



# MASTERCAM TOOL MANAGER РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Август 2018

# MASTERCAM TOOL MANAGER. РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Август 2018

© 2018 CNC Software, Inc. – Все права защищены.

Перевод на русский язык – ООО «ЦОЛЛА».



Авторизованный дистрибьютор Mastercam в России и СНГ.

Тел./факс: +7 (495) 602-47-49.

[info@mastercam-russia.ru](mailto:info@mastercam-russia.ru)

[www.mastercam.ru](http://www.mastercam.ru)

## Условия использования

Использование данного пособия оговорено в лицензионном соглашении конечного пользователя Mastercam.

С лицензионным соглашением конечного пользователя также можно ознакомиться по ссылке ниже:

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

## Убедитесь, что Вы используете актуальную версию пособия!

В данном руководстве пользователя могли быть внесены изменения и дополнения. Последняя версия пособия поставляется вместе с инсталляционным пакетом Mastercam, а также может быть предоставлена региональным дистрибьютором. Файл ReadMe (ReadMe.PDF), который также устанавливается вместе с системой, включает в себя актуальную информацию о новых возможностях Mastercam.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	<b>5</b>
Общие рекомендации по работе с пособием.....	5
<b>Приложение Mastercam Tool Manager</b> .....	<b>7</b>
Интерфейс приложения Tool Manager.....	7
Сравнение отдельно стоящего приложения с классическим Менеджером инструмента.....	8
Отдельно стоящее приложение Tool Manager.....	8
Классический Менеджер инструмента в модулях Mill/Router.....	9
Классический Менеджер инструмента в модуле Lathe.....	10
Работа с отдельно стоящим приложением Tool Manager.....	11
Рекомендации по работе с приложением.....	11
<b>Работа с библиотеками инструмента</b> .....	<b>13</b>
Упражнение 1: Создание библиотек инструмента.....	13
Создание библиотеки инструмента на базе существующей библиотеки.....	13
Создание новой библиотеки инструмента.....	15
Упражнение 2: Загрузка и редактирование библиотеки инструмента.....	15
Упражнение 3: Опции поиска объектов в библиотеке инструмента.....	16
<b>Работа с объектами библиотеки инструмента</b> .....	<b>19</b>
Упражнение 1: Создание инструмента.....	19
Упражнение 2: Создание инструментального патрона.....	21
Упражнение 3: Редактирование инструментов и патронов.....	23
Упражнение 4: Создание и редактирование сборок.....	24
Редактирование сборок в графической области.....	27
Упражнение 5: Добавление и редактирование материалов.....	27
Упражнение 6: Добавление и редактирование режимов резания.....	29
Упражнение 7: Работа с режимами резания в Mastercam.....	30
Упражнение 8: Копирование объектов между библиотеками.....	32
<b>Работа с инструментами и патронами при программировании операций в Mastercam</b>	<b>35</b>
Упражнение 1: Создание инструмента.....	35
Упражнение 2: Создание инструментального патрона.....	37

Упражнение 3: Редактирование инструментов и патронов.....	38
<b>Работа с пользовательским инструментом.....</b>	<b>41</b>
Параметризация пользовательского инструмента в Mastercam.....	41
Упражнение 1: Создание пользовательского инструмента.....	42
<b>Заключение.....</b>	<b>49</b>
Ресурсы.....	49
Обратная связь.....	49

# Введение

Добро пожаловать в *Mastercam Tool Manager (Менеджер инструмента)*! В этом руководстве рассмотрен интерфейс и основные функциональные возможности отдельно стоящего приложения Mastercam Tool Manager и его взаимодействие с интегрированным Менеджером инструмента Mastercam. Данное руководство пользователя включает разделы с описанием элементов интерфейса, а также пошаговые упражнения, направленные на ознакомление с функционалом и основными видами задач, выполняемых с помощью Mastercam Tool Manager.

## Цели и задачи

- Приобретение практических навыков в работе с приложением Mastercam Tool Manager
- Работа с библиотеками инструмента (.TOOLDB) и их компонентами
- Создание и редактирование инструментов и патронов в интегрированном Менеджере инструмента
- Работа с пользовательским инструментом

**Внимание:** С целью улучшения качества изображений в данном пособии изменены цвета иллюстраций; таким образом, вид элементов интерфейса Mastercam может отличаться от приведенного в руководстве. Функционал элементов интерфейса при этом соответствует описанию.

Ориентировочное время проработки пособия составляет: 3 часа

## Общие рекомендации по работе с пособием

Для работы с пособиями по Mastercam 2019 необходимо:

- Обладать навыками работы с операционной системой Windows®.
- Для полноценной работы с пособием не подойдут демонстрационная и домашняя версии Mastercam (Demo/Home Learning Edition) по причине разных форматов файлов (*emcam* – в демоверсии, *mcam* – в коммерческой и учебной лицензии). Также в демонстрационной версии заблокирована функция постпроцессирования и конвертация файлов.
- Каждое последующее упражнение базируется на материале предыдущих. Поэтому рекомендуется выполнять их по порядку.
- К пособию прилагаются файлы примеров. Их можно разместить в любой директории, доступной для Mastercam 2019, если в учебнике не оговорены иные инструкции.
- Для просмотра видеоматериалов, на которые приведены ссылки в пособии, необходимо Интернет-соединение. Со всеми видеоматериалами можно ознакомиться на нашем канале в YouTube: [www.youtube.com/user/MastercamTechDocs](http://www.youtube.com/user/MastercamTechDocs)
- Необходимо настроить конфигурацию Mastercam для работы в метрической или дюймовой системе. В пособии приведены инструкции по соответствующей настройке программы.



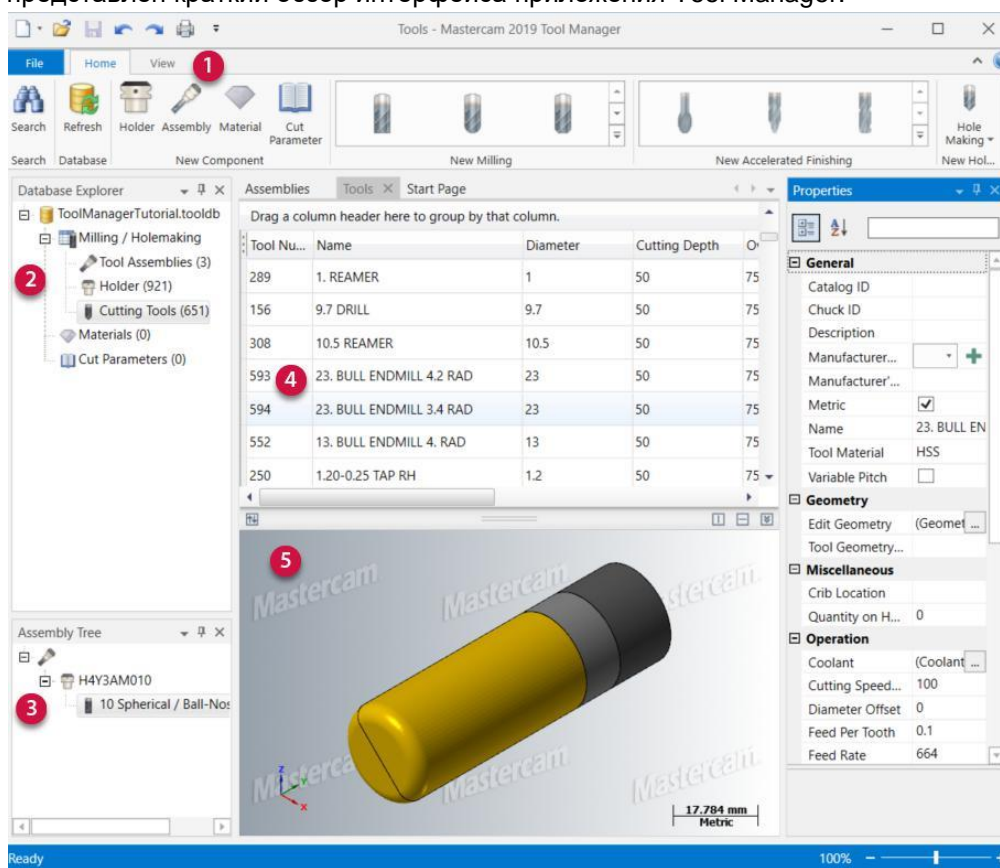
# Приложение Mastercam Tool Manager

Приложение Mastercam Tool Manager является эффективным полнофункциональным средством для работы с библиотеками инструмента и инструментальных патронов, создания сборок инструмента с последующей интеграцией в Mastercam. Помимо управления инструментом и элементами инструментальной оснастки, Tool Manager также позволяет создавать библиотеки конструкционных материалов с режимами обработки. Таким образом, пользователь может накапливать рекомендованные производителем инструмента параметры резания или создавать базы данных с собственными значениями режимов обработки.

Запустить приложение отдельно от Mastercam можно в меню пуск, выбрав ярлык **Tool Manager** в каталоге Mastercam 2019. Элементы функционала Tool Manager также частично интегрированы в интерфейс Mastercam, и система обращается к ним при создании новых инструментов, патронов или инструментальных сборок. При работе с отдельно стоящим приложением внесенные изменения автоматически сохраняются в текущей библиотеке.

## Интерфейс приложения Tool Manager

В этом разделе представлен краткий обзор интерфейса приложения Tool Manager.



- Вкладки:** Вкладки на ленте команд представляют собой подобие диалоговых окон, однако внешне выглядят как панели задач. Лента команд не редактируема, возможность добавлять или удалять кнопки на вкладках отсутствует.
- Проводник Базы Данных (*Database Explorer*):** Данная функциональная панель служит для навигации по базе данных (TOOLDB). Чтобы обратиться к набору объектов в дереве базы данных (например, раскрыть список инструментов, патронов, сборок, материалов, режимов резания) необходимо выполнить двойной клик на соответствующей строке в дереве.
- Дерево сборки (*Assembly Tree*):** С помощью этой панели можно создавать и редактировать сборки инструмента в текущей базе. В сборку инструмента должен входить один инструмент и один или несколько компонентов державки. Для навигации предназначено **Дерево сборки (*Assembly Tree*)**.

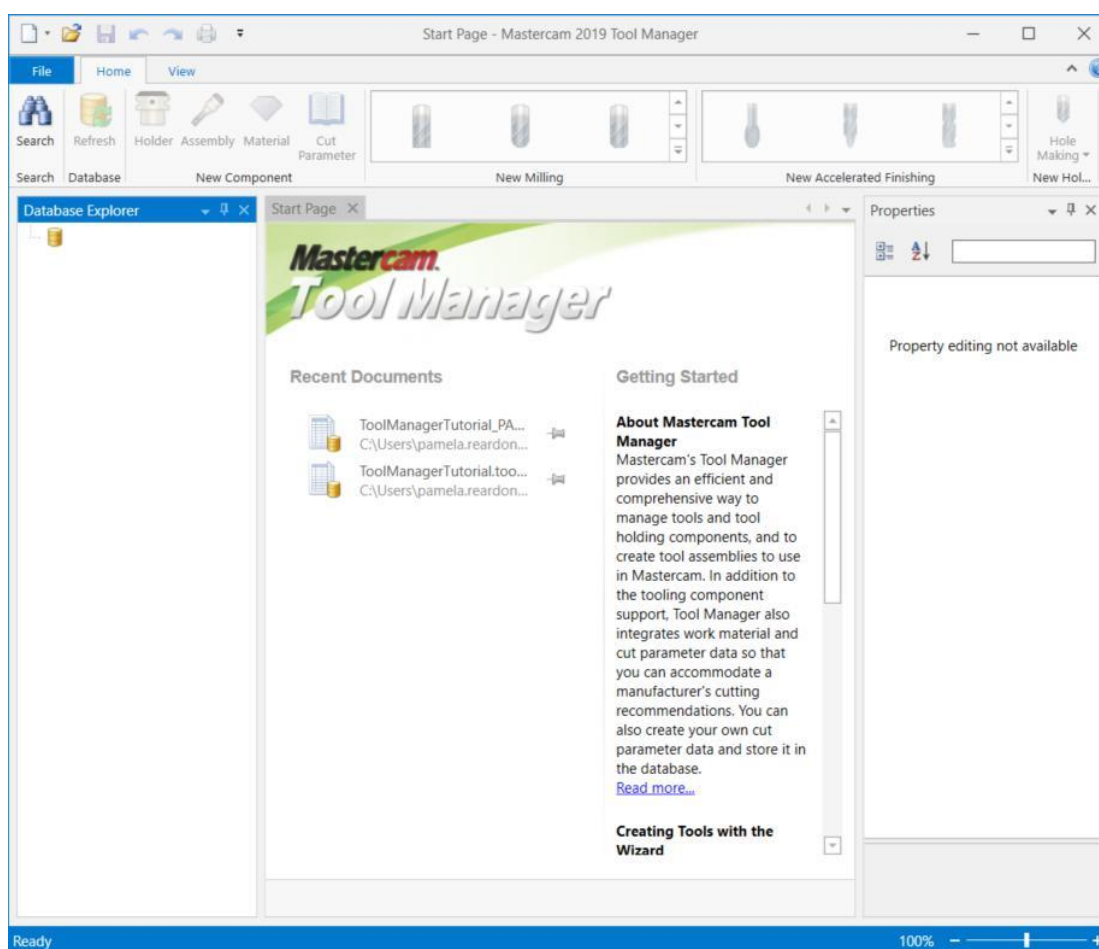
По двойном щелчку в строке **Сборки Инструментов (Tool Assemblies)** в **Проводнике базы данных (Database Explorer)**, а также если нажать кнопку **Сборка (Assembly)** на вкладке **Главная (Home)** в окне приложения ниже панели проводника появится панель **Дерево сборки (Assembly Tree)**, в которой отобразится выбранный объект сборки.

4. **Таблица документов:** Tool Manager использует "документы" для сортировки инструментов, патронов и сборок. Отображение наборов этих объектов выполнено в табличной форме.
5. **Графическая область:** Графическое отображение является частью объекта базы данных. Текущее отображение в графической области соответствует выбранному табличному элементу. Например, если в таблице выбрана сборка, в графической части будет представлена соответствующая модель.
6. **Панель свойств:** Панель **Свойства (Properties)** служит для отображения параметров инструмента, сборок, патронов, удлинителей, материалов и режимов обработки. Содержимое панели зависит от типа открытого документа и выбранного объекта.

## Сравнение отдельно стоящего приложения с классическим Менеджером инструмента

Помимо отдельно стоящего приложения Tool Manager, в Mastercam реализован интегрированный Менеджер инструмента, который также позволяет создавать, редактировать и сортировать инструменты и связанные объекты, работать с библиотеками и т.п. Интерфейс, подходы в работе и реализуемые задачи в отдельном приложении и встроенном менеджере разнятся.

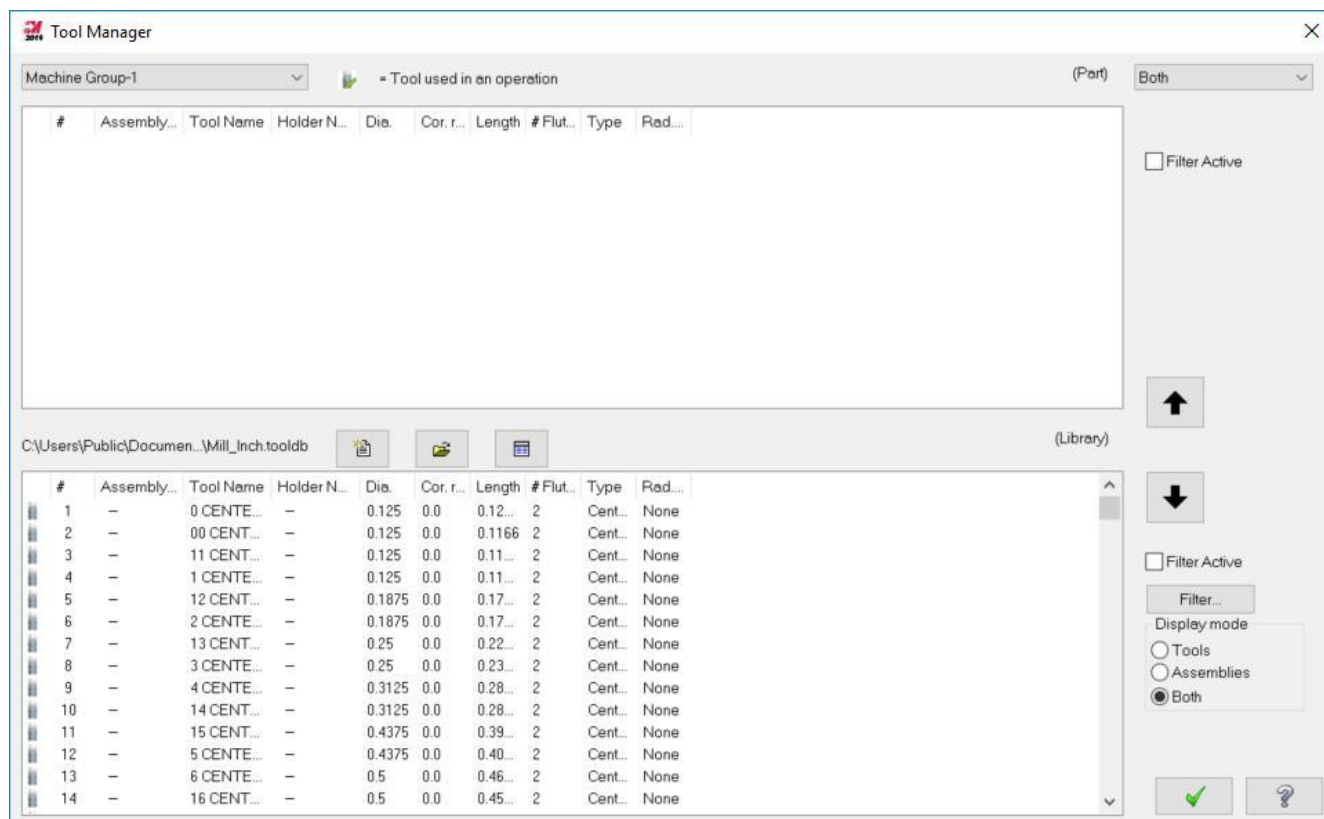
### Отдельно стоящее приложение Tool Manager





В отдельно стоящем приложении Tool Manager реализован функционал для работы с библиотеками инструмента для модулей Mastercam Mill и Router. Помимо инструмента, Tool Manager также позволяет создавать библиотеки конструкционных материалов, режимов резания. Таким образом, пользователь может накапливать рекомендованные производителем инструмента параметры резания или создавать базы данных с собственными значениями режимов обработки.

## Классический Менеджер инструмента в модулях Mill и Router



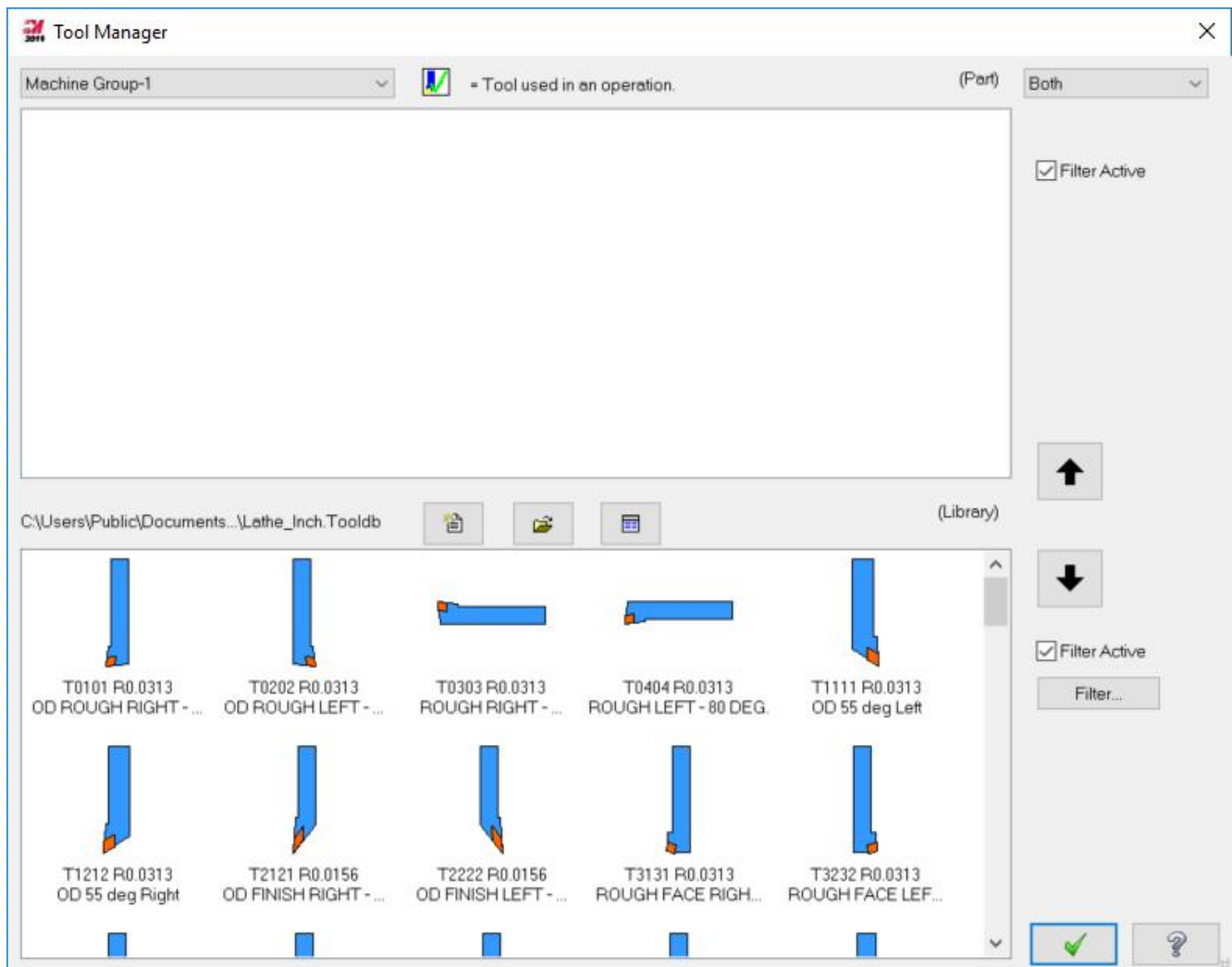
Классический Менеджер инструмента в модулях Mastercam Mill и Router позволяет отображать и редактировать библиотеки инструмента, а также работать с набором инструмента, используемого в текущем проекте.

В частности, представлен следующий функционал:

- Отображение инструмента из библиотеки, станочной группы или из обеих категорий.
- Создание инструмента и его сохранение в библиотеке или станочной группе.
- Копирование инструментов между библиотеками и станочными группами.

Для вызова диалога **Менеджер инструмента (Tool Manager)** предусмотрена соответствующая кнопка вызова на вкладке **Траектории (Toolpaths)** в модулях **Mill** или **Router**.

## Классический Менеджер инструмента в модуле Lathe



Менеджер инструмента в токарном модуле обладает таким же функционалом, как и в модулях Mill и Router.

Для вызова диалога **Менеджер инструмента** (*Tool Manager*) предусмотрена соответствующая кнопка вызова на вкладке **Точение** (*Lathe Turning*).

## Работа с отдельно стоящим приложением Tool Manager

Работая в отдельно стоящем приложении Tool Manager вместо классического менеджера инструмента в модулях Mill или Lathe, пользователь имеет следующие возможности:

- **Работа с библиотеками инструмента без запуска Mastercam:** Для работы с Tool Manager необходимо установить ПО Mastercam, однако данное приложение может работать самостоятельно без запущенной САМ-среды. Более того, Tool Manager будет работать без подключенного ключа защиты. Таким образом, для создания, редактирования и оптимизации библиотек инструмента не нужно запускать Mastercam, за счет чего можно увеличить производительность работы компьютера, а также освободить одну лицензию Mastercam для других сотрудников.
- **Поиск:** Можно осуществлять поиск инструмента, сборок или других объектов по заданным критериям. Набор критериев можно сохранить в **Избранном (Favorites)** для повторного использования. Также пользователю доступен список последних поисковых запросов.
- **Копирование объектов между сборками:** Возможно копирование инструментов, патронов и сборок из одной библиотеки в другую, работа с несколькими библиотеками в одной сессии, перетаскивание объектов между окнами и т.п.
- **Создание и редактирование сборок инструмента:** Пользователю доступно создание и редактирование сборок. Можно перетаскивать компоненты в **Дерево сборки (Assembly Tree)**, выполнять манипуляции непосредственно в графической области приложения, а также редактировать параметры объектов в поле **Свойства (Properties)**.
- **Настраиваемый интерфейс:** В окне приложения Tool Manager можно выполнить настройку для большинства элементов интерфейса. Это наиболее целесообразно при работе с несколькими мониторами или в случае, если необходимо переместить или скрыть ту или иную функциональную область.
- **Создание и редактирование материалов и режимов обработки:** Tool Manager позволяет создавать и редактировать библиотеки конструкционных материалов и параметров резания. Эти данные сохраняются в текущей библиотеке инструмента и остаются доступными в Mastercam при создании или редактировании инструмента с помощью интегрированного менеджера.
- **Редактирование нескольких объектов:** Пользователь может выбрать несколько элементов библиотеки, например, несколько инструментов, и задать параметры для них в поле **Свойства (Properties)**.

В следующих разделах часть этих опций будет рассмотрена подробнее.

## Рекомендации по работе с приложением

Приложение Tool Manager позволяет создавать библиотеки инструмента (TOOLDB) в привязке к определенному станку или проекту. Другими словами, можно создать библиотеку, отражающую набор инструмента, загруженный на определенном станке или необходимый для определенной детали.

Рекомендованным является подход, при котором библиотеки инструмента создаются в отдельно стоящем Tool Manager, а затем используются в Mastercam в привязке к определённым проектам, деталям или станкам.

После установки Mastercam и до первого запуска Tool Manager **обязательно необходимо** сперва запустить Mastercam для формирования необходимых файлов. После первого запуска Mastercam можно закрыть его и успешно открыть приложение Tool Manager. Если не придерживаться этой последовательности, при попытке запуска Tool Manager система выдаст сообщение об ошибке, указывающее на необходимость запуска Mastercam.



# Глава 1

## Работа с библиотеками инструмента

В этом разделе будут рассмотрены основные подходы в работе с библиотеками инструмента.

### Цели

- Настройка метрической системы измерений
- Создание и редактирование библиотек инструмента
- Работа с поиском в приложении Tool Manager.

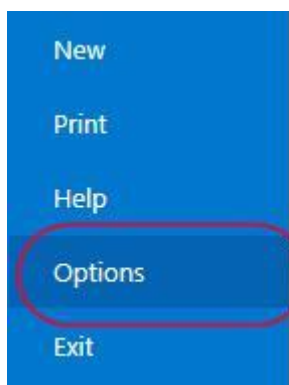
### Упражнение 1: Создание библиотек инструмента

В этом упражнении будет рассмотрено создание библиотеки инструмента с помощью копирования существующей базы данных или создания полностью новой. Так как в пособии рассматривается инструмент в метрической системе измерений, также необходимо будет сделать соответствующие настройки.

По умолчанию система измерений соответствует настройкам в диалоге Конфигурация системы (*System Configuration*) Mastercam. Tool Manager будет использовать метрическую систему до тех пор, пока пользователь не задаст в настройках дюймовую. Настройка системы измерений также сохраняется при перезапуске приложения и после перезагрузки компьютера. Все новые инструменты и патроны, созданные в отдельном приложении Tool Manager или в Mastercam, создаются в метрической системе, пока не будут заданы другие настройки. В одной библиотеке могут одновременно содержаться метрические и дюймовые объекты.

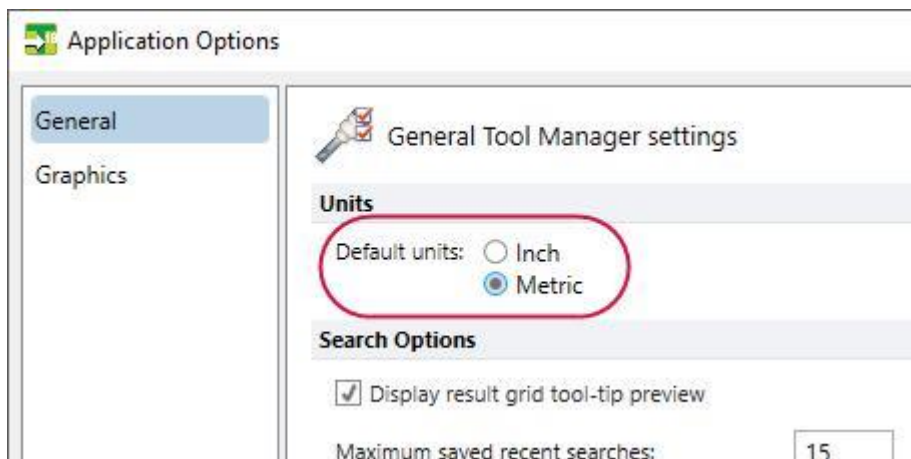
#### Создание библиотеки инструмента на базе существующей библиотеки

1. Если приложение Tool Manager еще не запущено, запустите его из каталога Mastercam 2019 в меню Пуск.
2. Откройте библиотеку `ToolManagerTutorial.tooldb`, прилагаемую к этому пособию.
3. После загрузки библиотеки выберите вкладку **Файл (File)** и в появившемся меню выберите команду **Параметры (Options)**.

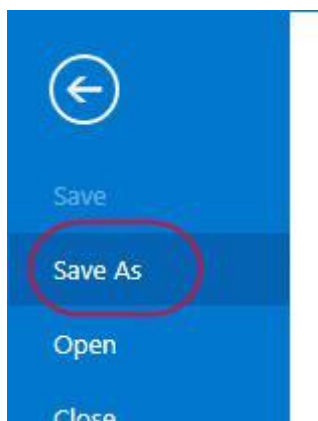


4. В появившемся диалоге **Параметры приложения (Application Options)** перейдите на страницу **Общее (General)**.

5. Если опция на текущий момент не задана, укажите для параметра **Единицы измерения по умолчанию** (*Default units*) значение **Метрические** (*Metric*).



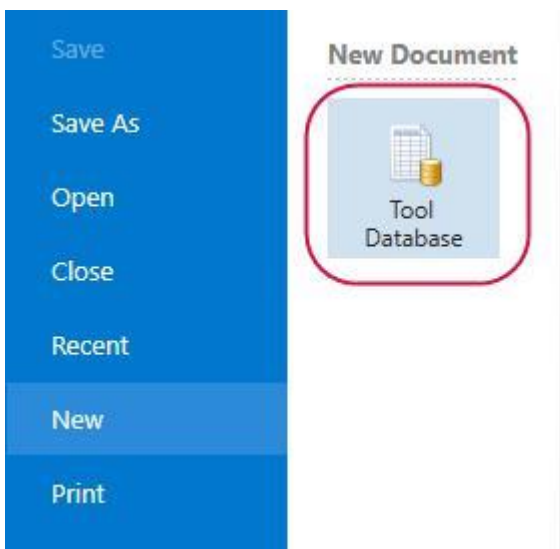
6. Нажмите **ОК**.
7. Выберите **Файл (File)**, **Сохранить как (Save As)**.



8. Сохраните копию текущей библиотеки под именем `ToolManagerTutorial_XXX.tooldb`, где вместо `XXX` задайте произвольные символы, например, Ваши инициалы. Это необходимо, чтобы сохранить исходный файл в первоначальном состоянии.

## Создание новой библиотеки инструмента

1. Выберите **Файл (File)**, **Новый (New)**, **БД инструментов (Tool Database)**.



В результате откроется новое окно приложения Tool Manager.

2. В диалоге **Сохранить как (Save As)** укажите произвольное имя для создаваемой библиотеки и нажмите **Сохранить (Save)**.

**Примечание:** При работе с Tool Manager вносимые изменения автоматически сохраняются в базе данных.

3. Закройте оба окна Tool Manager. При необходимости сохраните изменения.

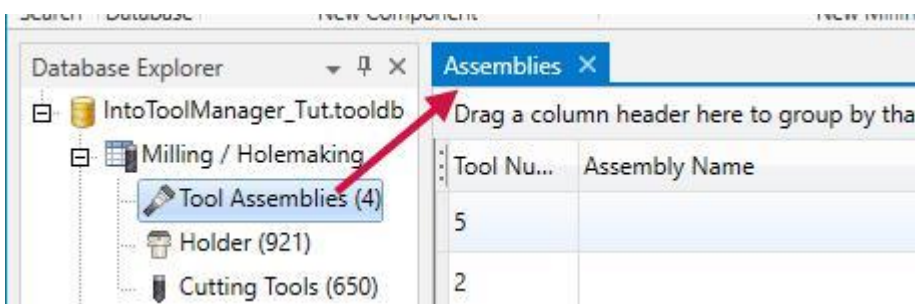
## Упражнение 2: Загрузка и редактирование библиотеки инструмента

В этом упражнении будет рассмотрено редактирование одного или нескольких компонентов в существующей библиотеке инструмента в Tool Manager.

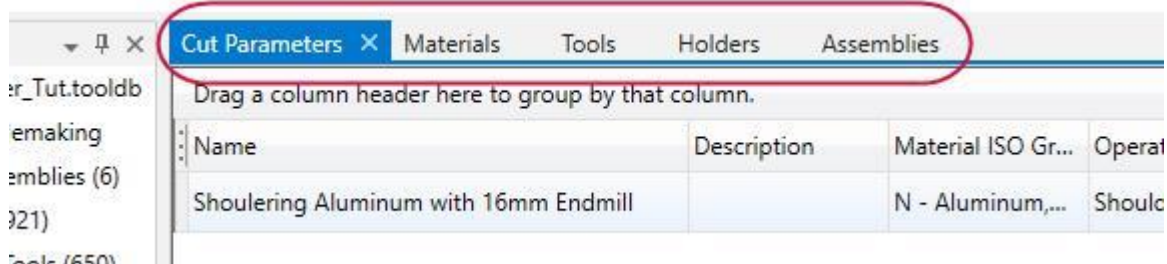
1. Откройте приложение Tool Manager.
2. Выберите **Открыть (Open)** и укажите путь к файлу `ToolManagerTutorial_XXX.tooldb`, созданному в предыдущем упражнении.



3. Откройте таблицу для каждого из типов объектов, выполнив двойной клик на соответствующей строке в поле **Проводник Базы Данных (Database Explorer)**.



4. В результате должны быть открыты следующие таблицы:



5. Обратите внимание на разделы ленты команд **Новая Фреза (New Milling)**, **Новый Продвинутый Чистовой (New Accelerated Finishing)**, и **Новое Сверло (New Hole Making)**. При наведении курсора на значок появляется всплывающая подсказка.

Ниже приведено описание функций, расположенных на ленте команд.



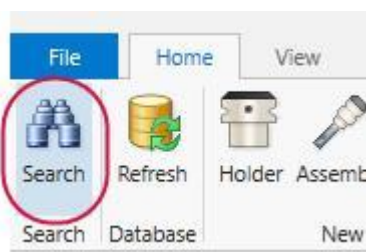
- **Патрон (Holder):** Открывает таблицу Патроны (*Holders*) и вызывает мастер Определения патрона (*Holder Wizard*), предназначенный для создания нового патрона и добавления его в библиотеку.
- **Сборка (Assembly):** Открывает таблицу Сборки (*Assemblies*) и **Дерево Сборки (Assembly Tree)**, где пользователь может создать новую сборку инструмента.
- **Материал (Material):** Открывает таблицу Материалы (*Materials*) и создает пустую строку, позволяя таким образом создать новый материал, определив его свойства в поле **Свойства (Properties)**.
- **Параметры резания (Cut Parameter):** Открывает таблицу Параметры резания (*Cut Parameters*) и создает пустую строку, позволяя задать новый набор режимов резания, редактируя параметры в поле **Свойства (Properties)**.
- **Новая Фреза (New Milling):** Открывает таблицу Инструменты (*Tools*) и запускает мастер Определение инструмента (*Tool Wizard*), предназначенный для создания нового инструмента.
- **Новое Сверло (New Hole Making):** Открывает таблицу Инструменты (*Tools*) и запускает мастер Определение инструмента (*Tool Wizard*), предназначенный для создания нового сверла.

Единичный клик на объекте в таблице инструмента позволяет отобразить набор его параметров в поле **Свойства (Properties)**. По двойному клику на строке инструмента или патрона открывается диалог, позволяющий редактировать параметры выбранного объекта. Также в **Дереве Сборки (Assembly Tree)** можно редактировать существующие сборки инструмента. Внесенные в **Дерево сборки (Assembly Tree)** изменения обновляют набор параметров в поле **Свойства (Properties)**.

### Упражнение 3: Опции поиска объектов в библиотеке инструмента

В этом упражнении будет рассмотрен поиск объектов в библиотеке с помощью опции **Поиск (Search)**.

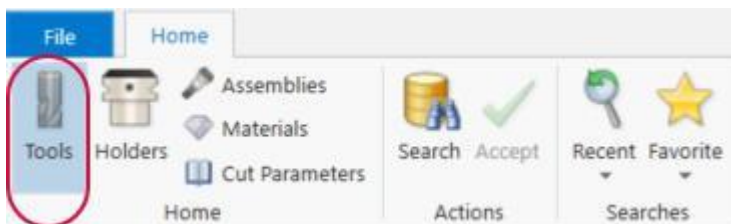
1. Выберите функцию **Поиск (Search)** на вкладке **Главная (Home)**.





Появится окно **Поиск (Search)**.

- Выберите опцию **Инструменты (Tools)** на вкладке **Главная (Home)**.



В этом упражнении рассмотрим поиск специального инструмента.

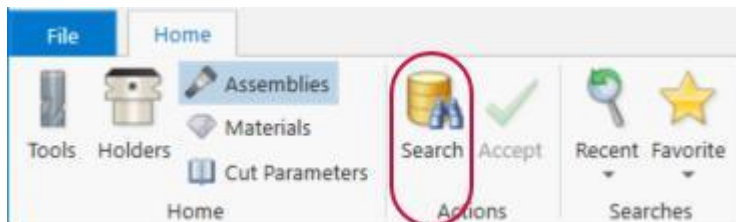
- Выберите набор параметров в столбце **Поиск Элемента (Search Item)** и тип условия в поле **Состояние (Condition)** из выпадающих списков, и задайте необходимые значения в столбце **Значение (Value)**, чтобы ограничить номенклатуру результатов поиска. Задайте значения параметров, как показано на иллюстрации ниже:

Search Item	Condition	Value
Number of Flutes	=	4
Metric	=	True
Diameter	=	25

При выборе параметра в столбце **Поиск Элемента (Search Item)** появляется новая пустая строка.

Чтобы удалить параметр, выберите соответствующую строку и нажмите) **[Delete]** на клавиатуре.

- Нажмите кнопку **Поиск (Search)** на ленте команд, чтобы вывести на экран результаты поиска.



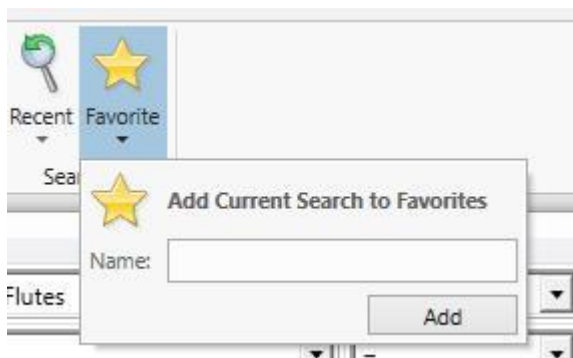
- Таблица с результатами поиска будет выглядеть как показано на иллюстрации ниже:

Tool Nu...	Name	Diameter	Cutting Depth	Overall Length	Corner Radius	Radius
612	25. BULL ENDMILL 4. RAD	25	50	75	4	Corner
513	25 / 45 CHAMFER MILL	25	25	50	0	None
510	25. BALL ENDMILL	25	50	75	12.5	Full Rac
632	25. MM 120 DEGREE ENGRAVE T...	25	50	75	0	None
633	25. MM 60 DEGREE ENGRAVE TO...	25	50	75	0	None
613	25. BULL ENDMILL 2. RAD	25	50	75	2	Corner
634	25. MM 30 DEGREE ENGRAVE TO...	25	50	75	0	None
635	25. MM 90 DEGREE ENGRAVE TO...	25	50	75	0	None
485	25. FLAT ENDMILL	25	50	75	0	None
614	25. BULL ENDMILL 1. RAD	25	50	75	1	Corner
615	25. BULL ENDMILL 3. RAD	25	50	75	3	Corner

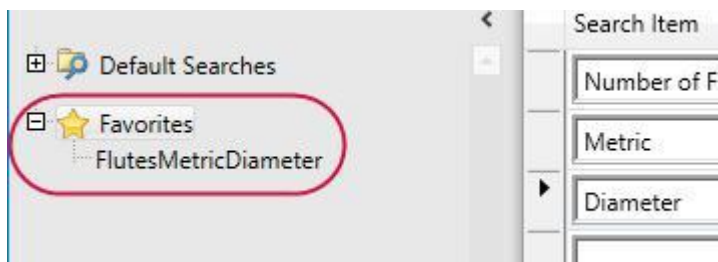
Результаты поиска автоматически добавляются в список последних поисковых запросов – кнопка **Последние (Recent)** на ленте команд. Поиск можно также запустить с помощью комбинации **[Ctrl] + [Enter]**.

Для добавления объекта в открытую в Tool Manager библиотеку необходимо перетащить его из окна **Поиск (Search)** в соответствующий раздел дерева **Проводника Базы данных (Database Explorer)**. В результате объект будет добавлен в соответствующую таблицу базы.

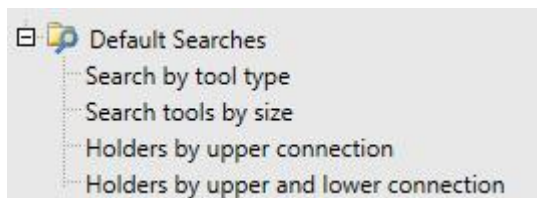
- На вкладке **Главная (Home)** выберите опцию **Избранное (Favorite)**.



- В поле **Имя (Name)** укажите имя **FlutesMetricDiameter** и нажмите кнопку **Добавить (Add)**, чтобы сохранить набор параметров поиска.
- В результате в списке **Избранное (Favorites)** появится новый объект:



- Также можно воспользоваться предустановленными наборами параметров поиска в списке **Поиск по умолчанию (Default Searches)**.



- Закройте окно **Поиск (Search)**.

## Глава 2

# Работа с объектами библиотеки инструмента

В этом разделе будет показана процедура создания и редактирования объектов библиотеки.

### Цели

- Создание и редактирование инструментов, патронов и сборок
- Редактирование сборок в графической области
- Создание и редактирование конструкционных материалов и параметров обработки

### Упражнение 1: Создание нового инструмента

В этом разделе будет рассмотрено создание нового инструмента.

1. Откройте библиотеку `ToolManagerTutorial_XXX.tooldb`.
2. На ленте команд в поле **Новая Фреза (New Milling)** выберите тип инструмента **Скруглённая фреза (Bull-Nosed Endmill)**.




В результате появится диалог **Определение инструмента (Tool Wizard)**.

3. В диалоге на вкладке **Определение геометрии инструмента (Define Tool Geometry)** задайте следующие значения параметров:
  - **Общая длина (Overall length) = 85.**
  - **Длина режущей части (Cutting length) = 30.**


4. Убедитесь, что остальные значения соответствуют параметрам, указанным на иллюстрации ниже. Обратите внимание, что при редактировании определения инструмента графическое отображение изменяется в соответствии с заданными значениями.

Overall dimensions	
Cutting diameter:	12
Overall length:	85
Cutting length:	30

Tip / corner treatment	
	
Radius:	3

Non-cutting geometry	
Shoulder length:	30
Shoulder diameter:	12
Shank diameter:	12
	

5. Нажмите **Далее (Next)** для перехода на вкладку **Настройка свойств (Finalize Properties)**.
6. На вкладке **Настройка свойств (Finalize Properties)** задайте параметры следующим образом:
- Для параметра **N инструмента (Tool number)** укажите значение **1**.
  - Для параметра **L корректор (Length offset)** задайте значение **21**.
  - Для параметра **D корректор (Diameter offset)** задайте значение **41**.

7. Убедитесь, что для остальных параметров заданы значения, показанные на иллюстрации ниже.

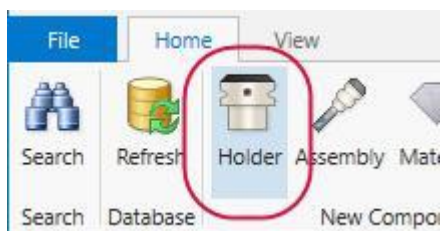
Operation	
Tool number:	1
Length offset:	21
Diameter offset:	41
Head number:	0
CS:	37.70028
FPT:	0.03
Number of flutes:	4
Feed rate:	120
Plunge rate:	600
Retract rate:	1200
Spindle speed:	1000
Spindle direction:	Clockwise
Material:	Carbide

8. Нажмите **Завершить (Finish)**, чтобы сохранить изменения. В результате диалог **Определение инструмента (Tool Wizard)** закроется, а в таблице появится новый инструмент.

## Упражнение 2: Создание инструментального патрона

В этом упражнении будет рассмотрено определение геометрии инструментального патрона.

1. На вкладке **Главная (Home)** нажмите кнопку **Патрон (Holder)**.



Появится диалог **Определение патрона (Holder Wizard)**.

- На странице **Определить геометрию патрона (Define Holder Geometry)** задайте следующие параметры:
  - В строке **Верхний (Upper)** в столбце **Тип (Type)** задайте значение **CAT**.
  - В столбце **Размер (Size)** задайте значение **30**.
- Нажмите **[Enter]** на клавиатуре. В результате в графической области справа появится изображение инструмента, соответствующее заданным параметрам.

4. Убедитесь, что для остальных параметров заданы значения, показанные на иллюстрации ниже.

Connection ▲

Upper: Type: CAT Size: 30

Lower: ID 0

Top	Height	Bottom
31.75	3.175	31.75
46.025	4.544	46.025
46.025	1.914	39.394
39.394	2.958	39.394
39.394	1.914	46.025
46.025	4.544	46.025
31.75	16	31.75

**Примечание:** Для добавления нового сегмента нажмите кнопку **Добавить сегмент (Add Segment)** и в появившейся строке таблицы задайте геометрические параметры. Чтобы удалить сегмент, необходимо выбрать первую ячейку в строке и нажать на клавиатуре **[Delete]**.

5. Нажмите кнопку **Далее (Next)**.
6. В поле **Описание (Description)** введите **TUTORIAL MAIN HOLDER**, после чего включите опцию **Охлаждение через инструмент (Thru coolant)**.

General ▲

Name: CAT 30 - ID 0

Description: TUTORIAL MAIN HOLDER

Manufacturer name: Mastercam +

Catalog ID:

Metric

Thru coolant

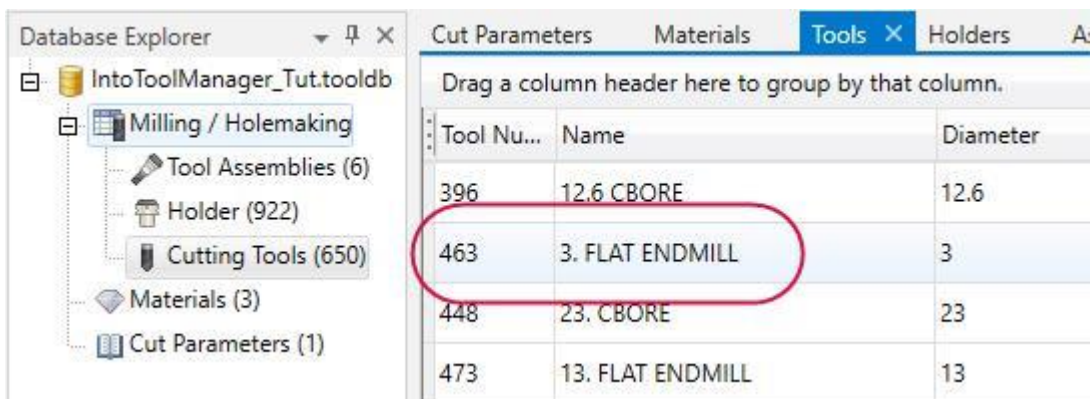
7. Для сохранения изменений нажмите **Завершить (Finish)**. В результате диалог **Определение патрона (Holder Wizard)** закроется, а в таблице появится новый патрон.

## Упражнение 3: Редактирование инструментов и патронов

В этом упражнении будет рассмотрена процедура редактирования параметров инструмента. Редактирование геометрии патрона выполняется аналогичным образом, поэтому рассматриваться не будет. Единственное различие заключается в названии диалога и, разумеется, наборе параметров. В остальном, при редактировании инструментального патрона повторяется процедура, рассмотренная в предыдущем упражнении.

**Примечание:** редактировать параметры инструмента и патронов можно также с помощью поля **Свойства (Properties)**.

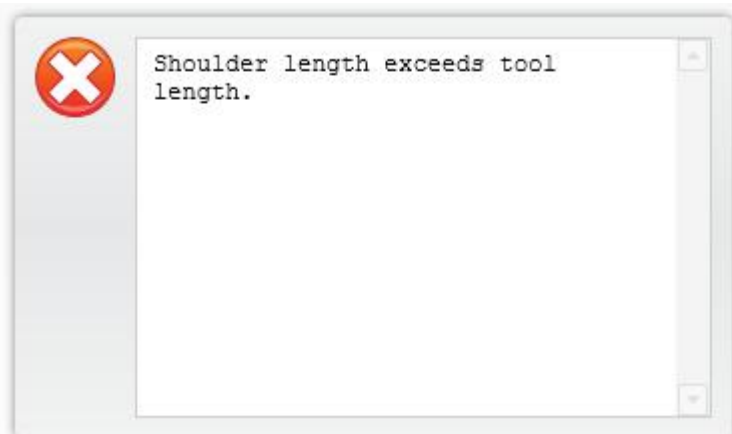
1. Откройте таблицу Инструменты (*Tools*) и сделайте двойной клика на инструменте номер **463** (3. FLAT ENDMILL – концевая фреза).



Появится диалог Редактировать инструмент (*Edit tool*).

2. В поле **Определение геометрии инструмента (Define Tool Geometry)** задайте следующие параметры:
  - Параметр **Диаметр режущей части (Cutting diameter)** равным 5.
  - Параметр **Общая длина (Overall length)** равным 50.
  - Параметр **Длина режущей части (Cutting length)** равным 25. □
  - Параметр **Длина плеча (Shoulder length)** равным 30.

**Примечание:** Если в графической области выводится сообщение об ошибке, как показано на иллюстрации ниже, в данном упражнении его можно проигнорировать. По мере заполнения всех параметров система выведет изображение параметризованного инструмента, так как все несоответствия будут устранены.





3. Убедитесь, что значения параметров заданы как на иллюстрации:

4. Нажмите кнопку **Далее (Next)**.

5. Укажите следующие значения параметров:

- Для параметра **N** инструмента (*Tool number*) задайте значение **2**.
- Для параметра **L** корректор (*Length offset*) задайте значение **22**.
- Для параметра **D** корректор (*Diameter offset*) задайте значение **42**.
- Задайте название инструмента **FLAT ENDMILL – TUTORIAL** в поле **Имя (Name)**.

6. Нажмите кнопку **Завершить (Finish)**, чтобы сохранить изменения.

## Упражнение 4: Создание и редактирование сборок

В этом упражнении будет рассмотрено создание сборок инструмента с помощью перетаскивания объектов в **Дерево сборки (Assembly Tree)**. В данном случае речь пойдет об одном патроне, но в приложении предусмотрена возможность работы с несколькими компонентами патрона также с помощью перетаскивания.

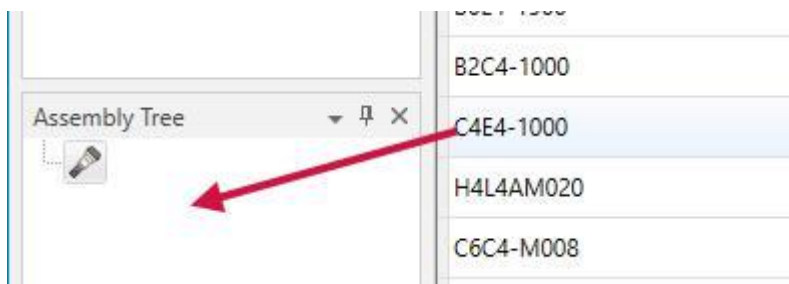
1. Нажмите кнопку **Сборка (Assembly)** на вкладке **Главная (Home)**. В результате будет открыто **Дерево сборки (Assembly Tree)**, а также выведена таблица **Сборки (Assemblies)**.



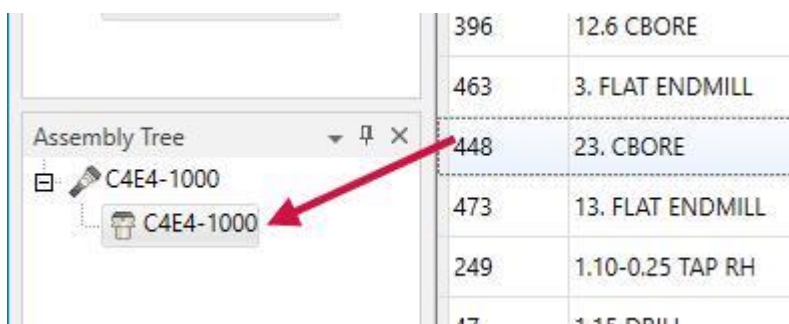
2. Откройте таблицу **Патроны (Holders)**.



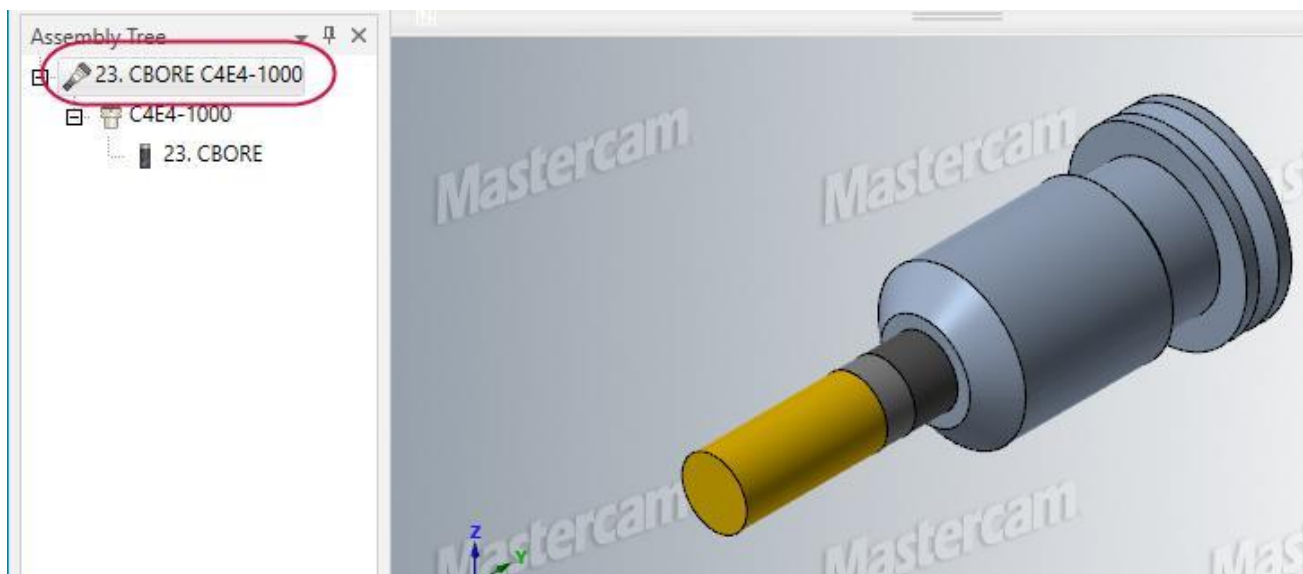
3. Из таблицы Патроны (*Holders*) перетащите в **Дерево сборки (Assembly Tree)** патрон **C4E4-1000**.



4. Из таблицы Инструменты (*Tools*) перетащите в **Дерево сборки (Assembly Tree)** инструмент **23. CBORE**.

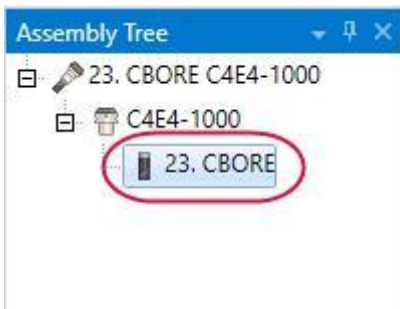


5. Нажмите на верхнюю строку в дереве, чтобы отобразить в графической области модель созданной сборки.

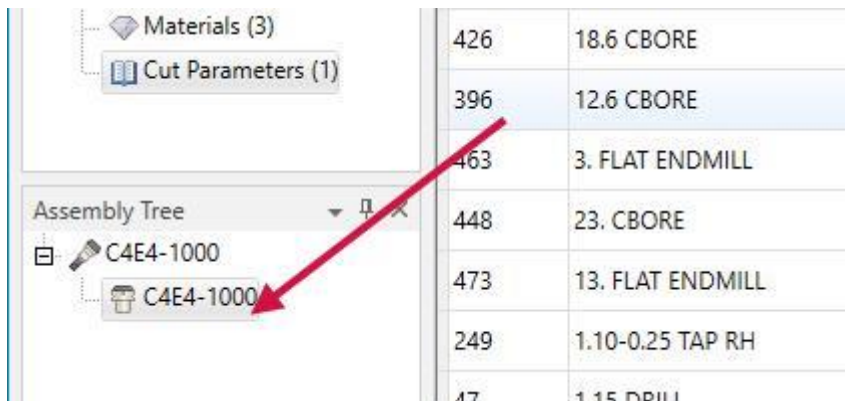


Далее будет рассмотрена процедура замены инструмента в сборке. Для любого другого компонента процедура замены аналогична.

6. В Дереве сборки (*Assembly Tree*) выберите инструмент **23. CBORE** и нажмите [**Delete**].



7. Из таблицы Инструменты (*Tools*) перетащите в *Дерево сборки (Assembly Tree)* инструмент **12.6 CBORE**.

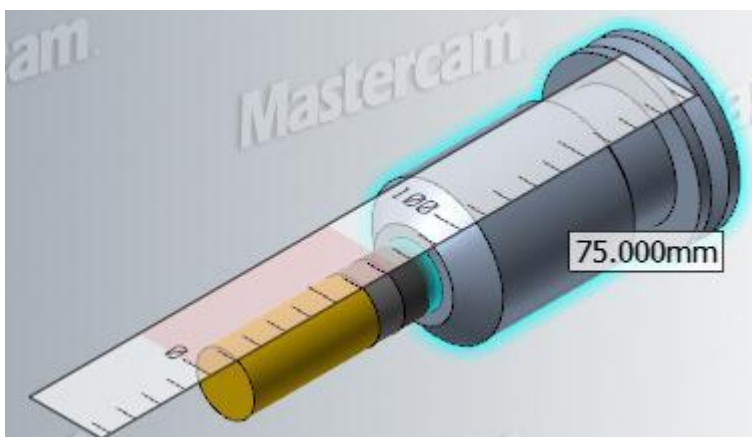


Обратите внимание, что при изменении набора компонентов меняется имя сборки.

## Редактирование сборок в графической области

Параметры сборки инструмента можно редактировать в поле **Свойства (Properties)** и, кроме того, изменить вылет инструмента (или удлинителя) возможно с помощью манипуляций с графическим отображением сборки.

1. В таблице Сборки (*Assemblies*) выберите объект, созданный в предыдущем упражнении.
2. В графической области приложения наведите курсор на инструментальный патрон, нажмите клавишу [Ctrl] и нажмите левой кнопкой мыши. Модель сборки подсветится, и на экране появится динамическая линейка. На линейке отображается вылет в абсолютном выражении, то есть расстояние от торца инструмента до торца патрона.



Еще раз наведите курсор на патрон, нажмите клавишу [Ctrl] и обратите внимание, что при этом изменяется вид курсора (добавляется двухсторонняя вертикальная стрелка). Если вид курсора не изменился, кликните левой кнопкой мыши на модели патрона (или в произвольном месте графической области), чтобы сделать данное поле активным.

3. Когда в графической области появится динамическая линейка, попробуйте переместить мышь вдоль оси инструмента, чтобы изменить величину вылета. В результате линейка вместе с патроном будут перемещаться в динамическом режиме, а в текстовом поле будет указано текущее значение вылета инструмента.
4. Чтобы завершить внесение изменений кликните в произвольном месте графической области вне модели патрона и инструмента.

Таким образом, перемещая патрон относительно инструмента в графической области, пользователь может задать параметр **Вылет инструмента (Tool Projection)**. При этом в поле **Свойства (Properties)** данное значение обновится автоматически. Возможно также задать вылет непосредственно на панели свойств.

Масштабируя с помощью колесика мышки изображение в графической области при активной динамической линейке, можно увеличивать или уменьшать дискретность перемещения патрона. Это целесообразно в случае, если необходимо задать точное значение вылета. Деления на линейке соответствуют выбранной в диалоге **Параметры (Options)** системе измерений.

Таким образом, значение вылета можно определить, ориентируясь на деления линейки.

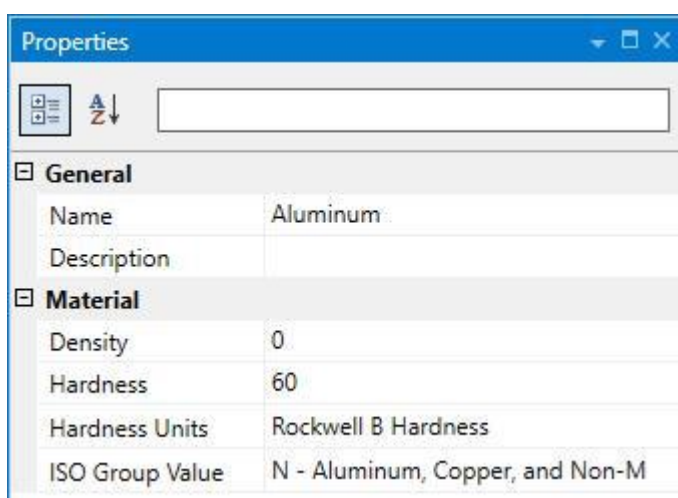
Обратите внимание, что перемещение патрона возможно только в пределах не режущей части инструмента.

## Упражнение 5: Добавление и редактирование материалов

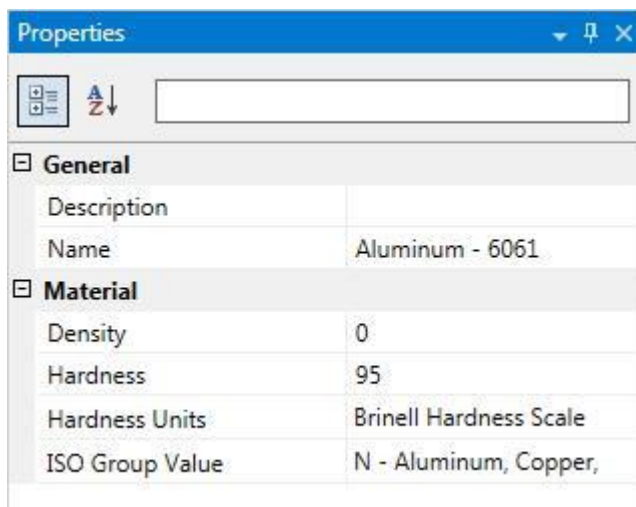
Файл библиотеки инструмента также может содержать набор конструкционных материалов. По аналогии с другими объектами в Tool Manager реализовано табличное представление библиотеки материалов. Хотя в поле **Свойства (Properties)** возможно редактирование параметров, относящихся к материалу, данные объекты имеют большей частью справочный характер при работе с режимами обработки.

**Примечание:** Так как рекомендации производителей инструмента по режимам обработки существуют далеко не для всех конструкционных материалов, а также в силу того, что решений в области инструмента существует великое множество, задаваемые пользователем параметры в библиотеке материала могут не подойти для определенной задачи. Рекомендуется всегда обращаться к классификации материалов по стандарту ISO и использовать рекомендуемые параметры в качестве отправной точки.

1. На вкладке **Главная (Home)** нажмите кнопку **Материал (Material)**.
2. Далее выберите вкладку **Материалы (Materials)**, чтобы отобразить таблицу материалов.
3. Выберите первую строку в таблице и задайте следующие параметры в таблице свойств:
  - В поле **Имя (Name)** введите **Aluminum**
  - В поле **Твердость (Hardness)** задайте значение **60**.
  - Для параметра **Единицы твердости (Hardness Units)** выберите значение **Rockwell B Hardness**.
  - В поле **Группа по ISO (ISO Group Value)** укажите **N - Aluminum, Copper, and Non-Metallic**.



4. Далее выполните редактирование свойств для этого же материала:
  - В поле **Имя (Name)** введите **Aluminum - 6061**
  - В поле **Твердость (Hardness)** задайте значение **95**.
  - Для параметра **Единицы твердости (Hardness Units)** выберите значение **Brinell Hardness Scale**.



Внесенные изменения автоматически сохраняются в базе данных.

## Упражнение 6: Добавление и редактирование режимов резания

В библиотеке инструмента также можно создать базу данных по параметрам обработки. Представление объектов такой базы также реализовано в виде табличного документа. Библиотекой режимов резания можно воспользоваться, чтобы быстро задать скорость резания и подачу на зуб в стратегиях Mastercam.

1. На вкладке **Главная (Home)** нажмите кнопку **Параметры резания (Cut Parameters)**.
2. Далее выберите вкладку **Параметры резания (Cut Parameter)**, чтобы отобразить табличный документ.
3. Выберите первую строку таблицы и задайте следующие параметры в таблице свойств.
  - В поле **Имя материала (Material Name)** введите **Aluminum – 6061**.
  - Убедитесь, что опция **Метрическая (Metric)** активна.
  - В поле **Имя (Name)** введите **Shouldering Aluminum with 16mm Endmill**.
  - Задайте **Тип операции (Operation Type)** **Shouldering**.
  - Задайте **Подачу на зуб (Feed Per Tooth)** равной **0.075**.
  - Задайте параметры **Черновая глубина резания (Rough Axial Depth of Cut)** и **Чистовая глубина резания (Finish Axial Depth of Cut)** равными **10**.
  - Задайте параметры **Черновая ширина резания (Rough Radial Depth of Cut)** и **Чистовая ширина резания (Finish Radial Depth of Cut)** равными **8**.
  - Задайте **Скорость резания (Surface Speed)** равной **90**.
  - Задайте **Максимальный диаметр (Maximum Diameter)** равным **18**.
  - Задайте **Минимальный диаметр (Minimum Diameter)** равным **16**.

The screenshot shows the 'Properties' dialog box in Mastercam, specifically the 'Cut Parameters' section. The dialog is organized into three main categories: General, Manufacturers Data, and Operation. The 'General' section includes fields for Cut Quality (Rough), Cut Source (User), Description, Machine Name, Material Name (Aluminum), Metric (checked), Name (Shouldering Aluminum with 16m), Operation Type (Shouldering), and Proven (unchecked). The 'Manufacturers Data' section shows the Manufacturer Name set to Mastercam. The 'Operation' section lists various cutting parameters: Estimated Tool Life (m...), Feed Per Tooth (0.075), Finish Axial Depth of..., Finish Radial Depth of..., Rough Axial Depth of..., Rough Radial Depth o..., and Surface Speed (90).

General	
Cut Quality	Rough
Cut Source	User
Description	
Machine Name	
Material Name	Aluminum
Metric	<input checked="" type="checkbox"/>
Name	Shouldering Aluminum with 16m
Operation Type	Shouldering
Proven	<input type="checkbox"/>
Manufacturers Data	
Manufacturer Name	Mastercam
Operation	
Estimated Tool Life (m...	15
Feed Per Tooth	0.075
Finish Axial Depth of...	10
Finish Radial Depth of...	8
Rough Axial Depth of...	10
Rough Radial Depth o...	8
Surface Speed	90

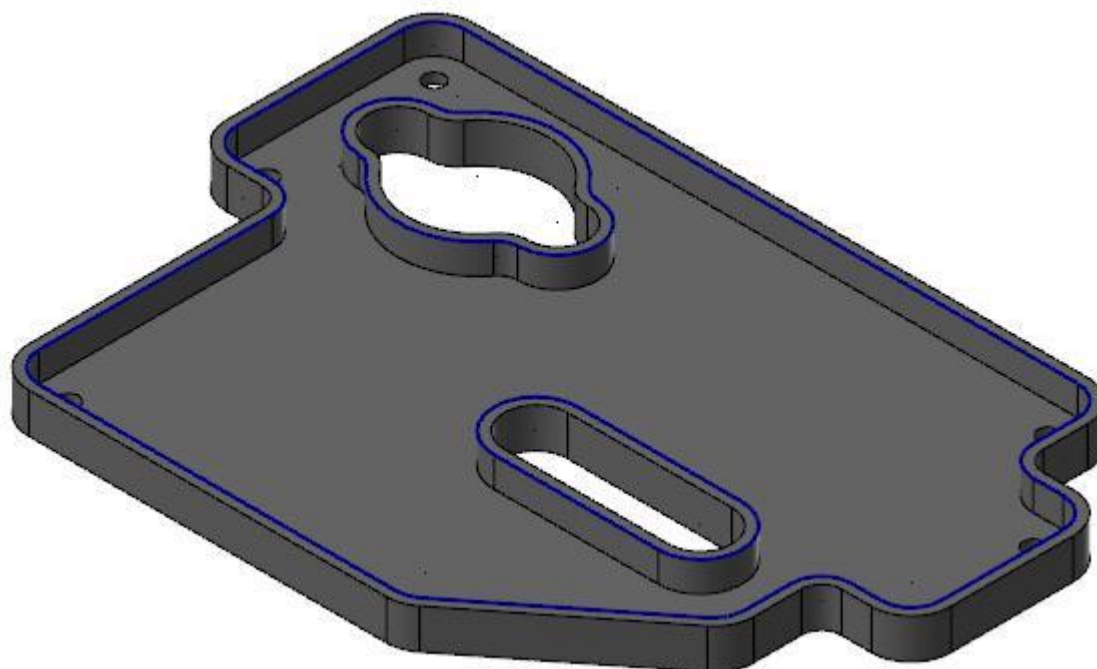
**Примечания:**

- Часть параметров заполняются автоматически, исходя из выбранного материала, и являются не редактируемыми.
- При работе с новой библиотекой или в случае, если необходимый конструкционный материал отсутствует в базе, созданию режимов резания должно предшествовать добавление соответствующего материала.

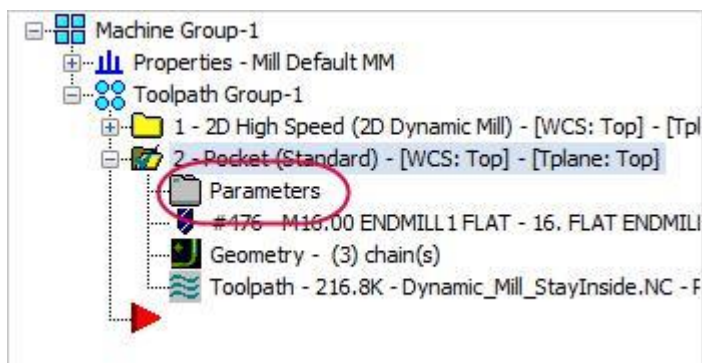
**Упражнение 7: Работа с режимами резания в Mastercam**

В этом упражнении будет рассмотрено применение созданных в библиотеке инструмента параметров обработки в операции Mastercam (импорт величины скорости резания и подачи на зуб).

1. Запустите Mastercam 2019.
2. Откройте файл `Dynamic_Mill_Rest`, прилагаемый к пособию.

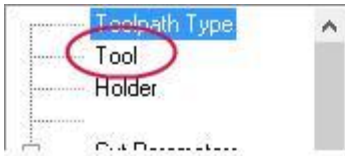


3. Выберите **Файл (File)**, **Сохранить как (Save As)** и сохраните проект под именем `Dynamic_Mill_Rest_XXX`, где вместо `XXX` задайте произвольные символы, например, Ваши инициалы.
4. В Менеджере траекторий (*Toolpaths Manager*) выберите строку **Параметры (Parameters)** в дереве второй операции.

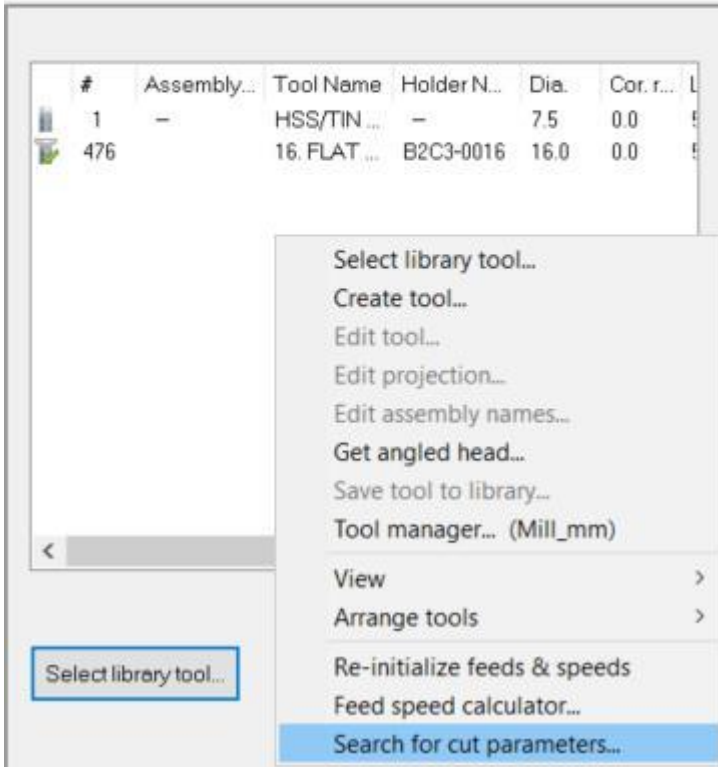




5. Перейдите на вкладку **Инструмент (Tool)**.



6. Кликните правой кнопкой мыши в списке инструмента и выберите команду Поиск параметров резания (**Search for cut parameters**).



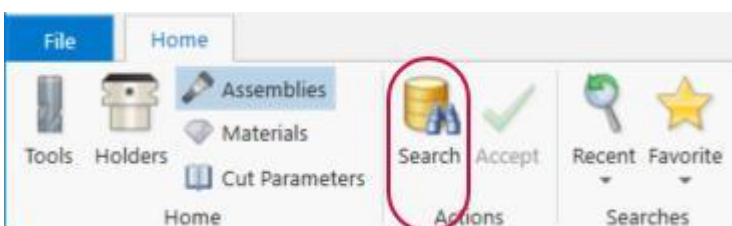
Откроется окно поиска.

7. Выберите **Файл (File)**, **Открыть (Open)** и выберите файл ToolManagerTutorial\_XXX.tooldb.

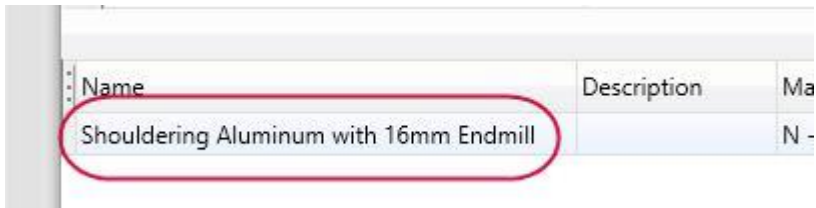
8. Убедитесь, что критерии поиска соответствуют указанным ниже:

Search Item	Condition	Value
Maximum Diameter	>=	16
Minimum Diameter	<=	16
Material ISO Group	=	N - Aluminum, Copper, and Non-Metallic
	=	

9. Нажмите **Поиск (Search)**. В результатах поиска будет отображен созданный в предыдущем упражнении объект режимов резания.



10. Выберите объект в результатах поиска и нажмите **Принять (Accept)**.



В результате окно **Поиск (Search)** закроется, а для текущей операции будет задана скорость резания и подача на зуб в соответствии с выбранными библиотечными значениями.



11. Нажмите **ОК**, чтобы принять изменения и закрыть диалоговое окно.

**Примечание:** Может появиться диалог **Сборка была изменена (Assembly Has Changed)**. Данный диалог предупреждает о том, что в параметры инструмента или патрона, используемых в более, чем одной операции в данном проекте, были внесены изменения. В этом случае выберите **Обновить сборку и все операции, использующие эту сборку (Update assembly and all operations that use the assembly)** и нажмите **ОК**.

12. Пересчитайте траекторию.  
13. Сохраните проект и закройте Mastercam.

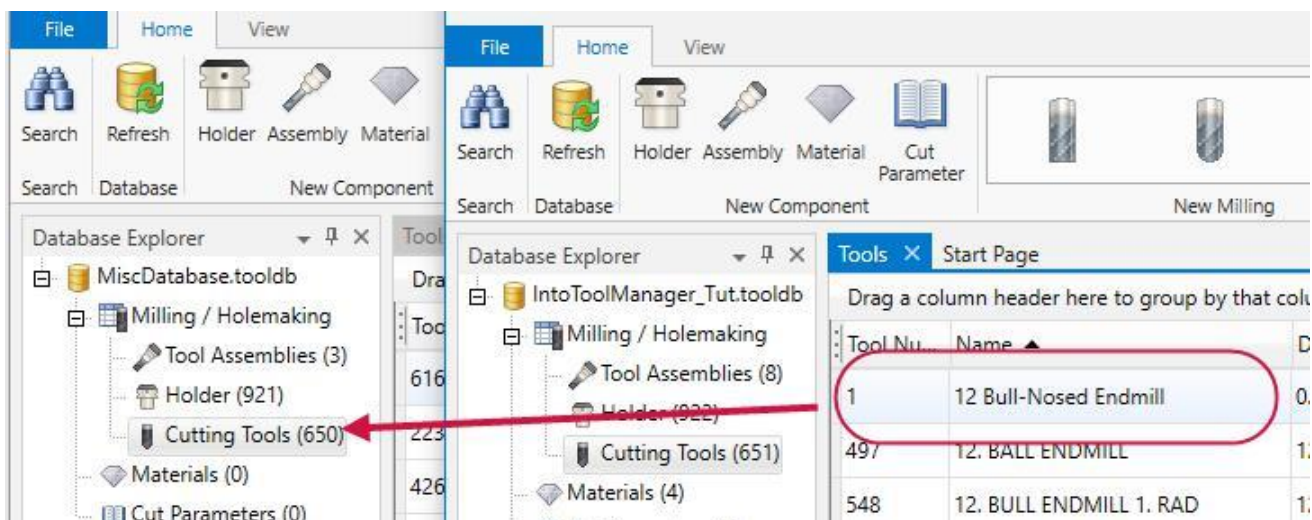
## Упражнение 8: Копирование объектов между библиотеками

Копирование объектов между разными библиотеками инструмента можно осуществлять с помощью их перетаскивания из одной базы в другую. Для этого, разумеется, необходимо запустить два или более окон приложения Tool Manager.

1. Запустите дополнительное окно Tool Manager из меню Пуск. В текущем Tool Manager окне должна быть открыта библиотека ToolManagerTutorial\_XXX.tooldb.
2. Нажмите кнопку **Открыть (Open)** и укажите путь к директории с файлами, прилагаемыми к пособию.
3. Выберите файл ToolManagerTutorial.tooldb и нажмите **Открыть (Open)**, чтобы загрузить базу.
4. Разместите два окна приложения Tool Manager рядом на экране или с неполным перекрытием, в случае необходимости измените размеры окон.
5. Откройте таблицу инструмента в каждом из окон.
6. В библиотеке ToolManagerTutorial\_XXX.tooldb выберите инструмент номер 1 (**12 Bull-Nosed Endmill**).



7. Перетащите инструмент **12 Bull-Nosed Endmill** на вкладку **Режущий инструмент (Cutting Tools)** в библиотеке `ToolManagerTutorial.tooldb`. Так как номер инструмента совпадает с существующим, копируемому объекту будет присвоен ближайший доступный номер.



Копировать объекты между библиотеками можно следующим образом:

- Из одной базы Сборки (*Assemblies*), Патроны (*Holders*), Инструменты (*Tools*), Материалы (*Materials*) или Параметры резания (*Cut Parameters*) в другую соответствующего типа.
- Из одной базы Сборки (*Assemblies*), Патроны (*Holders*) или Инструменты (*Tools*) в **Дерево сборки (Assembly Tree)** другой базы для создания новых сборок.

Назначаемый в автоматическом режиме номер инструмента можно изменить, дважды кликнув на инструменте в таблице и задав необходимый номер в появившемся диалоге, а также выделив инструмент и внося изменения в поле **Свойства (Properties)**.

8. Закройте оба окна приложения Tool Manager.



## Глава 3

# Работа с инструментами и патронами при программировании операций в Mastercam

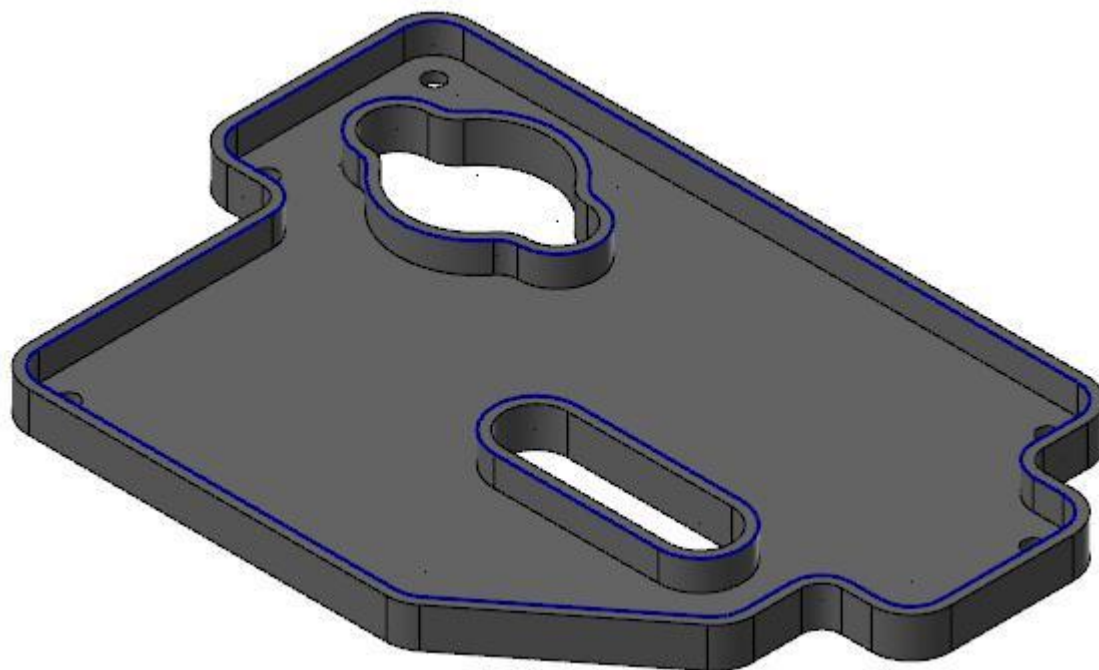
В этом разделе будет рассмотрена работа с классическим менеджером инструмента Mastercam с применением интегрированных функций отдельно стоящего приложения Tool Manager.

### Цели

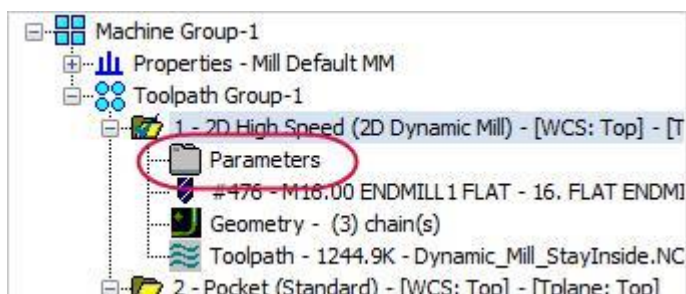
- Создание и редактирование инструментов и патронов с помощью диалога **Определение инструмента (Toolpath Parameters)**.

### Упражнение 1: Создание инструмента

1. Запустите Mastercam.
2. Откройте проект `Dynamic_Mill_Rest_XXX`, используемый в предыдущем упражнении.

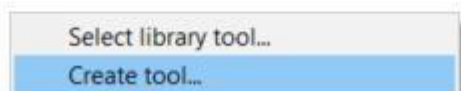


3. Выберите строку **Параметры (Parameters)** первой операции в Менеджере траекторий (*Toolpaths Manager*).



4. На вкладке **Инструмент (Tool)** в диалоге **Динамическое фрезерование (Dynamic Mill)** сделайте правый клик и выберите в контекстном меню команду **Создать новый инструмент (Create new tool)**.

#	Assembly...	Tool Name	Holder N...	Dia.	Cor. r...
1	-	HSS/TIN ...	-	7.5	0.0
476	-	16. FLAT ...	-	16.0	0.0



Появится мастер **Определение инструмента (Tool Wizard)**.

5. На вкладке **Выбор типа инструмента (Select Tool Type)** выберите тип инструмента **Концевая фреза (Flat End Mill)** и нажмите **Далее (Next)**.
6. На вкладке **Определение геометрии инструмента (Define Tool Geometry)** задайте следующие параметры инструмента:
- Параметр **Диаметр режущей части (Cutting diameter)** задайте равным **18**.
  - Параметр **Общая длина (Overall length)** задайте равным **90**.
  - Параметр **Длина режущей части (Cutting length)** задайте равным **60**.
  - Убедитесь, что параметр **Длина плеча (Shoulder length)** задан равным **60**.
  - Убедитесь, что параметр **Диаметр плеча (Shoulder diameter)** задан равным **18**.
  - Убедитесь, что параметр **Диаметр хвостовика (Shank diameter)** задан равным **18**.
7. Убедитесь, что все параметры на вкладке **Определение геометрии инструмента (Define Tool Geometry)** заданы, как показано на иллюстрации ниже.

Overall dimensions

Cutting diameter: 18

Overall length: 90

Cutting length: 60

Tip / corner treatment

Non-cutting geometry

Shoulder length: 60

Shoulder diameter: 18

Shank diameter: 18

8. Нажмите **Далее (Next)**, чтобы перейти на вкладку **Настройка свойств (Finalize Properties)**.
9. На вкладке **Настройка свойств (Finalize Properties)** задайте следующие параметры:
- Задайте имя инструмента **18 Flat Endmill – Tutorial** в поле **Имя (Name)** **Диаметр режущей части (Cutting diameter)** задайте равным **18**.
  - В поле **Описание (Description)** введите **New tool for tutorial**.

- Убедитесь, что все параметры на вкладке **Настройка свойств** (*Finalize Properties*) заданы, как показано на иллюстрации ниже.

- Нажмите **Завершить** (*Finish*) для сохранения изменений. В результате мастер Определение инструмента (*Tool Wizard*) закроется, а в проект будет добавлен новый инструмент.
- Не закрывайте диалог **2D ВСО Траектории** (*2D High Speed Toolpath*).

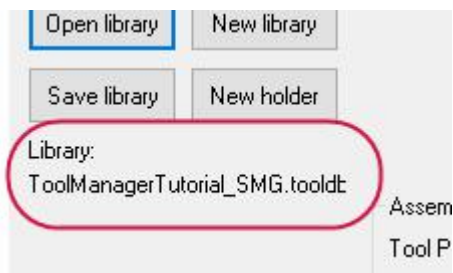
## Упражнение 2: Создание инструментального патрона

- Перейдите на вкладку **Патрон** (*Holder*).
- Нажмите кнопку **Открыть библиотеку** (*Open library*).

Open library

Появится диалог **Открыть** (*Open*).

- Укажите путь к файлу `ToolManagerTutorial_XXX`.
- Выберите этот файл и нажмите **Открыть** (*Open*). В результате на странице **Патрон** (*Holder*) будут представлены инструментальные патроны из выбранной библиотеки.



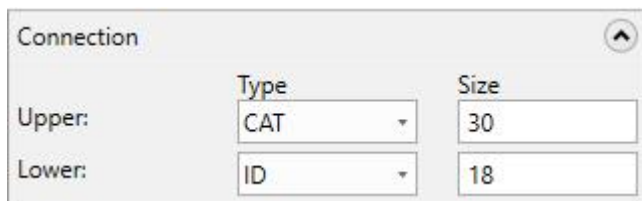
- Нажмите кнопку **Новый патрон** (*New holder*).

New holder

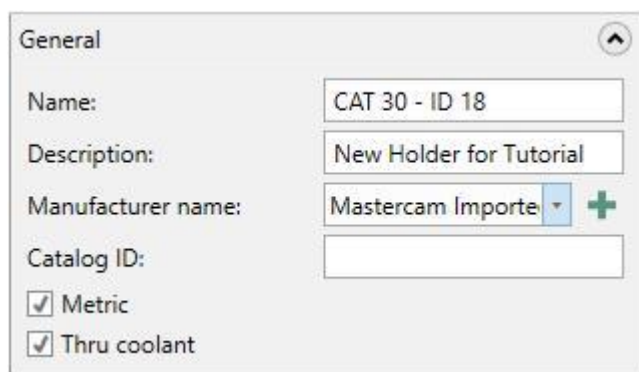
В результате отобразится диалог **Определить патрон** (*Holder Wizard*).

- На вкладке **Определить геометрию патрона** (*Define Holder Geometry*) задайте следующие параметры:
  - В строке **Верхний** (*Upper*) в столбце **Тип** (*Type*) задайте значение **CAT**.
  - В столбце **Размер** (*Size*) задайте значение **30**.
  - В строке **Нижний** (*Lower*) в столбце **Тип** (*Type*) задайте значение **ID**.
  - В столбце **Размер** (*Size*) задайте значение **18**.

7. Убедитесь, что параметры на вкладке **Определить геометрию патрона** (*Define Holder Geometry*) заданы, как показано на иллюстрации ниже.



8. Нажмите **Далее** (*Next*).
9. На вкладке **Настройка свойств** (*Finalize Properties*) задайте следующие параметры:
- В поле **Описание** (*Description*) введите **New Holder for Tutorial**.
  - Включите опцию **Охлаждение через инструмент** (*Thru coolant*).
10. Убедитесь, что параметры на вкладке **Настройка свойств** (*Finalize Properties*) заданы, как показано на иллюстрации ниже.



11. Нажмите **Завершить** (*Finish*), чтобы сохранить изменения. В результате диалог **Определить патрон** (*Holder Wizard*) закроется, а в списке патронов появится новый объект.
- Обратите внимание, что патрон, хоть и добавлен в список, но пока не сохранён в библиотеке. На это указывает сноска после имени патрона, которой соответствует сообщение в нижней части окна.
12. Нажмите кнопку **Сохранить библиотеку** (*Save library*), чтобы добавить новый патрон в библиотеку.
13. Нажмите **ОК** в диалоге **Динамическое фрезерование** (*Dynamic Mill*). В результате операция будет отмечена как «грязная» (требующая пересчета).
14. Чтобы сгенерировать обновленную траекторию, нажмите кнопку **Регенерировать все грязные операции** (*Regenerate all dirty operations*).



15. Сохраните файл проекта.

### Упражнение 3: Редактирование инструментов и патронов

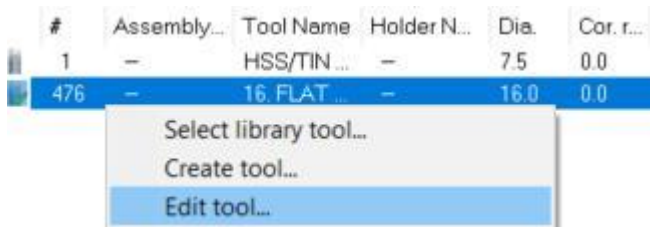
В этом упражнении будет рассмотрена процедура редактирования инструментов и патронов в Mastercam.

1. Откройте файл *Dynamic\_Mill\_Rest\_XXX* из предыдущего упражнения.
2. Выберите строку **Параметры** (*Parameters*) в дереве второй операции в Менеджере траекторий (*Toolpaths Manager*) и перейдите на вкладку **Инструмент** (*Tool*).





3. Кликните правой кнопкой на инструменте № 476 и выберите команду **Редактировать инструмент (Edit tool)**.

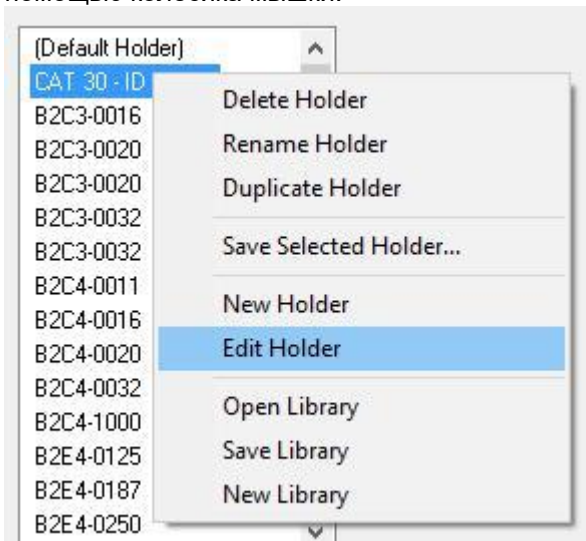


Появится мастер редактирования инструмента.

4. На вкладке **Определение геометрии инструмента (Define Tool Geometry)** измените **Диаметр хвостовика (Shank diameter)** – задайте диаметр равным **22**.
5. Нажмите **Завершить (Finish)**, чтобы сохранить изменения.
6. Нажмите **ОК** в диалоге настройки операции **Карман (Pocket)**.
7. Выберите строку **Параметры (Parameters)** в дереве первой операции в Менеджере траекторий (*Toolpaths Manager*).



8. Перейдите на вкладку **Патрон (Holder)**.
9. Выполните правый клик на патроне **CAT 30 - ID 18** и выберите команду **Редактировать патрон (Edit Holder)**. Возможно, патрон будет находится не в начале списка, в этом случае пролистайте список с помощью колесика мышки.





Появится мастер редактирования патрона.

10. На вкладке **Определить геометрию патрона** (*Define Holder Geometry*) нажмите кнопку **Далее** (*Next*): редактирование настроек на данной вкладке не требуется.
11. На вкладке **Настройка свойств** (*Finalize Properties*) введите в поле **Имя** (*Name*) **CAT 30 - ID 18 - Tutorial**.
12. Нажмите **Завершить** (*Finish*), чтобы сохранить изменения. В результате диалог Редактировать патрон (*Holder Wizard*) закроется, а в списке патронов отобразится редактируемый объект с внесёнными изменениями.
13. Сохраните библиотеку. Для этого воспользуйтесь процедурой, описанной в предыдущем упражнении.
14. Нажмите **ОК** В диалоге **2D ВСО Траектории – Динамическое фрезерование** (*2D High Speed Toolpath - Dynamic Mill*).
15. Сохраните проект.

## Глава 4

# Работа с пользовательским инструментом

Наряду с созданием параметризованного описания инструмента по предустановленным шаблонам, в Mastercam реализована возможность работы с различного рода специальным пользовательским инструментом по двумерному профилю, созданному средствами системы, или импортированному из стороннего CAD-редактора. При этом для повышения производительности Mastercam всегда использует только параметрическое представление инструмента для расчета траекторий, в том числе при работе с фасонным инструментом. Пользовательская же геометрия применяется для построения модели обработанной заготовки, проверки возможных соударений при внутренней симуляции, верификации или симуляции в Machine Simulation. В мастере создания инструмента предусмотрена опция, позволяющая отобразить для сравнения исходный и параметризованный профиль пользовательского инструмента.

**Примечание:** Указанная опция не доступна в отдельно стоящем приложении Tool Manager.

Мастер создания инструмента создает по пользовательскому профилю закрашенную 3D-модель инструмента и накладывает на неё параметризованный профиль в виде жирной линии. Пользователь может воспользоваться этой функцией для проверки корректности построения упрощённой модели.

### Цели

- Разобраться с построением параметризованной модели профильного инструмента в Mastercam
- Создание инструмента по пользовательскому профилю

### Параметризация пользовательского инструмента в Mastercam

При работе с пользовательским инструментом, импортированным из внешнего файла или созданным CAD-средствами Mastercam, система пытается аппроксимировать его геометрию.

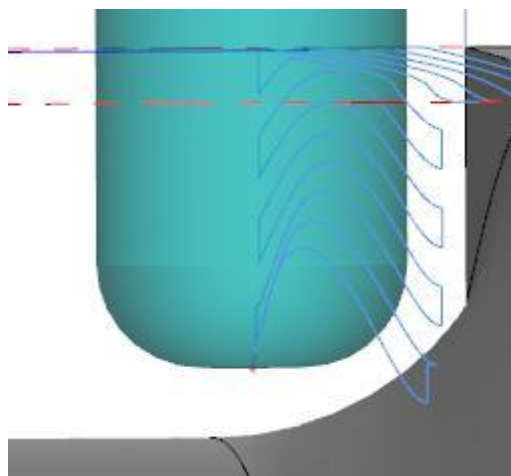
Иногда эта аппроксимация может оказаться недостаточно точной. Отображение инструмента в мастере, бэкплоте или верификаторе может казаться корректным, однако при расчёте траектории Mastercam использует параметры, указанные на вкладке **Определение геометрии инструмента (Define Tool Geometry)** мастера, и если их задание окажется неправильным, то в расчёте траектории возникнут ошибки – вертикальное врезание в материал, оставление лишнего припуска или проходы по воздуху.

На иллюстрации ниже показан пример некорректной параметризации пользовательского инструмента, профиль которого расположен на слое 200 в проекте `Custom_tool_Testing`, который прилагается к этому пособию.

Обратите внимание, что созданное аппроксимированное представление инструмента (слева) не соответствует исходному импортированному профилю (справа).



Хотя закрашенная модель инструмента на картинке справа выглядит корректно, при расчёте операции неизбежно возникнут ошибки, так как Mastercam использует при генерировании траектории параметризованную модель, показанную слева. На иллюстрации ниже показан результат расчёта операции. Так как траектория построена для геометрии инструмента, не соответствующей пользовательскому инструменту, вся операция представляет собой проходы по воздуху.



Пользователь может в этом случае ошибочно предположить, что проблема кроется в настройках операции. Однако, при работе с пользовательским фасонным инструментом необходимо прежде всего убедиться, что расчетная параметризованная модель соответствует заданному профилю.

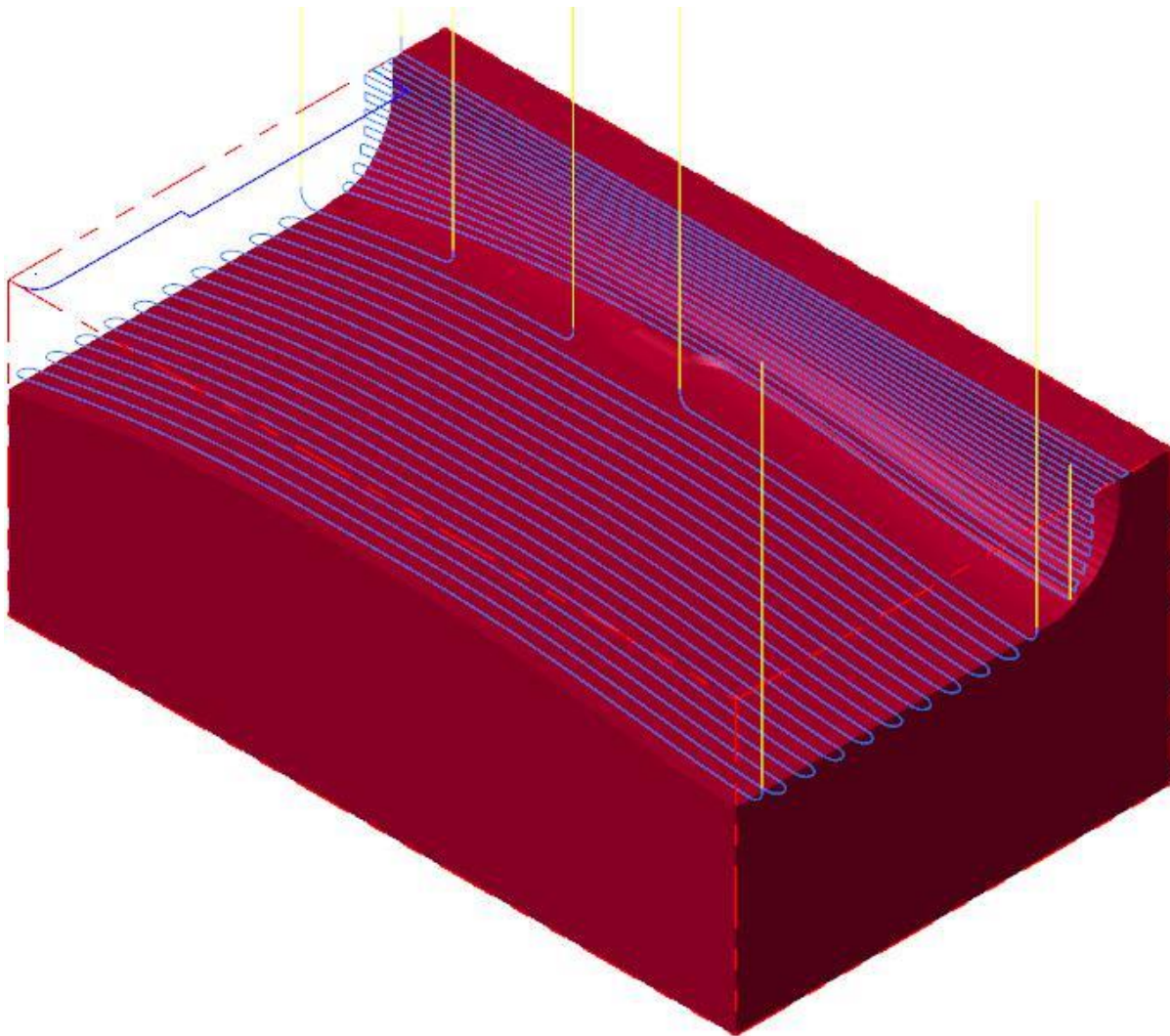
Выполните бэкплот операций 1 и 2 в проекте `Custom_Tool` и обратите внимание на ошибки траектории.

Чтобы корректно определить геометрию пользовательского инструмента, рекомендуется при его создании выбирать не пользовательский тип, а один из предустановленных параметрических шаблонов, наиболее сходный по конфигурации. В таком случае будет проще привести аппроксимированный инструмент в соответствие посредством редактирования параметров в мастере.

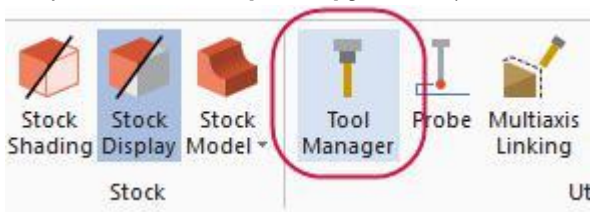
## Упражнение 1: Создание пользовательского инструмента

В этом упражнении будет показана процедура создания инструмента по 2D-профилю. В прилагаемом к пособию проекте также созданы операции фрезерования с использованием этого инструмента.

1. Запустите Mastercam 2019.
2. Откройте проект `Custom_Tool`, прилагаемый к пособию.
3. Кликните правой кнопкой в графической области и в контекстном меню выберите команду **В размер окна (Fit)**, чтобы масштабировать модель по размеру графической области. Модель детали показана на иллюстрации ниже.



4. Выберите **Файл (File)**, **Сохранить как (Save As)** и сохраните проект под именем `Custom_Tool_XXX`, где вместо `XXX` задайте произвольные символы, например Ваши инициалы.
5. Откройте **Менеджер инструмента (Tool Manager)** на вкладке **Траектории (Toolpaths)**.



Необходимо создать инструмент, подобный инструменту 0.375 Bull-Nosed Endmill в операции 4.

6. Сделайте правый клик в списке инструмента и выберите команду **Создать новый инструмент (Create tool)**. Появится мастер **Определение инструмента (Tool Wizard)**.
7. Выберите тип инструмента **Скруглённая фреза (Bull endmill)**.



Таким образом, пользовательский инструмент будет создаваться на основе шаблона скруглённой фрезы.

8. Нажмите **Далее (Next)**.

9. Выберите опцию **Импорт и ссылка на пользовательскую геометрию на слое** (*Import and link to custom geometry from a level*).

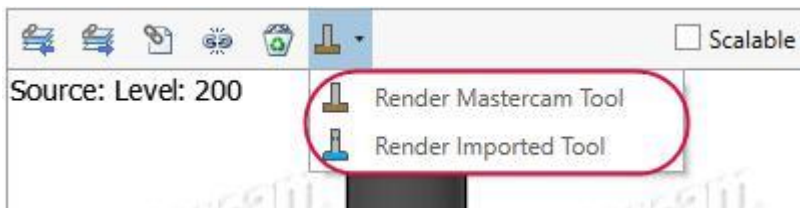


Появится диалог **Выбрать слой** (*Select Level*).

10. Выберите слой № 200 и нажмите **ОК**.



11. Поочередно выберите между режимами отображения инструмента **Закраска инструмента Mastercam** (*Render Mastercam Tool*) и **Закраска импортированного инструмента** (*Render Imported Tool*). Обратите внимание, что отображения не соответствуют. Это говорит о том, что требуется дополнительная настройка параметров.



12. На вкладке **Определение геометрии инструмента** (*Define Tool Geometry*) задайте следующие параметры:
- Параметр **Диаметр режущей части** (*Cutting diameter*) задайте равным **0.375**.
  - Параметр **Общая длина** (*Overall length*) задайте равным **2.5**.
  - Параметр **Радиус** (*Radius*) задайте равным **0.125**.
  - Параметр **Длина плеча** (*Shoulder length*) задайте равным **1**.
  - Параметр **Диаметр плеча** (*Shoulder diameter*) задайте равным **0.375**.
  - Параметр **Диаметр хвостовика** (*Shank diameter*) задайте равным **0.5**.

13. Убедитесь, что параметры на вкладке **Определение геометрии инструмента (Define Tool Geometry)** соответствуют указанным на иллюстрации:

Overall dimensions	
Cutting diameter:	0.375
Overall length:	2.5
Cutting length:	0.833333

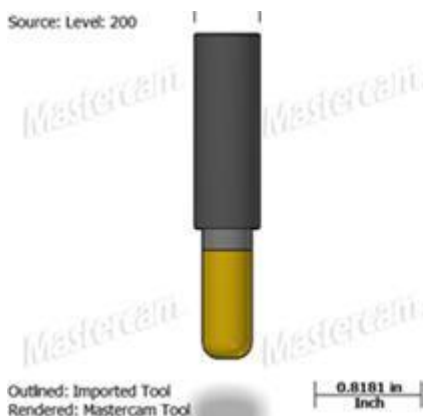
Tip / corner treatment	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Radius:	0.125

Non-cutting geometry	
Shoulder length:	1
Shoulder diameter:	0.375
Shank diameter:	0.5
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

**Примечания:**

- При создании пользовательского инструмента по импортированному профилю Mastercam задаёт параметрическое описание на основании аппроксимации. Однако, такой набор параметров подлежит редактированию – необходимо привести параметрическую модель в соответствие с импортированной геометрией. Обычно параметры инструмента можно определить одним из следующих способов:
    - Если профиль инструмента создан без использования параметрического описания, можно проанализировать геометрию профиля в Mastercam и определить искомые размеры.
    - Если речь идёт о модели инструмента, импортированной у производителя, то размерные характеристики можно найти на его сайте или в каталогах.
    - Если инструмент есть в наличии, то для измерения геометрии можно воспользоваться пресеттером.
14. Переключитесь между режимами закраски инструмента. Обратите внимание, что отображение импортированного инструмента соответствует параметризованному представлению. Таким образом, описание инструмента теперь подходит для расчёта траектории.





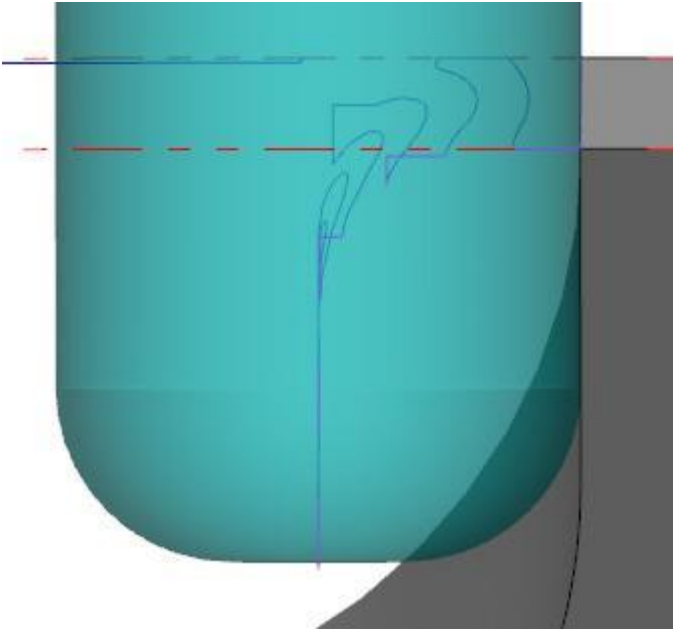
15. Нажмите **Далее (Next)** и задайте параметры нумерации и обозначения, как показано на иллюстрации:

16. Нажмите **Завершить (Finish)**. Система выведет предупреждение о том, что инструмент с таким номером уже присутствует в библиотеке:

17. Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить добавление дублирующего инструмента в библиотеку. При работе с библиотеками инструмента в Mastercam допускается создание нескольких инструментов с одинаковым номером.
18. Нажмите **ОК** в окне Менеджера инструмента, чтобы подтвердить изменения.



19. Чтобы оценить операцию, рассчитанную с применением правильно заданного инструмента, выполните бэкплот операции №4 и, вращая модель детали, рассмотрите скорректированную траекторию. Обратите внимание, что проходы инструмента выполняются точно по поверхности детали. Таким образом, параметризованная модель инструмента соответствует импортированному профилю, который, в частности, используется при визуализации траектории.





# Заключение

Поздравляем! Вы завершили вводный курс по работе с приложением *Mastercam Tool Manager*! После проработки и освоения данного руководства пользователя Вы можете продолжить изучение функционала системы Mastercam.

Серия обучающих пособий по Mastercam постоянно развивается, мы добавляем новые учебники по мере разработки. Для просмотра последних опубликованных обучающих материалов посетите наш веб-сайт или нажмите **Руководства пользователя (Tutorials)** в разделе **Справка (Help)** на вкладке **Файл (File)**.

## Ресурсы

- *Документация Mastercam* — в корневом каталоге установки Mastercam 2019 в папке Documentation размещена полезная справочная документация.
- *Справка по Mastercam* — доступна из меню **Справка (Help) – Содержание (Contents)** на вкладке **Файл (File)** или по комбинации **[Alt+H]**.
- *Дистрибьютор Mastercam* — квалифицированную поддержку в большинстве вопросов может оказать региональный дистрибьютор Mastercam.
- *Техническая поддержка* — Техническая поддержка ООО «ЦОЛЛА»: тел. +7 (495) 602 47 49 или [support@mastercam-russia.ru](mailto:support@mastercam-russia.ru)
- *Руководства пользователя* — CNC Software предоставляет зарегистрированным пользователям серию пособий для ознакомления с функционалом Mastercam. Для просмотра последних опубликованных обучающих материалов посетите наш веб-сайт или нажмите **Руководства пользователя (Tutorials)** в разделе **Справка (Help)** на вкладке **Файл (File)**.
- *Mastercam University* — CNC Software поддерживает обучающую онлайн-платформу, в которой доступны учебные материалы по Mastercam в режиме 24/7. Доступны более 180 видеоматериалов для обучения в индивидуальном темпе для подготовки к сертификации по Mastercam. Для более подробной информации по Mastercam University обратитесь к авторизованному региональному дистрибьютору, посетите сайт [www.mastercamu.com](http://www.mastercamu.com) или обратитесь на электронную почту [training@mastercam.com](mailto:training@mastercam.com).
- *Онлайн-сообщества* — Большое количество информации доступно на [www.mastercam.com](http://www.mastercam.com). Для консультаций по техническим вопросам и просмотра последних новостей по Mastercam вступайте в сообщество на Facebook ([www.facebook.com/mastercam](http://www.facebook.com/mastercam)), читайте нас в Twitter ([www.twitter.com/mastercam](http://www.twitter.com/mastercam)), или Google+ ([plus.google.com/+mastercam](http://plus.google.com/+mastercam)). Также рекомендуем посетить наш канал на YouTube для просмотра возможностей Mastercam в действии ([www.youtube.com/user/MastercamCadCam](http://www.youtube.com/user/MastercamCadCam))! Зарегистрированным пользователям доступен поиск ответов на форуме Mastercam, [forum.mastercam.com](http://forum.mastercam.com), или в нашей базе знаний на [kb.mastercam.com](http://kb.mastercam.com).

## Обратная связь

### ООО «ЦОЛЛА»

Авторизованный дистрибьютор Mastercam в России и СНГ

Тел. +495 602 4749

[support@mastercam-russia.ru](mailto:support@mastercam-russia.ru)

[www.mastercam.ru](http://www.mastercam.ru)



Форум пользователей Mastercam:

[http://forum.mastercam-russia.ru/1\\_1.htm](http://forum.mastercam-russia.ru/1_1.htm)

**Внимание! Могут быть доступны обновления.  
Актуальная информация на сайте  
MASTERCAM.COM/SUPPORT.**

**CNC Software, Inc.**  
671 Old Post Road  
Tolland, CT 06084



[www.mastercam.com](http://www.mastercam.com)

**Mastercam**<sup>®</sup>

Mastercam<sup>®</sup> is a registered trademark of CNC Software, Inc. ©1983-2018. All rights reserved.  
All other trademarks are property of their respective owners.