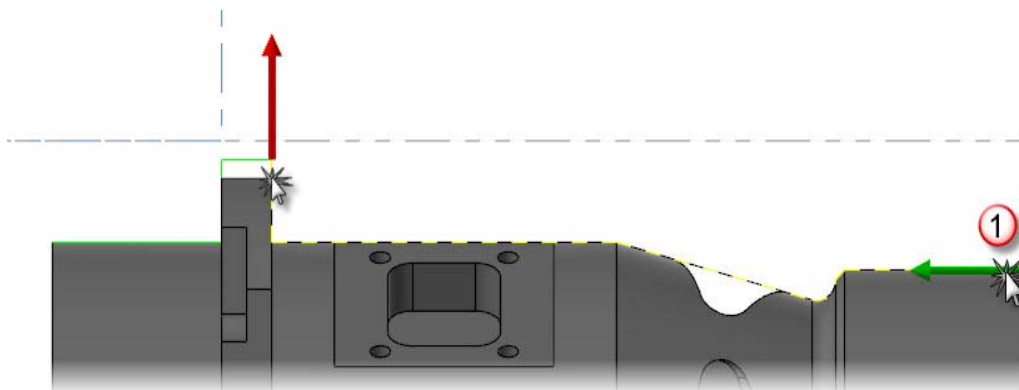


Черновая токарная операция

1 В меню Mastercam, в разделе **Точение** выберите команду **Черновая**. Появится окно выбора геометрии.



2 Выберите цепочку, нажав на точки 1 и 2 как показано на рисунке.

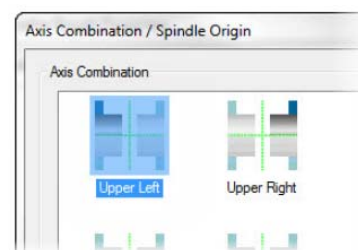


3 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно выбора цепочки.



Появится диалоговое окно черновой операции.

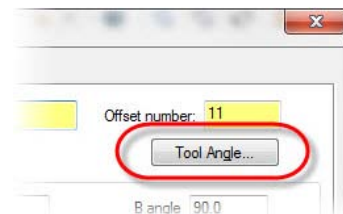
4 Нажмите кнопку **Комбинация осей / Ноль шпинделя**, убедитесь, что выбран параметр **Верхний левый** и нажмите **ОК**.



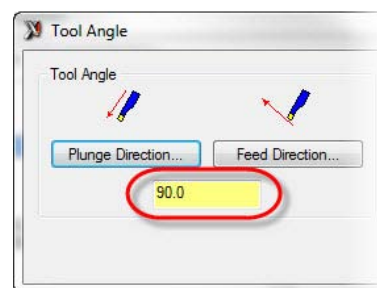
5 Выберите токарный резец **OD Left 55 degree**.



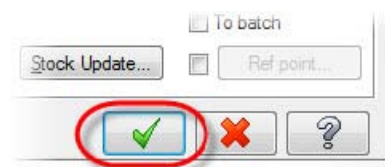
6 Нажмите на кнопку **Угол инструмента**.



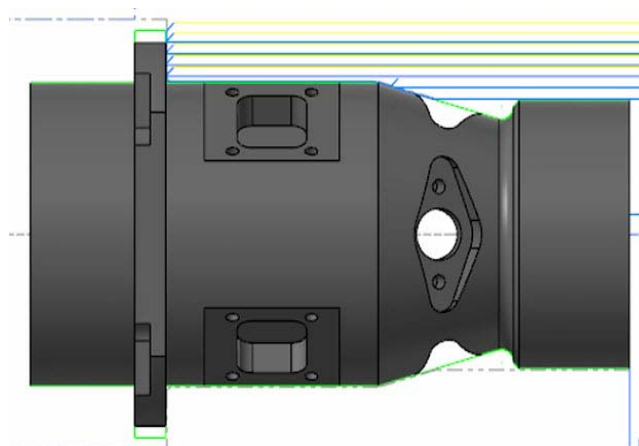
7 В диалоговом окне **Угол инструмента**, установите угол **90°**, и нажмите кнопку **ОК**.



8 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно черновой токарной операции.



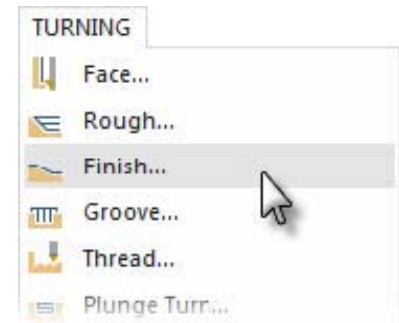
Mastercam создаст траекторию, как показано ниже.



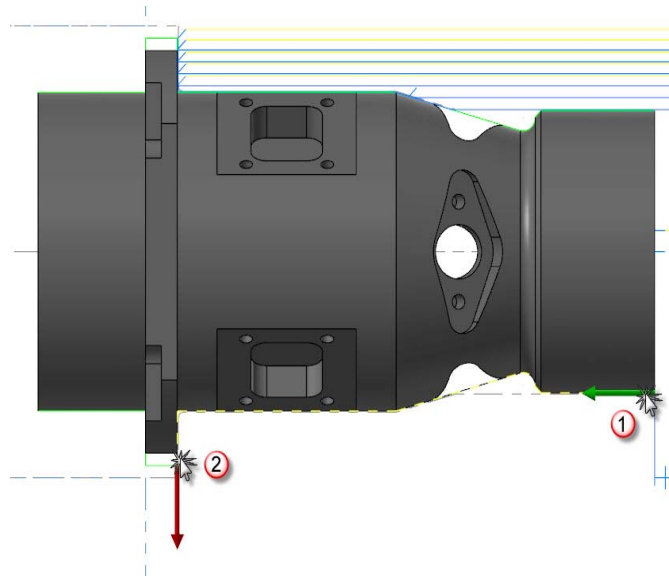
9 Сохраните деталь как CHAP5-PART3-XX, где XX это ваши инициалы.

Чистовая токарная операция

1 В меню Mastercam, в разделе **Точение** выберите команду **Чистовая**.
Появится окно выбора цепочки.



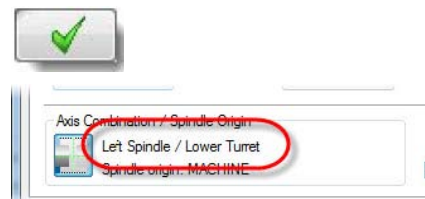
2 Выберите цепочку, показанную на рисунке, нажав на точки 1 и 2.



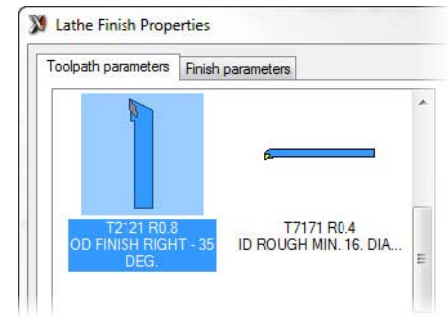
3 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно выбора цепочки. Появится диалоговое окно операции чистового точения

4 Убедитесь, что в поле **Комбинация осей / Ноль шпинделя** установлено значение **Нижний левый**.

Авторское право на перевод: © Copyright 2016 ООО«ЦОЛЛА».



5 Выберите токарный резец **OD FINISH RIGHT - 35 DEG.**



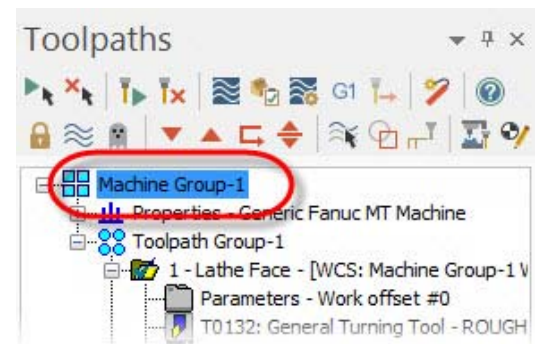
6 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно чистового точения. Mastercam создаст траекторию.

7 Save the file as CHAP5-PART4-XX, where XX is your initials.

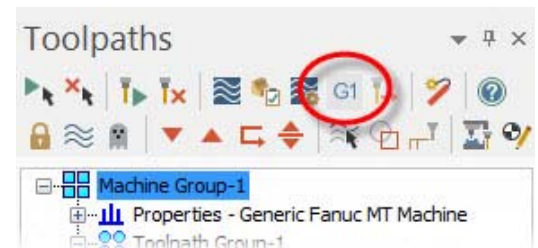
Визуализация обработки

Для верификации созданных операций токарной обработки предлагается выполнить визуализацию в приложении Machine Simulation.

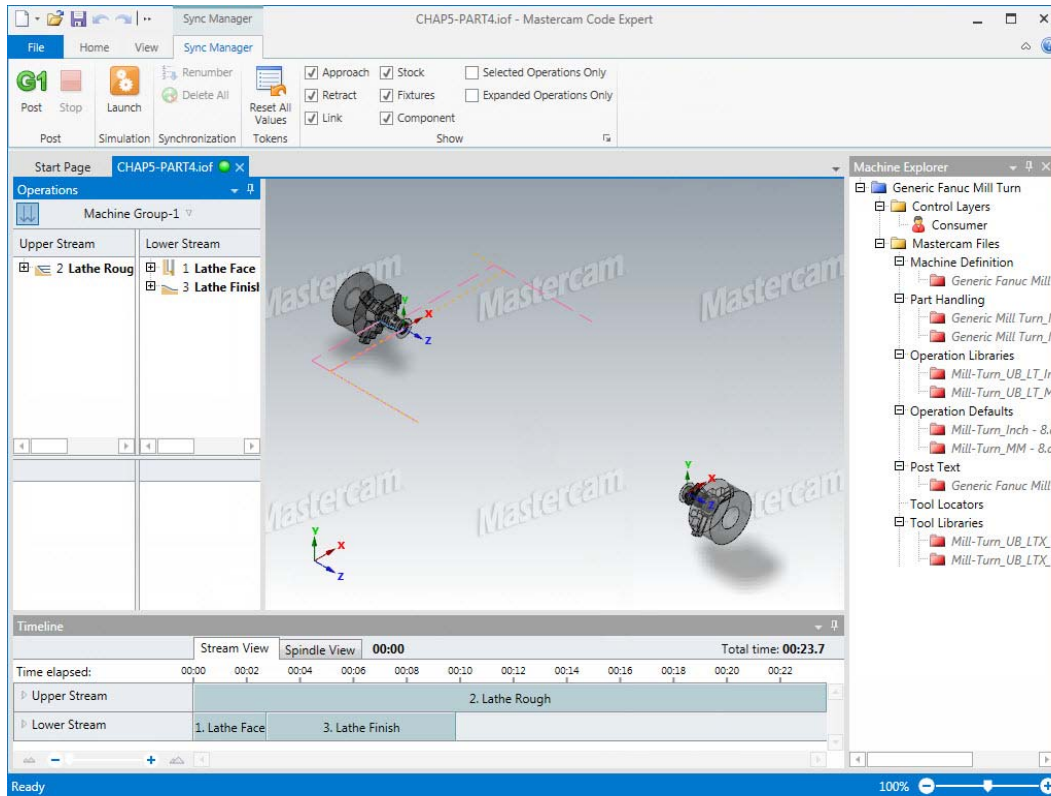
1 В менеджере траекторий, щелкните по **Станочной группе -1**. Mastercam выберет все операции.



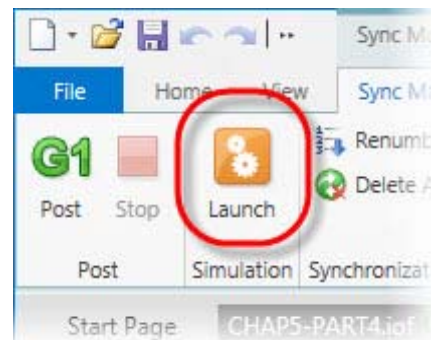
2 Нажмите кнопку G1 (Постпроцессирование выбранных операций).



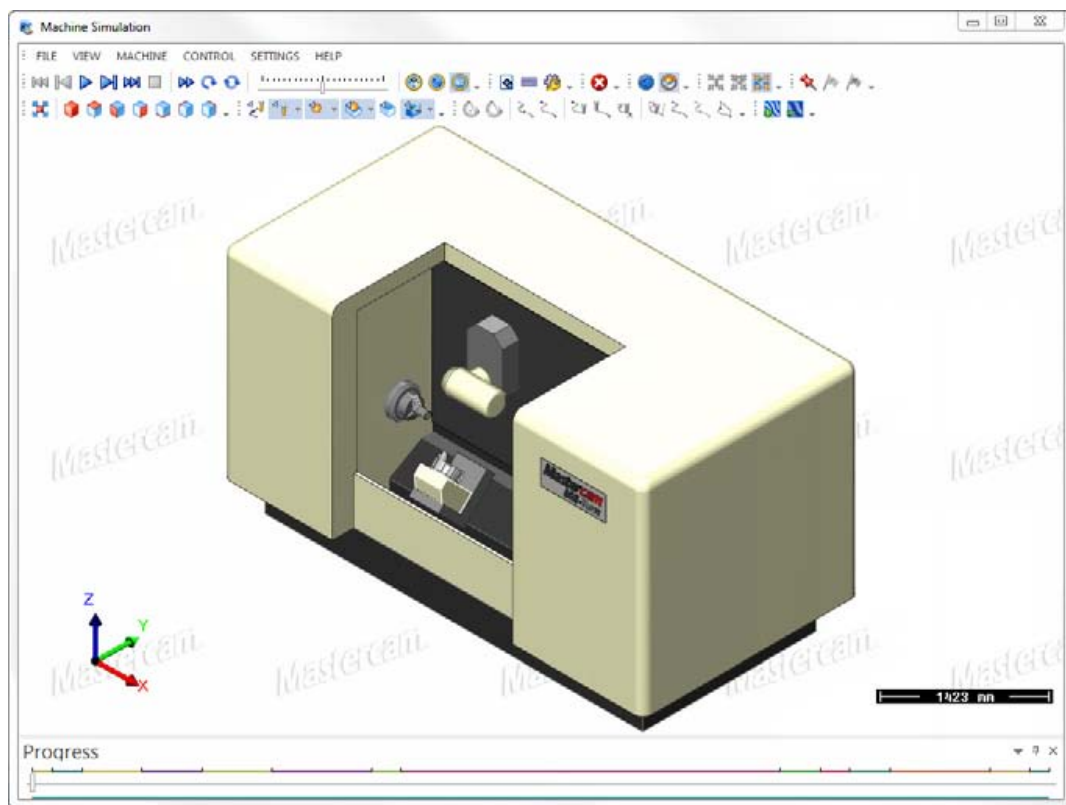
Через некоторое время, приложение Code Expert отобразит Менеджер синхронизации, как показано на рисунке.



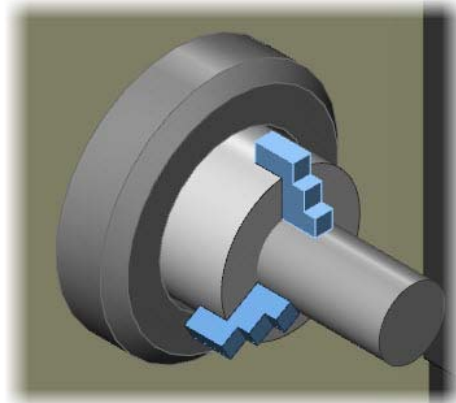
3 На рабочей панели, нажмите на кнопку **Запуск**.



Через некоторое время запустится симуляция обработки на станке, как показано на рисунке.



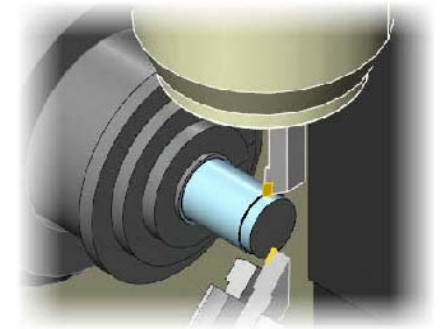
4 В графическом окне, поместите указатель мыши на левом шпинделе, и с помощью колесика мыши увеличьте изображение таким образом, чтобы отобразить заготовку, как показано на рисунке справа.



5 На рабочей панели приложения Machine Simulation, нажмите на кнопку **Выполнить**.



6 Будет показана визуализация трех созданных ранее операций. Обратите внимание, что траектории не синхронизированы, обработка происходит в два потока, верхний и нижний суппорты работают одновременно. На иллюстрации справа показаны верхний и нижний суппорты, траектории движения которых не синхронизированы и пересекаются в попытке одновременно выполнить черновую и чистовую операцию.



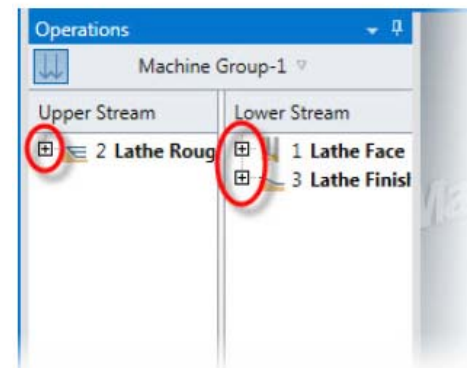
Синхронизация траекторий инструмента

1 Закройте приложение Machine Simulation, нажав на кнопку **Выход** (Exit).

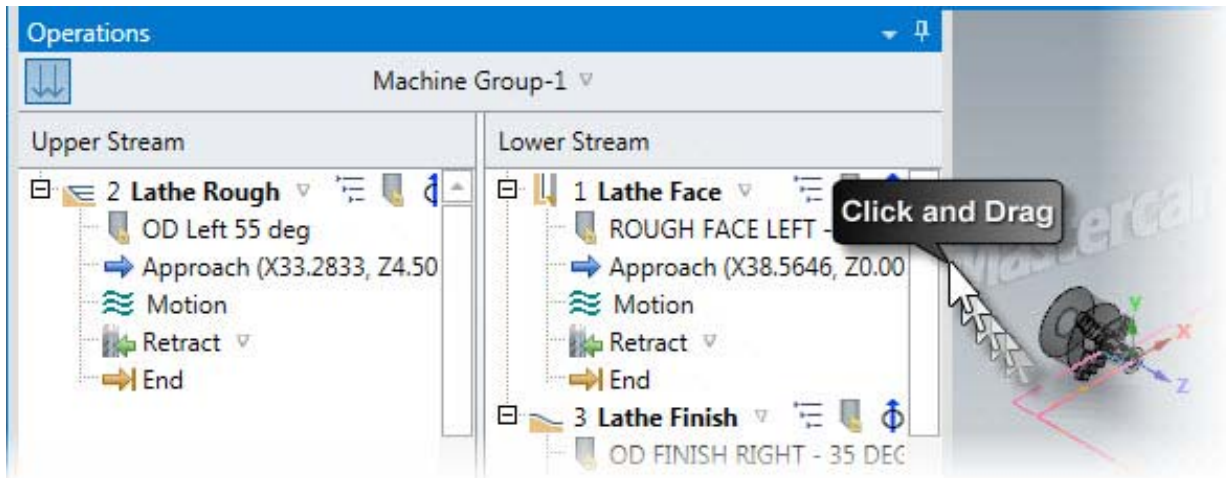


2 В Менеджере синхронизации, нажав на знаки плюс (+), раскройте список переходов каждой из операций верхнего и нижнего потоков (Upper Stream и Lower Stream).

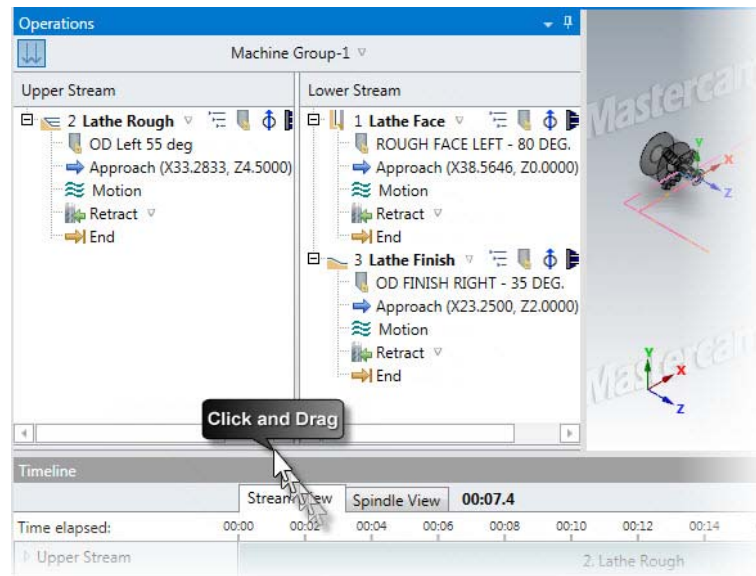
Менеджер синхронизации отобразит список переходов на операциях.



3 Потянув за правый край, расширьте панель Операции по горизонтали, чтобы обеспечить удобство чтения информации на данной панели.



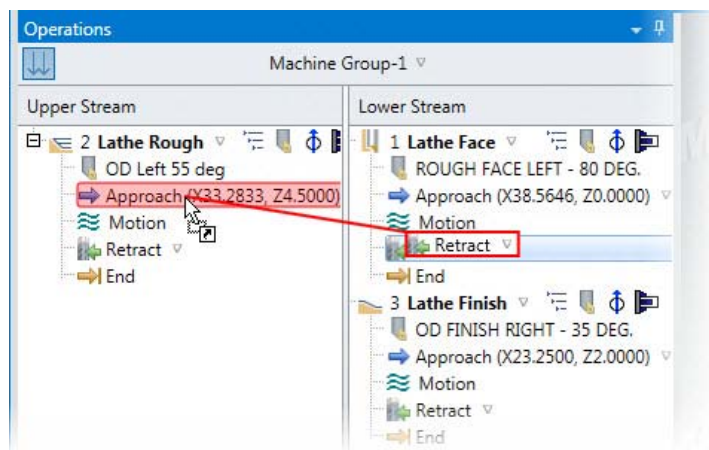
4 Аналогичным образом перетащите вниз нижний край панели, расширяя область по вертикали.



5 Из панели Lower Stream перетащите переход **Отвод** операции **Токарная торцевание** в панель Upper Stream на позицию перед переходом **Подвод** операции **Токарная черновая**.

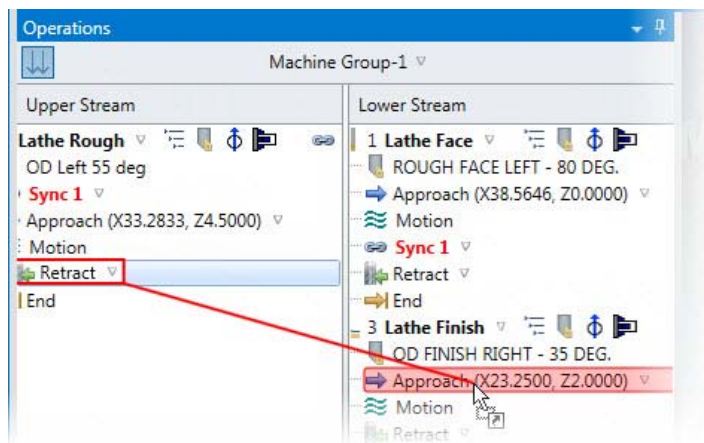
Выполнив это действие, вы осуществили синхронизацию окончания операции подрезки торца с началом токарной черновой операции. Sync Manager назначит идентификатор синхронизации, и в списке переходов

появится соответствующее обозначение.

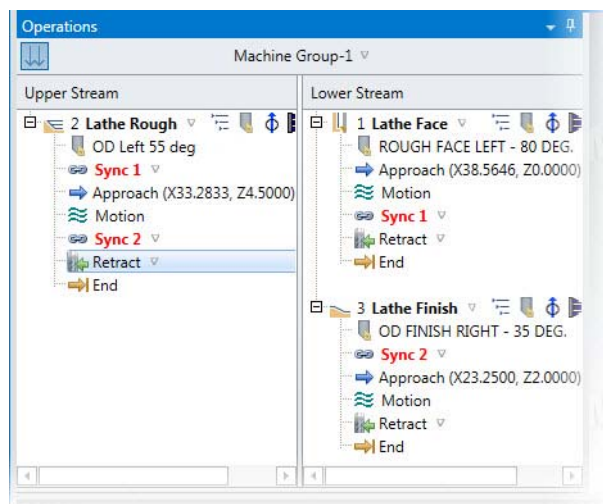


6 Перетащите переход **Отвод** токарной черновой операции перед переходом **Подвод** токарной чистовой операции.

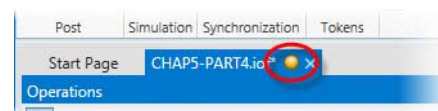
Так же, как и в первом случае, Sync Manager назначит идентификатор для текущей синхронизации и введет соответствующее обозначение в список переходов.



Выполнив это действие, вы синхронизировали конец операции чернового точения с началом чистовой операции. Поля Upper Stream и Lower Stream панели Операции теперь будет выглядеть, как показано на иллюстрации ниже.



СОВЕТ: На данный момент, значок состояния файла желтый. Это означает, что данные операций в Mastercam должны быть обновлены через Менеджер синхронизации. Для более подробной информации об обмене данными между Mastercam и Sync Manager, см. раздел *Взаимодействие Менеджера синхронизации и Mastercam (стр. 101)*.



7 Выберите **Файл, Сохранить**.

Менеджер синхронизации запишет синхронизированные данные обратно в Mastercam, и значок статуса станет зеленым.

8 Нажмите кнопку **Запуск**, и снова запустите визуализацию. Теперь операции синхронизированы.

9 Закройте приложение Machine Simulation

10 Вернитесь назад в Mastercam (не в Менеджер синхронизации), сохраните деталь как CHAP5-PART5-XX, где XX это ваши инициалы.

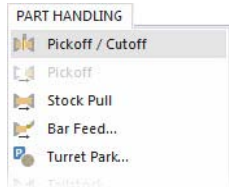
Примечание: приложение Code Expert может быть закрыто на время, когда оно не используется, однако целесообразно оставлять его открытым на всем протяжении работы. В таком случае не будет расходоваться лишнее время на повторный запуск приложения

Вспомогательные операции и переходы

После программирования операций обработки детали в левом шпинделе необходимо запрограммировать перехват детали правым шпинделем, чтобы далее создать операции обработки детали с другой стороны. Для этого необходимо создать операцию перехвата, отрезки и передачи заготовки. В итоге деталь будет закреплена в правом шпинделе и готова для обработки со стороны левого торца.

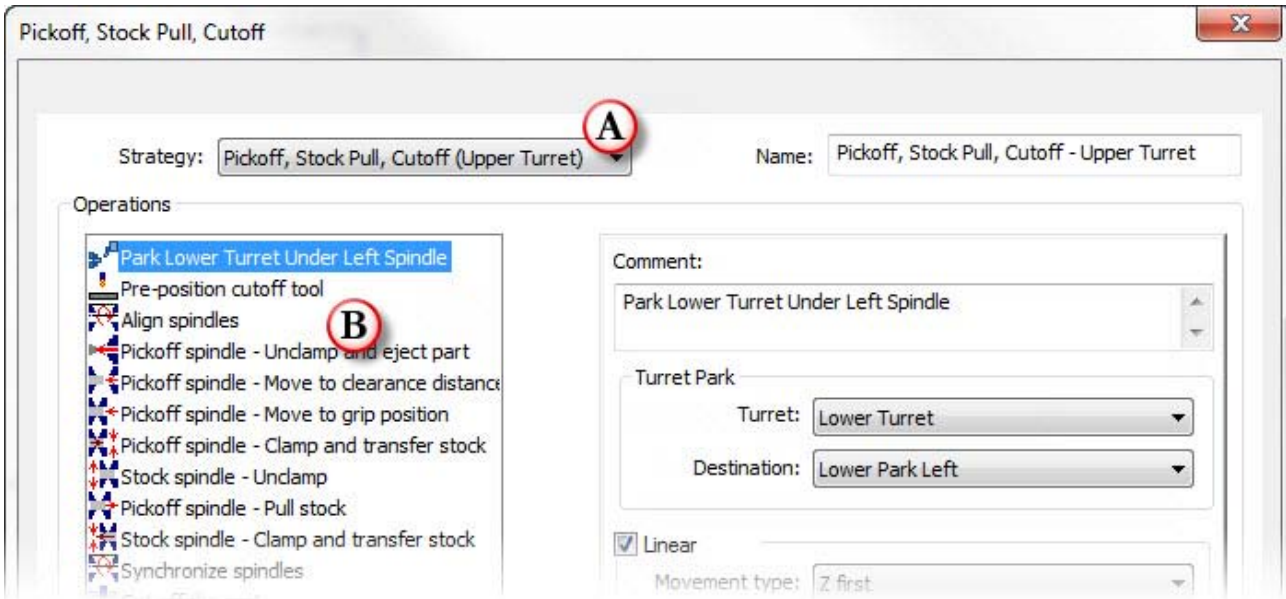
Создание вспомогательных переходов

1 В Mastercam выберите пункт меню **Операции с деталью**, далее выберите команду **Перехват/Отрезка**.



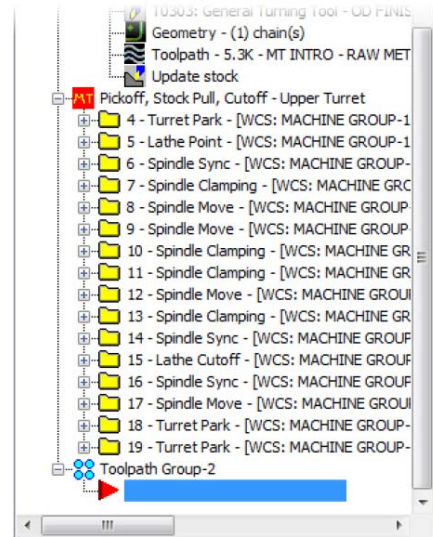
Появится диалоговое окно Перехват, Протяжка, Обрезка.

2 Убедитесь, что значение параметра Стратегия установлено **Pickoff, Stock Pull, Cutoff (Upper Turret)**, как показано на рисунке внизу. Стратегия (**A** на рисунке ниже) определяет, какие операции появятся в списке операций (**B**).



3 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы принять настройки по умолчанию для стратегии вспомогательного перехода.

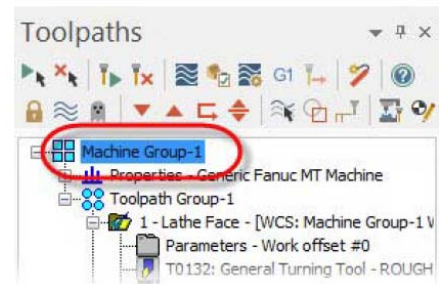
В свою очередь Токарно-фрезерный модуль Mastercam, создает требуемый набор суб-переходов, как показано на рисунке справа.



4 Сохраните деталь как CHAP5-PART6-XX, где XX это ваши инициалы

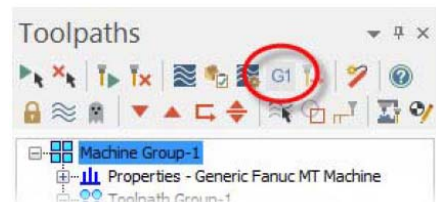
Визуализация новых операций

1 В Менеджере операций, нажми на **Станочная группа – 1**. Mastercam выберет все операции.



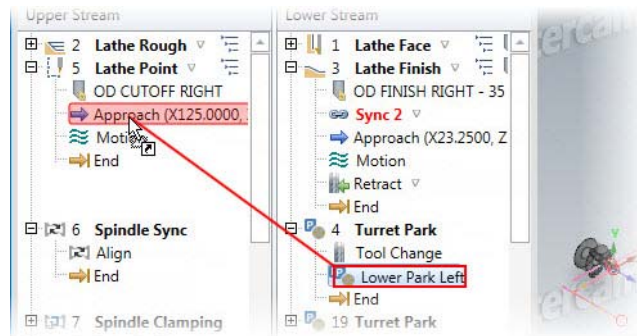
2 Нажмите кнопку **G1**

Mastercam отправит обновленные данные в Менеджер синхронизации и отобразит Менеджер синхронизации в окне Code Expert.



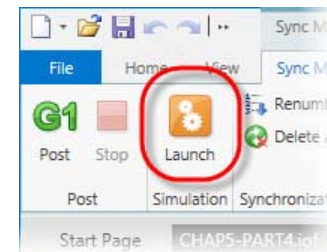
3 Выполните синхронизацию перехода **Парковка нижней левой револьверной головки (Lower Park Left)** операции 4 Парковка револьверной головки с переходом **Подвод** операции 5 Токарная точечная, как показано на иллюстрации ниже.

Менеджер синхронизации назначит идентификатор для текущей синхронизации и введет соответствующее обозначение в список переходов. Выполнив указанные действия, вы осуществили синхронизацию окончания чистовой токарной операции с подводом правого шпинделя.

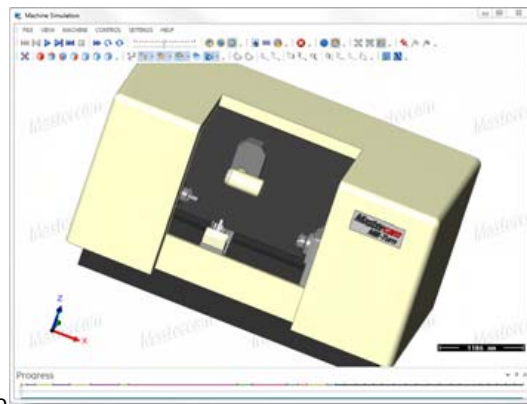


4 Сохраните файл в Mastercam, а затем нажмите кнопку **Запуск**.

Через некоторое время, будет открыто приложение Machine Simulation.

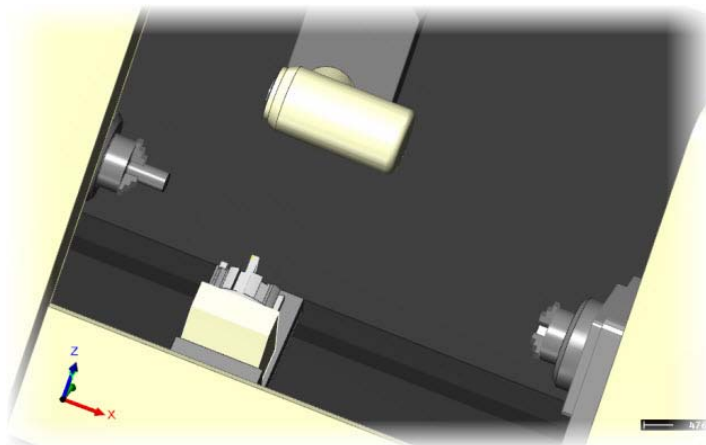


5 Поверните графическую область так, чтобы вы можете видеть оба шпинделя. (См рисунок ниже). Вращение графической области осуществляется либо перемещением мыши с зажатой левой кнопкой, либо с нажатым колесиком.

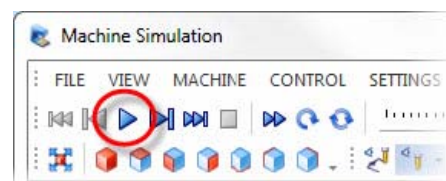


6 Увеличьте изображение как на иллюстрации ниже.

Теперь отображение визуализации более детальное.



7 Нажмите кнопку **Запуск**



Приложение Machine Simulation визуализирует все операции. Когда симуляция закончится, деталь будет зажата в правом патроне, как показано на рисунке.



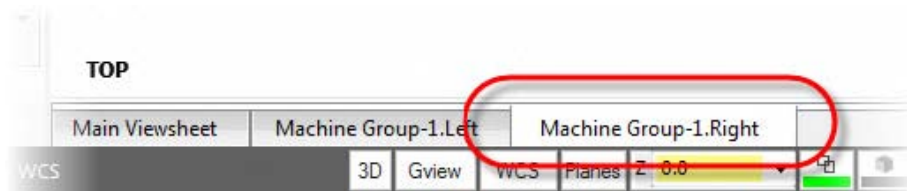
8 Закройте окно визуализации.

Программирование правого шпинделя

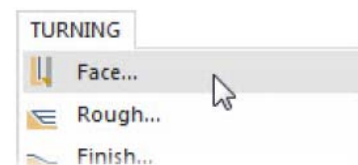
В настоящее время деталь будет зажата в правом шпинделе, и вы можете создавать операции обработки со стороны левого торца детали. Для выполнения текущего упражнения используйте деталь из предыдущего раздела.

Операция подрезки торца

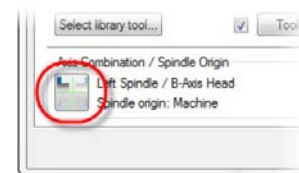
1 В Mastercam, выберите лист **Machine Group-1**. Справа в правой вкладке. В графической области будет отображен правый шпиндель.



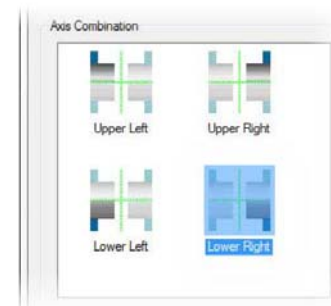
2 В меню Mastercam, в разделе **Точение** выберите команду **Торец**. Откроется диалоговое окно **Токарная торцевание**.



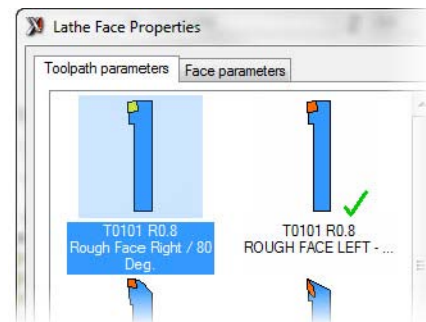
3 Нажмите кнопку **Комбинация осей / Ноль шпинделя**. Появится диалоговое окно **Комбинация осей / Ноль шпинделя**.



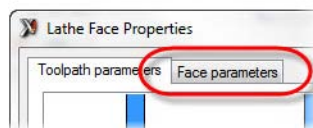
4 Выберите комбинацию – **Нижний правый** и нажмите кнопку **ОК**. После этого действия в диалоговом окне **Токарная торцевание** будут отображаться токарные инструменты, подходящие для выбранной комбинации осей.



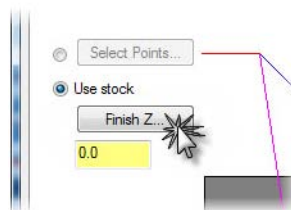
5 Выберите токарный резец **Face Right / 80 Deg.**



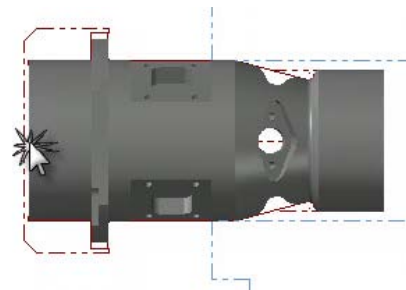
6 Перейдите на вкладку **Параметры торцевания.**



7 Убедитесь, что установлен флажок на опции **Подвод/Отвод**, а затем нажмите кнопку **До точки по Z.**

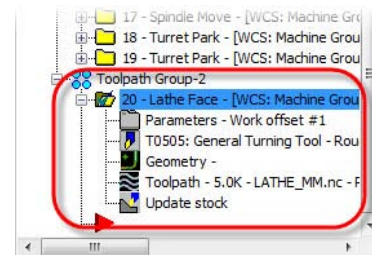


8 Нажмите на торец детали, как показано на рисунке справа.



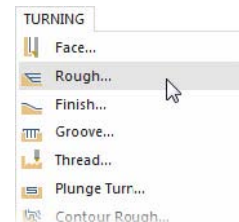
9 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно.

Mastercam создаст траекторию операции подрезки торца в соответствии с выбранными параметрами. В Менеджере операций появится соответствующая траектория.

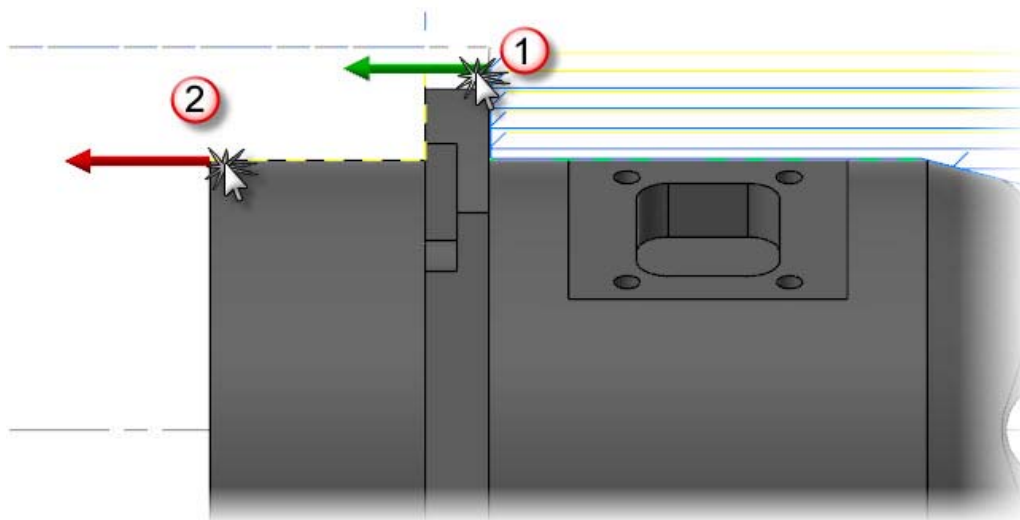


Черновая токарная операция

1 В меню Mastercam, в разделе **Точение** выберите команду **Черновая**. Будет отображен диалог **Выбор цепочки**.



2 Выберите цепочку, как показано на рисунке ниже, нажав на точки 1 и 2

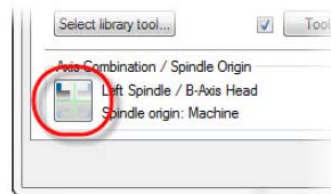


3 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Выбор цепочки**.

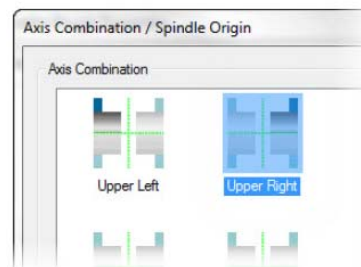


Откроется диалоговое окно **Токарная черновая**.

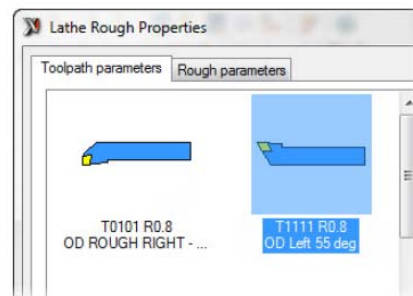
4 Нажмите кнопку **Комбинация осей / Ноль шпинделя**. Появится диалоговое окно **Комбинация осей / Ноль шпинделя**.



5 Убедитесь, что выбрана комбинация **Верхний правый** и нажмите кнопку **ОК**.

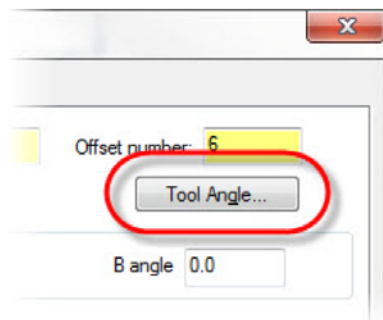


6 Выберите токарный резец **OD ROUGH RIGHT tool** (черновой правый)

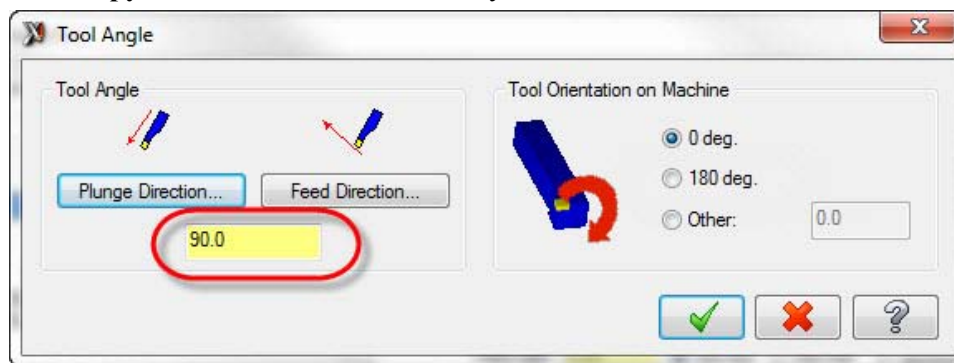


7 Нажмите на кнопку **Угол инструмента**.

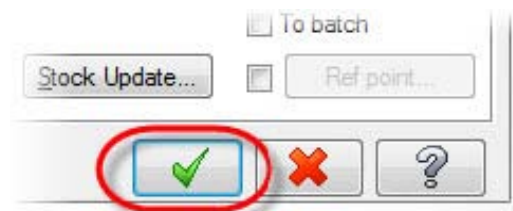
Появится диалоговое окно **Угол инструмента**.



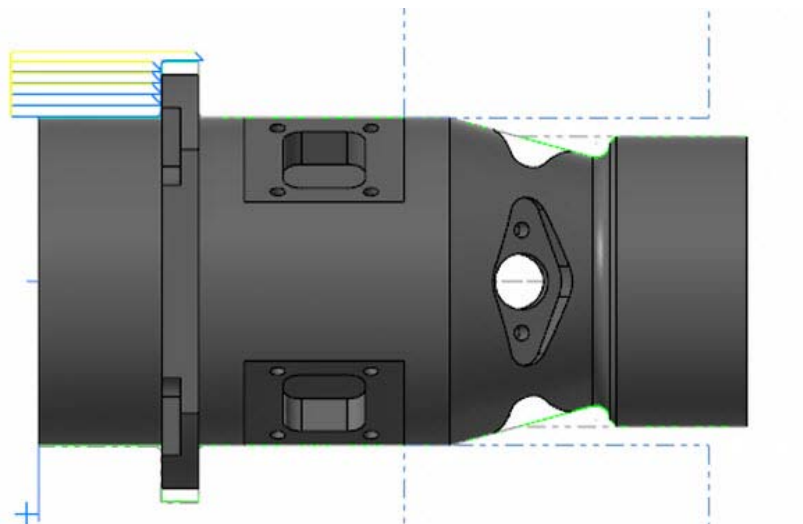
8 Установите Угол инструмента 90° и нажмите кнопку ОК.



9 Нажмите кнопку ОК, чтобы закрыть диалоговое окно.

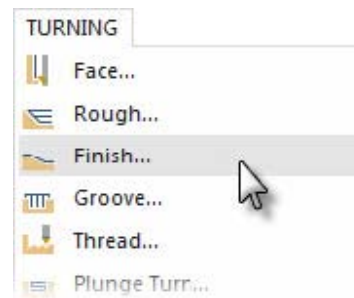


Mastercam создаст траекторию черновой токарной операции, как показано ниже.

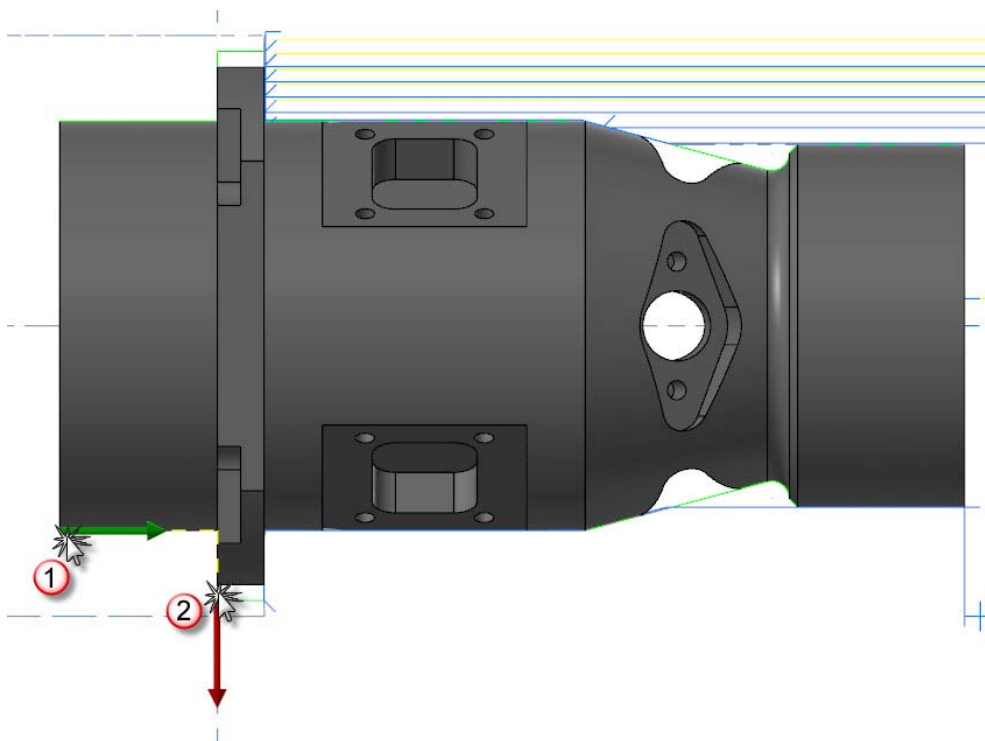


Чистовая токарная операция

1 В меню Mastercam, в разделе **Точение** выберите команду **Чистовая**.
Будет отображен диалог Выбор цепочки.



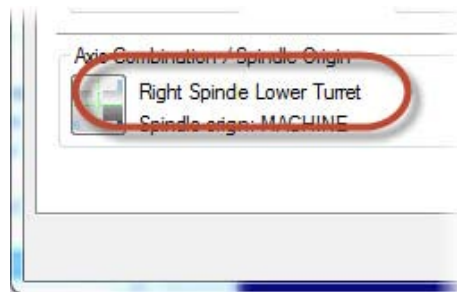
2 Выберите цепочку, показанную на рисунке ниже, нажав на точки 1 и 2.



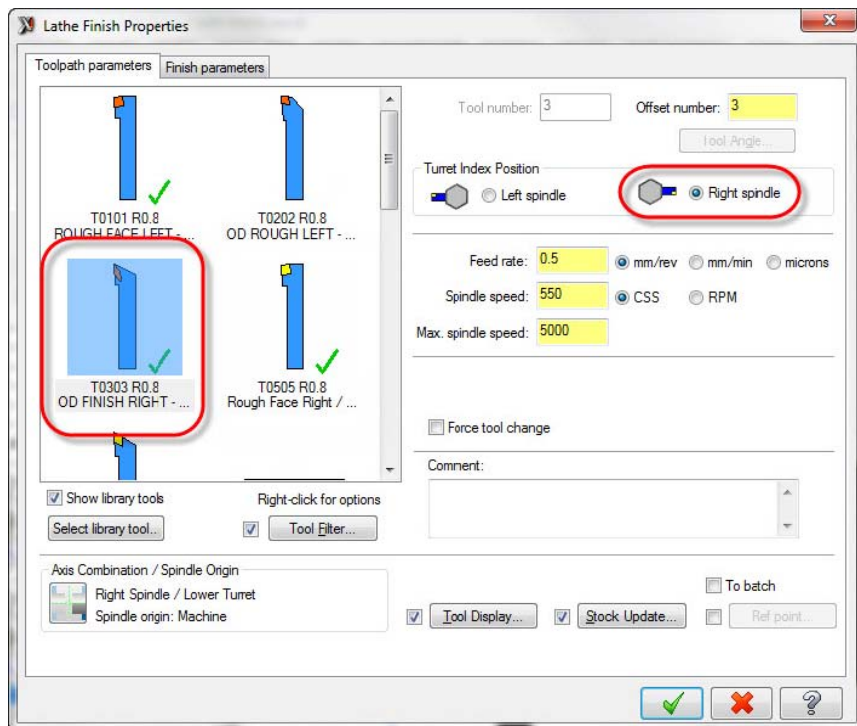
3 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Выбор цепочки**.
Откроется диалоговое окно Токарная чистовая.



4 Убедитесь, что в поле Комбинация осей / Ноль шпинделя установлено значение Нижний правый (Right Spindle / Lower Turret).



5 Выберите токарный резец **OD FINISH RIGHT - 35 DEG tool**, а в поле **Индекс. Позиция револьверной головки** установите значение **Правый шпиндель**.

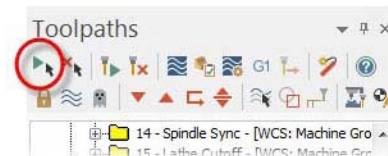


6 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно. Mastercam создаст траекторию чистовой токарной операции.

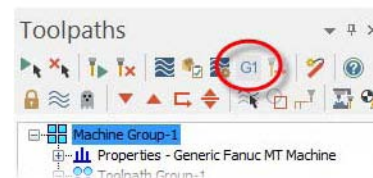
7 Сохраните файл как CHAP5-PART7-XX, где XX это ваши инициалы.

Синхронизация операций

1 В Менеджере траекторий, нажмите кнопку **Выбрать все операции**. Mastercam выберет все операции.



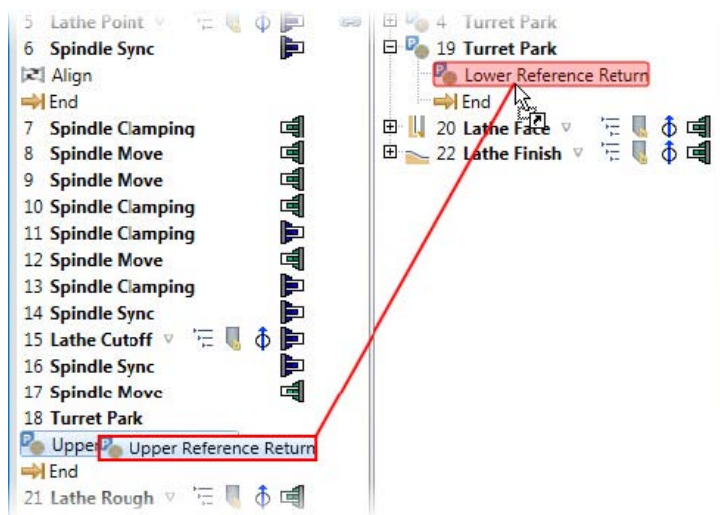
2 Нажмите кнопку **G1**. Через некоторое время в приложении Code Expert будет отображен Менеджер Синхронизации с обновленными данными.



3 В списке операций Верхнего потока (Upper Stream), найдите операцию **18 Револьверная головка**, и нажмите плюс (+), чтобы показать промежуточные операции.

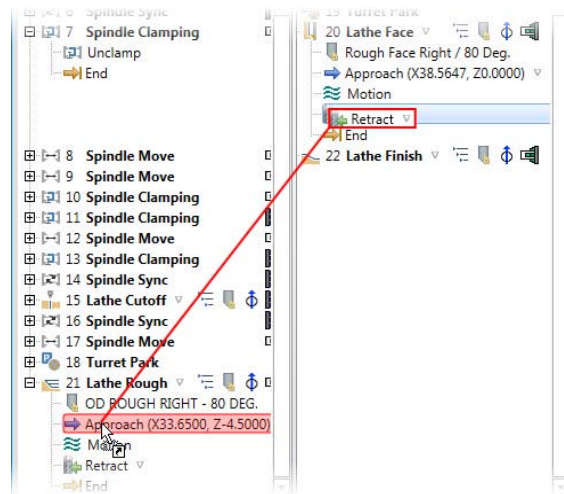
4 В списке Нижнего потока (Lower Stream), откройте операцию **19 Револьверная головка**.

5 Перетащите из операции **18 Револьверная головка**, переход **Upper Reference Return** на переход **Lower Reference Return** операции **19 Револьверная головка**, как показано на рисунке.



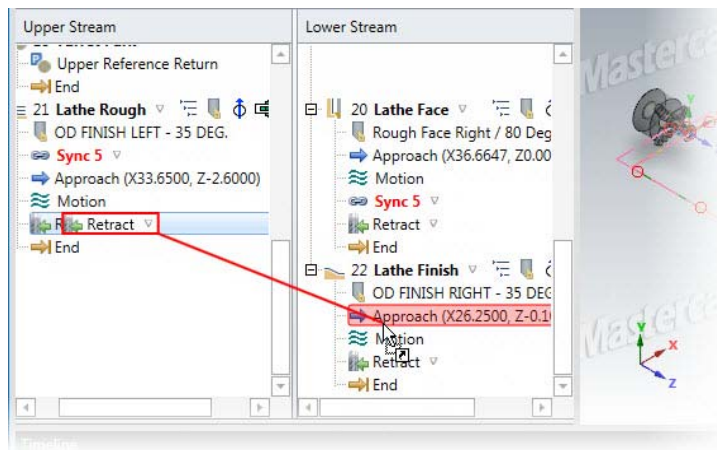
Выполнив это действие, вы синхронизировали два вспомогательных технологических перехода. Менеджер синхронизации назначит идентификатор для текущей синхронизации и введет соответствующее обозначение в список переходов.

6 Перетащите переход **Отвод** операции 20 на переход **Подвод** операции 21.



Менеджер синхронизации отобразит обозначение для текущей синхронизации.

7 Перетащите переход **Отвод операции 21** на переход **Подвод операции 22**.



Менеджер синхронизации отобразит обозначение для текущей синхронизации.

8 В меню выберите **Файл, Сохранить**.

Менеджер синхронизации передаст синхронизированные данные в Mastercam.

9 Нажмите кнопку **Запуск** для просмотра визуализации обработки.

Обратите внимание, что все операции синхронизированы.

10 Закройте приложение Machine Simulation.

11 Перейдите обратно в Mastercam (не в Менеджер синхронизации), сохраните деталь как CHAP5-PART8-XX., Где XX это ваши инициалы.

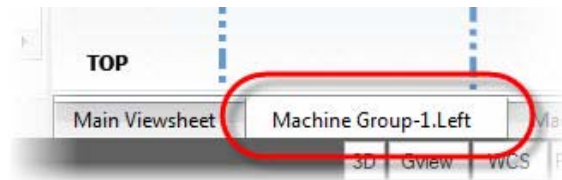
12 Закройте Mastercam и приложение Code Expert.

Фрезерные операции

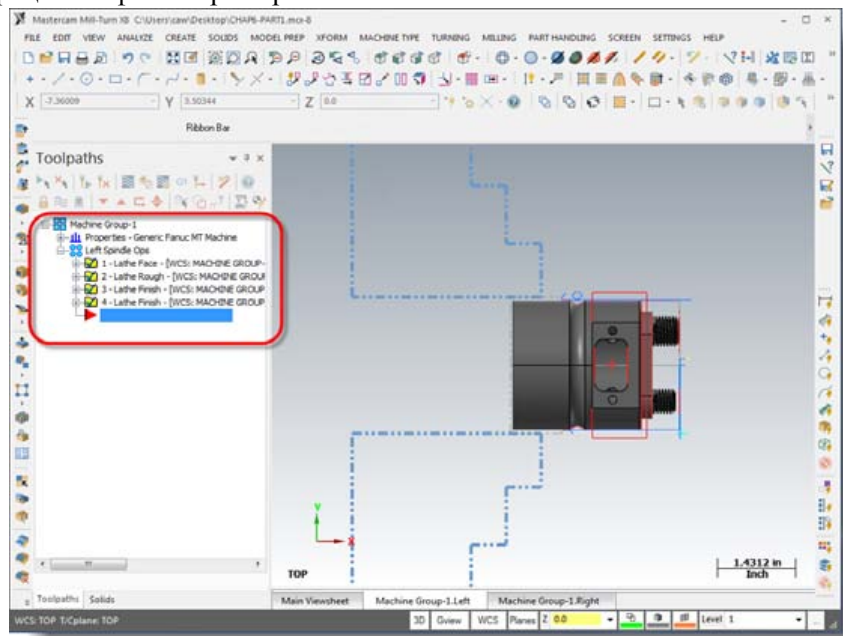
В упражнениях данного раздела рассмотрены основы программирования операций с осью С и Y. В упражнениях используется подготовленный файл с частично запрограммированной обработкой. В целях упрощения работы необходимо импортировать траектории из существующего файла.

Подготовка к работе

- 1 Запустите Mastercam.
- 2 Откройте файл CHAP6-PART1 (прилагается к пособию).
- 3 Нажмите на **Machine group-1. Слева.**



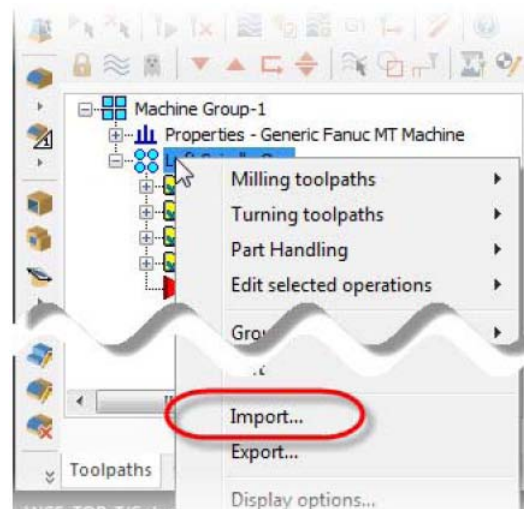
Обратите внимание, что В Менеджере траекторий, уже отображены четыре запрограммированных ранее операции. Чтобы начать работу с примерами программирования операций с осью С и Y, необходимо импортировать операции из файла примера.



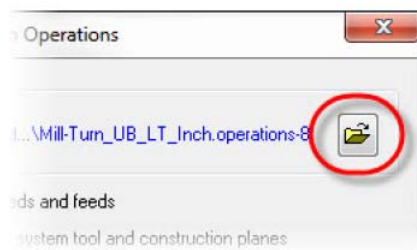
Импорт фрезерных операций

1 Щелкните правой кнопкой мыши в Менеджере траекторий, и выберите команду **Импорт**.

Появится диалоговое окно **Импорт операций обработки**.



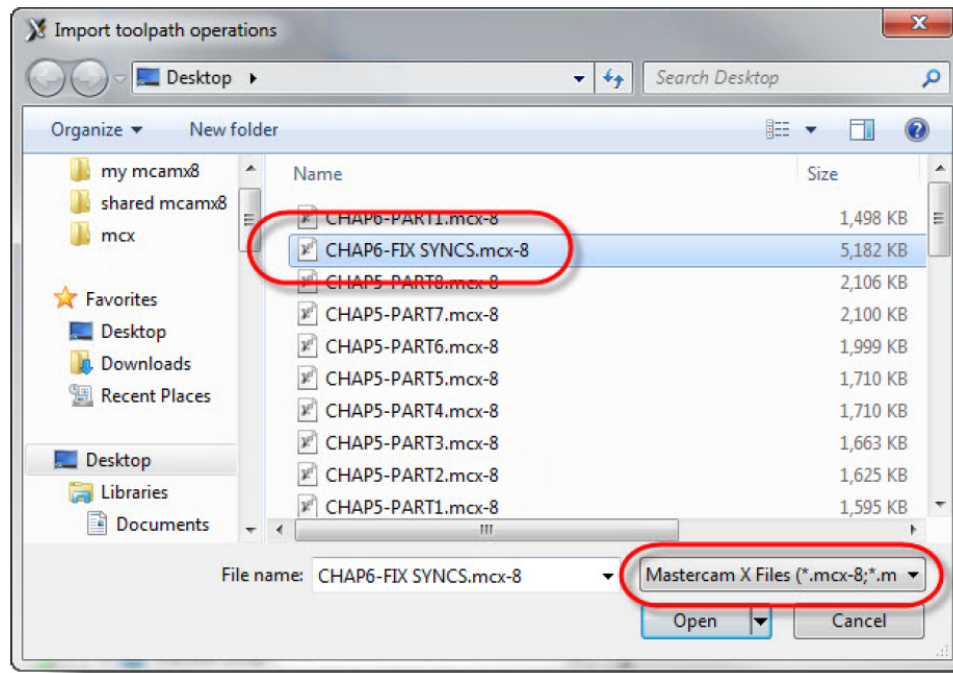
2 Нажмите кнопку **Выбрать** файл операций.



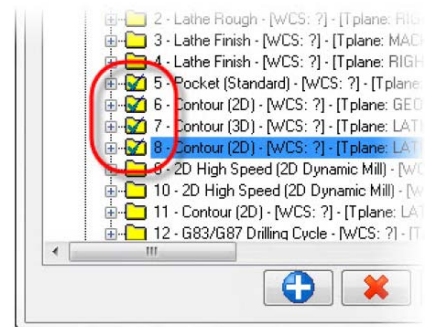
3 Укажите путь к файлу CHAP6-FIX SYNC.S, (поставляется с пособием).

В диалоговом окне **Импорт операций обработки** будут отображены операции, доступные для импорта из выбранного файла.

СОВЕТ: Чтобы файл был доступен для просмотра в проводнике, необходимо изменить тип файлов **VX Operation Files** на **Mastercam X Files** в фильтре имени файла. (См следующую картину).

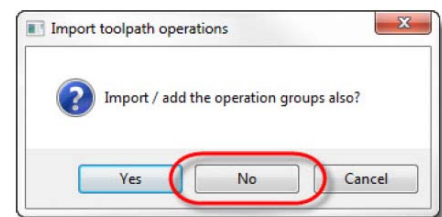


4 Выберите операции с **5** по **8** (удерживая [**Shift**], чтобы выбрать несколько элементов), и нажмите кнопку **Применить**.

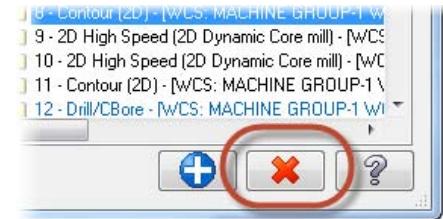


5 Чтобы избежать создания дополнительной группы траекторий (Toolpath Group), откажитесь от импорта групп операций, нажав **Нет** в появившемся диалоге.

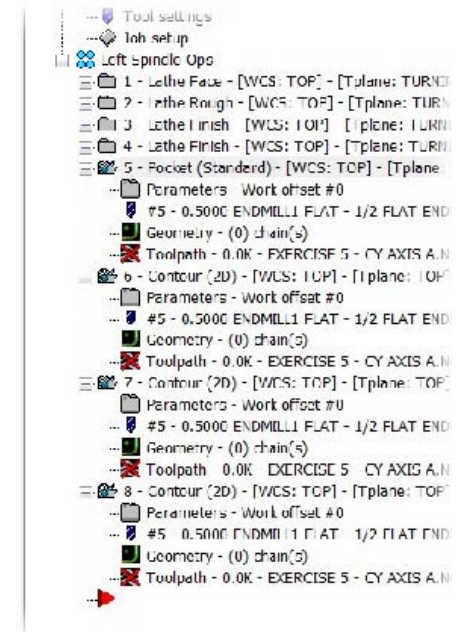
Mastercam выведет на экран сообщение об успешном импортировании четырех операций.



6 Закройте сообщение, и закройте окно Импорт операций обработки, нажав кнопку **Отмена**.



После импортирования операций, в Менеджере траекторий появятся операции, как показано на иллюстрации справа.

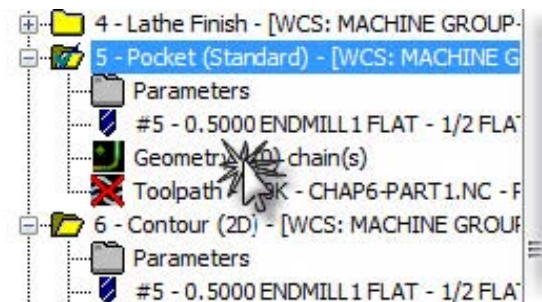


7 Сохраните файл как CHAP6-PART-XX, где XX это ваши инициалы.

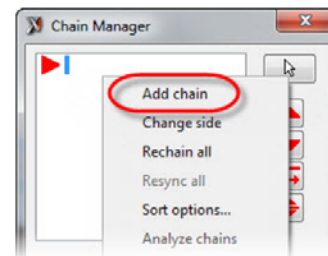
Настройка операции Карман

1 В Менеджере траекторий Mastercam, нажмите на значок **Геометрия** в операции номер 5.

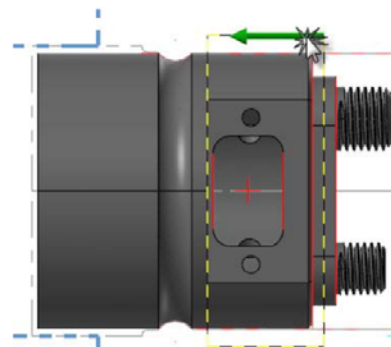
Появится диалоговое окно **Менеджер цепочки**.



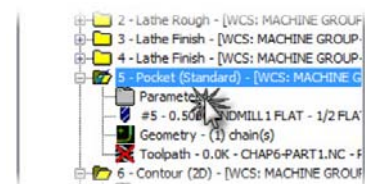
2 Щелкните правой кнопкой мыши в диалоговом окне, и выберите пункт **Добавить цепочку** из контекстного меню. Появится диалоговое окно выбора цепочки.



3 Выберите прямоугольник как показано на рисунке справа, и нажмите кнопку **ОК** в окне Менеджера цепочки.



4 Нажмите на значок **Параметры** в операции 5. Откроется диалоговое окно **2D Траектории – Карман**.



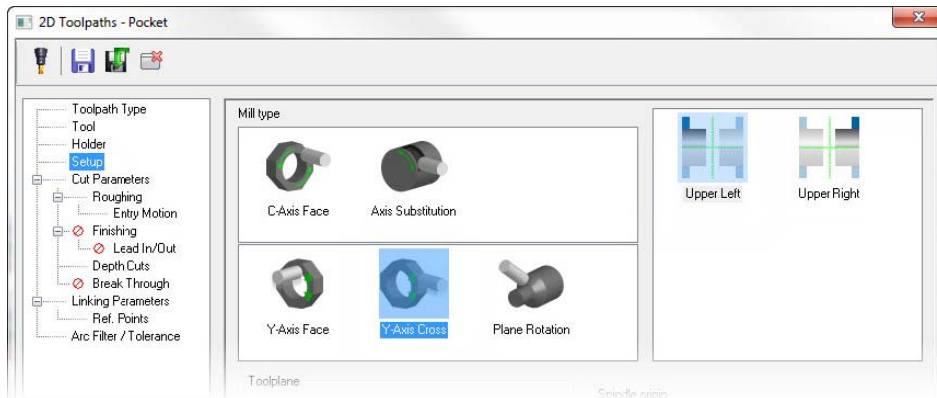
5 Убедитесь, что выбран тип операции – Карман.



6 Выберите инструмент, и убедитесь, что выбрана ½-дюймовая концевая фреза (Видимо, ошибка в тексте. Должна быть фреза 12 мм. – Прим. переводчика).

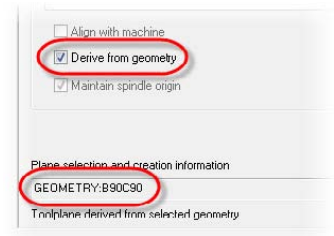


7 На странице **Настройка** убедитесь, что выбрана комбинация осей **Y-Ось Кросс** (имеется в виду ось фрезы перпендикулярна Z – прим. переводчика) и **Верхний левый**.

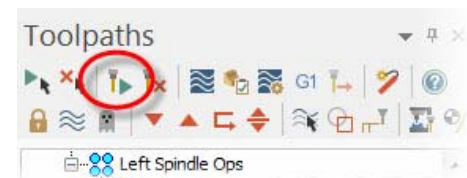


Примечание: Так как на данный момент для выбранной геометрии не создана инструментальная плоскость, Mastercam создаст ее, основываясь на выбранной геометрии детали, ориентации операции и комбинации осей. В поле внизу данного диалога указано имя новой плоскости.

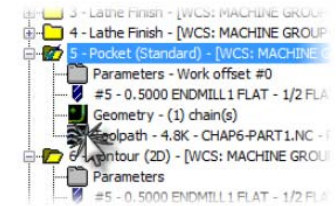
8 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы диалоговое окно операции обработки кармана.



9 Нажмите кнопку **Регенерировать все выбранные операции**. Mastercam регенерирует операцию обработки кармана.



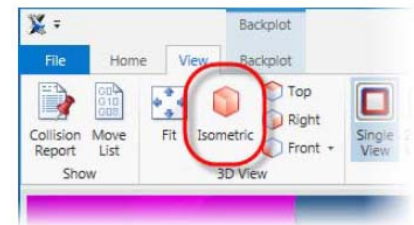
10 Нажмите на значок **Траектория** операции 5 в Менеджере траекторий. Откроется приложение Mastercam Симулятор. (На самом деле откроется Бэкплот. Для вызова Mastercam Симулятор – кнопка Верификация выбранных операций – прим. переводчика).



11 На панели **Отображение** вкладки **Главная** убедитесь, что инструмент и заготовка выбраны. Mastercam Симулятор покажет инструмент и заготовку в графической области.

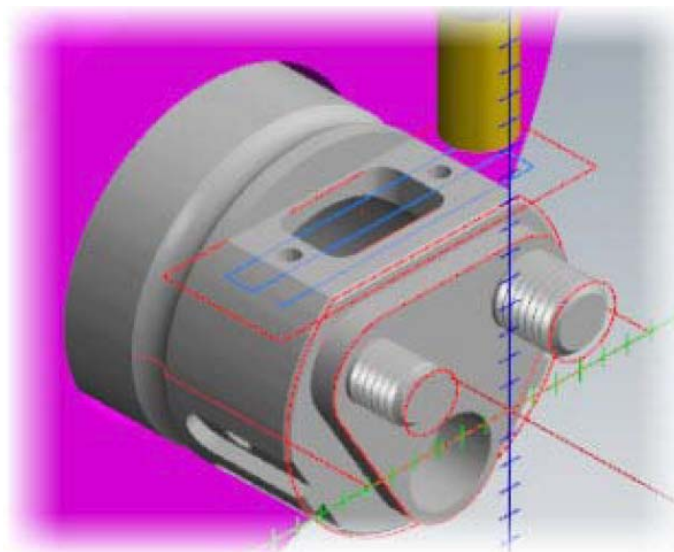


12 На вкладке **Вид** нажмите на кнопку **Изометрия**. Заготовка будет показана в изометрии.



13 Нажмите кнопку **Play** для запуска визуализации. Mastercam выполнит визуализацию операции, как показано на следующем рисунке.



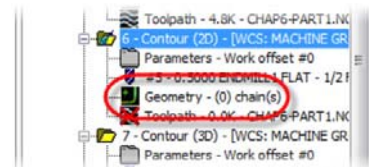


14 Закройте Mastercam Симулятор..

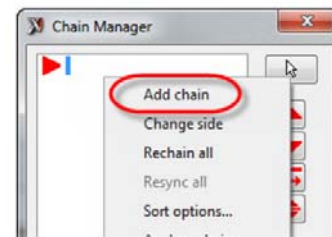
Настройка операции фрезерования торца.

В данной операции выполняется обработка стенки в задней части кармана.

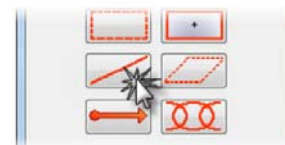
1 Щелкните по значку **Геометрия** операции 6. Появится Менеджер цепочки.

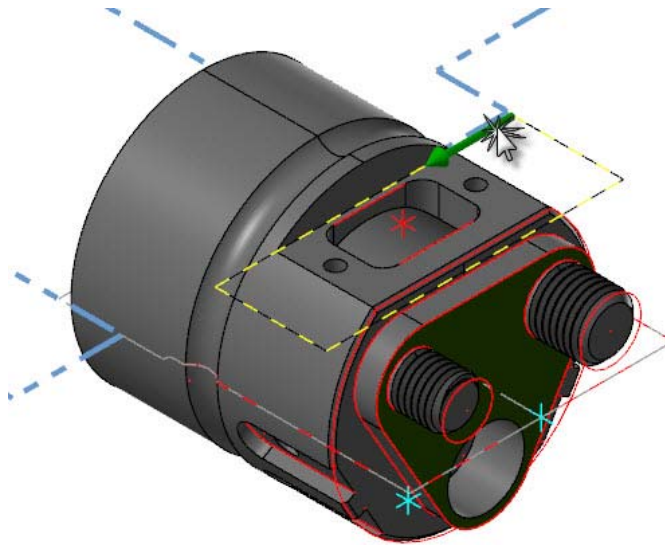


2 Щелкните правой кнопкой мыши в диалоговом окне и выберите **Добавить цепочку**. Появится диалоговое окно **Выбор цепочки**.



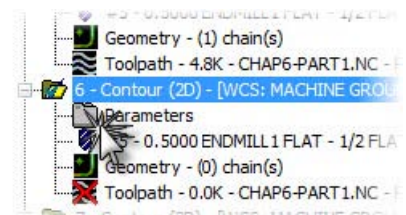
3 В диалоговом окне выбора цепочки, нажмите кнопку **Единичная (Single)**, а затем выберите линию у основания стенки, как показано на рисунке.



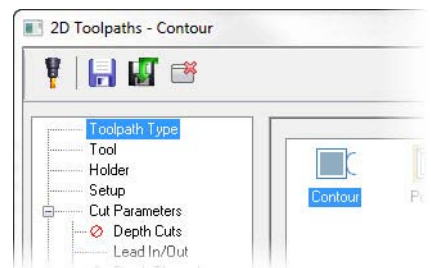


4 Нажмите кнопку ОК в диалоговых окнах Выбор цепочки и Менеджер цепочки.

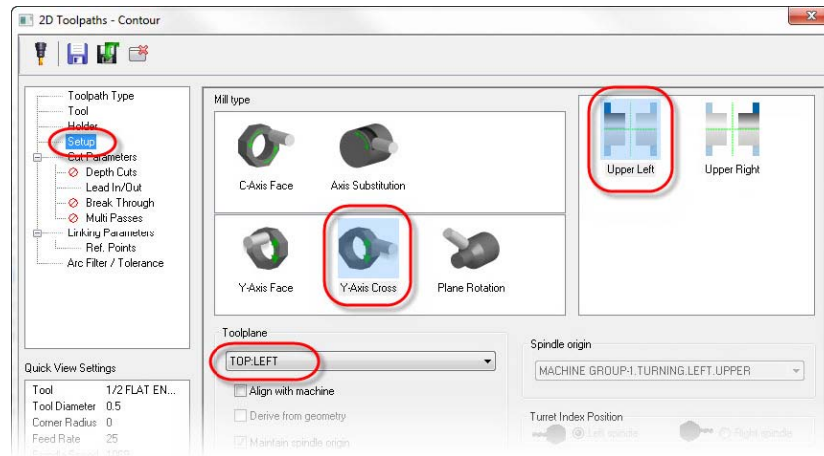
5 Нажмите на значок Параметры операции 6. Появится диалоговое окно 2D Траектории – Контур.



6 Убедитесь, что выбран тип операции Контур и выбран инструмент 1/2-дюймовая концевая фреза.



7 На странице **Настройка** убедитесь, что выбрана комбинация осей **Y-Ось Кросс** и **Верхний левый**, а также что в поле Инструментальный план выбрано значение «Сверху.Левый» (Top.Left) как показано ниже.



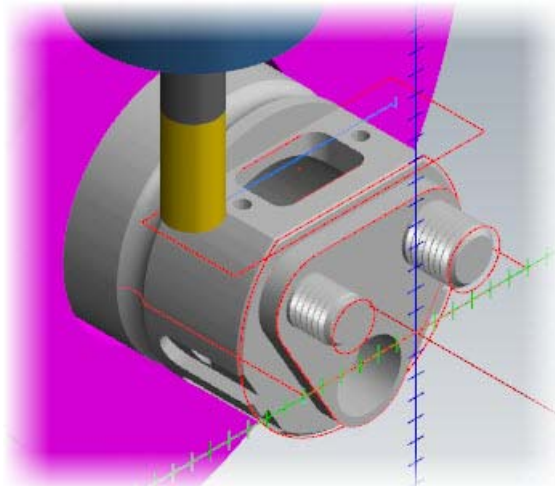
8 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно 2D Траектории - Контур.

9 Нажмите кнопку Регенерация всех выбранных операций.

Mastercam регенерирует операцию.



10 Нажмите на значок **Траектория** операции 6 и выполните визуализацию операции, как показано на рисунке ниже.



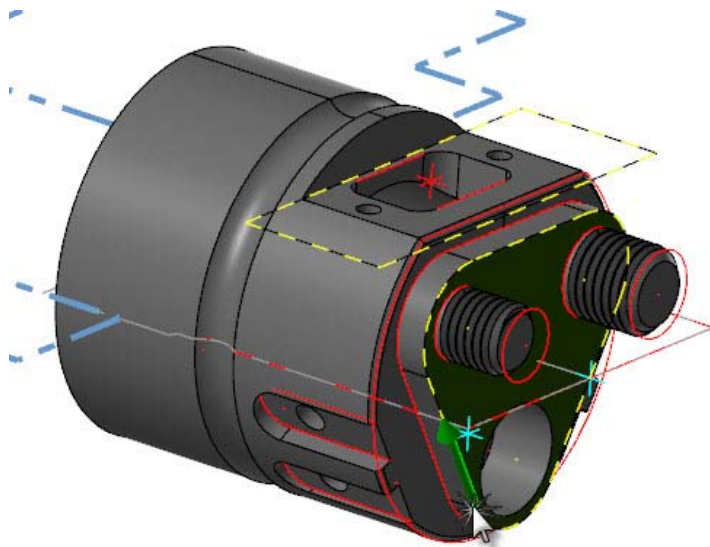
11 Закройте Mastercam Симулятор.

12 Сохраните деталь как CHAP6-PART3-XX, где XX это ваши инициалы.

Настройка операции чернового фрезерования контура

На данном этапе необходимо обработать треугольный контур на правом торце детали.

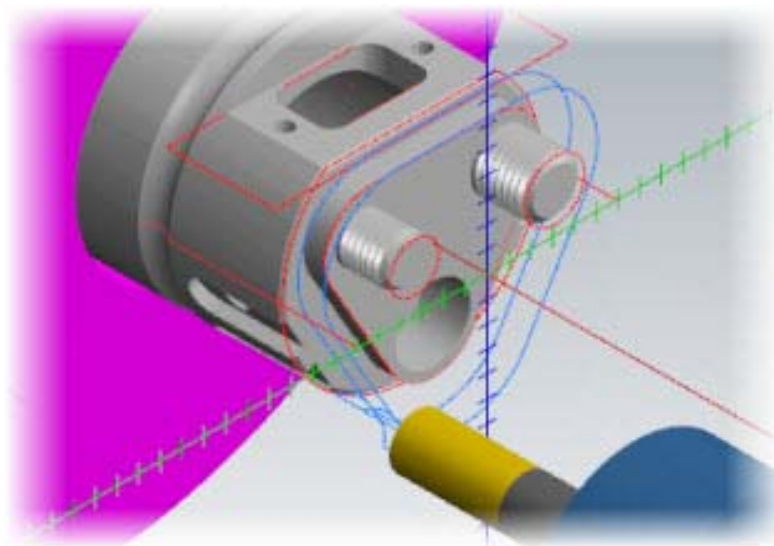
1 Перевыберите геометрию для операции 7, как показано на иллюстрации.



2 Щелкните по значку **Параметры**, и установите тип траектории **Контур**, в разделе **Инструмент** выберите ½-дюймовую концевую фрезу.

3 На странице **Настройка** выберите комбинацию **C-Axis Торца** и **Верхний левый**.

4 Регенерируйте операцию, и выполните визуализацию.

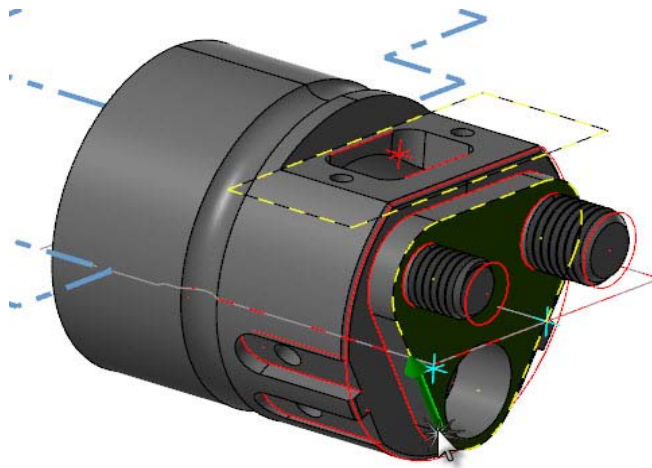


5 Закройте Mastercam Симулятор.

Настройка операции чистового фрезерования контура

Далее необходимо выполнить чистовую обработку контура на торце.

1 Перевыберите геометрию для Операции 8 – чистовой контур, как показано на рисунке ниже. (Выберите тот же контур, что и для черновой операции).

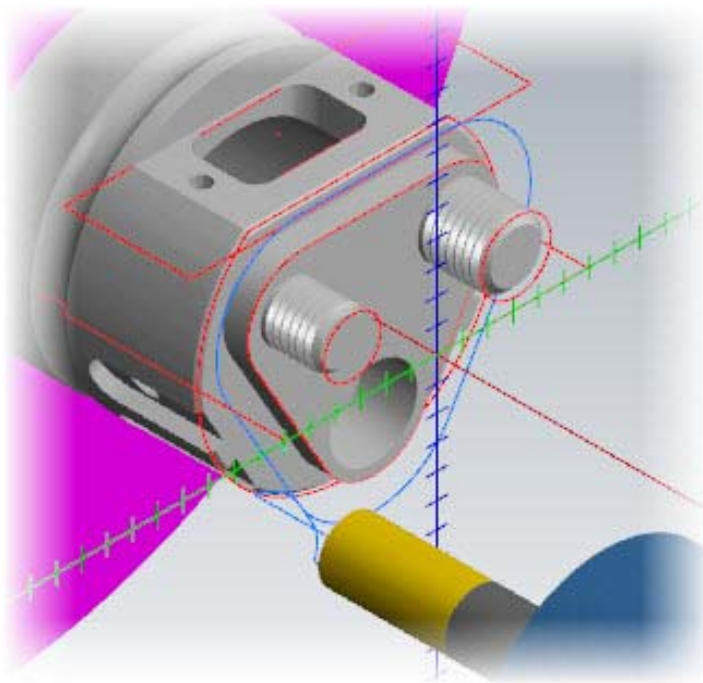


2 Выполните настройку параметров операции: установите тип траектории **Контур**, в разделе **Инструмент** выберите ½-дюймовую концевую фрезу.

3 На странице Настройка выберите комбинацию **C-Axis Торца** и **Верхний левый**.

4 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть окно **2D Траектории - Контур**.

5 Регенерируйте операцию, и выполните визуализацию.



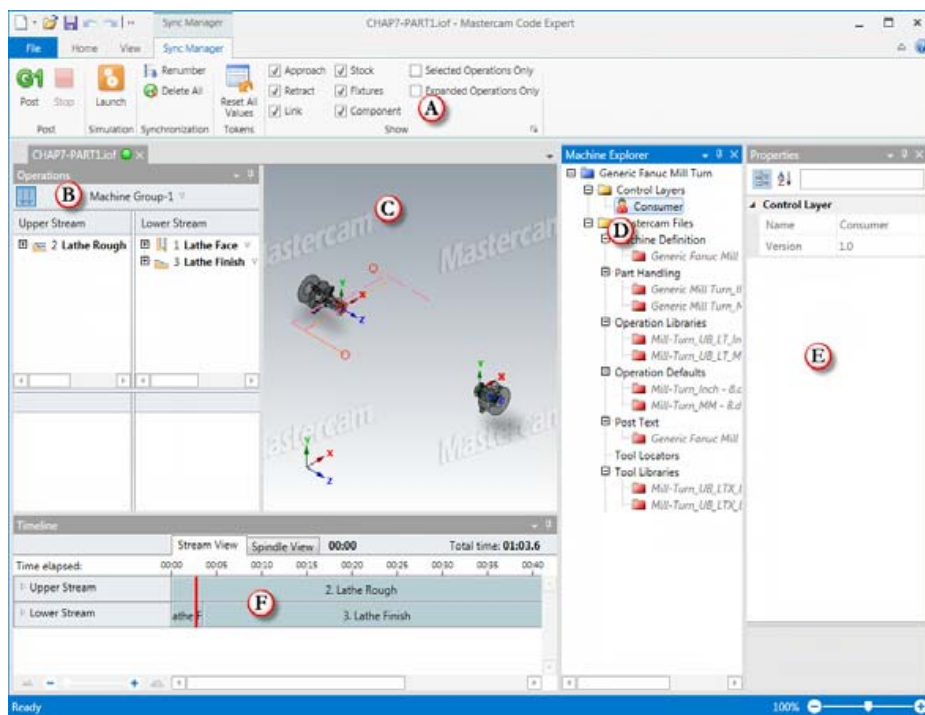
6 Сохраните деталь как SHAP6-PART4-XX, где XX это ваши инициалы.

Менеджер синхронизации

Менеджер Синхронизации позволяет синхронизировать операции и переходы, выполняемые на многопоточных станках, а также назначить пользовательские настройки для обеспечения корректного вывода управляющей программы. Чтобы отобразить Менеджер синхронизации необходимо в интерфейсе Mastercam после программирования траекторий токарно-фрезерной обработки детали нажать кнопку Постпроцессирование выбранных операций (G1).

Графический интерфейс пользователя в Менеджере синхронизации разделен на шесть основных элементов:

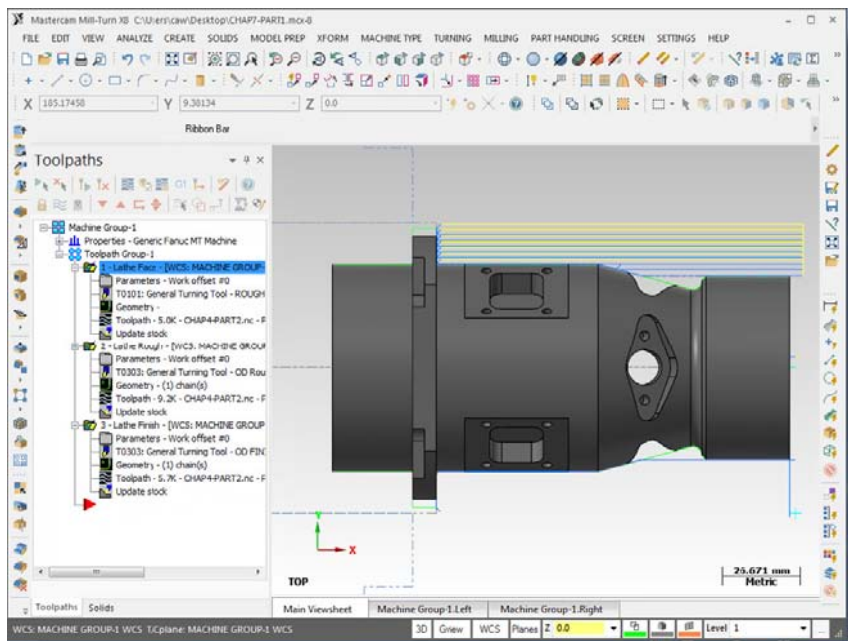
- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| A Лента | D Проводник Станка |
| B Панель Операции | E Панель Свойства |
| C Графическая область | F Шкала времени |



Настройка отображения

Возможно изменение отображения графического интерфейса Менеджера синхронизации в соответствии с предпочтениями пользователя. Рассмотрим следующую процедуру для демонстрации общих подходов к настройке.

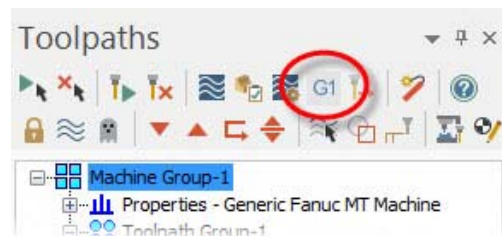
1 Загрузите файл детали CHAP7-PART1 (поставляется с пособием). Окно Mastercam будет выглядеть как показано на рисунке ниже.

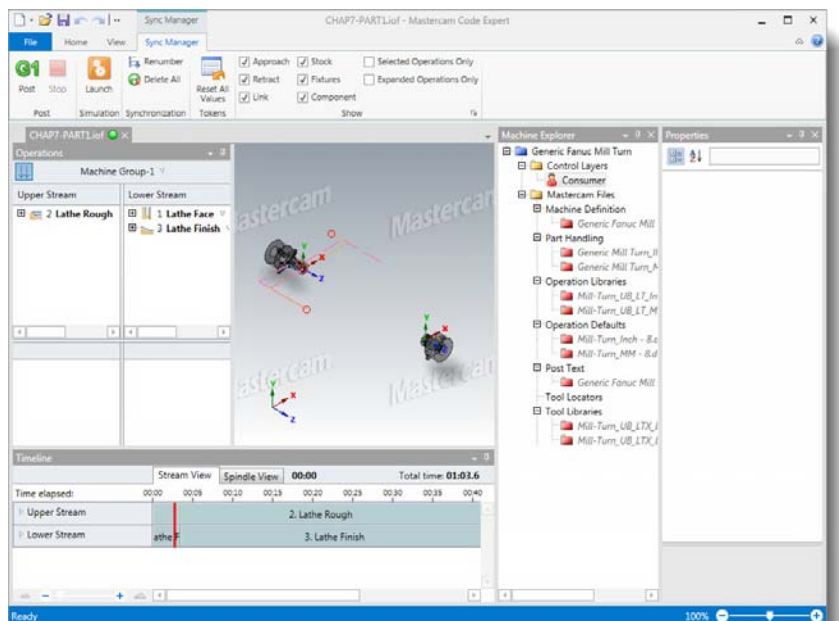


Обратите внимание, что в Менеджере траекторий присутствует станочная группа для станка Generic Fanuc MT. Также в станочной группе уже запрограммированы операции подрезки торца, черновая и чистовая токарные операции обработки детали.

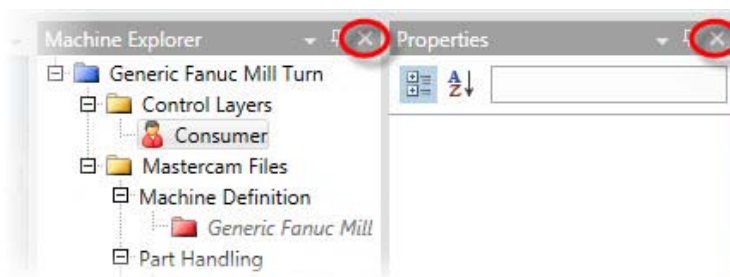
2 Нажмите кнопку **G1**.

Через некоторое время Менеджер синхронизации появится в окне приложения Code Expert, как показано ниже.



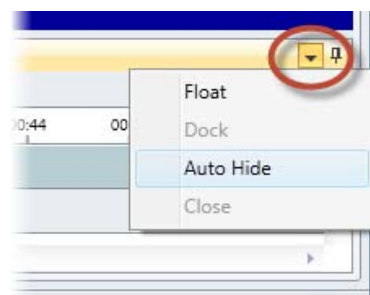


3 Если у Вас открыты панели **Проводник станка** и **Свойства**, закройте их. Таким образом будет расширена графическая область, в которой отображена геометрия детали.

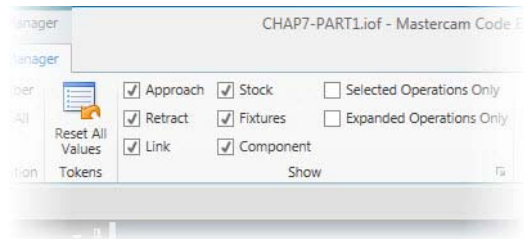


4 Нажмите на маленькую стрелку в правом верхнем углу временной шкалы и выберите **Автоскрывать**.

Шкала времени будет свернута.



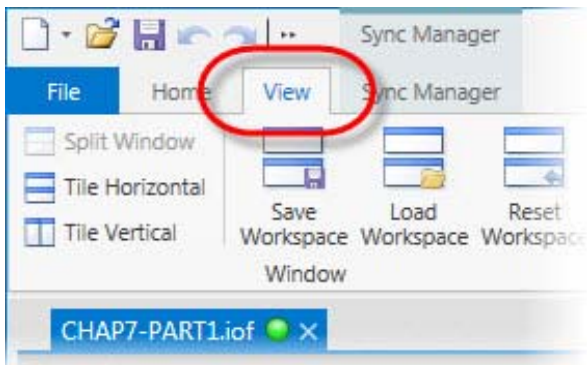
5 В разделе **Показать** ленты поэкспериментируйте с включением и выключением отображения элементов синхронизации в графической области.



На иллюстрации ниже показано отображение с отключенным отображением патрона и заготовки.

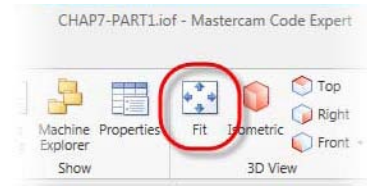


6 Перейдите на вкладку **Вид**.



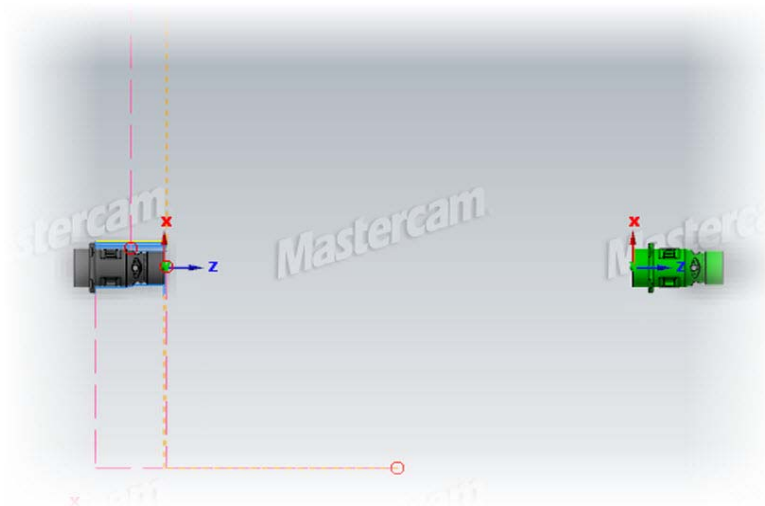
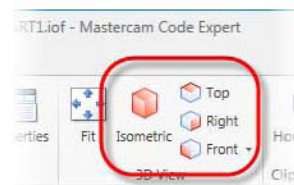
7 Нажмите на кнопку **Экран**.

Геометрия масштабируется до размеров графического окна.



8 Нажмите поочередно на кнопки на вкладке **3D вид**, чтобы отобразить деталь под разными углами.

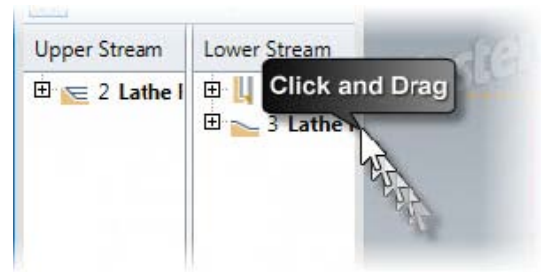
На рисунке ниже показана деталь - вид сверху.



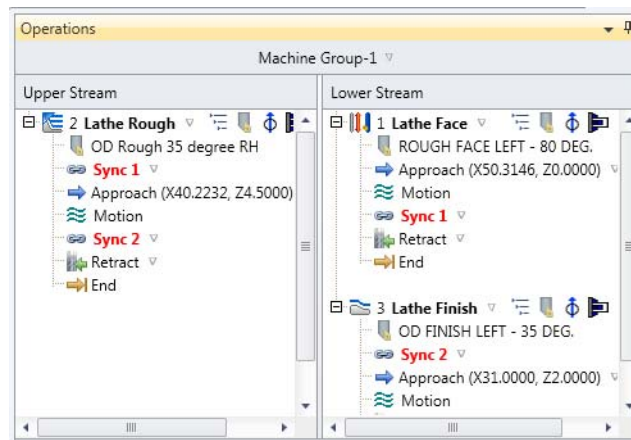
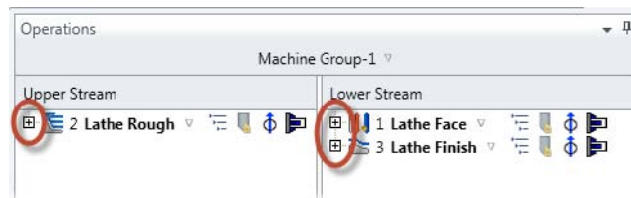
Настройка пользовательских параметров

Вы можете установить индивидуальные опции, нажав маленький перевернутый треугольник на панели Операции. Следующая процедура демонстрирует работу данного функционала.

1 Расширьте панель Операции, потянув левой кнопкой мыши за правую границу панели.

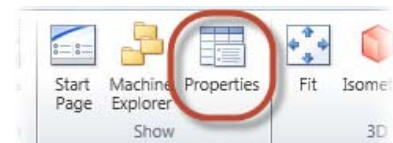


2 Нажав на (+) рядом с названием операций, раскройте отображение содержимого, как показано на втором рисунке.

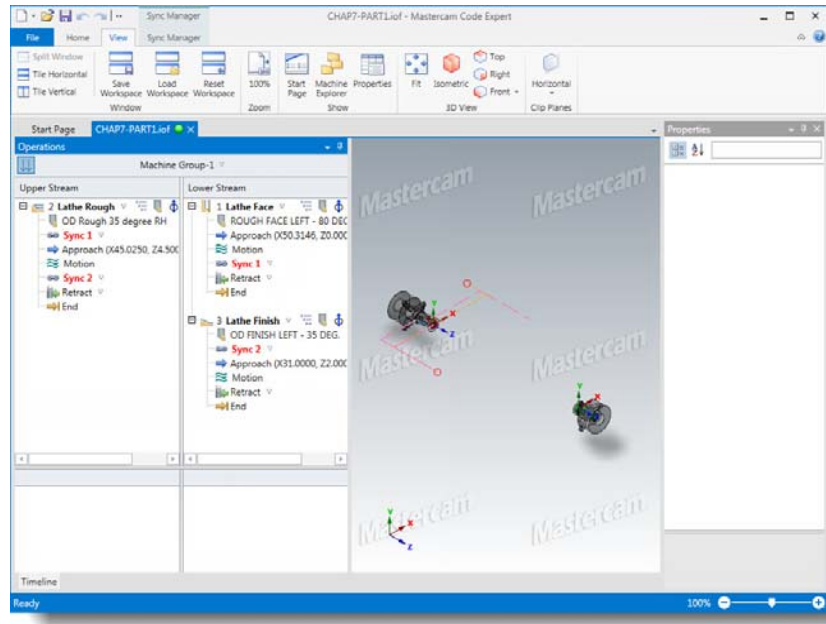


3 На вкладке Вид нажмите на кнопку Свойства в разделе Показать.

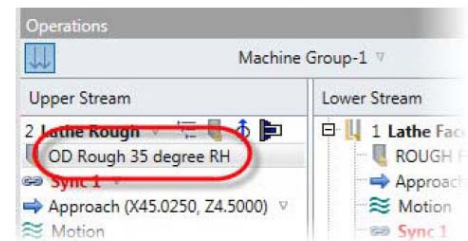
Будет отображена панель Свойства. Окно Code Expert будет выглядеть, как показано на иллюстрации ниже.



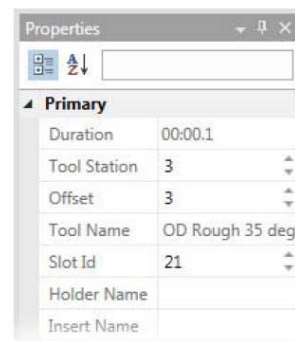
Авторское право на перевод: © Copyright 2016 ООО«ЦОЛЛА».



4 На панели **Операции** нажмите на значок инструмента **OD Rough 35 degree RH**.



Информация о выбранном элементе будет отображена на панели Свойства, как показано на рисунке справа.



5 На панели **Операции**, треугольник справа на операции **Токарная черновая**.

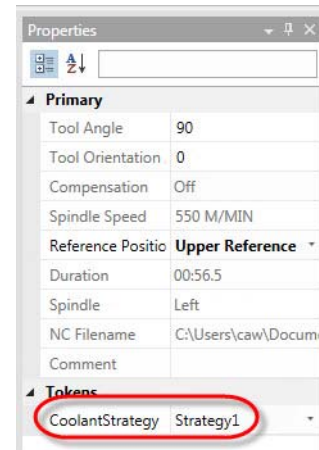
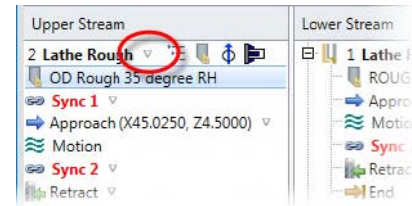
Появится меню, в котором можно отредактировать значения пользовательских параметров.

6 В поле **СОЖ** установите значение **Strategy 1**, затем кликните в графической области вне рассматриваемого меню для подтверждения изменений.

Значение параметра изменится также и в панели **Свойства**. Оба варианта редактирования свойств корректны.

7 Нажмите [**Ctrl** + **S**], чтобы сохранить изменения в Mastercam.

8 В Mastercam (не в Менеджере синхронизации), сохраните деталь как CHAP7-PART-XX, где XX это ваши инициалы.



Создание точек синхронизации

С помощью Менеджера синхронизации пользователь может настраивать синхронизацию операций обычным перетаскиванием промежуточных переходов на панели **Операции**. Ниже показан пример данной процедуры.

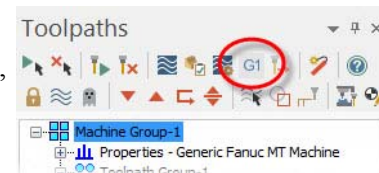
1 В Mastercam, загрузите файл CHAP7-PART3 (поставляется с пособием).

2 В Менеджере траекторий, нажмите на заголовке **Станочная Группа – 1 (Machine Group-1)**, чтобы выбрать все операции.

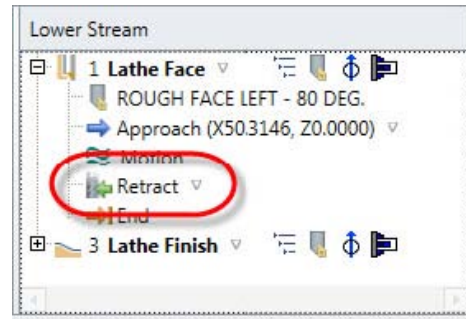
3 Нажмите кнопку **G1**, чтобы открыть Менеджер Синхронизации.

В Менеджере синхронизации набор открытых панелей будет таким же, как и при последнем использовании приложения.

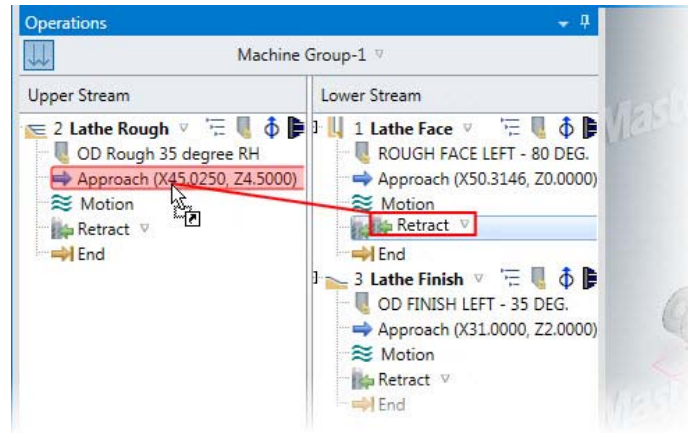
4 Нажмите знаки плюс, чтобы раскрыть содержимое операций.



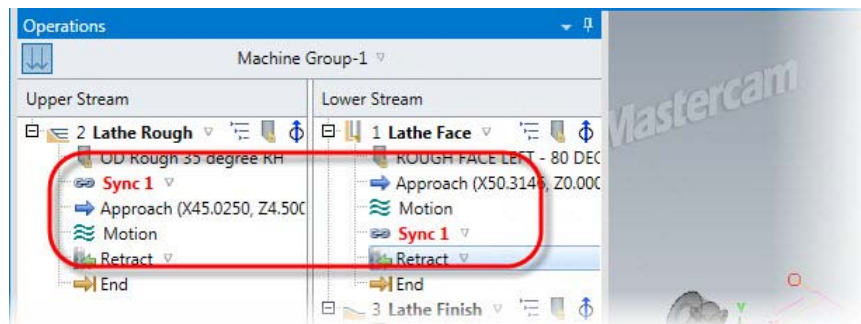
5 Выберите **Отвод** в операции **Токарная торцевание**.



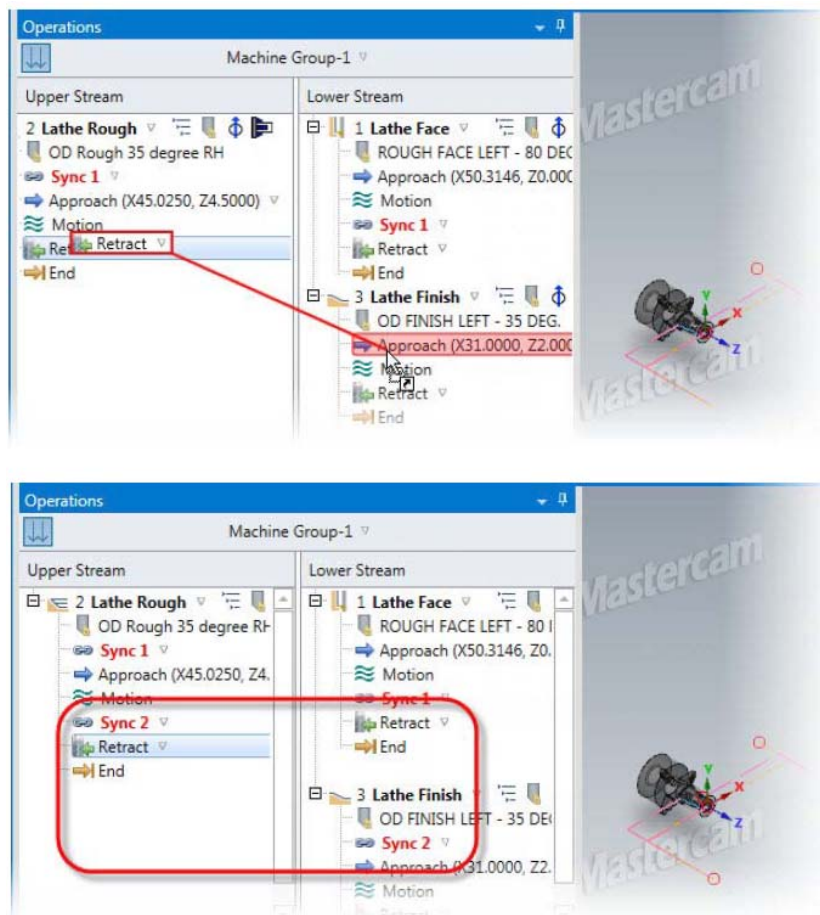
6 Перетащите выбранный переход **Отвод** на переход **Подвод** в операции **Токарная черновая**, как показано на рисунке ниже.



Менеджер синхронизации создаст точку синхронизации между двумя переходами, как показано ниже.



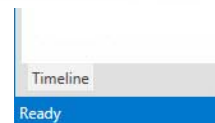
7 Создайте точку синхронизации между переходом **Отвод** операции **Токарная Черновая**, и переходом **Подвод** операции **Токарная Чистовая** (показано на двух рисунках ниже).



Использование шкалы времени

1 Если шкала времени не открыта, щелкните по вкладке **Timeline** в Code Expert в нижнем левом углу.

Шкала времени отобразится.



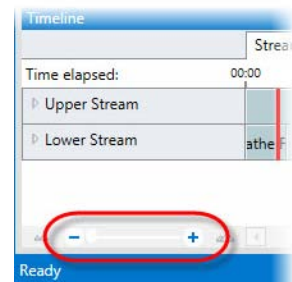
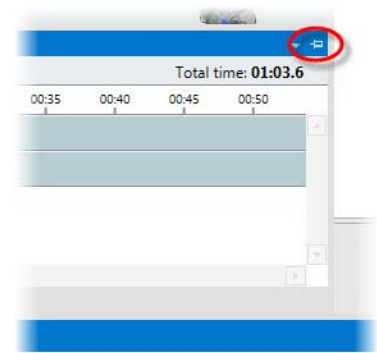
2 В правом верхнем углу шкалы времени щелкните по значку булавки.

Это действие отключит автоскрытие шкалы.

На шкале времени операции отображены горизонтально в отличии от вертикального расположения на панели Операции.

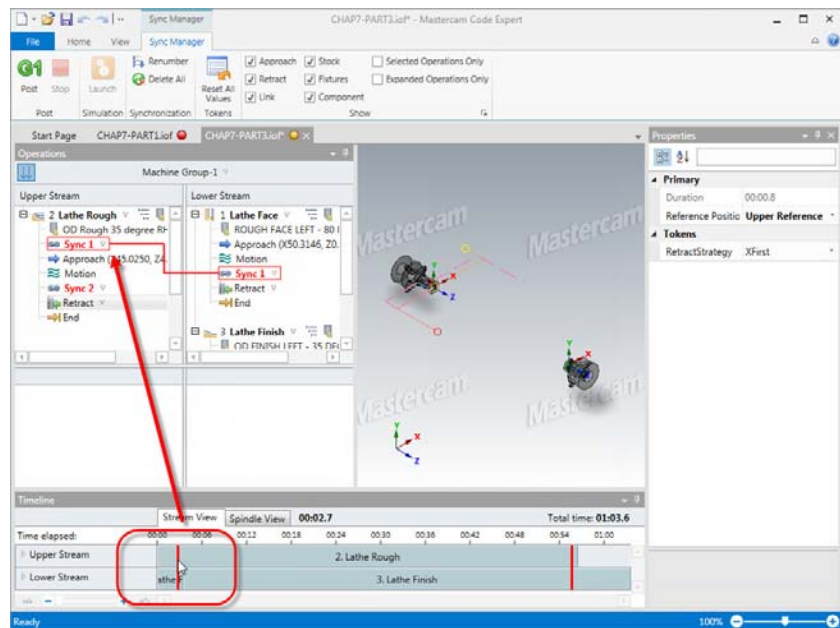
3 В левом нижнем углу шкалы времени, перетащите ползунок масштабирования в крайнее левое положение.

Вы увидите три операции и две красные линии, как показано ниже. Красные линии являются точками синхронизации, которые вы создали в панели Операции.



4 Наведите курсор мыши на точку синхронизации на шкале времени.

Будет отображена всплывающая подсказка с идентификатором точки синхронизации, причем обозначение точки синхронизации в панели Операции также будет выделено (см. иллюстрацию ниже).



5 Закройте Менеджер синхронизации без сохранения изменений.

Взаимодействие Менеджера Синхронизации и Mastercam

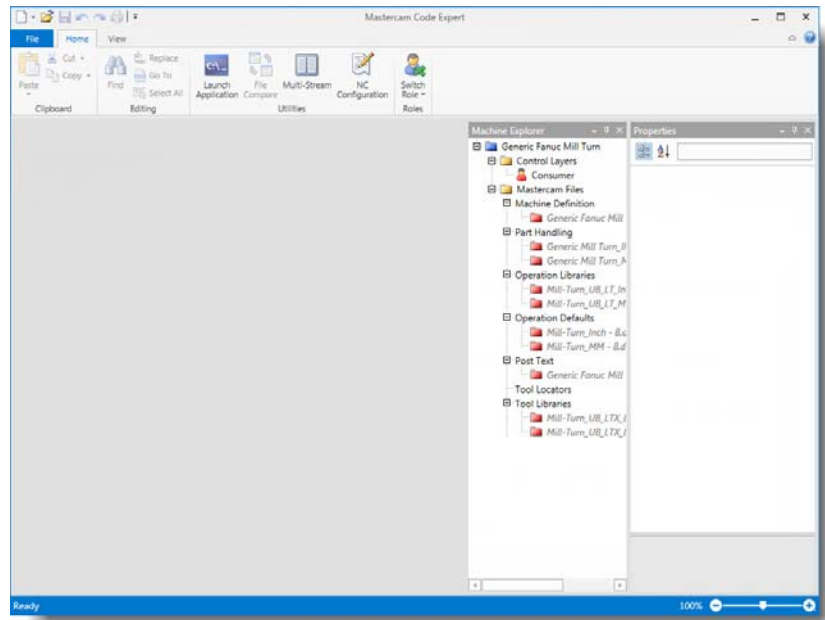
Менеджер синхронизации и Mastercam обмениваются данными, это взаимодействие контролируется. Когда деталь открыта в Mastercam и Менеджере синхронизации, пользователь имеет доступ к обоим приложениям только тогда, когда данные в них обновлены.

Mastercam имеет приоритет по отношению к Менеджеру синхронизации. Отображаемые в Mastercam данные отражают актуальное состояние детали. Менеджер синхронизации использует рабочую копию данных. При сохранении данных из Менеджера синхронизации, происходит обновление файла детали в Mastercam. В следующем упражнении продемонстрировано это взаимодействие.

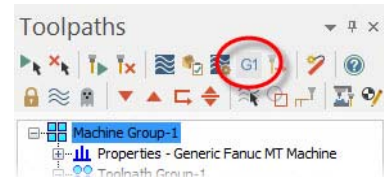
Изменение данных в Менеджере синхронизации

1 Загрузите файл CHAP7-PART4 (поставляется с пособием) в Mastercam.

Mastercam не только загружает деталь, но и запускает приложение Code Expert, как показано ниже. Обратите внимание, что Code Expert еще не отображает данные для загруженной детали.



2 В Менеджере траекторий Mastercam выберите все операции, а затем нажмите кнопку **G1**.

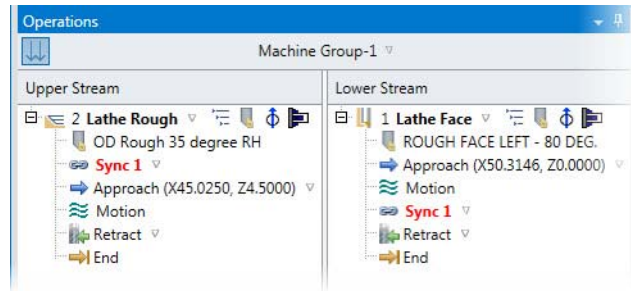
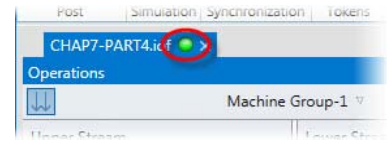


Деталь откроется в Менеджере синхронизации. На данный момент, доступен как к Mastercam так и Менеджер синхронизации, потому что в обоих приложениях отсутствует набор операций.

3 Обратите внимание, на зеленый кружок на вкладке файла в Менеджере синхронизации.

Такая индикация означает, что на данный момент наборы данных синхронизированы.

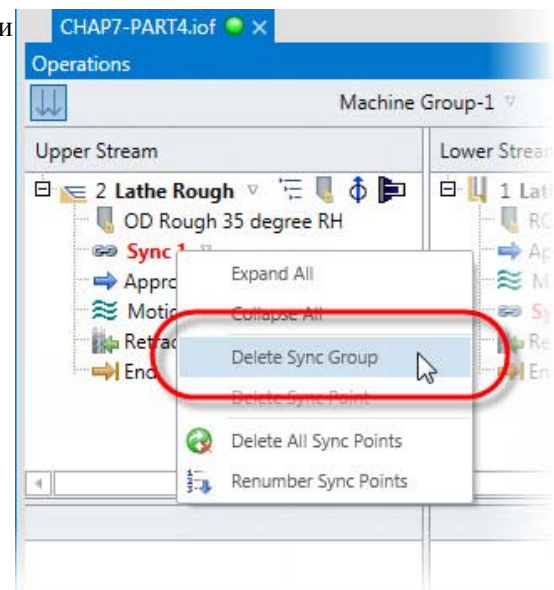
4 В Менеджере синхронизации раскройте содержимое операций на панели **Операции**, как показано ниже.



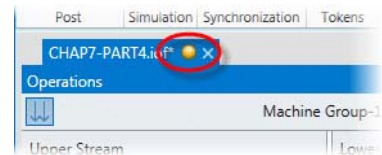
*Примечание: Вы можете использовать кнопку **Отображение списка со стыковкой каналов** (показана справа) чтобы замкнуть между собой списки, операции и точки синхронизации.*

5 Щелкните правой кнопкой мыши на **Точке синхронизации 1** и выберите **Delete Sync Group** из контекстного меню.

Менеджер синхронизации удалит точку синхронизации.



6 Обратите внимание, что индикатор состояния теперь желтый. Это означает, что данные Mastercam и Менеджера синхронизации более не синхронизированы.

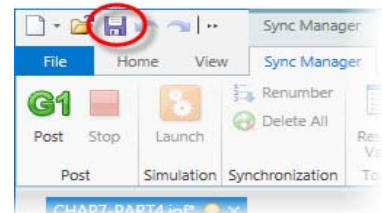


7 Попробуйте выбрать что-либо в окне Mastercam.

Менеджер синхронизации сохраняет контроль, отключая доступ к Mastercam. Вы не можете использовать Mastercam, потому что файл детали пока не содержит изменений, сделанных в Менеджере синхронизации.

8 В Менеджере синхронизации, нажмите кнопку Сохранить.

Индикатор состояния Менеджера синхронизации загорится зеленым.

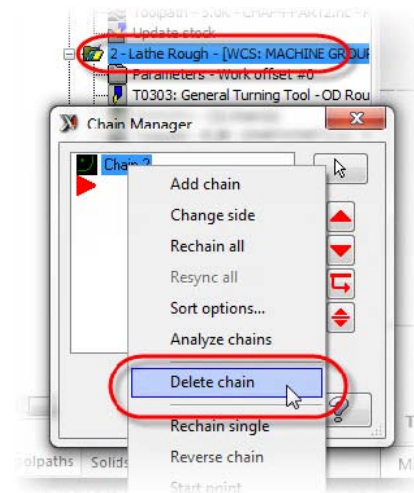


9 Повторите попытку обращения к окну Mastercam.

Менеджер синхронизации позволяет получить доступ к Mastercam, потому что данные теперь обновлены и синхронизированы.

Изменение данных в Mastercam

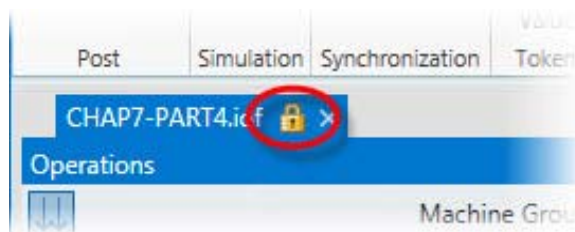
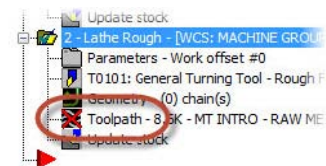
1 В Mastercam, нажмите на значок Геометрия в операции Токарная черновая и удалите цепочку.



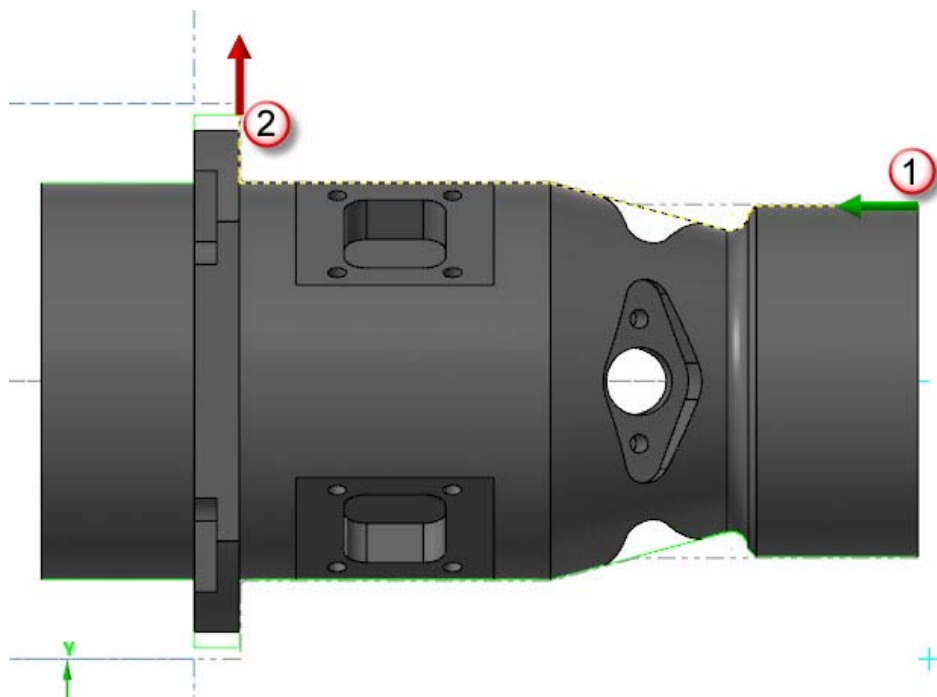
Mastercam отметит операцию как «грязную».

2 Обратите внимание, что значок состояния Менеджера синхронизации теперь отображается в виде замка.

Замок указывает, набор данных детали был изменен в Mastercam и более не соответствует набору данных в Менеджере синхронизации.



3 Перевыберите геометрию измененной операции (нажмите **Геометрия**, щелкните правой кнопкой мыши в диалоговом окне Менеджера цепочки и выберите **Добавить цепочку**), в графической области выберите точки 1 и 2 как показано ниже.



4 Нажмите кнопку Регенерировать все выбранные операции.

Mastercam заново рассчитает траектории, исправив «грязный» статус операций.



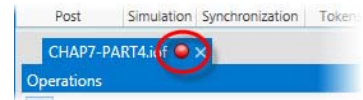
5 Выберите все операции, а затем нажмите кнопку G1.

Mastercam отправит обновленные данные в Менеджер синхронизации и индикатор состояния снова загорится зеленым.



6 В Mastercam выберите Файл – Новый. (Не сохраняйте изменения).

Индикатор состояния Менеджера синхронизации загорится красным, что означает, что Mastercam и Менеджер синхронизации больше не связаны между собой.



Ниже приведены варианты индикации значков состояния в Менеджере синхронизации.

Зеленый индикатор - Данные Менеджера синхронизации совпадают с данными Mastercam.

Желтый индикатор - Менеджер синхронизации необходимо перезапустить из Mastercam.

Индикатор в виде замочка - Изменения в Менеджере синхронизации должны быть сохранены.

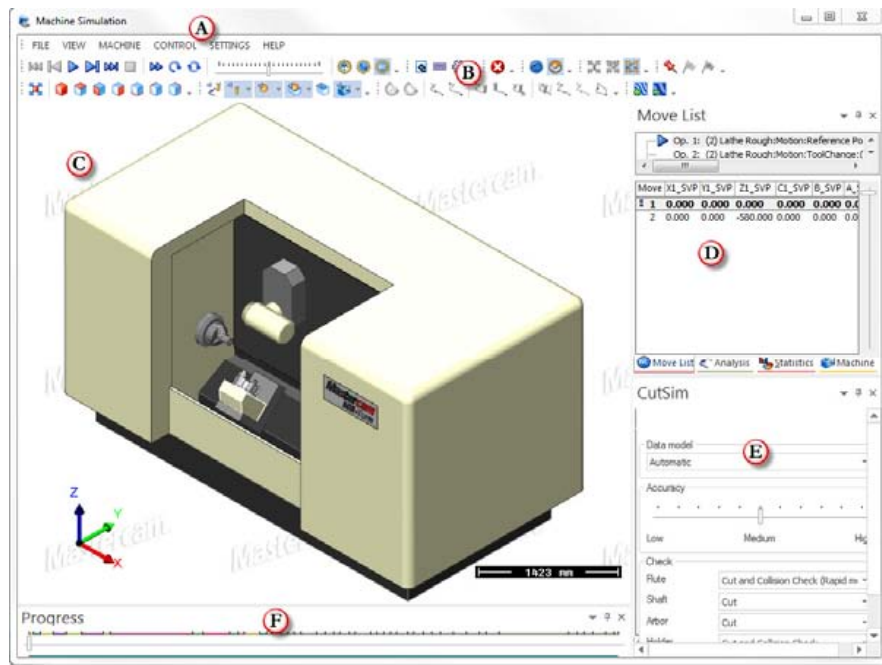
Красный индикатор - Менеджер синхронизации и Mastercam полностью рассоединены.

Визуализация обработки

Визуализация обработки позволяет верифицировать траектории инструмента посредством графического представления запрограммированного процесса обработки детали. Использование визуализации помогает пользователю обнаружить ошибки в программе до передачи УП на стойку станка. (Для получения дополнительной информации о модуле визуализации, пожалуйста, ознакомьтесь с соответствующим пособием, которые доступно у местного реселлера или на официальном сайте Mastercam.)

Окно приложения визуализации разделено на шесть основных областей, представленных ниже.

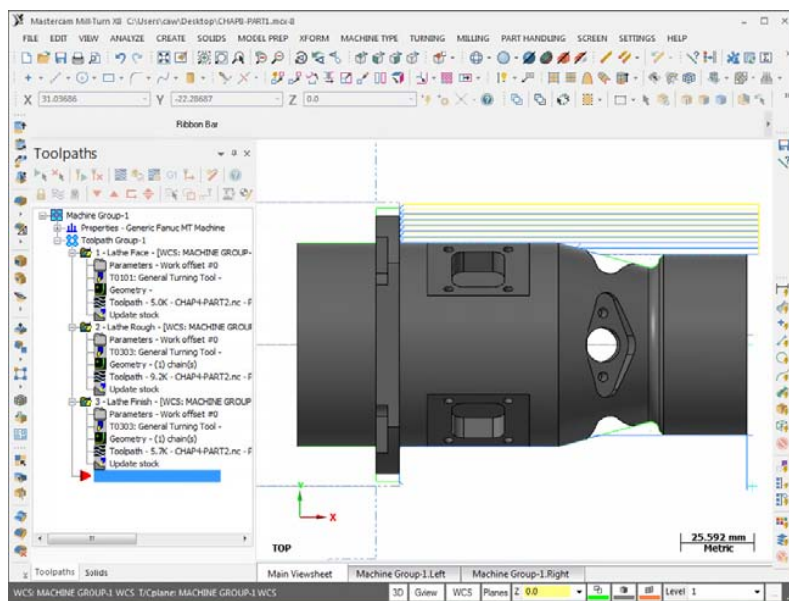
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| A Строка меню | D Панель данных 1 |
| B Рабочая панель | E Панель данных 2 |
| C Графическая область | F Шкала прогресса |



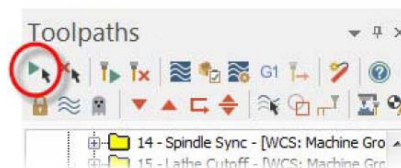
Запуск визуализации обработки

1 Откройте в Mastercam файл CHAP8-PART1 (поставляется с пособием). Затем сохраните файл как CHAP8-PART2-XX, где XX это ваши инициалы.

Окно Mastercam должно выглядеть как на следующем рисунке.



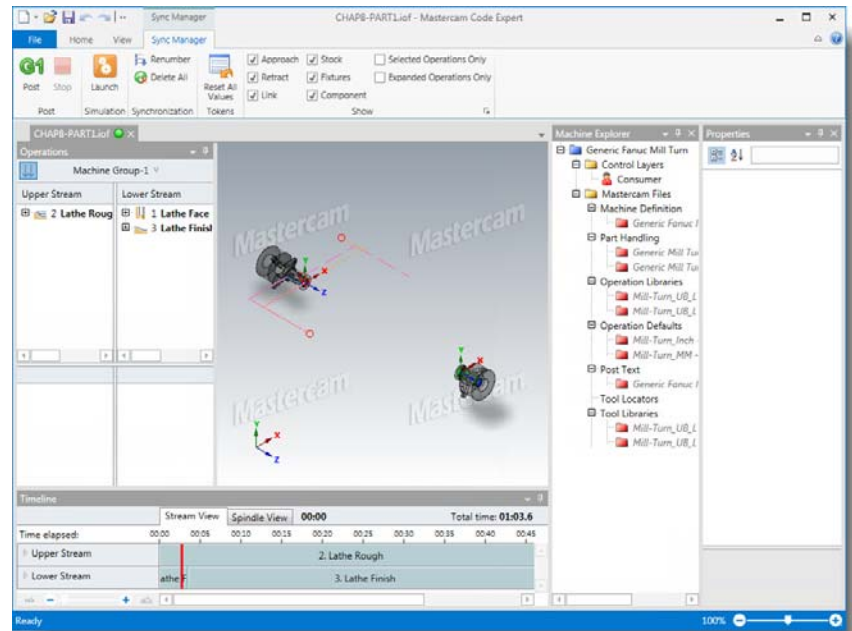
2 В Менеджере траекторий, нажмите кнопку **Выбрать все операции**.



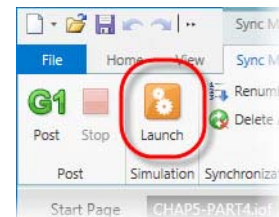
3 Нажмите кнопку **G1**.



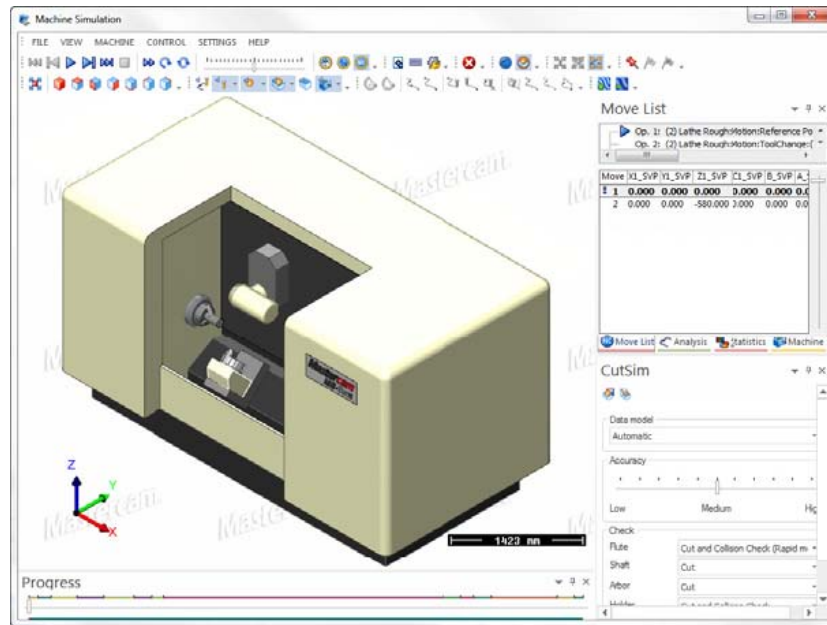
Менеджер синхронизации будет открыт с загруженными данными детали, как показано ниже. (Обратите внимание, что в окне приложения могут не отображаться панели **Проводник станка** и **Свойства**. Их отображение зависит от настроек окна при последнем закрытии).



4 В Менеджере синхронизации, нажмите кнопку **Запуск**.



Будет открыто приложение Machine Simulation, как показано на рисунке ниже.

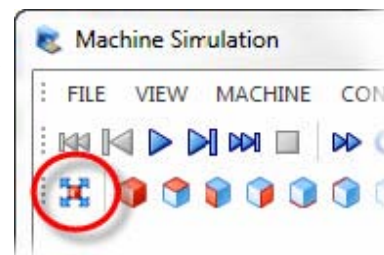


Примечание: Если панели данных в правой части окна не отображаются, их отображение можно включить из меню Настройки – Окно. Для выполнения упражнений в данном пособии потребуется отображение Списка движений. (в 9х интерфейс отличается – включение и выключение панелей – на вкладке Вид ленты – прим. переводчика).

Запуск визуализации

1 Масштабирование графической области осуществляется вращением колесика мышки.

2 Нажмите кнопку **В размер окна** (в 9х - Экран на панели Симуляция или из контекстного меню). Приложение выполнит масштабирование отображаемых графических элементов по размеру окна.

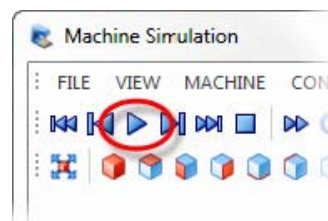


3 Нажмите кнопку **Выполнить** (в 9х переведено как «Бег»).

Будет выполнена симуляция обработки детали. В панели **Список движений** будет отображаться текущий код УП, как показано ниже.

(Если панель не отображается, включите ее отображение:

Настройки – Окно – Список движений).



Move List

Op. 8: (2) Lathe Rough:Motion:() + (3) Lathe
Op. 5: (2) Lathe Rough:Retract:() + (3) Lathe

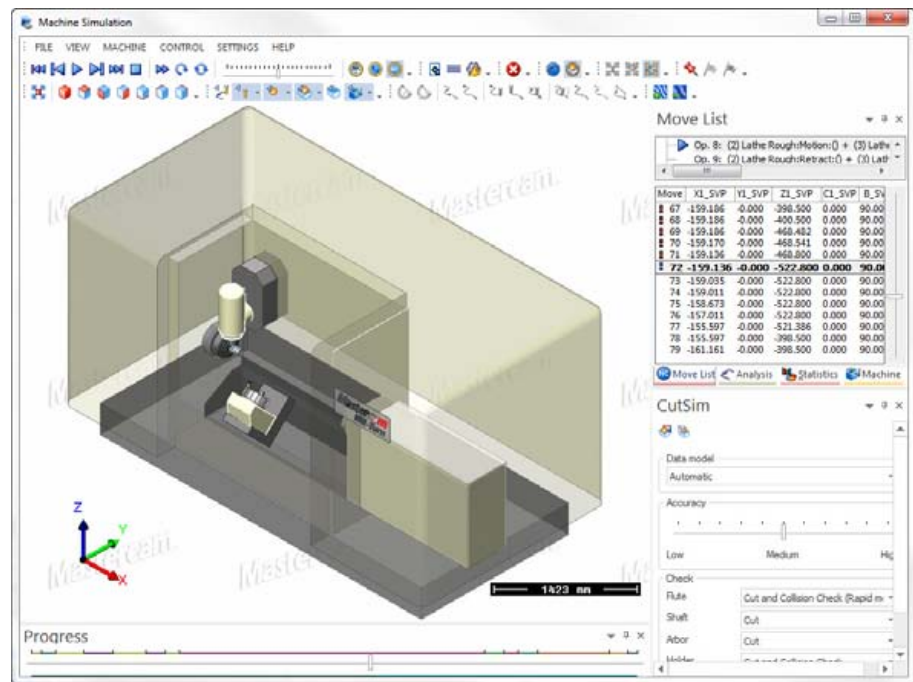
Move	X1_SVP	Y1_SVP	Z1_SVP	C1_SVP	B_SVP
67	-159.186	-0.000	-398.500	0.000	90.00
68	-159.186	-0.000	-400.500	0.000	90.00
69	-159.186	-0.000	-468.482	0.000	90.00
70	-159.170	-0.000	-468.541	0.000	90.00
71	-159.136	-0.000	-468.800	0.000	90.00
72	-159.136	-0.000	-522.800	0.000	90.00
73	-159.035	-0.000	-522.800	0.000	90.00
74	-159.011	-0.000	-522.800	0.000	90.00
75	-158.673	-0.000	-522.800	0.000	90.00
76	-157.011	-0.000	-522.800	0.000	90.00
77	-155.597	-0.000	-521.386	0.000	90.00
78	-155.597	-0.000	-398.500	0.000	90.00
79	-161.161	-0.000	-398.500	0.000	90.00

NC Move List Analysis Statistics Machine

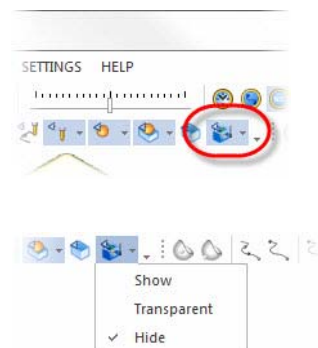
4 Нажмите кнопку корпус станка.



Корпус станка станет прозрачным, как показано на рисунке.



5 Нажмите кнопку **Корпус станка** еще раз
Отображение корпуса станка будет отключено.



*Примечание: Пользователь может выбрать конкретное значение параметра отображения (**Показать**, **Прозрачный** или **Скрыть**) путем выбора соответствующего значения по нажатию на стрелку справа от кнопки.*

Ниже показаны кнопки **Показать/Скрыть**, которые позволяют показать либо скрыть элементы станка или траекторий (в 9х – все эти элементы на вкладке **Симуляция** в разделе **Отображение**):



Траектория



Заготовка



Инструмент



Начальная заготовка

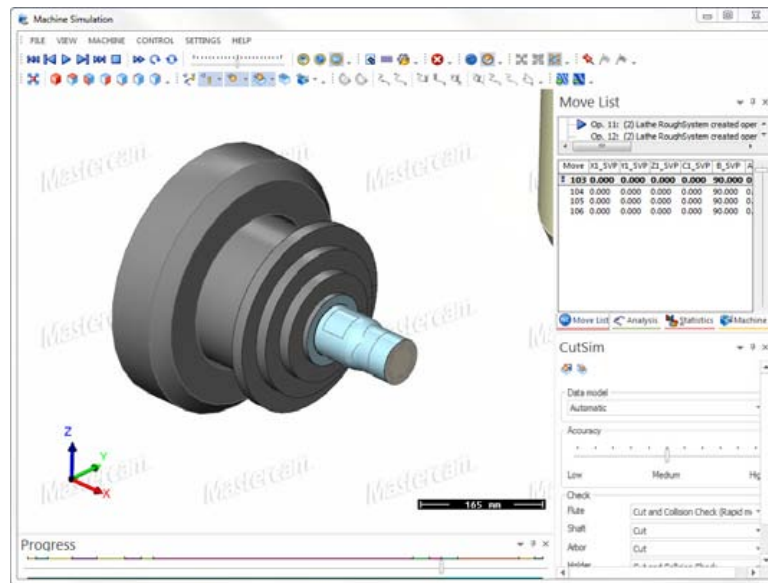


Деталь

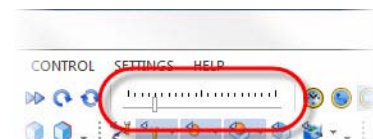


Обвес станка

6 В графическом окне наведите курсор на левый шпиндель, и выполните масштабирование, как показано на рисунке ниже.



7 Перетащите ползунок **Скорость симуляции** влево, на четверть от максимальной скорости. Теперь, когда Вы в следующий раз запустите визуализацию, воспроизведение будет медленнее, чем изначально.



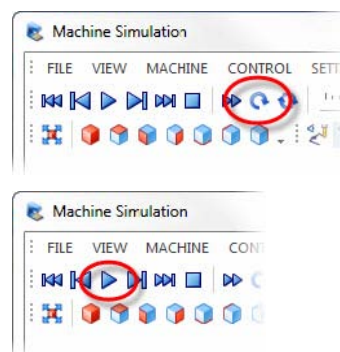
8 Нажмите кнопку **Перезапуск**.

Приложение сбросит визуализацию на начало.

9 Нажмите кнопку **Выполнить (Бег)**.

Приложение воспроизведет визуализацию с вновь установленными настройками.

Ниже показаны элементы управления станочной симуляцией.



 **Предыдущая операция**

 **Следующая операция**

 **Шаг назад**

 **Стоп**

 **Запуск**

 **Ускоренное воспроизведение**

 **Шаг вперед**

 **Перезапуск**

 **Повторение**

10 Ползунок в шкале прогресса позволяет перематывать визуализацию вперед и назад.



Данные УП, отображаемые в Списке движений, будут изменяться в соответствии с текущим временем симуляции.

11 Нажмите кнопку **Выход**, чтобы закрыть окно визуализации.
Сохранить изменения в файле не нужно.

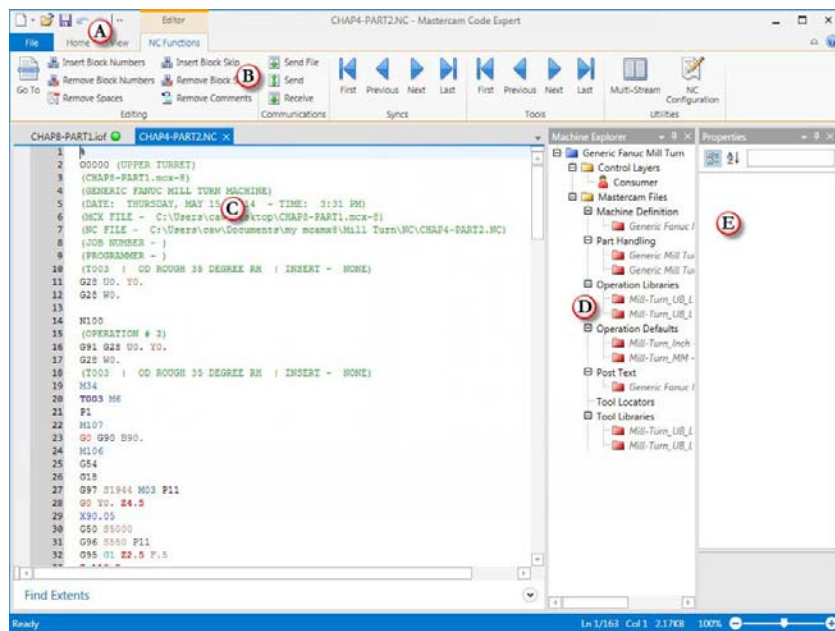


Постпроцессирование

После программирования операций обработки деталей и верификации траектории в приложении визуализации можно выполнять постпроцессирование. Постпроцессирование – это процесс генерирования управляющей программы (G-code) для ее запуска непосредственно на станке.

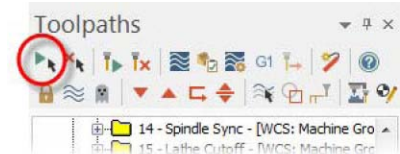
После выполнения операции постпроцессирования, текст управляющей программы будет открыт в редакторе приложения Code Expert. Окно Code Expert разделено на следующие области.

- A** Лента
- B** Вкладка функции УП
- C** Панель кода
- D** Проводник станка
- E** Панель Свойства



Постпроцессирование операций

1 Загрузите файл CHAP9-PART1 в Masterscam и выберите все операции в Менеджере траекторий.



2 Нажмите кнопку **G1**

Менеджер синхронизации откроет и отобразит данные по детали.



3 В Менеджере синхронизации, нажмите на кнопку **G1 (Пост)**.

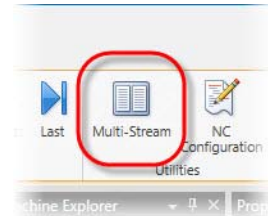
Менеджер синхронизации выполнит постпроцессирование и откроет текст УП в редакторе Code Expert.



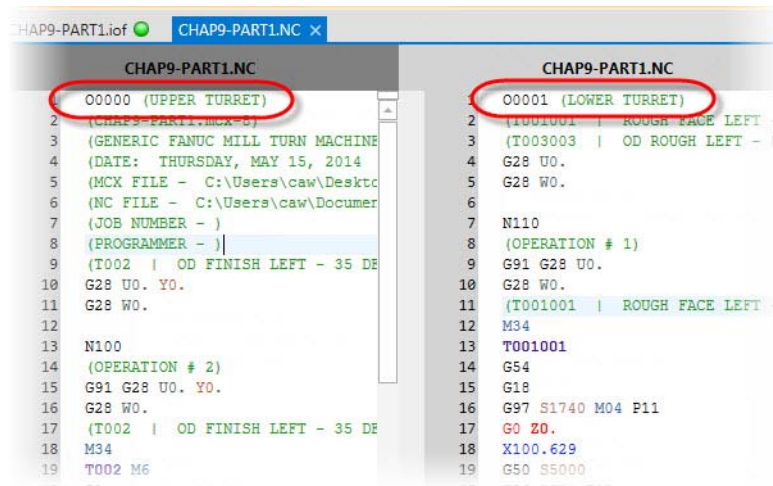
Обратите внимание, что текст управляющей программы для обоих суппортов объединен в единый код.

```
CHAP9-PART1.ioc  CHAP9-PART1.NC x
1  O0000 (UPPER TURRET)
2  (CHAP9-PART1.MCX-8)
3  (GENERIC FANUC MILL TURN MACHINE)
4  (DATE: THURSDAY, MAY 15, 2014 - TIME: 3:43 PM)
5  (MCX FILE - C:\Users\caw\Desktop\CHAP9-PART1.mcx-8)
6  (NC FILE - C:\Users\caw\Documents\my mcamx8\Mill Turn\NC\CHAP9-PART1.NC)
7  (JOB NUMBER - )
8  (PROGRAMMER - )
9  (T002 | OD FINISH LEFT - 35 DEG. | INSERT - VNMG 16 04 08)
10 G28 U0. Y0.
11 G28 W0.
12
100 M30
101
102 O0001 (LOWER TURRET)
103 (T001001 | ROUGH FACE LEFT - 80 DEG. | INSERT - CNMG 12 04 08)
104 (T003003 | OD ROUGH LEFT - 80 DEG. | INSERT - CNMG 12 04 08)
105 G28 U0.
106 G28 W0.
107
108 M110
```

4 На вкладке Функции УП в разделе утилиты нажмите кнопку Многоканальный вид, затем нажмите кнопку Ок в появившемся диалоговом окне.



Code Expert разделит код на два потока, с верхним суппортом слева и нижним суппортом справа

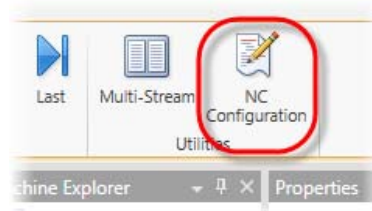


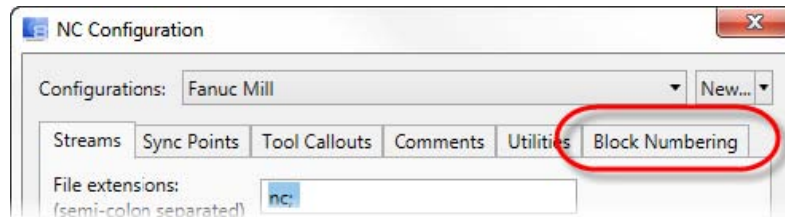
Функции редактирования

1 Нажмите кнопку **Конфигурация СЧПУ**.

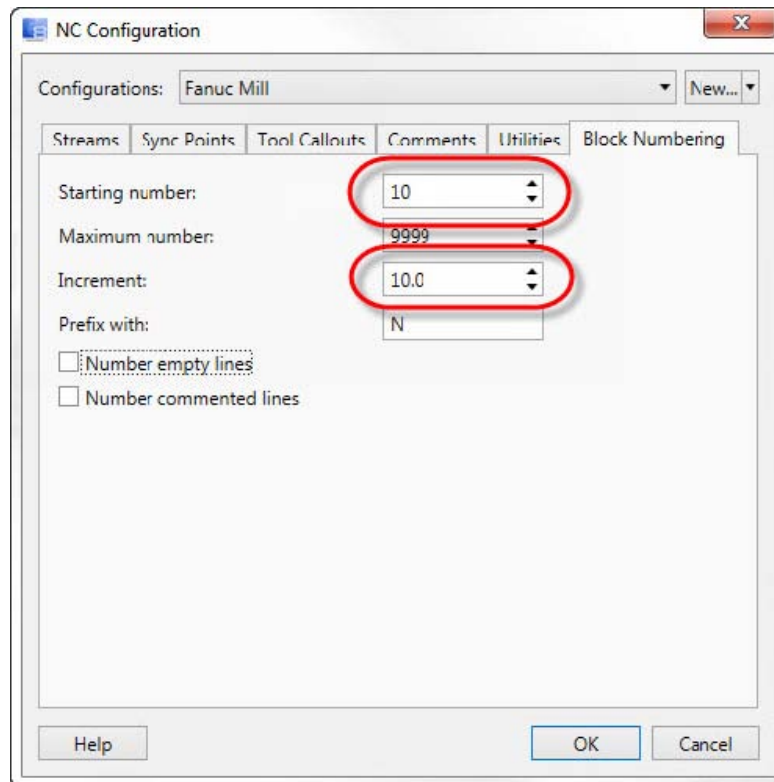
Откроется соответствующее диалоговое окно.

2 Перейдите на вкладку **Нумерация блоков**.

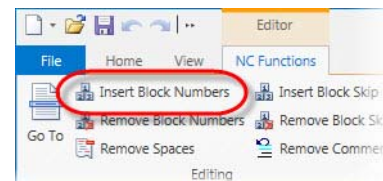




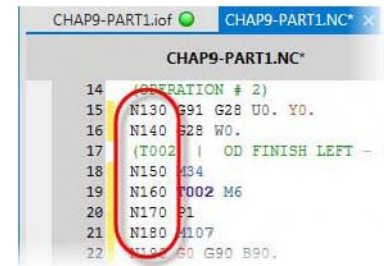
3 Задайте значение **10** для параметров **Начальный номер** и **Приращение**, нажмите ОК..



4 В разделе Редактирование нажмите Вставить номера блоков.

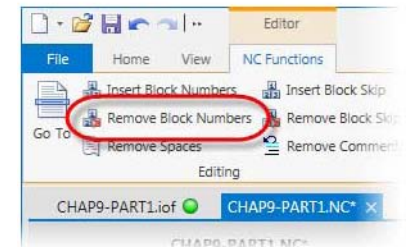


Редактор добавит в текст УП номера блоков (см. рисунок справа) с учетом настроек, сделанных в п.3.



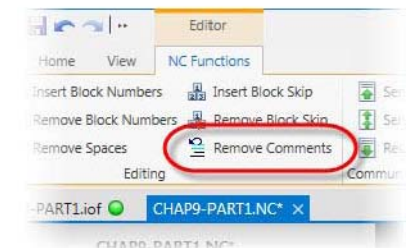
5 Нажмите Удалить номера кадров

Редактор удалит номера блоков из текста.



6 Нажмите кнопку Удалить комментарий.

Редактор удаляет все комментарии из кода.

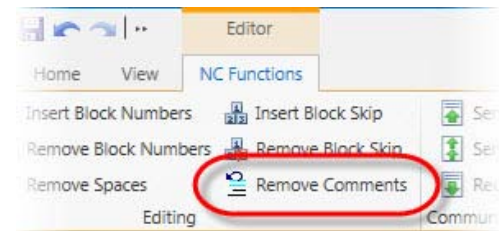


7 На клавиатуре нажмите [Ctrl + Z]. Редактор отменит удаление комментариев.

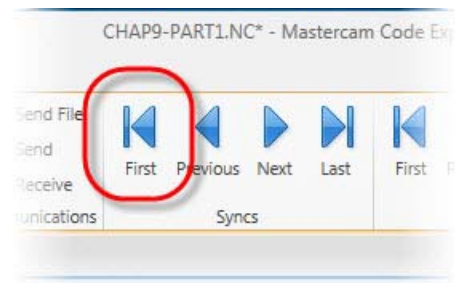
Функции Синхронизация и Инструмент

1 Нажмите кнопку Удалить комментарий.

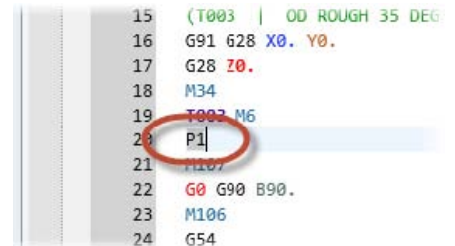
Code Expert удалит комментарии из файла, в результате команда Следующий не обнаружит код синхронизации в строках без кода.



2 В разделе Синхронизация, нажмите **Первый**

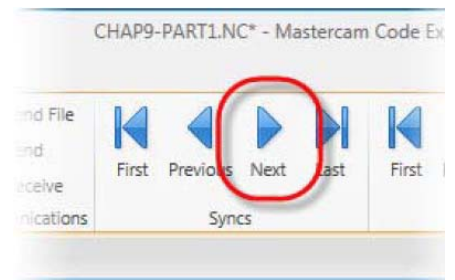


Редактор перейдет к первому коду синхронизации в файле.



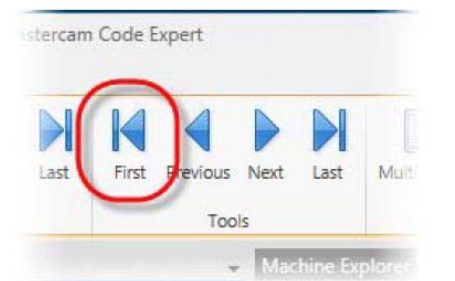
3 Нажмите кнопку **Далее** три раза.

Редактор покажет следующий код синхронизации. (Нужно нажать три раза, чтобы пропустить два повторения Pn, которые более не являются кодом синхронизации).



4 В группе **Инструменты** нажмите **Первый**.

Редактор перейдет к первой смене инструмента в файле.

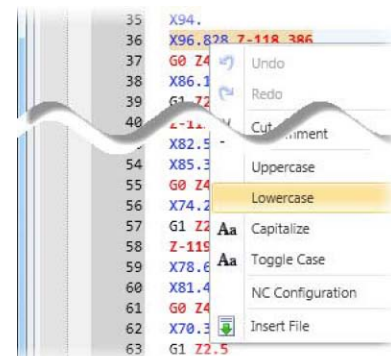


Использование контекстного меню

1 Выделите строку кода, щелкните правой кнопкой мыши, нажмите **Нижний регистр** в контекстном меню.

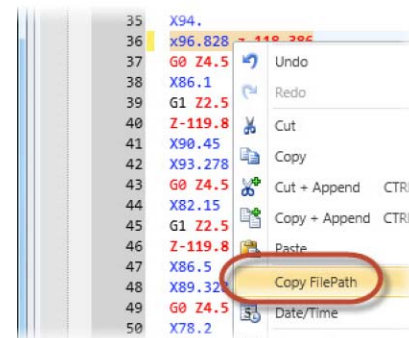
Редактор изменит регистр выделенного текста на нижний, как показано ниже.

```
35 X94.  
36 x96.828 z-118.386  
37 G0 Z4.5
```



2 Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте на поле текста УП, выберите **Копировать путь к файлу**.

Редактор скопирует полный путь активного файла в буфер обмена.



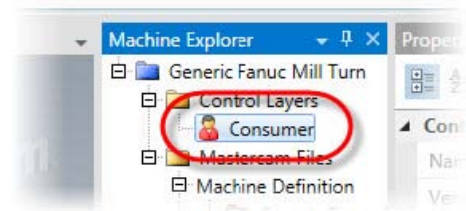
3 Укажите курсором место, куда Вы хотите поместить путь к файлу, и нажмите комбинацию клавиш [Ctrl + V], чтобы вставить путь к файлу в текст УП.

Изменение станка

1 Закройте вкладку с текстом УП без сохранения изменений.

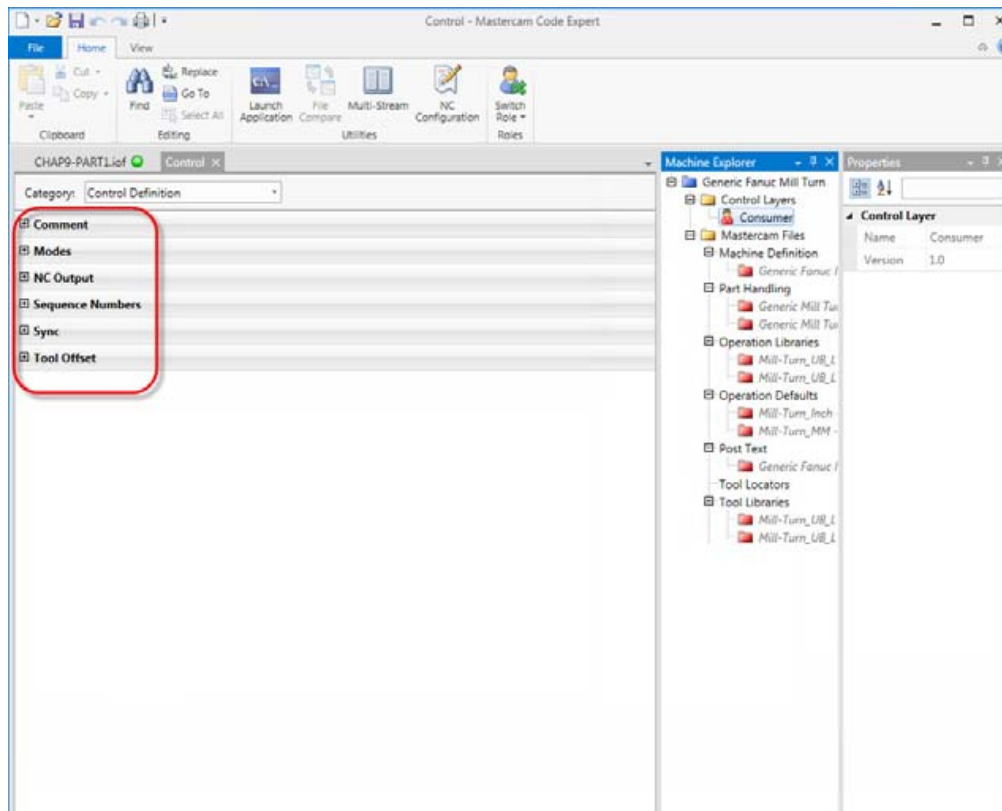


2 В панели **Проводник Станка**, дважды щелкните по элементу управления **Consumer**.

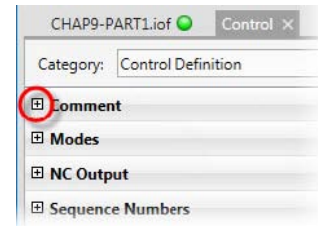


*Примечание: Если панель **Проводник станка** не отображена, перейдите на вкладку **Вид** и в разделе **Показать** нажмите кнопку **Проводник станка**.*

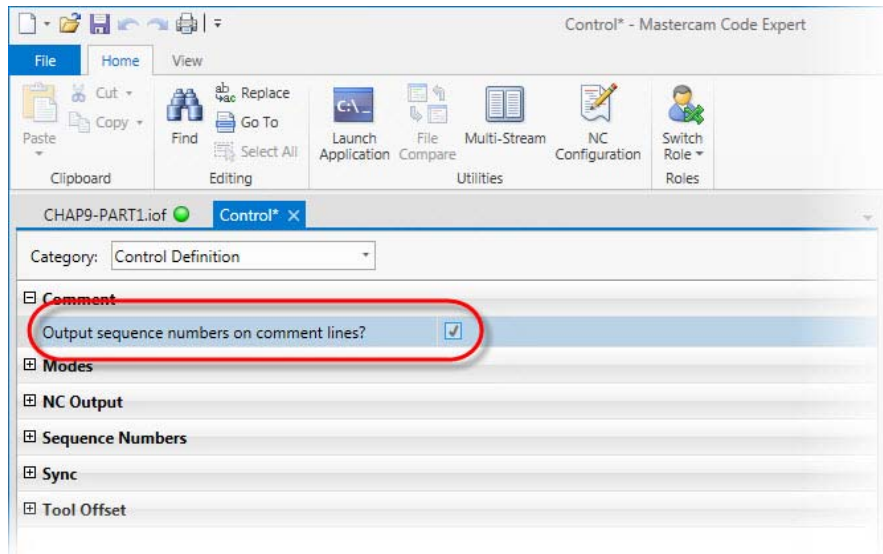
Code Expert откроет файл станка, как показано ниже, будут отображены настройки, которые производитель станка сделал доступными конечному пользователю.



3 Нажав на плюс (+), раскройте пункт **Комментарий**. Редактор покажет настраиваемые параметры в группе **Комментарий**.

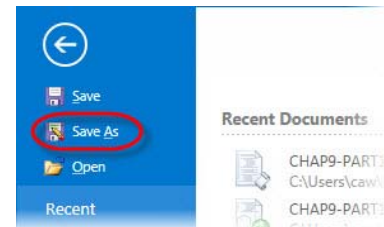


4 Поставьте флажок в поле **Output sequence on comment lines?** для активации этой опции.



5 Перейдите на вкладку **Файл** и выберите команду **Сохранить как**, сохраните измененный файл станка с именем MyMachine.machine.

В измененном файле станка теперь включена функция **Output sequence on comment lines?**.



Отправка кода УП на стойку станка

1 Перейдите на вкладку **CHAP9-PART1.iof**, а затем нажмите на кнопку **G1 (Пост)**, чтобы выполнить постпроцессирование.

Менеджер синхронизации сгенерирует файл УП.



2 Перейдите на вкладку **Файл**.

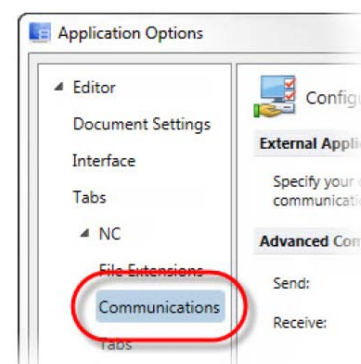


3 Нажмите кнопку **Параметры**.

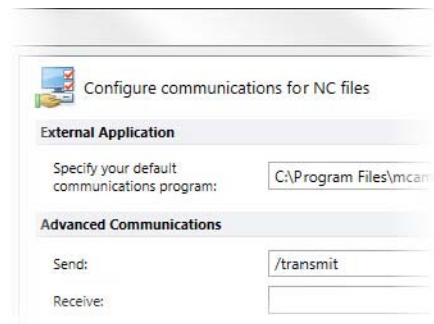
Появится диалоговое окно **Параметры приложения**.



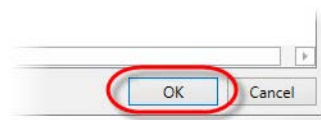
4 Раскройте группу **Редактор – NC – Коммуникации**. Будет отображена страница **Настройка коммуникаций для файлов УП**.



5 Установите параметры коммуникации в соответствии с требованиями системы управления станка. (Если вы не уверены, оставьте настройки по умолчанию.)



6 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Параметры приложения**.



7 В ленте на вкладке **Функции УП**, нажмите кнопку **Отослать** (не **Отослать файл**). Code Expert отправит текст УП на станок.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Референтные позиции

Используйте Референтные позиции (не путайте с референтными точками) для определения начала и окончания операций. Например, можно использовать позицию смены инструмента в операциях посредством выбора этой позиции для первой операции, а затем выбора той же референтной позиции для исходной точки во второй операции.

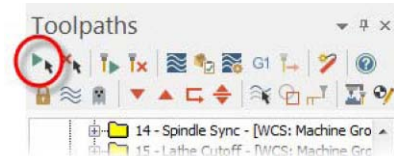
Упражнения ниже демонстрируют использования и определение референтных позиций в операциях в токарно-фрезерном модуле.

Использование референтных позиций

В токарно-фрезерных станках уже определены стандартные референтные позиции. Пользователь может использовать эти предустановленные референтные позиции без изменения настроек файла описания станка или файла детали. Выбор референтных позиций доступен в Менеджере синхронизации, их использование продемонстрировано в упражнении ниже.

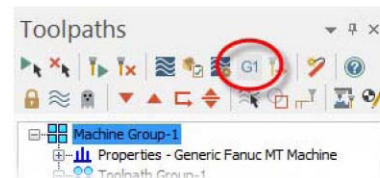
1 Загрузите файл APPA-PART1 в Mastercam и сохраните его как APPA-PART1-XX, где XX – это ваши инициалы. Это гарантирует, что вы случайно не перезапишете исходный файл.

2 Нажмите кнопку **Выбрать все операции** в Менеджере траекторий.



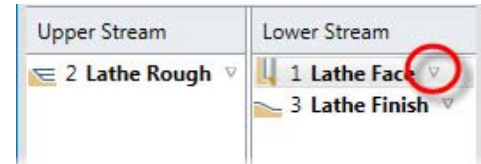
3 Нажмите кнопку **G1**.

Менеджер синхронизации отобразит данные вашей детали.



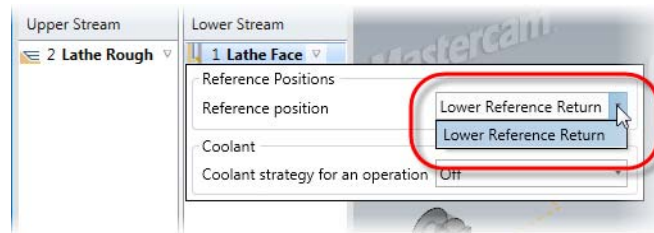
4 Нажмите на маленький перевернутый треугольник, рядом с операцией **Токарная торцевание**.

Набор опций появится в раскрывающемся меню. В числе доступных опций – **Референтная позиция**.



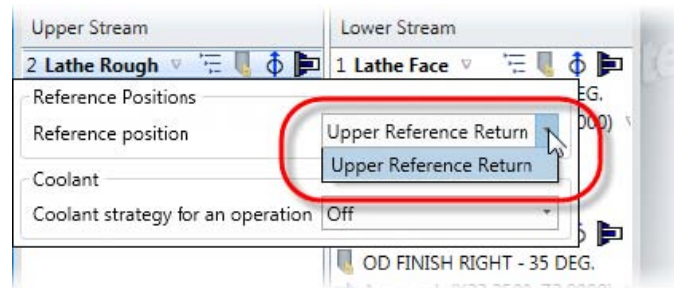
5 Откройте выпадающее меню референтной позиции. Обратите внимание, что он содержит только один элемент – **Lower Reference Return**.

Это единственная позиция, доступная этой операции в настоящий момент для нижнего суппорта и левого шпинделя станка

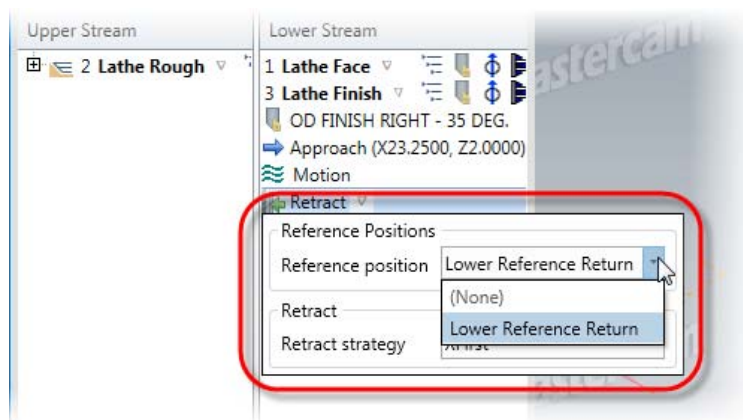


6 Посмотрите референтную позицию для операции 2 – **Токарная черновая**.

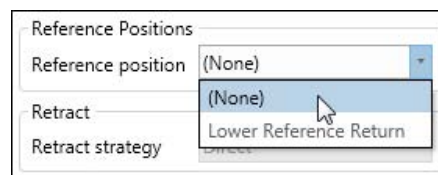
Единственная доступная позиция для этой операции для левого шпинделя станка, головы с осью В – **Upper Reference Return**.



7 Посмотрите референтную позицию для операции 3 – **Токарная чистовая**.



Доступны две референтные позиции – (None) и Lower Reference Return.



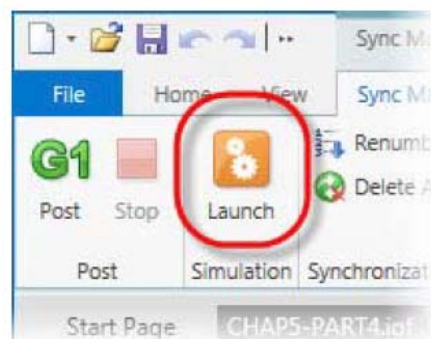
8 Для перехода **Отвод** операции 3 измените значение с **Lower Reference Return** на **(None)**.

Примечание: Референтные позиции доступны только для операций с переходом Отвод.

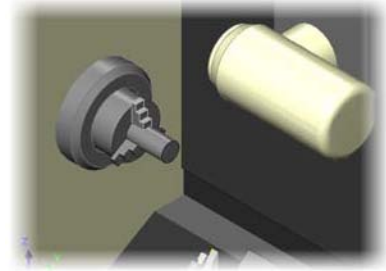
9 Сохраните файл. При сохранении будут обновлены данные детали в Mastercam.



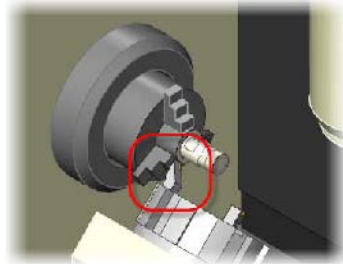
10 Запустите визуализацию обработки.



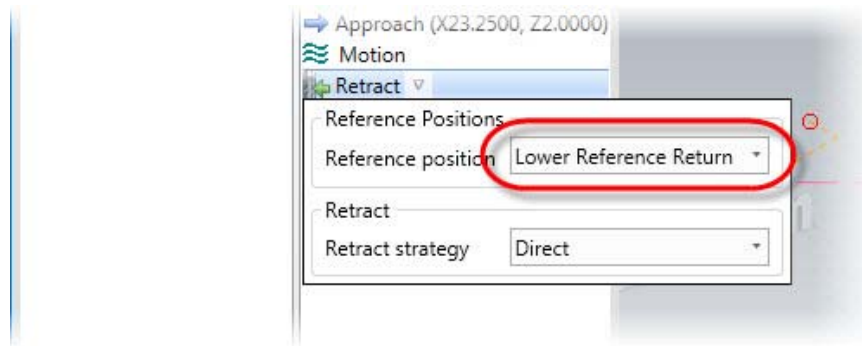
11 Увеличьте изображение патрона станка.



12 Запустите симуляцию и обратите внимание, что нижний суппорт не отходит в исходное положение после завершения операции. Это следствие того, что вы указали значение **(None)** в качестве референтной позиции.

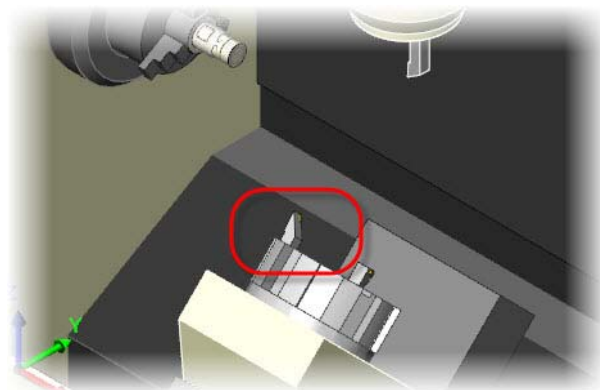


13 В Менеджере синхронизации измените референтную позицию в операции 3 для перехода **Отвод** на **Lower Reference Return**.



14 Сохраните файл, запустите станочную симуляцию, и нажмите кнопку воспроизведения.

Теперь, после завершения обработки, шпиндель отходит в положение, соответствующее значению референтной позиции **Lower Reference Return**.



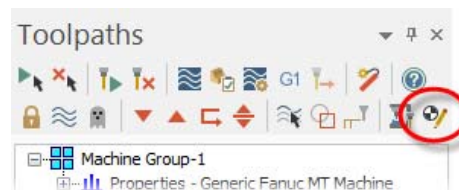
Создание референтной позиции

Каждый файл описания станка включает предустановленный набор референтных позиций, однако пользователю доступна возможность создания собственного набора в Mastercam. Такая необходимость может возникнуть, например, если нужно учесть нестандартную станочную оснастку или инструмент. В отличие от предустановленных референтных позиций, однако, пользовательские референтные позиции содержатся лишь в файле детали, не переносятся в файл описания станка

Следующее упражнение демонстрирует процедуру создания пользовательской референтной позиции.

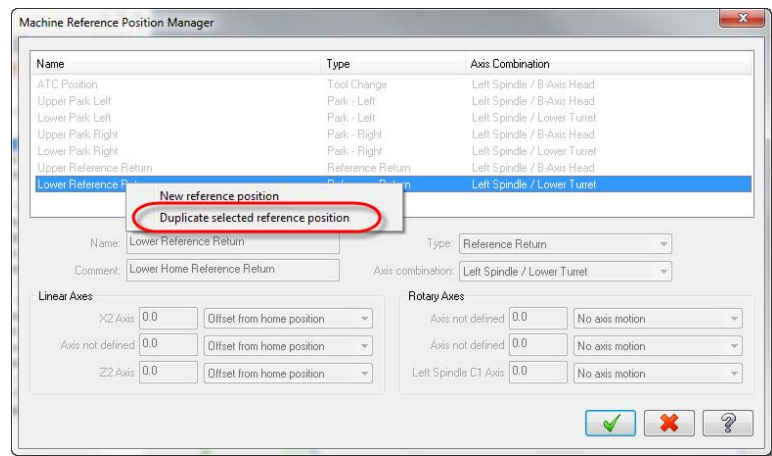
1 В Менеджере траекторий Mastercam нажмите кнопку **Edit reference positions**.

Откроется Менеджер референтных позиций станка.



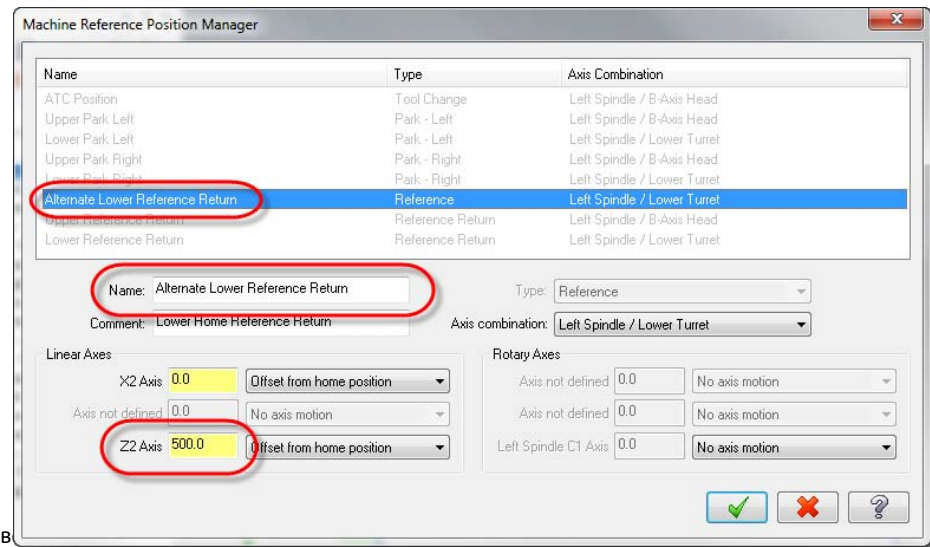
2 Щелкните правой кнопкой мыши на **Lower Reference Return** и в контекстном меню нажмите **Дублировать выбранное ссылочное положение**.

Mastercam создаст копию этой позиции.

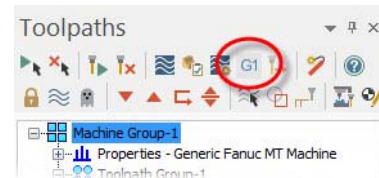


3 Измените имя новой позиции на **Alternate Lower Reference Return** и установите для оси **Z2** значение **500**. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы сохранить изменения.

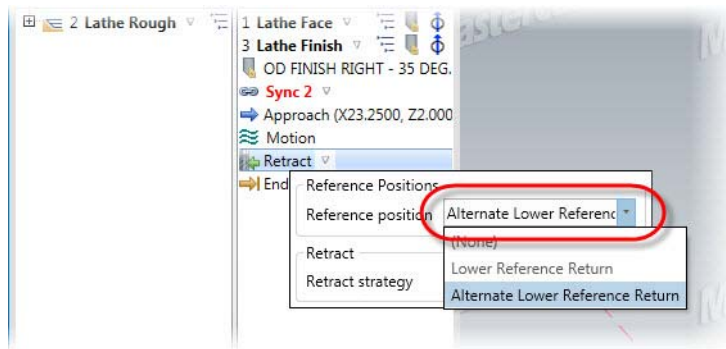
Будет создана новая референтная позиция, аналогичная **Lower Reference Return**, отличающаяся только именем и значением координаты **Z2**.



4 Нажмите кнопку **G1**, чтобы обновить данные в Менеджере синхронизации.

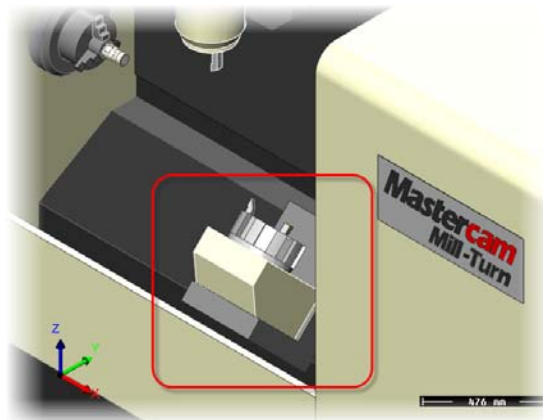


5 Измените для операции 3 для перехода **Отвод** значение референтной позиции на **Alternate Lower Reference Return**.



6 Сохраните файл и запустите симуляцию.

Теперь суппорт отходит в позицию на 500 мм правее стартовой позиции со стандартным значением **Lower Reference Return**.



Заключение

Поздравляем! Вы завершили курс «Начало работы с Токарно-фрезерным модулем в Mastercam». После проработки данного пособия Вы усвоили базовые навыки работы с Mill-Turn, изучайте далее опции и функционал программы.

Контакты

ООО «ЦОЛЛА»

Авторизованный дистрибьютор Mastercam в России и СНГ

Техническая поддержка пользователей:

Тел. +495 602 4749

support@mastercam-russia.ru

www.mastercam.ru



Форум пользователей Mastercam: http://forum.mastercam-russia.ru/1_1.html