Autodesk® FeatureCAM® 2017

Начало работы



Autodesk® FeatureCAM® 2017

© 2016 Delcam Limited. All Rights Reserved. Except where otherwise permitted by Delcam Limited, this publication, or parts thereof, may not be reproduced in any form, by any method, for any purpose.

Certain materials included in this publication are reprinted with the permission of the copyright holder.

Trademarks

The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and other countries: 123D, 3ds Max, Alias, ArtCAM, ATC, AutoCAD LT, AutoCAD, Autodesk, the Autodesk logo, Autodesk 123D, Autodesk Homestyler, Autodesk Inventor, Autodesk MapGuide, Autodesk Streamline, AutoLISP, AutoSketch, AutoSnap, AutoTrack, Backburner, Backdraft, Beast, BIM 360, Burn, Buzzsaw, CADmep, CAiCE, CAMduct, Civil 3D, Combustion, Communication Specification, Configurator 360, Constructware, Content Explorer, Creative Bridge, Dancing Baby (image), DesignCenter, DesignKids, DesignStudio, Discreet, DWF, DWG, DWG (design/logo), DWG Extreme, DWG TrueConvert, DWG TrueView, DWGX, DXF, Ecotect, Ember, ESTmep, FABmep, Face Robot, FBX, FeatureCAM, Fempro, Fire, Flame, Flare, Flint, ForceEffect, FormIt 360, Freewheel, Fusion 360, Glue, Green Building Studio, Heidi, Homestyler, HumanIK, i-drop, ImageModeler, Incinerator, Inferno, InfraWorks, Instructables, Instructables (stylized robot design/logo), Inventor, Inventor HSM, Inventor LT, Lustre, Maya, Maya LT, MIMI, Mockup 360, Moldflow Plastics Advisers, Moldflow Plastics Insight, Moldflow, Moondust, MotionBuilder, Movimento, MPA (design/logo), MPA, MPI (design/logo), MPX (design/logo), MPX, Mudbox, Navisworks, ObjectARX, ObjectDBX, Opticore, P9, PartMaker, Pier 9, Pixlr, Pixlr-o-matic, PowerInspect, PowerMill, PowerShape, Productstream, Publisher 360, RasterDWG, RealDWG, ReCap, ReCap 360, Remote, Revit LT, Revit, RiverCAD, Robot, Scaleform, Showcase, Showcase 360, SketchBook, Smoke, Socialcam, Softimage, Spark & Design, Spark Logo, Sparks, SteeringWheels, Stitcher, Stone, StormNET, TinkerBox, Tinkercad, Tinkerplay, ToolClip, Topobase, Toxik, TrustedDWG, T-Splines, ViewCube, Visual LISP, Visual, VRED, Wire, Wiretap, WiretapCentral, XSI

All other brand names, product names or trademarks belong to their respective holders.

Disclaimer

THIS PUBLICATION AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS MADE AVAILABLE BY AUTODESK, INC. "AS IS." AUTODESK, INC. DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE REGARDING THESE MATERIALS.

Содержание

Начало работы в FeatureCAM 1

Первый запуск FeatureCAM ... 2
Создание нового файла ... 4
Интерфейс FeatureCAM ... 6
Получение справки ... 7

Введение в 2.5D фрезерование 9

Определение заготовки ... 10
Создание элементов ... 10
Просмотр детали ... 14
Симуляция траекторий ... 15
Порядок операций обработки ... 17
    Автоматический порядок операций ... 18
    Опции ручного упорядочения ... 20
Сведения о проекте ... 22
Управление стратегиями ... 23
Создание кода УП ... 24
Карта наладки инструмента ... 26
Смена постпроцессора ... 26
Сохранение кода УП ... 27

Введение в токарную обработку 29

Определение заготовки ... 30
Подготовительные шаги ... 31
Определение геометрии ... 32
Создание элементов ... 36
Просмотр детали ... 40
Симуляция траекторий ... 43
Порядок операций обработки ... 44
Сведения о проекте (Точение) ... 47
Создание кода УП (Точение) ... 48
Смена постпроцессора ... 48
Сохранение кода УП ... 49

Введение в токарно-фрезерную обработку 50

Подготовительные шаги ... 52
Определение геометрии ... 53
Создание элементов ... 55

Просмотр детали 56
Создание трех радиальных отверстий на грани 57
Гравировка грани 58
Создание трех пазов 61
Симуляция траекторий 62

Введение в 3.5D фрезерование 64

Определение заготовки 66
Определение геометрии 66
Создание поверхности бутылки 70
Просмотр детали 71
Создание элемента Обработка поверхности 73
Симуляция траекторий 76

Введение в ЭЭО 77

Определение заготовки 78
Создание профиля 78
Создание элемента ЭЭО 80
Симуляция траектории ЭЭО 81
Создание кода УП 83
Добавление угла конусности 84

Введение в распознавание элементов 87

Пример автоматического распознавания элементов 88
- Импорт твердотельной модели 89
- Использование автоматического распознавания элементов 91
- Симуляция траекторий (АРЭ) 93

Пример интерактивного распознавания элементов 94
- Импорт твердотельной модели 95
- Использование интерактивного распознавание элементов 97
- Выбор инструмента (ИРЭ) 101
- Симуляция траекторий (ИРЭ) 103

Алфавитный указатель 105

Начало работы в FeatureCAM

FeatureCAM - это комплект CAD/CAM программ, который автоматизирует обработку и минимизирует время подготовки УП для деталей на фрезерных, токарных и ЭЭО станках.



Доступные функциональные возможности зависят от того, на какую версию у вас есть лицензия.

FeatureCAM создает траектории, основанные на элементах детали, и автоматически выбирает соответствующие инструменты, определяет черновые и чистовые проходы и вычисляет подачи и скорости.

Руководство **Начало работы** предлагает пошаговые инструкции, которые выделяют некоторые возможности этого многогранного программного обеспечения. FeatureCAM очень прост в использовании и не требует особых компьютерных навыков.

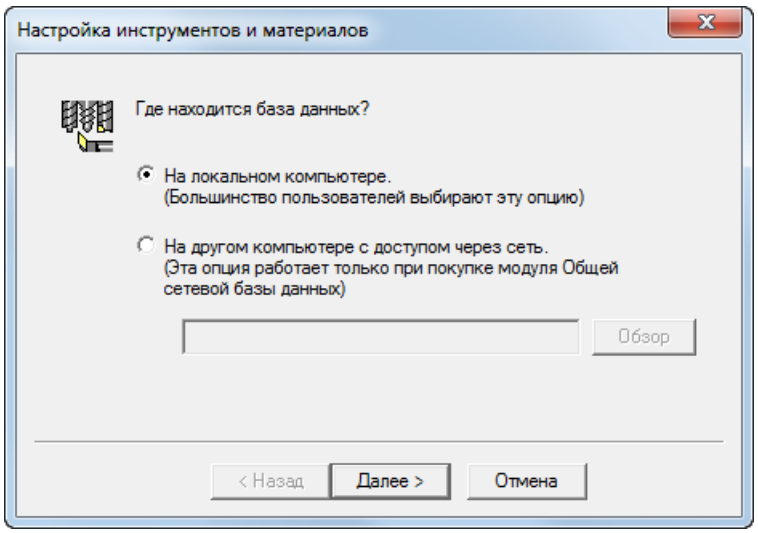
Первый запуск FeatureCAM

1. В меню **Пуск** выберите **Все программы > Autodesk > FeatureCAM**.

   Также можно запустить программу двойным нажатием на значок FeatureCAM  *на рабочем столе.*

   При первом вызове FeatureCAM запускается программа для создания баз данных инструментов и материалов.

2. Нажмите **OK** для начала конфигурирования. Это вызовет диалог **Настройка инструментов и материалов**.



3. Чтобы создать локальную базу данных, выберите **На локальном компьютере**.

   Если вы хотите, чтобы несколько компьютеров пользовались одной и той же информацией об инструментах и материалах:

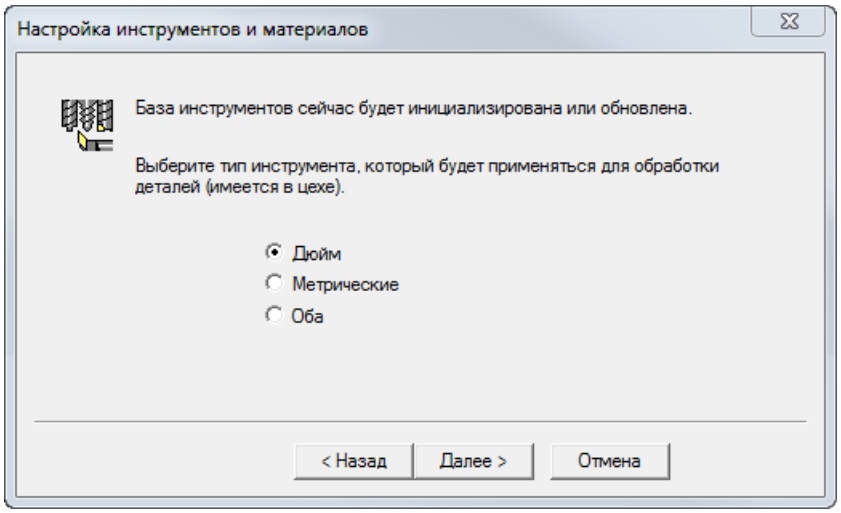
   a. Выберите **На другом компьютере с доступом через сеть**.

   b. Нажмите на кнопку **Обзор** и используйте диалог **Расположение базы данных** для выбора папки, где будет размещаться база данных.

   Вам нужно сначала создать в сети папку базы данных, а затем скопировать туда пустую базу данных MDB с диска FeatureCAM. База данных по умолчанию создается с помощью MS Access, а доступ к ней должен быть получен с помощью драйвера базы данных MS Jet. Вы можете использовать различные типы баз данных, такие как MS SQL Server. Для дополнительной информации обратитесь к онлайн-справке.

4 Нажмите **Далее**.

5 Выберите инструменты для загрузки:



Дюйм - загружает только дюймовые инструменты.

Метрический - загружает только метрические инструменты.

Оба - загружает и метрические, и дюймовые инструменты.

6 Нажмите **Далее**.

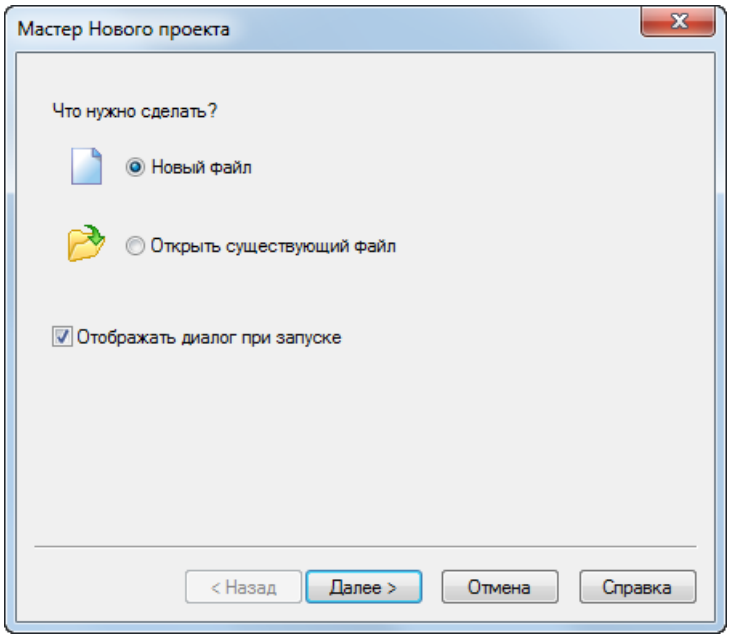
7 Если вы выбрали загрузку обоих типов, вам будет задан вопрос о том, какой тип используется чаще. Выберите **Дюйм** или **Метрический** и нажмите **Далее**.

8 Нажмите **Готово** для инициализации базы данных.

*База данных инструментов задает набор инструментов, используемых FeatureCAM для выполнения операций обработки. Для лучших результатов используйте **Менеджер инструмента** (доступен в меню **Обработка**), чтобы настроить базу данных, которая бы отражала инструменты на вашем предприятии.*

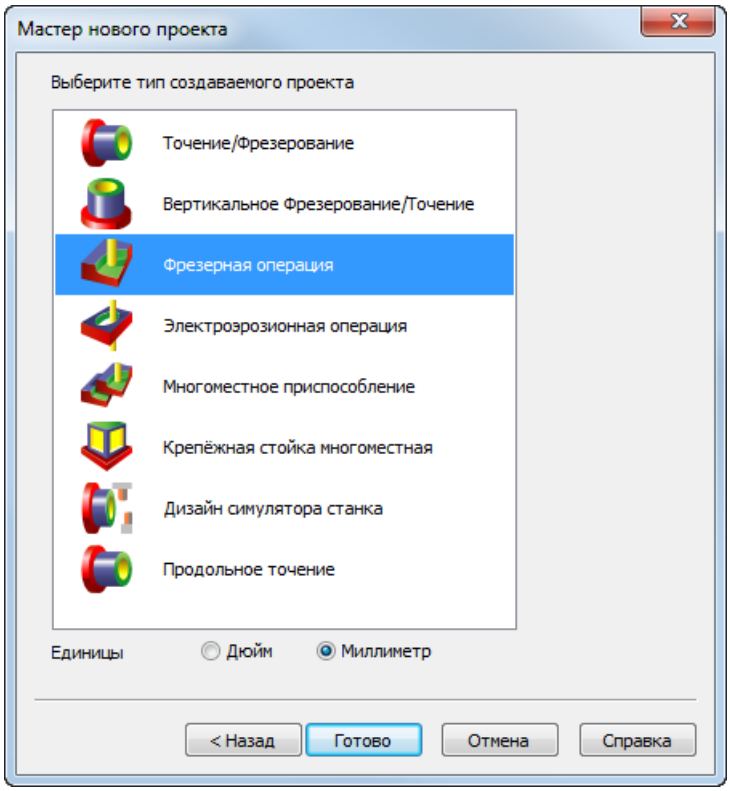
Создание нового файла

При запуске FeatureCAM открывается **Мастер нового проекта**.



1. Если **Мастер нового проекта** не открылся, выберите опцию меню **Файл > Мастер детали**.
2. Выберите **Новый файл** в **Мастере Нового проекта** и нажмите на кнопку **Далее**.

3 Выберите **тип файла проекта**, который вы хотите создать.



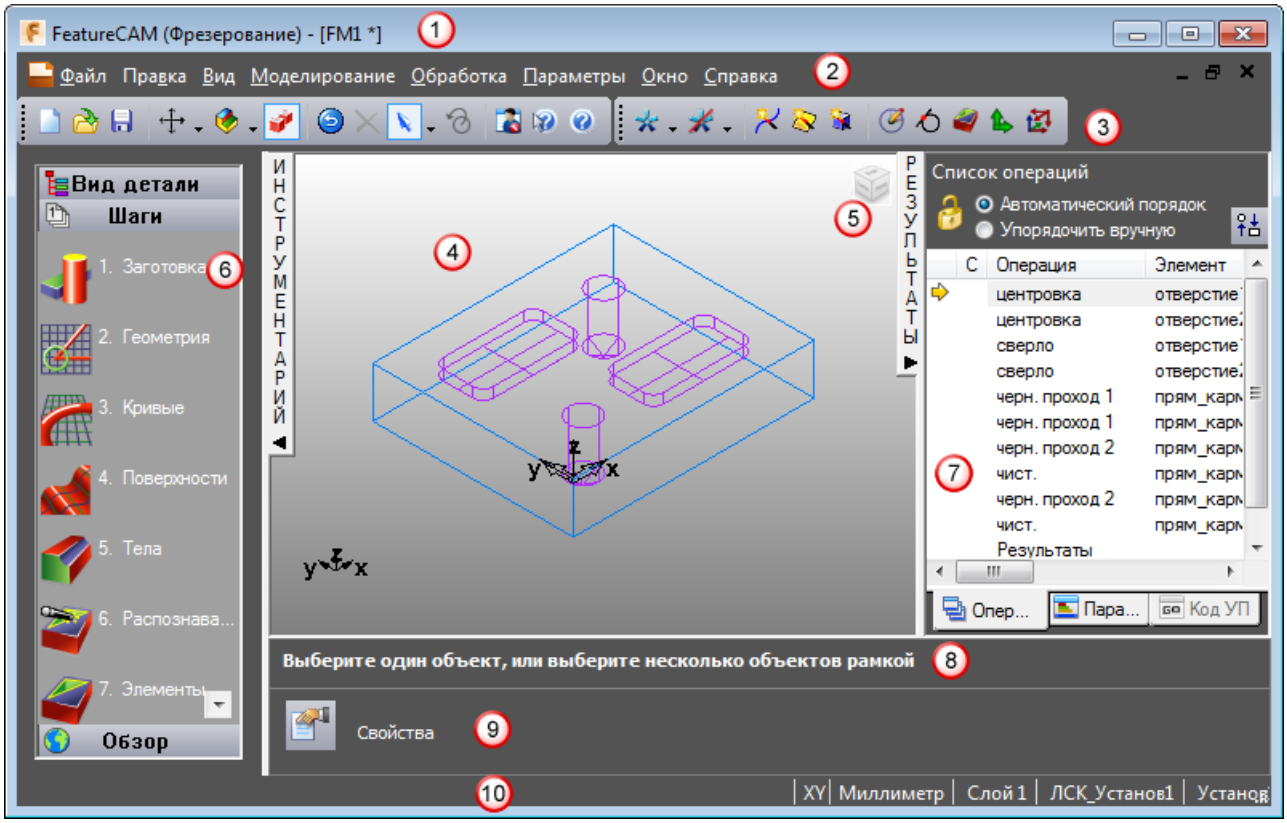
4 Выберите **Единицы измерения** (**Дюймы** или **Миллиметры**).

*Можно выбрать единицы измерения по умолчанию позже, выбрав в меню **Параметры > Параметры проекта**.*

5 Нажмите **Готово**.

Интерфейс FeatureCAM

Интерфейс FeatureCAM содержит множество традиционных элементов Windows, таких как панели инструментов, диалоги, контекстные меню и мастера.



1. Панель заголовка
2. Главное меню
3. Панели инструментов
4. Графическое окно
5. ViewCube
6. Окно **Инструментарий** с панелями **Вид детали**, **Шаги** и **Обзор**.
7. Окно **Результаты**
8. **Строка подсказок** — Пошаговые инструкции отображаются в строке подсказок.
9. Панель **Редактирование элемента/геометрии**
10. Строка состояния

Панель заголовка показывает тип проекта в круглых скобках, в данном случае **(Фрезерование)**, и имя файла детали в квадратных скобках, в данном случае **[FM1]**. Когда имеются какие-либо несохраненные изменения в файле, рядом с названием файла отображается звездочка (*).

Как и в других программах Windows, вы можете сказать FeatureCAM, что нужно сделать, несколькими способами:

- Выбрать кнопку на панели инструментов;

- Выбрать опцию в меню;
- Выбрать опцию из контекстного меню;
- Нажать клавишу быстрого вызова.



Попробуйте комбинировать несколько методов вызова команд, чтобы ускорить вашу работу.

Щелчок правой кнопкой мыши вызывает контекстное меню. Меню изменяется в зависимости от того, где в программе вы находитесь. Меню содержит общие команды и функции, которые применимы в данной области.

Получение справки

FeatureCAM предоставляет различные способы получения справочной помощи. Контекстно-зависимая справка показывает справку для текущей задачи. Вы также можете обратиться к множеству примеров в папке **Examples**, расположенной в корневом каталоге FeatureCAM. В конечном итоге, если вы не можете найти ответ на свой вопрос, то можно посетить наш сайт или связаться с нашей технической поддержкой.

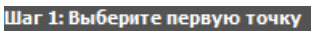
Онлайн справка

Документация онлайн-справки - это первоисточник детальной технической информации о FeatureCAM. Для доступа к ней выберите опцию меню **Справка > Содержание** или нажмите  на **Стандартной** панели инструментов.

Контекстно-зависимая справка

Можно использовать один из следующих методов, чтобы получить справку для текущей задачи:

- Некоторые команды автоматически показывают справку в **Строке подсказок**.



- При наведении курсора мыши на значок на панели инструментов отображается краткое описание.



- Нажатие **F1** отображает соответствующую страницу справки.
- Большинство диалогов FeatureCAM имеют кнопку **Справка**. Нажатие на неё вызывает соответствующую страницу справки.

- Нажмите на кнопку **Контекстная справка**  на панели инструментов. Когда курсор меняется на знак вопроса (**?**), нажмите на объект меню, кнопку или диалог для получения дополнительной информации.

Ссылки

Появились дополнительный ссылки в меню **Справка**, чтобы проверить наличие дополнительной информации о FeatureCAM в сети Интернет.

О программе

Выберите опцию меню **Справка > О программе**, чтобы открыть диалог, демонстрирующий версию, дату компоновки, лицензию и информацию об авторских правах для вашего FeatureCAM. Также этот диалог можно использовать для того, чтобы открыть Менеджер лицензий и чтобы показать информацию о товарных знаках и названиях для стороннего ПО, используемого в FeatureCAM.

Введение в 2.5D фрезерование

Этот пример показывает, как создать несколько простых 2.5D элементов, сгенерировать и вывести траектории, используемые для обработки детали.

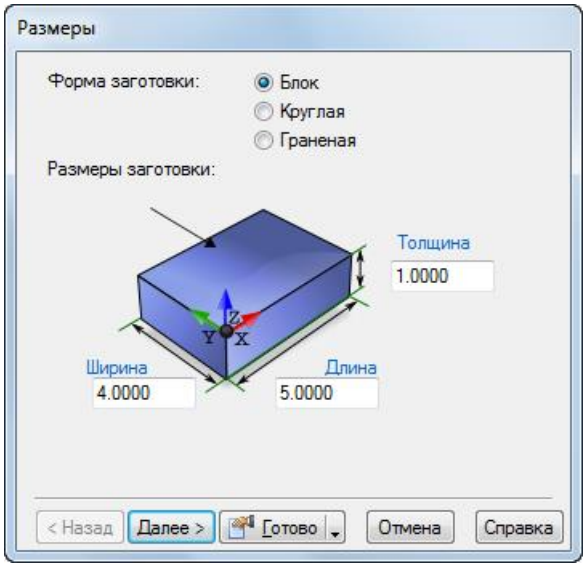
Чтобы использовать этот пример 2.5D фрезерования, запустите FeatureCAM (см. "Первый запуск FeatureCAM" на странице 2), создайте новый файл (см. "Создание нового файла" на странице 4), затем выполните следующие шаги:

1. Создайте заготовку (см. "Определение заготовки" на странице 10).
2. Создайте элементы (см. "Создание элементов" на странице 10).
3. Просмотрите деталь (см. "Просмотр детали" на странице 14).
4. Выполните симуляцию траекторий (см. "Симуляция траекторий" на странице 15).
5. Задайте сведения о проекте (см. "Сведения о проекте" на странице 22).
6. Проконтролируйте автоматизацию (см. "Управление стратегиями" на странице 23).
7. Смените постпроцессор (см. "Смена постпроцессора" на странице 26).
8. Сгенерируйте код УП (см. "Создание кода УП" на странице 24).
9. Проверьте карту наладки инструмента (см. "Карта наладки инструмента" на странице 26).
10. Сохраните код УП (см. "Сохранение кода УП" на странице 27).

Определение заготовки

Заготовка - это исходный материал, из которого режется деталь. Когда вы создаете новую деталь, открывается страница **Размеры** мастера **Заготовка**. Это позволяет определить форму и размеры заготовки, материал заготовки, нулевую точку программы и систему координат для моделирования.

1 На странице **Размеры** мастера **Заготовка**:



a Введите **Толщину** 1 (25 мм).

b Введите **Ширину** 4 (100 мм).

c Введите **Длину** 5 (120 мм).

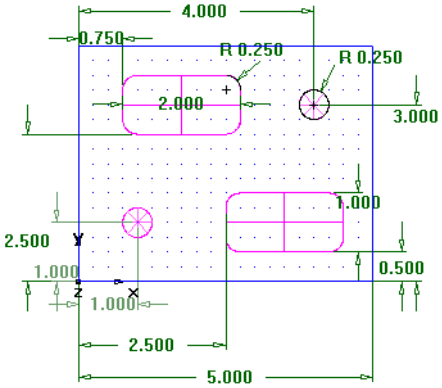
d Нажмите **Готово**.

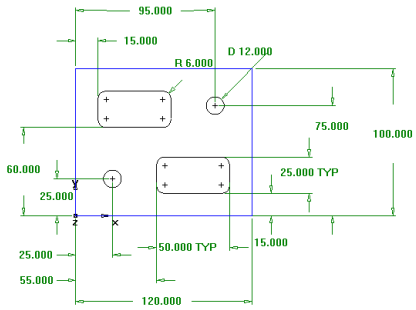
2 Нажмите **OK**, чтобы принять значения по умолчанию мастера **Заготовка**.

Создание элементов

Этот шаг показывает, как создать элементы Отверстие и Прямоугольный карман.

Английские единицы **Миллиметры**





1 Создайте элемент Отверстие.

   a Нажмите на шаг **Элементы**  на панели **Шаги**.

   b В мастере **Новый элемент** выберите **Отверстие** в разделе **По размерам** и нажмите **Далее**.

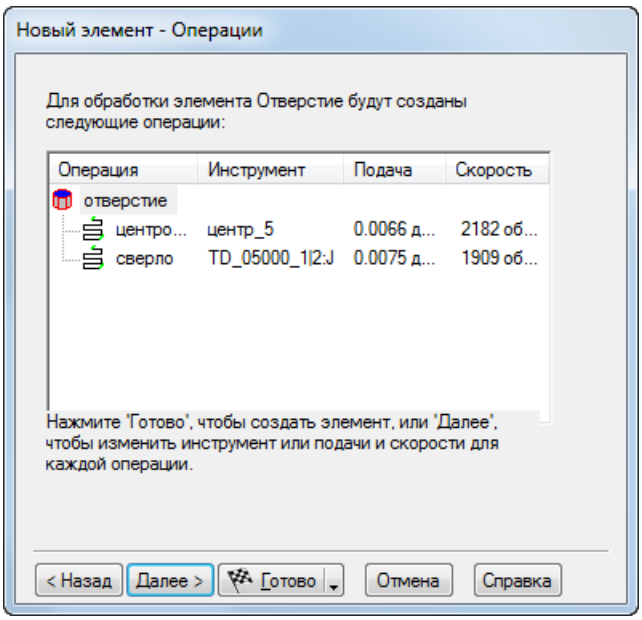
   c Введите **Диаметр** 0.5 (12 мм) и нажмите **Далее**.

   d Введите положение центра отверстия: **X** 1.0 (25 мм) и **Y** 1.0 (25 мм); и нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Стратегии**. Эта страница управляет типами операций, используемых для резания элемента. Операции по умолчанию для элемента Отверстие - центрование и сверление. Если отверстие имеет фаску, по умолчанию фаска режется в операции центровки.

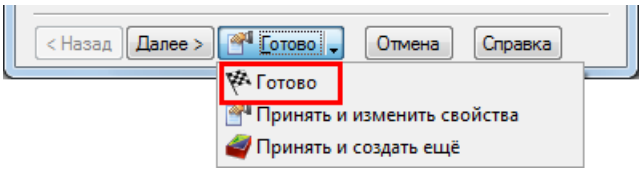
   e Согласитесь с настройками стратегии по умолчанию, нажав **Далее**.

Страница **Операции** показывает сводку операций для резания элемента, автоматически выбранные инструменты, подачи и скорости.



Из кнопки-меню **Готово** выберите опцию **Готово** 

.



2 Создайте элемент Прямоугольный карман.

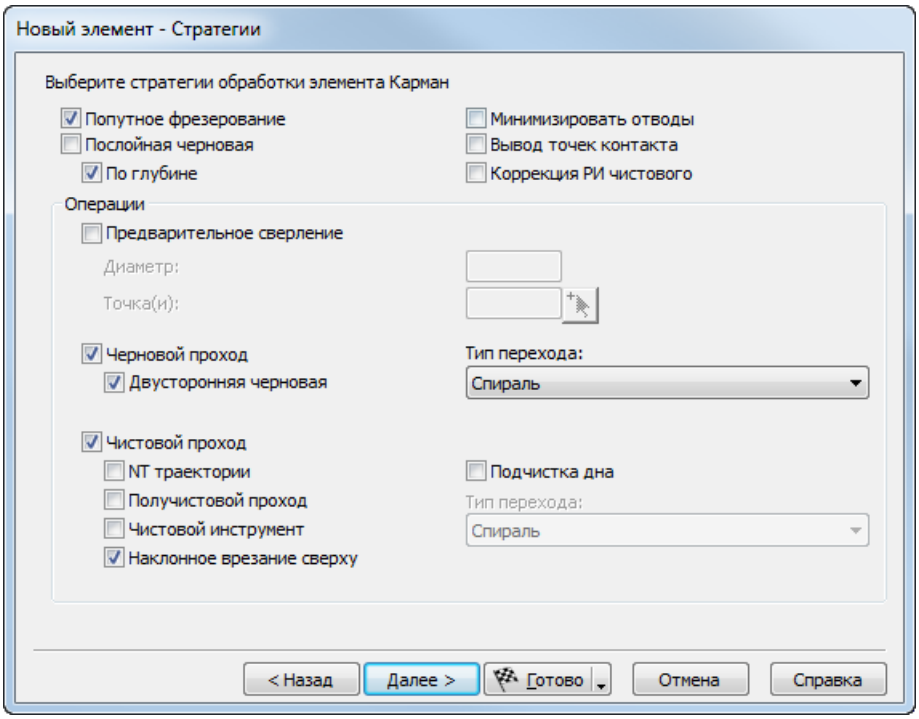
a Нажмите на шаг **Элементы**  на панели **Шаги**.

b В мастере **Новый элемент** в разделе **По размерам** выберите **Прямоугольный карман** и нажмите **Далее**.

c Согласитесь с размерами по умолчанию, нажав **Далее**.

d Введите для положения кармана **X** 0.75 (15 мм), **Y** 2.5 (60 мм), **Z** 0 (0 мм) и нажмите **Далее**.

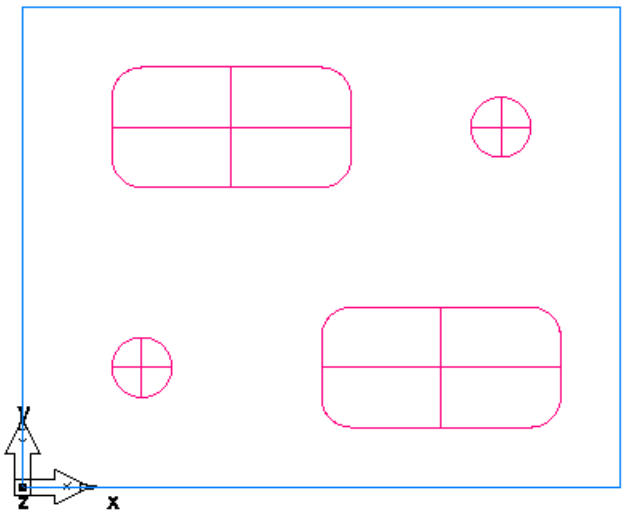
Страница **Стратегии** показывает, что созданы черновая и чистовая операции.



e Нажмите на кнопку **Готово**.

3 Используйте шаг **Элементы**  для создания второго Отверстия с диаметром 0.5 (12 мм), расположенного в **X**=4 (95 мм) и **Y**=3 (75 мм).

4 Используйте шаг **Элементы** , чтобы создать другой Прямоугольный карман с такими же размерами, что и первый, но расположенный в **X**=2.5 (55 мм), **Y**=0.5 (15 мм).



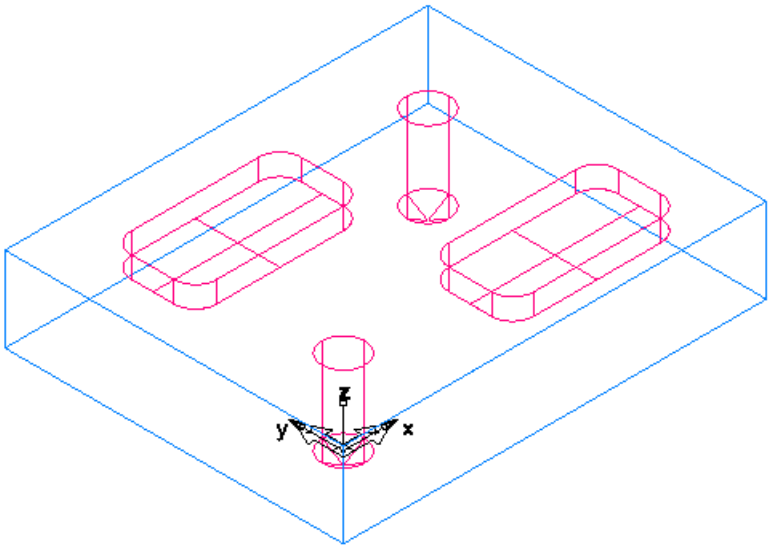
5 Выберите **Файл > Сохранить** и сохраните проект как **milling.fm**.

Просмотр детали

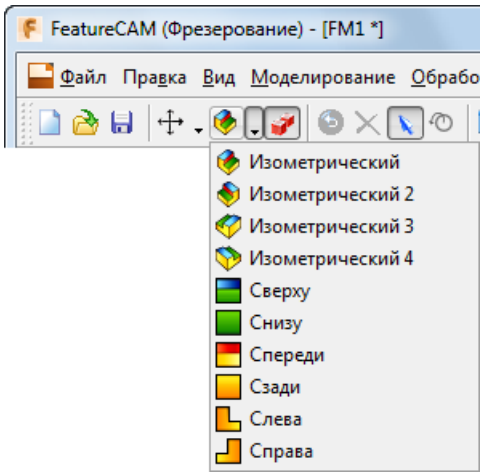
Чтобы просмотреть деталь с разных сторон, можно выбрать один из стандартных встроенных видов. Эти опции доступны на панели инструментов **Стандартная**:

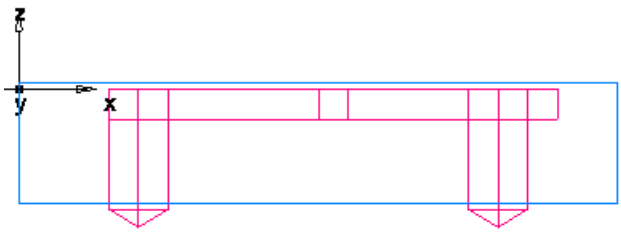


1 Чтобы изменить вид на изометрический, нажмите на кнопку **Изометрический** на **Стандартной** панели инструментов.



2 Чтобы сменить вид на вид спереди, в кнопке-меню **Основной вид** нажмите на кнопку **Спереди**.





3 Нажмите на кнопку **Изометрический** для возвращения к изометрическому виду.

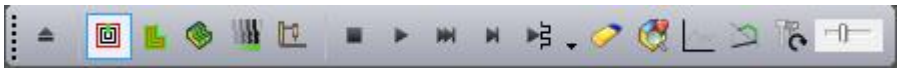
Симуляция траекторий

Теперь вы создали элементы, а FeatureCAM автоматически:

- Выбирает наиболее подходящие инструменты и операции;
- Рекомендует стратегии обработки;
- Вычисляет скорости и подачи;
- Генерирует траектории и создает коды УП.

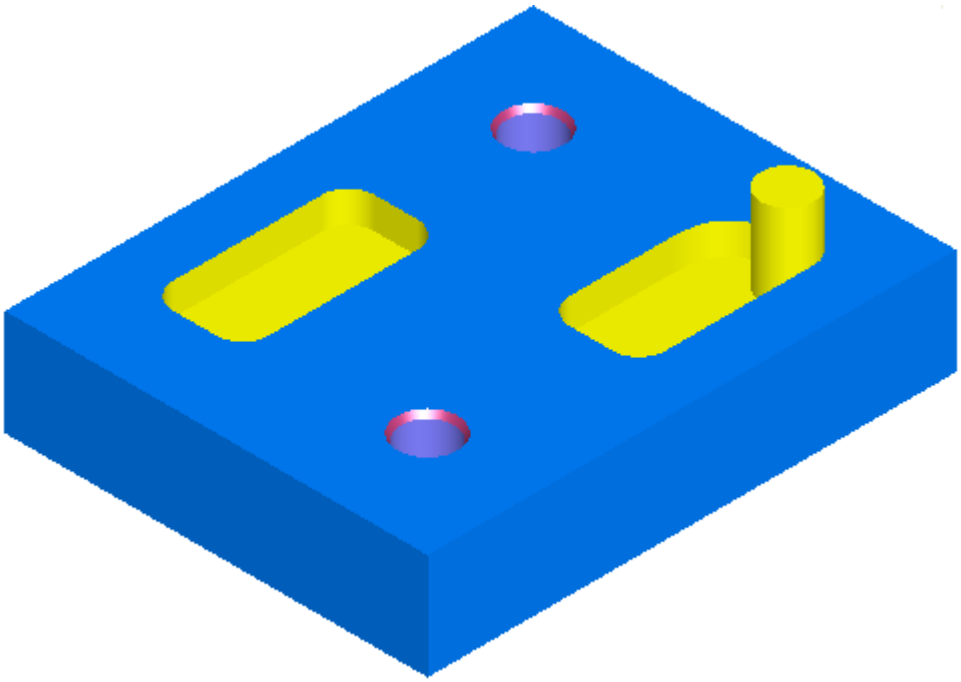
Чтобы просмотреть симуляцию траекторий:

1 Нажмите на шаг **Траектории** на панели **Шаги**. Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.



2 Выберите опцию **3D симуляция**, а затем нажмите **Пуск** для запуска симуляции. Если появится диалог **Опции автопорядка**, нажмите **OK**, чтобы его закрыть. Это принимает опции упорядочивания по умолчанию.

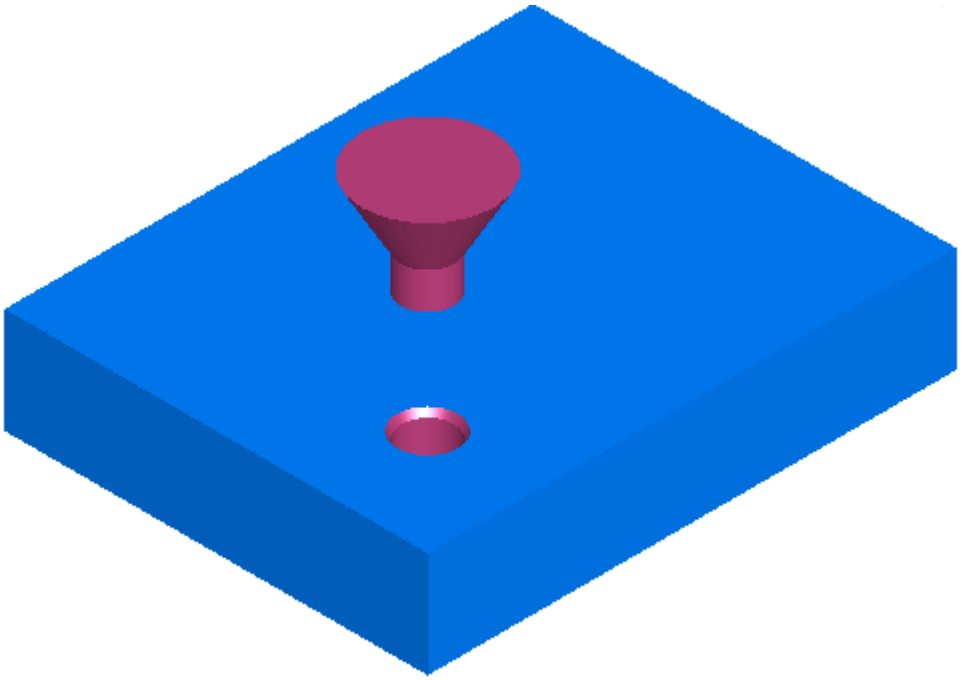
Отображает 3D визуализацию процесса резания.



*Если при симуляции инструменты показаны серым, выберите в меню **Параметры > Симуляция > Общие** опцию **Цвета инструмента**, а затем нажмите **OK**, чтобы закрыть диалог. Таким образом инструменты отображаются разными цветами, и можно видеть, какие элементы обрабатываются каждым из инструментов.*

*Нажмите на кнопку **Пуск** на панели инструментов **Симуляция**, чтобы увидеть изменения.*

3 Нажмите на кнопку **До следующей операции**. Это покажет операцию центрования.

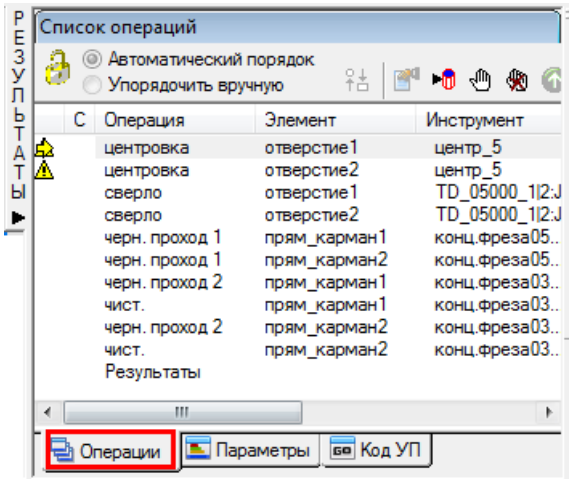


4 Повторите шаг 3, чтобы просмотреть каждую следующую операцию, до тех пор, пока не закончите симуляцию.

5 Нажмите **Скрыть симуляцию**. Это удаляет панель инструментов **Симуляция**.

Порядок операций обработки

Вкладка **Операции** в окне **Результаты** показывает все операции, необходимые для обработки элементов. Жёлтый значок предупреждения ⚠ рядом с операцией показывает потенциальную проблему для этой операции. В данном случае, если вы увидели какие-то предупреждения, проигнорируйте их.



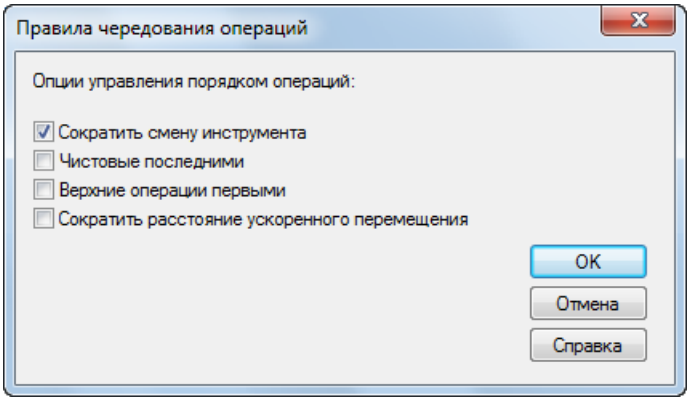
Этот раздел знакомит с:

- Опциями автоматического порядка. (см. "Автоматический порядок операций" на странице 18)
- Опциями ручного упорядочения. (см. "Опции ручного упорядочения" на странице 20)

Автоматический порядок операций

Вы можете управлять автоматическим порядком операций с помощью правил или шаблонов операций. Упражнение по точению знакомит с шаблонами операций (см. "Порядок операций обработки" на странице 44).

1. Выберите опцию **Автоматический порядок** на вкладке **Операции**. Она обеспечивает правила автоматического упорядочивания, применяемые к операциям.
2. Измените автоматическое упорядочивание, чтобы сгруппировать вместе операции, использующие одинаковый инструмент.
   a. Нажмите на кнопку **Опции автопорядка** .
   b. В диалоге **Правила чередования операций** выберите **Сократить смену инструмента**, снимите выбор со всех остальных опций и нажмите **ОК**.



3. Запустите симуляцию для детали.
   a. Выберите шаг **Траектории**  на панели **Шаги**.
   Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.
   b. Нажмите на кнопку **3D симуляция** .
   c. Нажмите на кнопку **Пуск** .

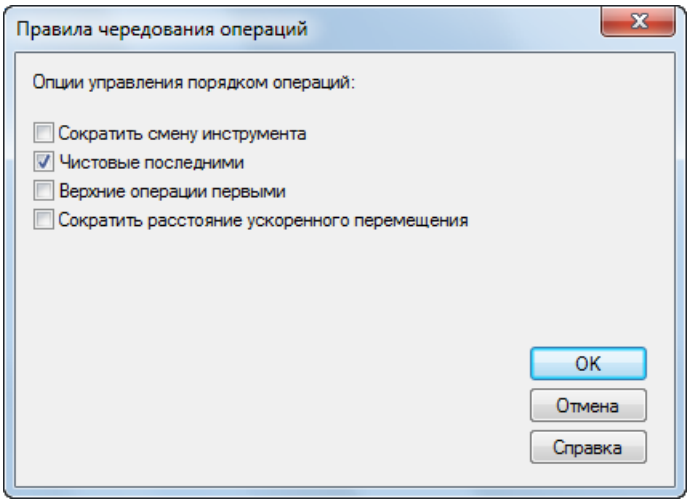
Если появится диалог **Опции автопорядка**, нажмите **OK**, чтобы его закрыть. Обратите внимание, что сначала симуляция выполняет все центровки, затем все сверления, а затем черновое и чистовое фрезерование карманов.

d Нажмите на кнопку **Стоп** по завершении симуляции, чтобы выйти из режима симуляции.

4 Измените автоматическое упорядочивание, чтобы сдвинуть чистовые операции в конец списка.

a Нажмите на кнопку **Опции автопорядка**.

b В диалоге **Правила чередования операций** выберите **Чистовые последними**, снимите выбор со всех остальных опций и нажмите **OK**.



Это изменит порядок операций в **Списке операций**.

5 Запустите симуляцию для детали.

a На панели инструментов **Симуляция** нажмите на кнопку **Пуск**.

Чистовые резы для двух карманов теперь выполняются последними.

b Нажмите **Стоп** по завершении симуляции.

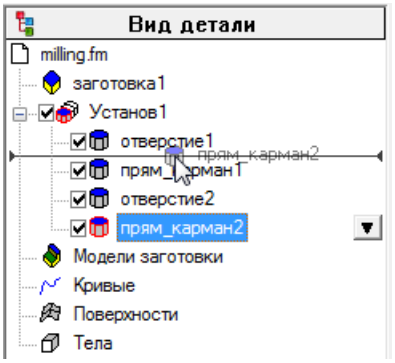
6 Измените автоматический порядок так, чтобы он соответствовал элементам на панели **Вид детали**.

a Нажмите на кнопку **Опции автопорядка**.

b Снимите выбор со всех опций и нажмите **OK**.

c Откройте панель **Вид детали**, нажав на Вид детали. В дереве содержатся все установы и элементы, которые были созданы.

d Нажмите на элемент **прям_карман2** в узле **Установ1** и потяните его вверх над **отверстие2**.



7 Запустите симуляцию для детали.

a На панели инструментов **Симуляция** нажмите на кнопку **Пуск** .

Второй карман теперь режется как второй элемент.

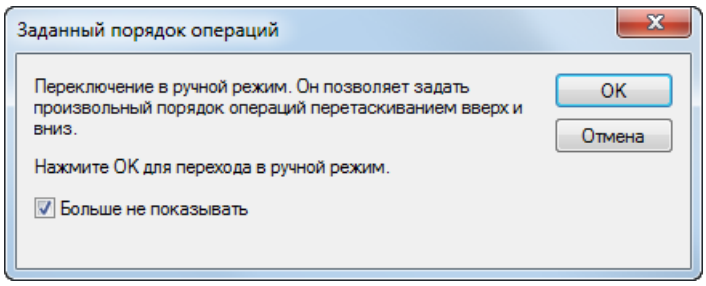
b Нажмите **Стоп** .

Опции ручного упорядочения

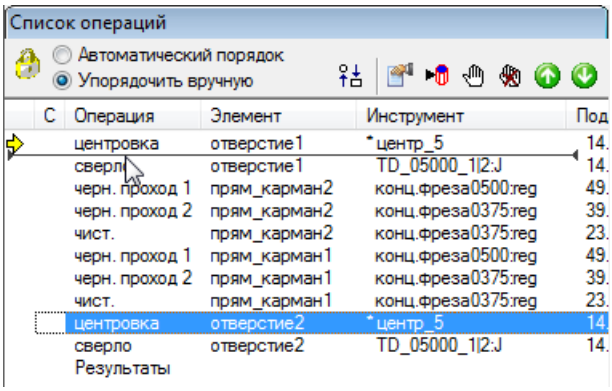
Автоматический порядок операций определяется набором правил. Также можно задать точный порядок операций вручную.

1 Выберите опцию **Упорядочить вручную** на вкладке **Операции**.

2 В диалоге **Заданный порядок операций** выберите **Больше не показывать** и нажмите **OK**.



3 Выберите операцию **центровка** для **отверстие2** из списка и потяните её вверх над операцией **сверло** для **отверстие1**.



4 Запустите симуляцию для детали.

a На панели инструментов **Симуляция** нажмите на кнопку **Пуск** . Симуляция выполняет операции в новом порядке.

b Нажмите **Стоп** , когда симуляция закончена.

5 Выберите **Автоматический порядок** для возврата к автоматическому упорядочению.

6 Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалог **Правила чередования операций**.

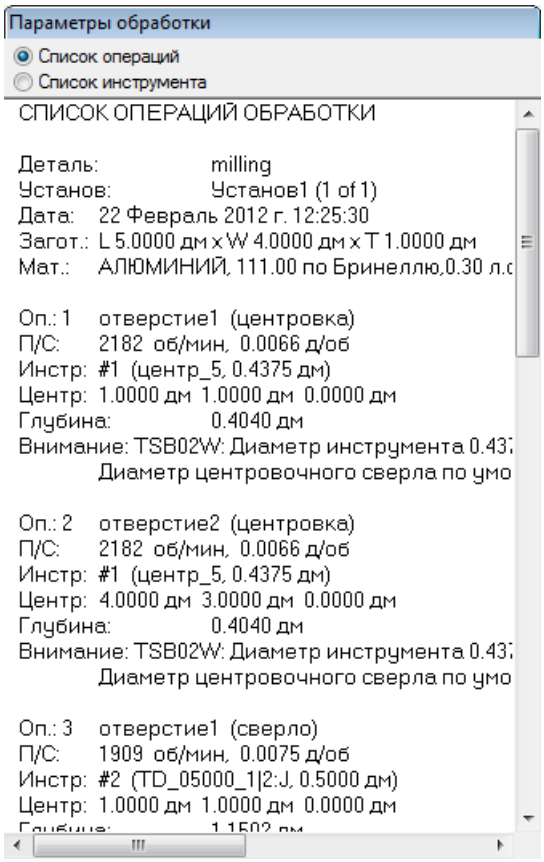


*Если вы хотите стереть симуляцию и убрать панель инструментов **Симуляция**, нажмите **Скрыть симуляцию** .*

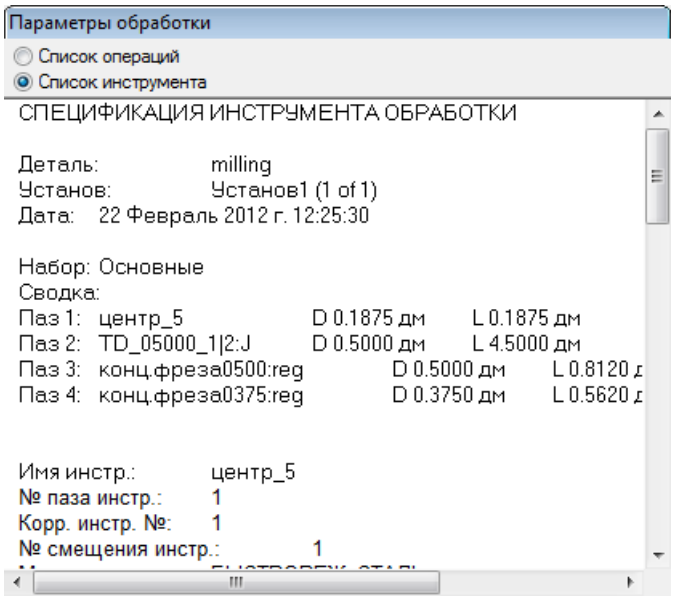
Сведения о проекте

Наряду с симуляцией обработки детали симуляция генерируют списки инструментов и операций. Выбираемые инструменты основаны на базе инструментов. Можно распечатать эти данные, чтобы использовать их в качестве контрольного списка для оператора, с помощью опции меню **Файл > Печать**.

1 Нажмите на вкладку **Параметры** в окне **Результаты**, чтобы показать Список операций обработки.



2 Выберите опцию **Список инструмента** в верхней части вкладки **Параметры**, чтобы показать лист СПЕЦИФИКАЦИЯ ИНСТРУМЕНТА ОБРАБОТКИ. Он содержит все инструменты, используемые для создания детали, на основе выбранного набора.

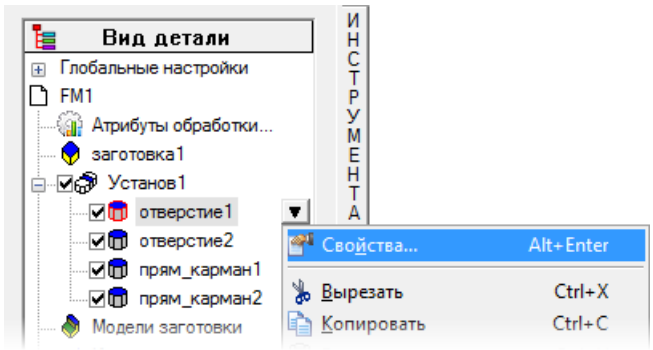


Управление стратегиями

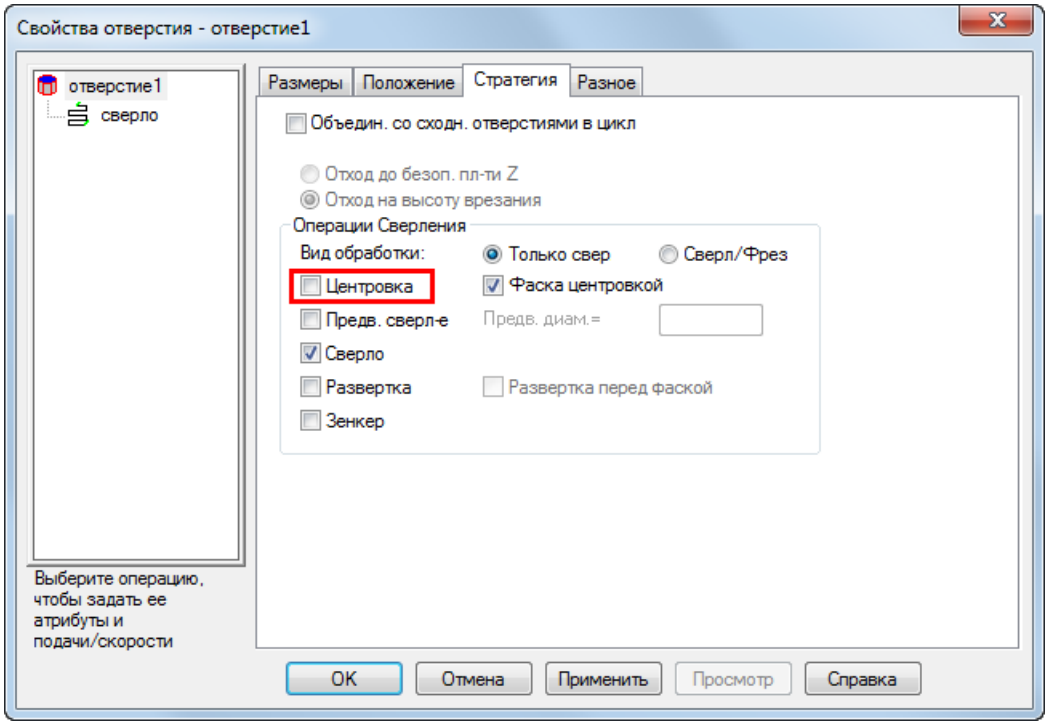
Можно управлять стратегиями, используемыми в изготовлении детали, из диалога свойств.

1 Откройте панель **Вид детали**.

2 Щёлкните правой кнопкой по элементу **отверстие1** в узле **Установ1** и выберите опцию **Свойства**.



3 В диалоге **Свойства**:



a Выберите вкладку **Стратегия**

b Снимите выбор с опции **Центровка**

c Нажмите **OK**.

4 Выберите шаг **Траектории**  на панели **Шаги**.

5 На панели инструментов **Симуляция** нажмите на кнопку **3D симуляция** , а затем **Пуск**  для её запуска.



*Теперь в первом отверстии нет центровки. Если вы посмотрите на список операций, то заметите, что теперь там только одна операция **центровки**. FeatureCAM оптимизирует процесс изготовления детали, но вы управляете степенью автоматической оптимизации.*

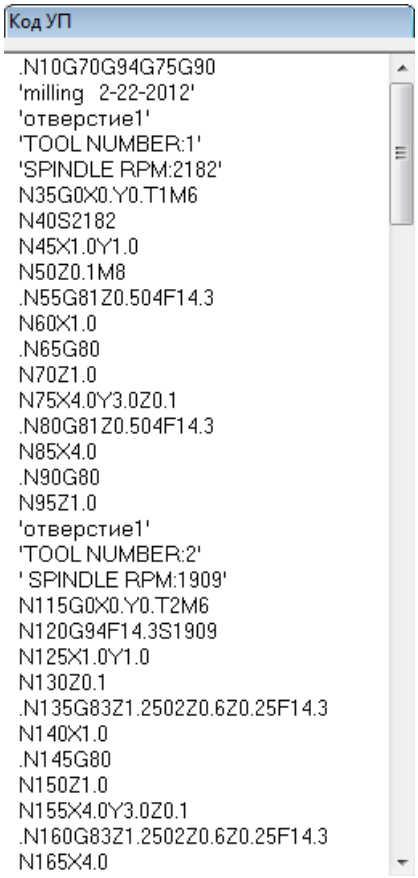
6 Нажмите **Скрыть симуляцию** . Это удаляет панель инструментов **Симуляция**.

Создание кода УП

FeatureCAM генерирует код УП для изготовления деталей на станках с ЧПУ. Вы можете сгенерировать код УП после того, как симулировалидеталь, то есть после вычисления траекторий.

1 Выберите шаг **Код УП**  на панели **Шаги**. Это откроет диалог **Код УП**.

2 Нажмите на кнопку **УП**  для создания кода.

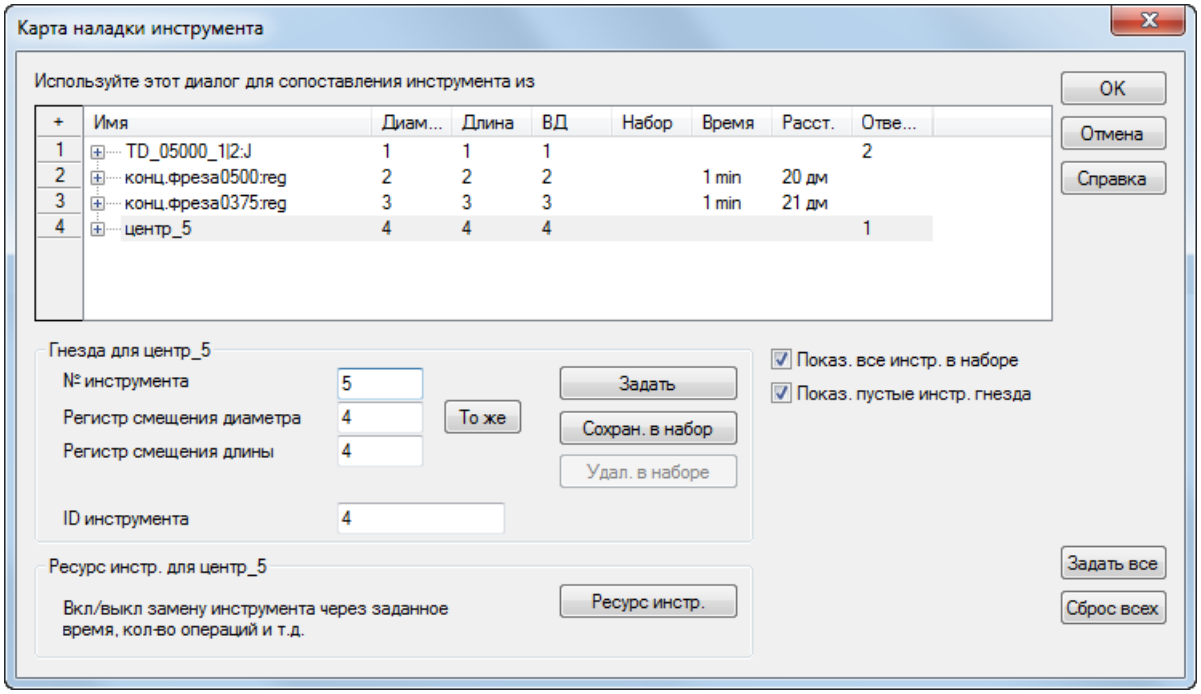


Карта наладки инструмента

Чтобы изменить положение инструментов в устройстве смены инструмента:

1 Выберите шаг **Код УП**  на панели **Шаги**. Это откроет диалог **Код УП**.

2 Нажмите на кнопку **Карта наладки инструмента** . Это отобразит **Карту наладки инструмента**, показывающую текущий порядок инструментов.



3 Чтобы передвинуть центровку в 5ю позицию в устройстве смены инструмента:

a Выберите **Центр_5** в таблице.

b Введите **№ инструмента** 5 в разделе **Пазы**.

c Нажмите **Задать**.

Вы не можете изменить номер в таблице.

4 Нажмите **OK**, чтобы сохранить изменения и закрыть диалог **Карта наладки инструмента**.

Смена постпроцессора

Чтобы сменить постпроцессор:

1. Выберите в меню **Обработка > Постпроцессор**. Откроется диалог **Опции постпроцессора**.
2. Нажмите **Обзор**, чтобы просмотреть доступные постпроцессоры.

   Папкой по умолчанию для постпроцессоров является ..FeatureCAM\Examples\Posts.
3. Выберите постпроцессор и нажмите **Открыть**.

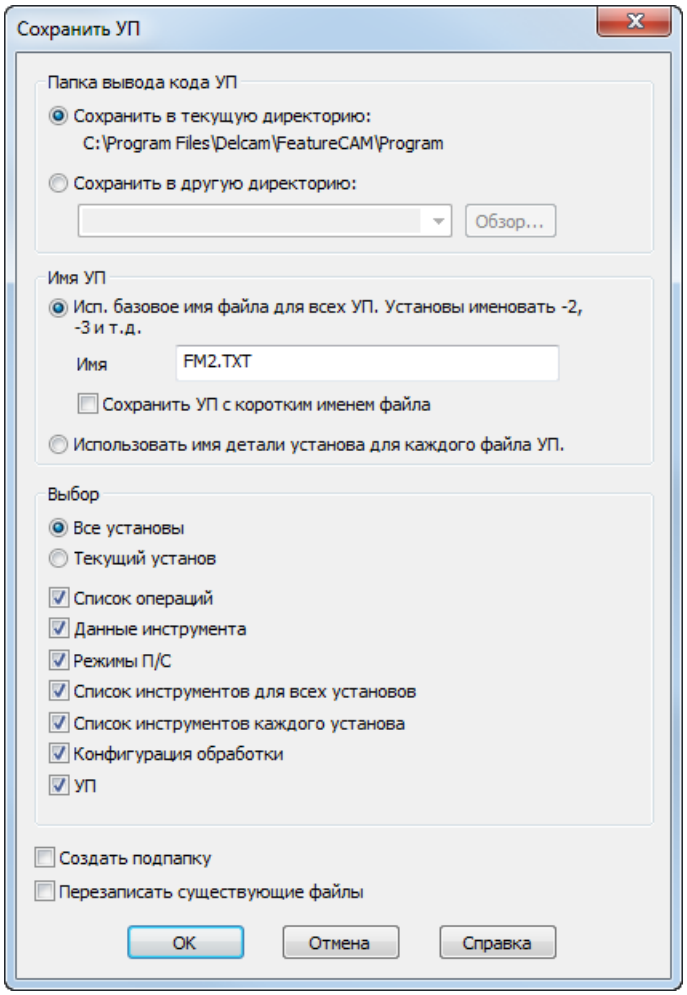
   Новый постпроцессор показан в поле **Файл ЧПУ**.
4. Нажмите **OK** для выхода из диалога **Опции постпроцессора** и использования нового постпроцессора; нажмите **Отмена**, чтобы выйти из диалога и сохранить исходный постпроцессор.
5. Выберите шаг **Траектории**  на панели **Шаги**.
6. Запустите симуляцию детали, чтобы заново сгенерировать код УП.

Сохранение кода УП

Чтобы сохранить управляющую программу:

1. Выберите шаг **Код УП**  на панели **Шаги**. Это откроет диалог **Код УП**.
2. Нажмите на кнопку **Сохранить УП**  в диалоге **Код УП**.

3 В диалоге **Сохранить УП** примите имя файла по умолчанию и папку, и нажмите **ОК**.



Введение в токарную обработку

Этот пример показывает, как создать простую токарную деталь, сгенерировать и вывести траектории, используемые для обработки детали.

Чтобы использовать этот пример токарно-фрезерной обработки, запустите FeatureCAM (см. "Первый запуск FeatureCAM" на странице 2), создайте новый файл (см. "Создание нового файла" на странице 4) с **типом обработки Точение/Фрезерование** или **Токарная операция**, затем выполните следующие шаги:

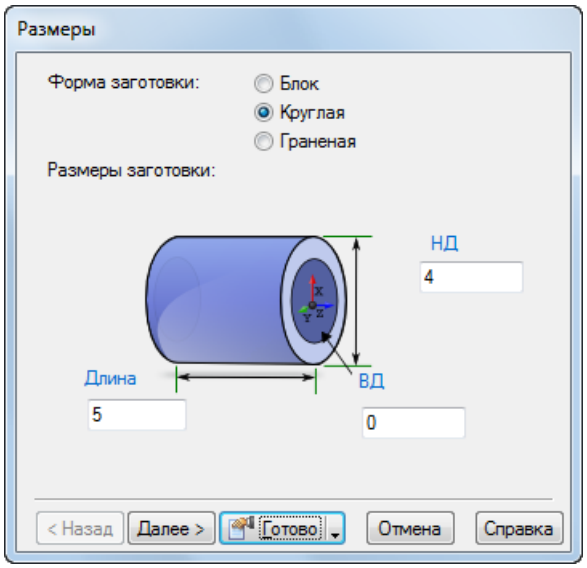
1. Создайте заготовку (см. "Определение заготовки" на странице 30).
2. Подготовительные шаги (на странице 31)
3. Задайте геометрию (см. "Определение геометрии" на странице 32).
4. Создайте элементы (см. "Создание элементов" на странице 36).
5. Просмотрите деталь (см. "Просмотр детали" на странице 40).
6. Выполните симуляцию траекторий (см. "Симуляция траекторий" на странице 43).
7. Упорядочите операции обработки (см. "Порядок операций обработки" на странице 44).
8. Задайте сведения о проекте (см. "Сведения о проекте (Точение)" на странице 47).
9. Смените постпроцессор (см. "Смена постпроцессора" на странице 26).
10. Сгенерируйте код УП (см. "Создание кода УП (Точение)" на странице 48).

11 Сохраните код УП (см. "Сохранение кода УП" на странице 27).

Определение заготовки

Заготовка - это исходный материал, из которого режется деталь. По умолчанию **Мастер заготовки** (страница **Размеры**) открывается сразу, как только вы создали новый проект. Это позволяет определить форму и размеры заготовки, материал заготовки, нулевую точку программы и систему координат для моделирования.

1 На странице **Размеры** мастера **Заготовка**:

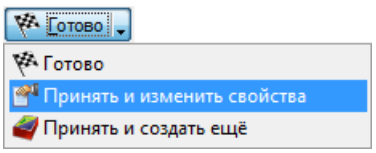


a Введите **НД** (наружный диаметр) **4** (**100** мм).

b Введите **Длину** **5** (**125** мм).

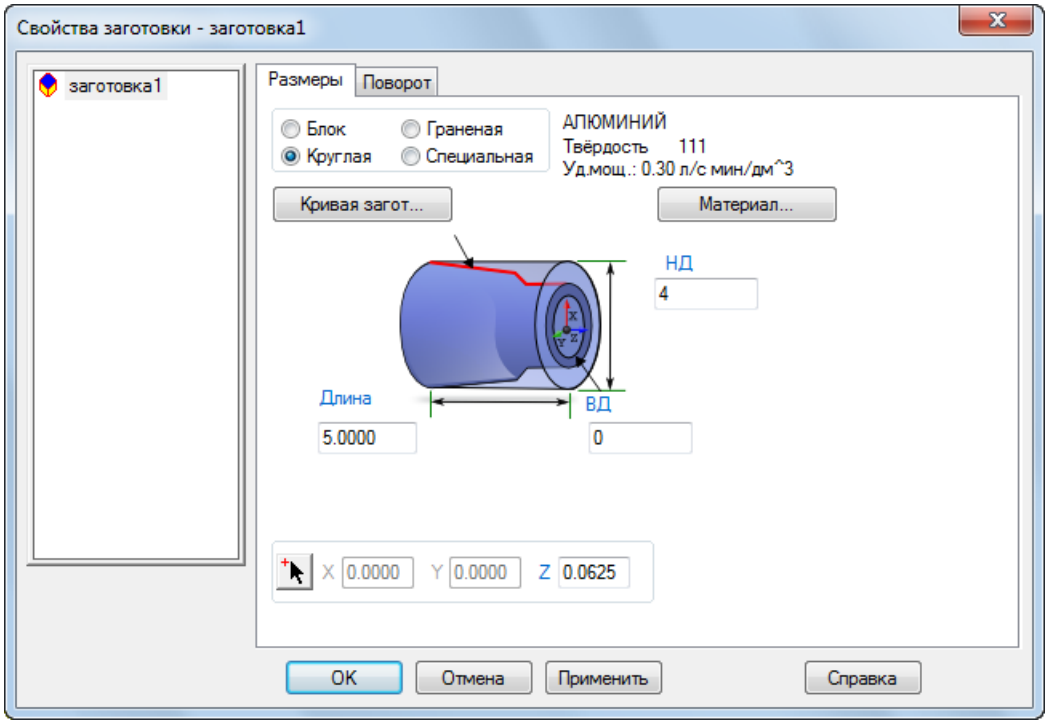
c Введите **ВД** (внутренний диаметр) **0** (**0** мм).

d В кнопке-меню **Готово** выберите опцию **Принять и изменить свойства**.



Откроется диалог **Свойства заготовки**.

2 В диалоге **Свойства заготовки** введите для **Z** 0.0625 (1.5 мм) и нажмите **OK**.



Подготовительные шаги

Подготовительные шаги определяют систему координат и набор инструментов.

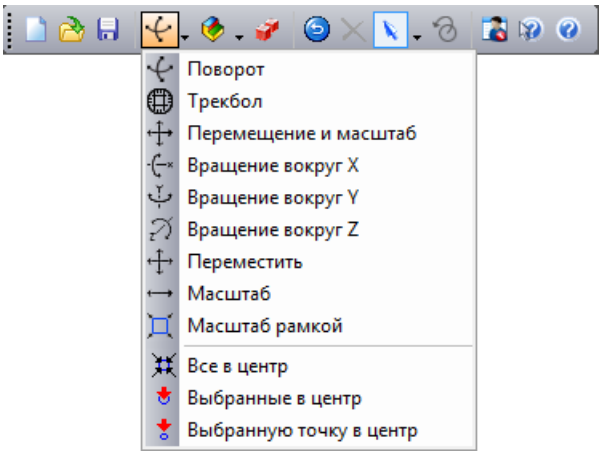
1 В меню выберите **Параметры > Режим ввода для точения > 3D (XYZ)**, чтобы активировать ввод координат значениями **X**, **Y** и **Z**.

2 В меню выберите **Обработка > Задать набор инструмента**, чтобы открыть диалог **Выбрать активный набор**.

3 Выберите опцию **Все** в **Списке наборов** и нажмите **OK**.

4 Чтобы отобразить всю деталь:

a Нажмите на кнопку-меню **Вращение вида** , чтобы отобразить меню **Вид**:

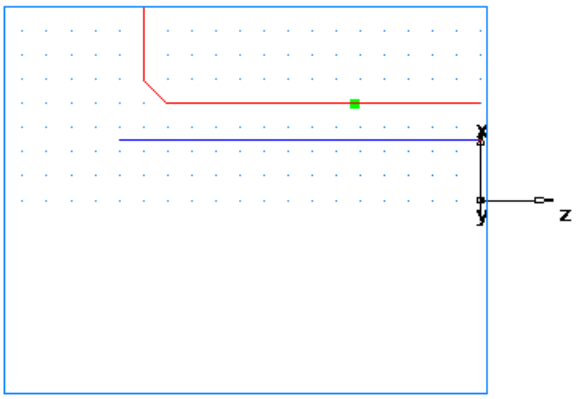


b Нажмите **Все в центр** .



Определение геометрии

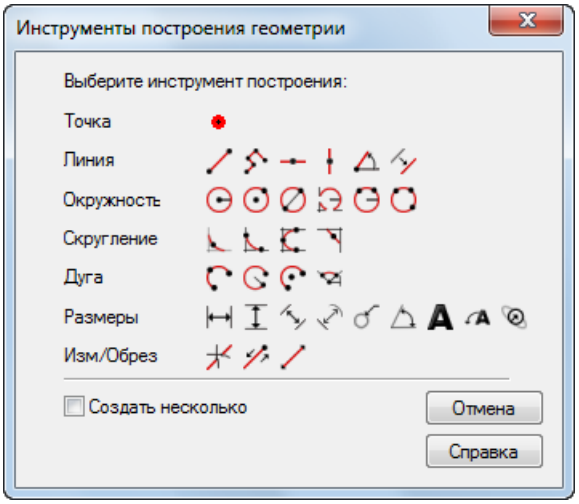
Этот раздел показывает, как проектировать деталь.



1 Создайте две линии:

a Нажмите на шаг **Геометрия** на панели **Шаги**.

Откроется диалог **Инструменты построения геометрии**.



b Выберите опцию **Создать несколько** и нажмите на кнопку **Линия по двум точкам** . Это открывает панель инструментов **Редактирование элемента/геометрии**.

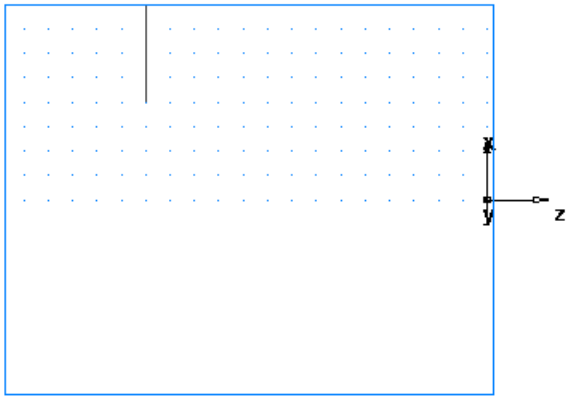


c Создайте две линии, которые определяют внешний профиль, с помощью панели **Редактирование элемента/геометрии**:

Для точки 1 введите **XYZ 1**: **X** 2 (50 мм), **Y** 0, **Z** -3.5 (-88 мм).

Для точки 2 введите **XYZ 2**: **X** 1 (25 мм), **Y** 0, **Z** -3.5 (-88 мм).

Нажмите **Enter**. В графическом окне отрисуется линия.

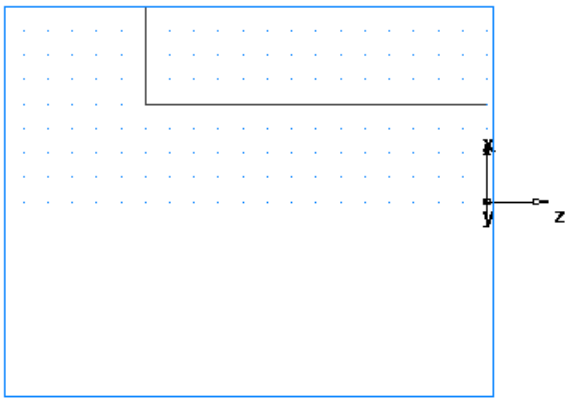


d Создайте вторую линию:

Для точки 1 введите **XYZ 1**: **X** 1 (25 мм), **Y** 0, **Z** -3.5 (-88 мм).

Для точки 2 введите **XYZ 2**: **X** 1 (25 мм), **Y** 0, **Z** 0.

Нажмите **Enter**, чтобы создать вторую линию.



2 Создайте фаску, чтобы обрезать линии.

a Нажмите на шаг **Геометрия**  на панели **Шаги**.

b В диалоге **Инструменты построения геометрии** в списке опций **Скругление** нажмите на кнопку **Фаска** .

c На панели **Редактирование элемента/геометрии** введите:

Ширина 0.25 (6 мм).

Высота 0.25 (6 мм).

d Расположите указатель мыши рядом с местоположением фаски. Фаска встанет на место.



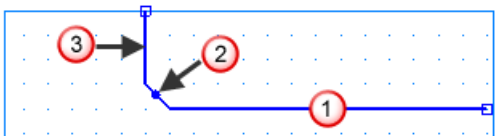
e Щёлкните мышью, чтобы вставить фаску в геометрию. Фаска автоматически обрезает линии.

3 Для обработки детали необходимо сконвертировать эти три отдельные линии в единую кривую (объединить кривую).

a Выберите шаг **Кривые**  на панели **Шаги**.

b В диалоге **Создание линий** выберите кнопку **Выбор участков кривой** .

c В графическом окне щелкните по точкам 1, 2 и 3. Каждый сегмент линии меняет цвет, когда его выбрали.



d На панели **Редактирование элемента/геометрии** назовите кривую **точение** и нажмите **Enter**.

4 Создайте третью линию, которая будет использоваться для создания элемента Растачивание.

a Нажмите на шаг **Геометрия**  на панели **Шаги**.

b В диалоге **Инструменты построения геометрии** нажмите на кнопку **Линия по 2 точкам** .

c На панели **Редактирование элемента/геометрии**:

Для точки 1 введите **XYZ 1**: **X** **0,625** (**16** мм), **Y** **0**, **Z** **0**.

Для точки 2 введите **XYZ 2**: **X** **0,625** (**16** мм), **Y** **0**, **Z** **-3,75** (**-94** мм).

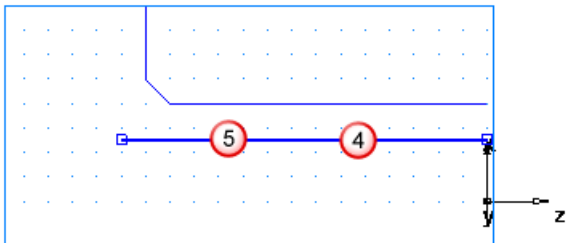
d Нажмите **Enter**.

5 Чтобы объединить кривую для растачивания:

a Выберите шаг **Кривые**  на панели **Шаги**.

b В диалоге **Создание линий** выберите кнопку **Выбор участков кривой** .

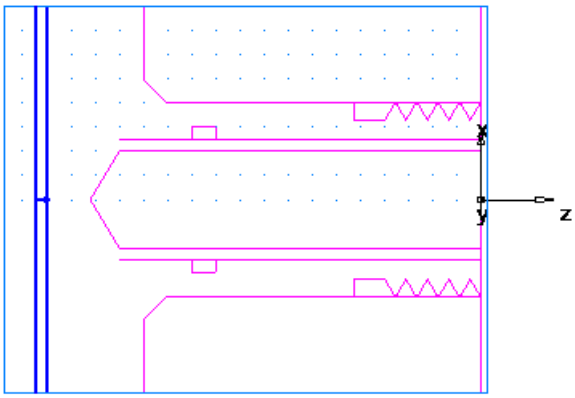
c В графическом окне щёлкните по точкам **4** и **5** (вы выбираете одну и ту же линию дважды).



d На панели **Редактирование элемента/геометрии** назовите кривую **расточка** и нажмите **Enter**.

Создание элементов

Этот раздел показывает, как создавать токарные элементы.



1 Выберите кнопку **2D токарные профили** на панели инструментов **Режим отображения**, чтобы включить упрощенное 2D представление детали.

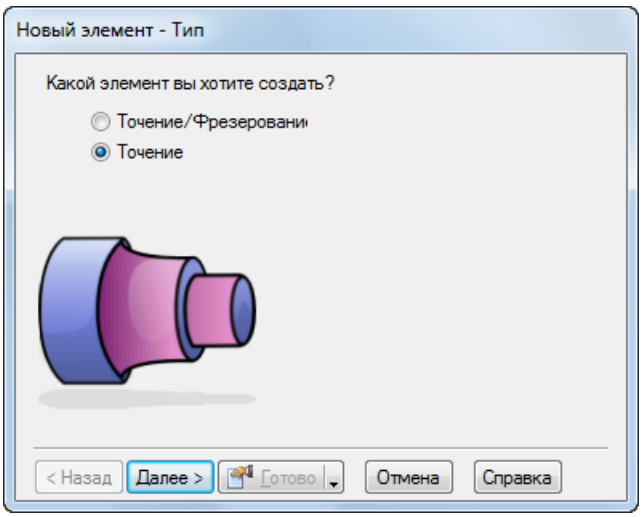


*Чтобы открыть панель инструментов **Режим отображения**, выберите **Вид > Панели инструментов**, выберите опцию **Режим отображения**, затем нажмите **OK**.*

2 Создайте элемент Точение.

a Нажмите на шаг **Элементы** на панели **Шаги**.

b В токарно-фрезерных документах мастер **Новый элемент** спросит вас о том, какой тип элемента нужно создать. Выберите опцию **Точение** и нажмите **Далее**.



c Выберите **Точение** в разделе **От кривой** и нажмите **Далее**.

d В поле **Кривая** выберите **Точение** из списка.

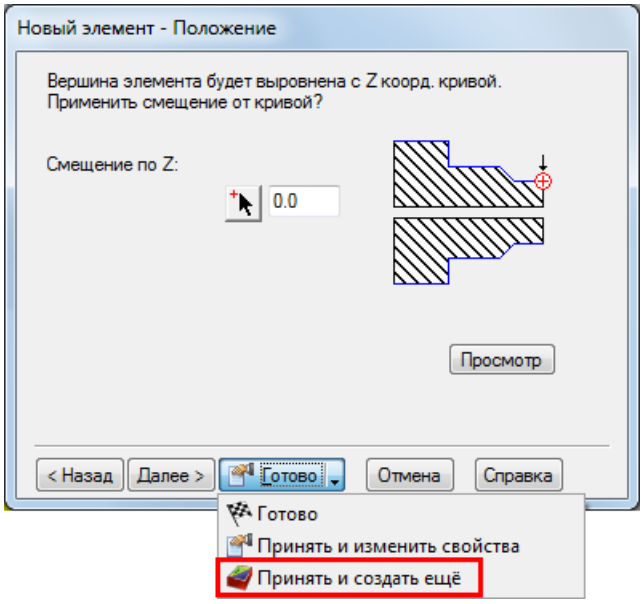
Нажмите на кнопку **Выбрать кривую** для графического выбора кривой. Диалог свернется, чтобы не загораживать графическое окно.

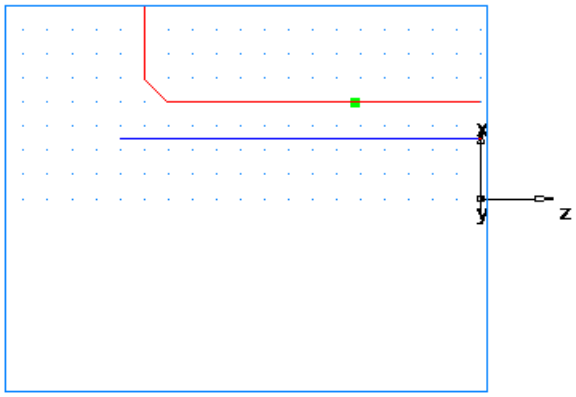
Нажмите на кривую, которую вы ранее назвали **точение**.

В данном конкретном случае для выбора доступны два объекта: линия и кривая. Всякий раз, когда нужно разъяснить выбор, FeatureCAM открывает диалог **Выбор**.

В диалоге **Выбор** выберите **точение** и нажмите **OK**.

e В кнопке-меню **Готово** выберите опцию **Принять и создать ещё**, чтобы продолжить создание элементов.





3 Создайте элемент Торец.

a В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение** и нажмите **Далее**.

b В разделе **По размерам** выберите **Торец** и нажмите **Далее**.

c На странице **Размеры**:

Введите **Толщину** 0.0625 (1.5 мм).

Введите **Наружный диаметр** 4 (100 мм).

Введите **Внутренний диаметр** 0.

Нажмите **Далее**.

d Нажмите **Принять и создать ещё**.

4 Создайте элемент Отверстие.

a В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение** и нажмите **Далее**.

b В разделе **По размерам** выберите **Отверстие** и нажмите **Далее**.

c На странице **Размеры**:

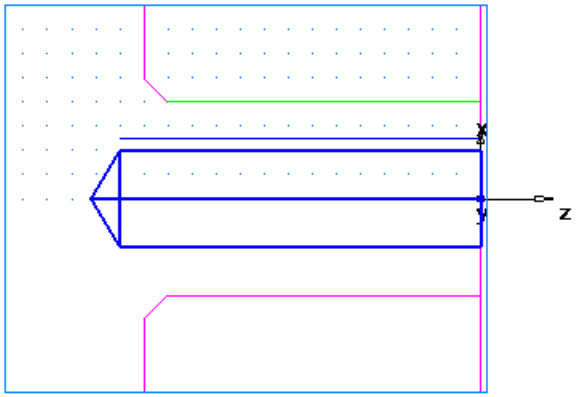
Введите **Глубину** 3.75 (94 мм).

Введите **Диаметр** 1.0 (24 мм).

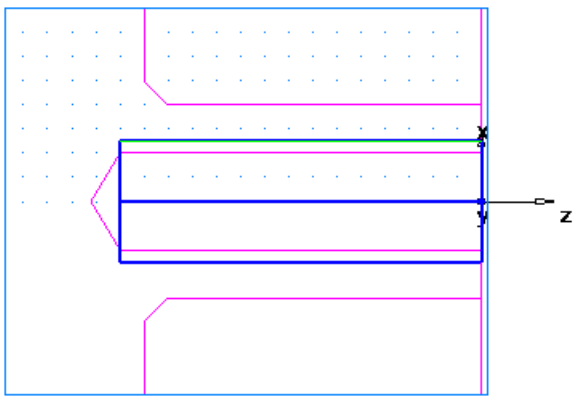
Нажмите **Далее**.

d На странице **Положение** введите для **Z** 0.

e Нажмите **Принять и создать ещё**.



5 Создайте элемент Растачивание, используя тот же метод, что и для создания элемента Точение. Используйте кривую с названием **расточка**.



6 Создайте элемент Канавка.

a В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение** и нажмите **Далее**.

b В разделе **По размерам** выберите **Канавка** и нажмите **Далее**.

c На странице **Размеры**:

Выберите **Положение** **ВД**.

Выберите **Ориентацию** **ось X**.

Введите **Диаметр** **1.25** (**31** мм).

Введите **Глубину** **0.125** (**3** мм).

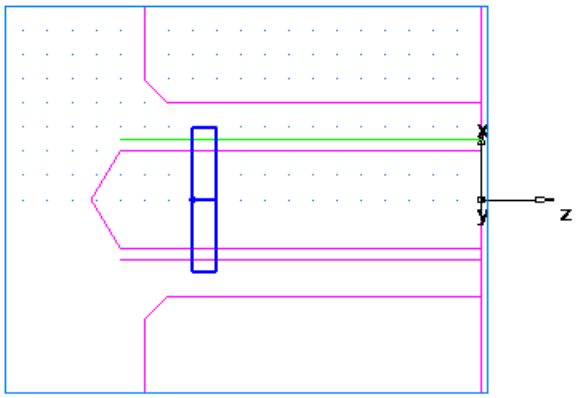
Введите **Ширину** **0.25** (**6** мм).

Оставьте остальные настройки на **0**.

Нажмите **Далее**.

d На странице **Положение** введите для **Z** **-3** (**-75** мм).

e Нажмите **Принять и создать ещё**.



7 Создайте элемент Резьба.

a В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение** и нажмите **Далее**.

b В разделе **По размерам** выберите **Резьба** и нажмите **Далее**.

c На странице **Размеры**:

Выберите опцию **Выбрать стандартные**.

Выберите **НД**.

В поле **Обозначение** выберите **2.0000- 4.5 UNC** (**M50-15** для метрических единиц).

Нажмите **Далее**.

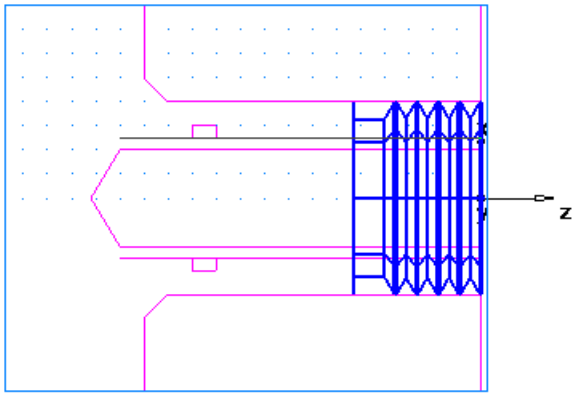
d На странице **Размеры** :

Выберите **Резьбу Правую**.

Введите **Длину резьбы** **1.0** (**24** мм).

Нажмите **Далее**.

e Нажмите **Принять и создать ещё**.



8 Создайте элемент Отрезка.

a В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение** и нажмите **Далее**.

b В разделе **По размерам** выберите **Отрезка** и нажмите **Далее**.

c На странице **Размеры**:

Введите **Диаметр** 4 (100 мм).

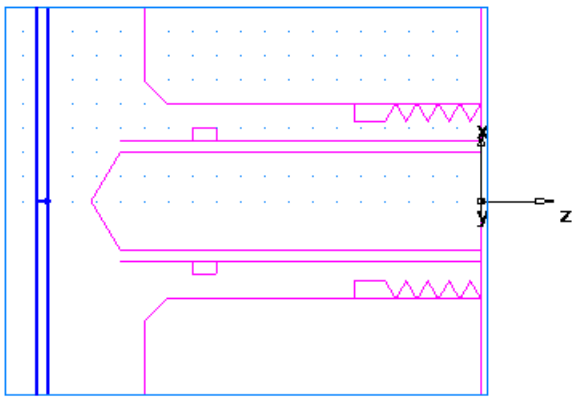
Введите **Внутренний диаметр** 0.

Введите **Ширину** 0.122 (3 мм).

Нажмите **Далее**.

d На странице **Положение** введите **Z** -4.5 (-112 мм).

e Нажмите **Готово**.



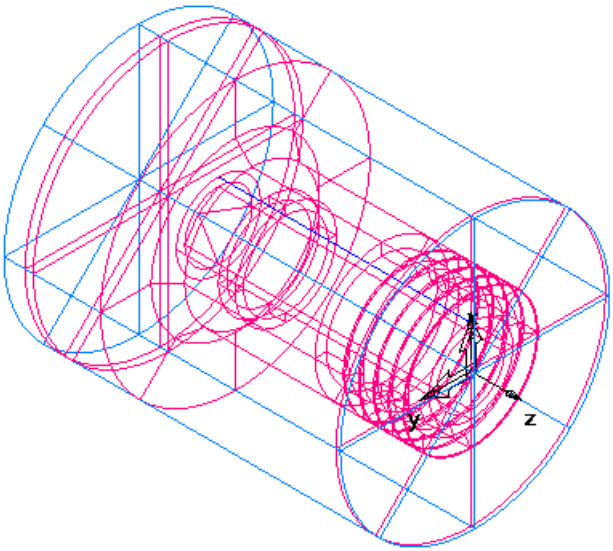
Просмотр детали

Вы работали в 2D виде.

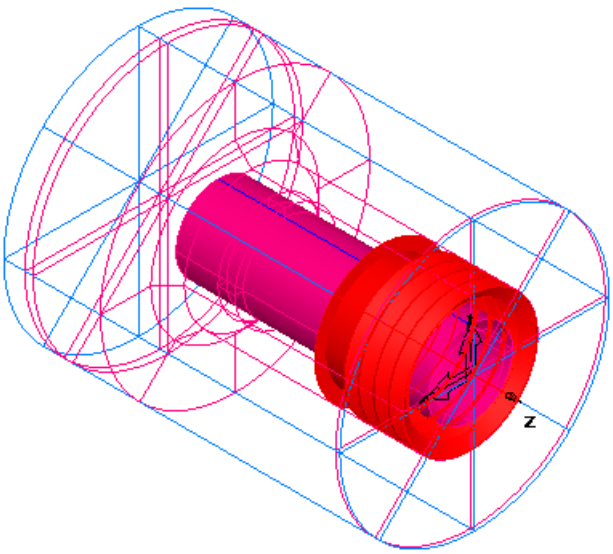
Чтобы просмотреть деталь с разных сторон, можно выбрать один из стандартных встроенных видов. Эти опции доступны на панели инструментов **Стандартная**:



1. Чтобы вернуться к 3D виду модели, нажмите на кнопку **2D токарные профили** на панели инструментов **Режим отображения**.
2. Нажмите на кнопку **Изометрический вид** на **Стандартной** панели инструментов.



3. Закрасьте деталь.
   a. Откройте панель **Вид детали** и выберите **расточка1** под узлом **Установ1**.
   b. Нажмите на кнопку **Закрасить выбранные объекты** на панели инструментов **Режим отображения**.
   c. Выберите **резьба1** на панели **Вид детали**.
   d. Нажмите на кнопку **Закрасить выбранные объекты** снова.



4 Нажмите на кнопку **Убрать закраску всего**  на панели инструментов **Режим отображения**, чтобы вернуться к каркасному виду.

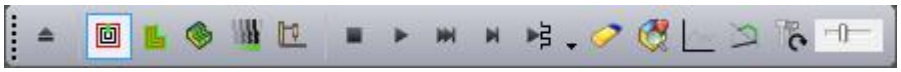
Симуляция траекторий

Теперь вы создали элементы, а FeatureCAM автоматически:

- Выбирает наиболее подходящие инструменты и операции;
- Рекомендует стратегии обработки;
- Вычисляет скорости и подачи;
- Генерирует траектории и создает коды УП.

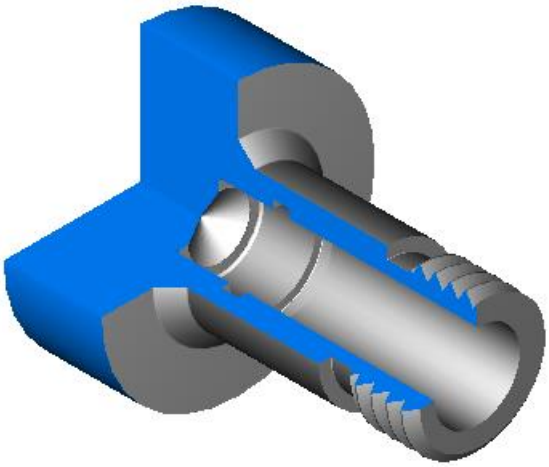
Чтобы просмотреть симуляцию траекторий:

1 Нажмите на шаг **Траектории**  на панели **Шаги**. Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.



2 Выберите опцию **3D симуляция** , а затем нажмите **Пуск**  для запуска симуляции. Если появится диалог **Опции автопорядка**, нажмите **OK**, чтобы его закрыть. Это принимает опции упорядочивания по умолчанию.

Отображает 3D визуализацию процесса резания. По умолчанию при резании или сверлении внутреннего диаметра детали отображается вид 3/4.





*Если вид 3/4 не отображается, выберите в меню **Параметры > Симуляция > Круглая заготовка** опцию **Вид 3/4**, а затем нажмите **OK**, чтобы закрыть диалог. Нажмите на кнопку **Пуск**  на панели инструментов **Симуляция**, чтобы увидеть изменения.*

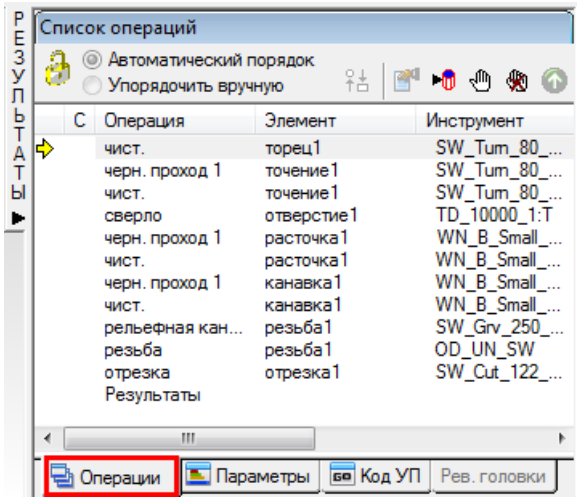
3 Нажмите на кнопку **До следующей операции** . Это отобразит операцию создания торца.

4 Повторите шаг 3, чтобы просмотреть каждую операцию, пока деталь не будет обработана полностью.

5 Нажмите **Скрыть симуляцию** . Это удаляет панель симуляцию.

Порядок операций обработки

Вкладка **Операции** в окне **Результаты** показывает все операции, необходимые для обработки элементов. Жёлтый значок предупреждения ⚠ рядом с операцией показывает потенциальную проблему для этой операции. В данном случае, если вы увидели какие-то предупреждения, проигнорируйте их.



Вы можете управлять автоматическим порядком операций с помощью правил или шаблонов операций. Упражнение по 2.5D Фрезерованию знакомит с использованием правил (см. "Автоматический порядок операций" на странице 18).

Этот раздел изменяет автоматическое упорядочивание путем изменения шаблона **Токарной операции**.

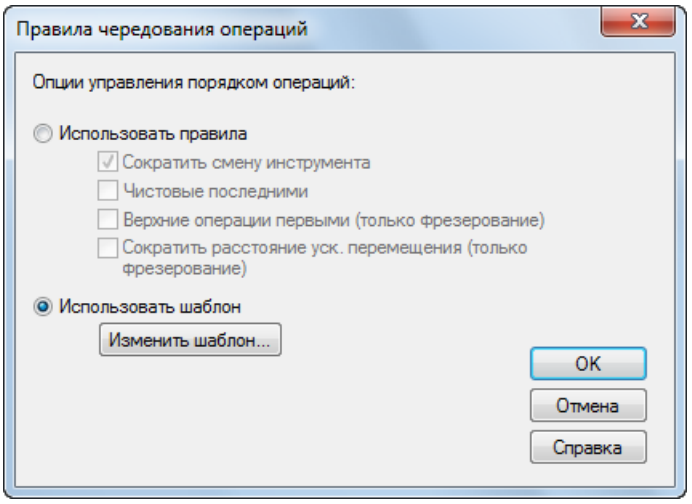
Чтобы изменить шаблон

1 Выберите опцию **Автоматический порядок** на вкладке **Операции**. Она обеспечивает правила автоматического упорядочивания, применяемые к операциям.

2 Измените автоматическое упорядочивание, чтобы сгруппировать вместе операции, использующие одинаковый инструмент.

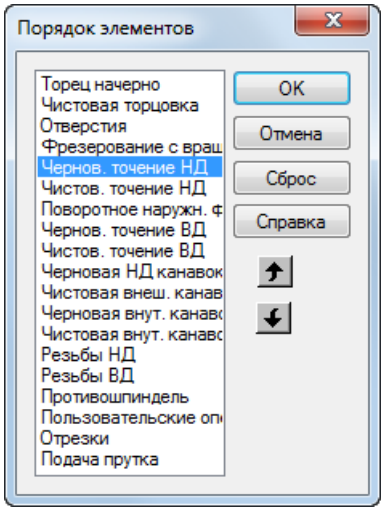
   a Нажмите на кнопку **Опции автопорядка** .

b В диалоге **Правила чередования операций** выберите **Использовать шаблон**.



c Нажмите **Изменить шаблон**.

3 В диалоге **Порядок элементов**:



a Выберите **Черновое точение НД**.

b Нажимайте  до тех пор, пока **Черновое точение НД** не окажется ниже **Чистового точения ВД**.

c Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалог **Порядок элементов**.

4 Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалог **Правила чередования операций**.

5 Запустите симуляцию для детали.

a Выберите шаг **Траектории**  на панели **Шаги**. Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.

b Нажмите на кнопку **3D симуляция** , а затем щёлкните по кнопке **Пуск**  для запуска симуляции.

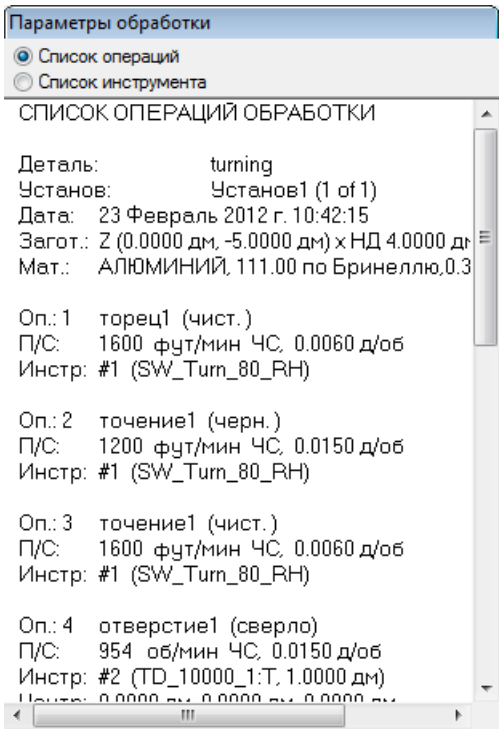
Обратите внимание, что чистовая и чистовая обработка наружного диаметра теперь выполняется после того, как сверлится отверстие.

c Нажмите на кнопку **Стоп**  по завершении симуляции, чтобы выйти из режима симуляции.

Сведения о проекте (Точение)

Наряду с визуализацией обработки детали симуляция также создает полные списки инструмента и операций. Выбираемые инструменты основаны на базе инструментов. Можно распечатать всю эту информацию для использования в качестве технологической карты оператора.

1 Нажмите на вкладку **Параметры** в окне **Результаты**, чтобы показать Список операций обработки.



Этот лист можно просмотреть с помощью полос прокрутки.

2 Выберите опцию **Список инструмента** в верхней части вкладки **Параметры**, чтобы показать лист СПЕЦИФИКАЦИЯ ИНСТРУМЕНТА ОБРАБОТКИ. Он содержит все инструменты, используемые для создания детали, на основе выбранного набора.

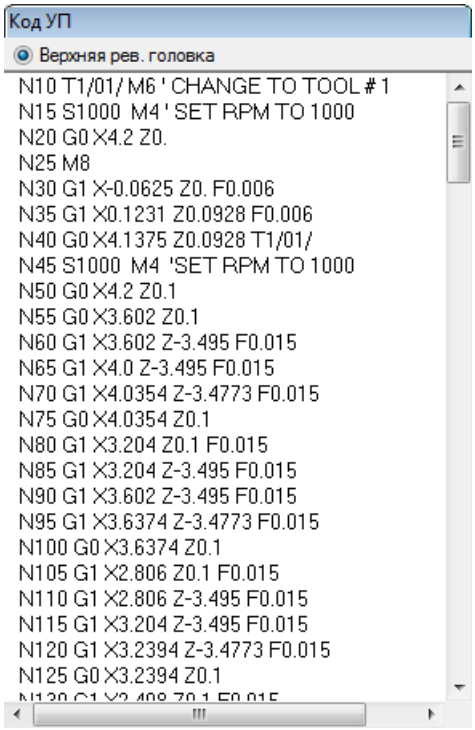
*Можно распечатать эту документацию через опцию меню **Файл > Печать.***

Создание кода УП (Точение)

FeatureCAM генерирует код УП для изготовления деталей на станках с ЧПУ. Вы можете сгенерировать код УП после того, как симулировалидеталь, то есть после вычисления траекторий.

1 Выберите шаг **Код УП**  на панели **Шаги**. Это откроет диалог **Код УП**.

2 Нажмите на кнопку **Просмотр кода УП**  для создания Кода УП.



Смена постпроцессора

Чтобы сменить постпроцессор:

1 Выберите в меню **Обработка > Постпроцессор**. Откроется диалог **Опции постпроцессора**.

2 Нажмите **Обзор**, чтобы просмотреть доступные постпроцессоры.

Папкой по умолчанию для постпроцессоров является ..FeatureCAM\Examples\Posts.

3 Выберите постпроцессор и нажмите **Открыть**.

Новый постпроцессор показан в поле **Файл ЧПУ**.

4 Нажмите **OK** для выхода из диалога **Опции постпроцессора** и использования нового постпроцессора; нажмите **Отмена**, чтобы выйти из диалога и сохранить исходный постпроцессор.

5 Выберите шаг **Траектории**  на панели **Шаги**.

6 Запустите симуляцию детали, чтобы заново сгенерировать код УП.

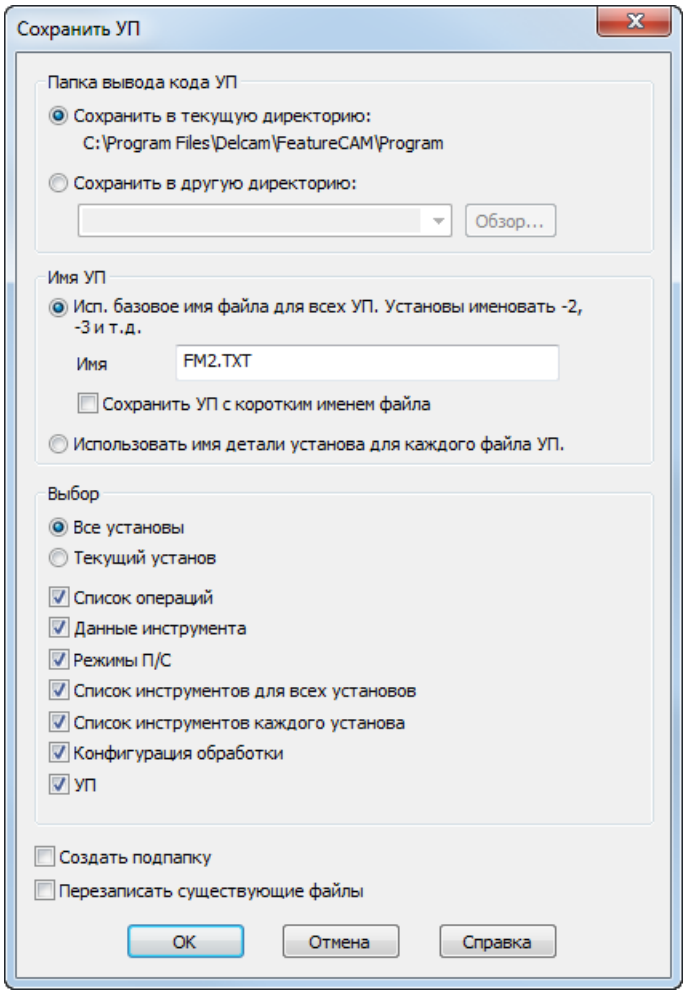
Сохранение кода УП

Чтобы сохранить управляющую программу:

1 Выберите шаг **Код УП**  на панели **Шаги**. Это откроет диалог **Код УП**.

2 Нажмите на кнопку **Сохранить УП**  в диалоге **Код УП**.

3 В диалоге **Сохранить УП** примите имя файла по умолчанию и папку, и нажмите **ОК**.



Введение в токарно-фрезерную обработку

Это упражнение знакомит вас с:

- Созданием деталей для токарных станков с возможностью фрезерования.
- Смешиванием токарных и фрезерных элементов.
- Созданием фрезерных элементов на наружном диаметре и торце детали.
- симуляцией токарно/фрезерной детали.



*Вам необходима лицензия на **Токарно-Фрезерные операции** для запуска этого упражнения.*

Чтобы использовать этот пример токарно-фрезерной обработки, запустите FeatureCAM (см. "Первый запуск FeatureCAM" на странице 2), создайте новый файл (см. "Создание нового файла" на странице 4) с **типом обработки Точение/Фрезерование**, затем выполните следующие шаги:

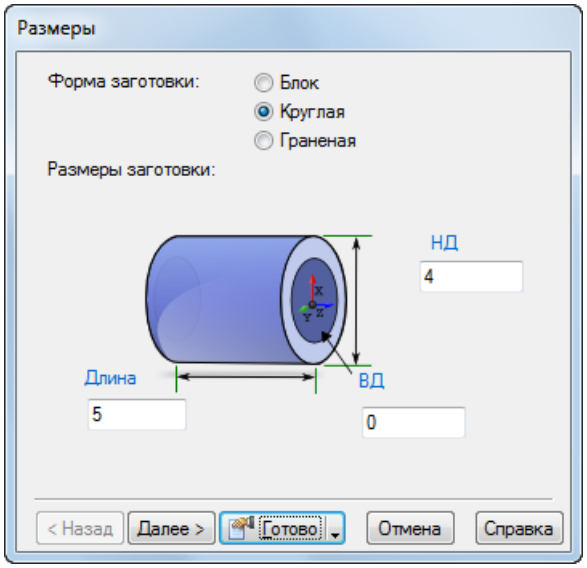
1. Подготовительные шаги (на странице 52)
2. Задайте геометрию (см. "Определение геометрии" на странице 53).
3. Создайте элементы (см. "Создание элементов" на странице 55).
4. Просмотрите деталь (см. "Просмотр детали" на странице 56).
5. Создайте три радиальных отверстия на грани (см. "Создание трех радиальных отверстий на грани" на странице 57).
6. Отгравируйте грань (см. "Гравировка грани" на странице 58).
7. Создайте три паза (см. "Создание трех пазов" на странице 61).

8 Выполните симуляцию траекторий (см. "Симуляция траекторий" на странице 62).

Подготовительные шаги

Подготовительные шаги определяют заготовку, систему координат и вид.

1 На странице **Размеры** мастера **Заготовка**:



   a Выберите форму **Круглая**.

   b Введите **НД** (наружный диаметр) 3.

   c Введите **Длину** 2.

   d Введите **ВД** (внутренний диаметр) 0.

2 Жмите **Далее**, пока не дойдете до страницы **Нулевая точка программы**.

3 Выберите **Базировать по торцу заготовки**.

4 Нажмите **Далее**.

5 Нажмите , чтобы разместить начало отсчета на детали.

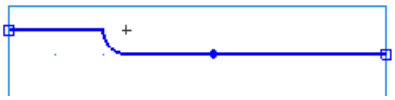
6 В меню **Готово** выберите кнопку **Готово**.

7 В меню **Вид** выберите **Все в центр** .

8 В меню выберите **Параметры > Режим ввода для точения > Диаметр (DZ)**, чтобы ввести координаты как значения **Диаметра** и **Z**.

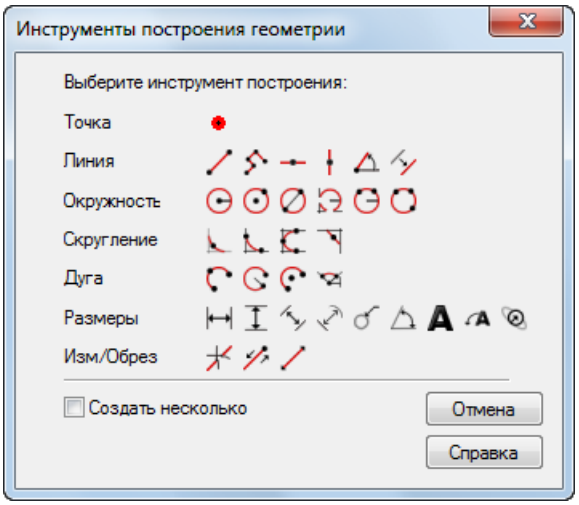
Определение геометрии

Этот раздел показывает, как проектировать деталь.



1 Начертите три линии:

a Выберите шаг **Геометрия**  на панели **Шаги**. Это открывает диалог **Инструменты построения геометрии**.



b Выберите опцию **Создать несколько** и нажмите на кнопку **Непрерывная линия** . Это открывает панель инструментов **Редактирование элемента/геометрии**.

c Чтобы создать две линии, которые определяют внешний профиль, на панели **Редактирование элемента/геометрии**:

Для точки 1 введите для **D/Z 1**: **D** 2.5, **Z** 0.

Для точки 2 введите для **D/Z 2**: **D** 2.5, **Z** -1.5.

Нажмите **Enter**, чтобы создать линию.

d Создайте вторую линию со значениями:

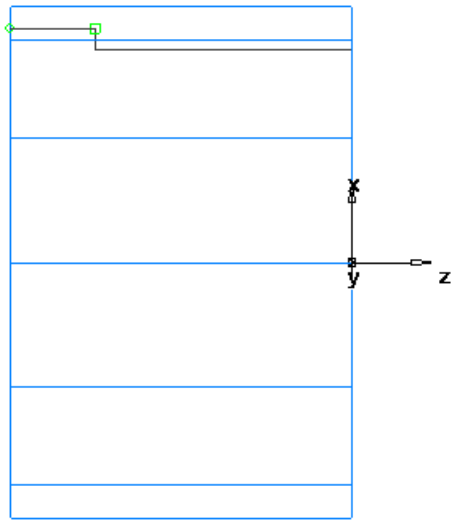
Для точки 2 введите для **D/Z 2**: **D** 2.75, **Z** -1.5.

Нажмите **Enter**, чтобы создать вторую линию.

e Создайте третью линию со значениями:

Для точки 2 введите для **D/Z 2** значение **D** 2.75, **Z** -2.

Нажмите **Enter**, чтобы создать третью линию.



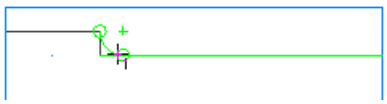
2 Создайте скругление, чтобы обрезать линии.

a Выберите шаг **Геометрия**  на панели **Шаги**.

b В диалоге **Инструменты построения геометрии** в списке опций **Скругление** нажмите на кнопку **Угловое скругление** .

c На панели **Редактирование элемента/геометрии** введите радиус (**R**) **0.125**.

d Расположите указатель мыши в углу между первой и второй линиями и щёлкните для создания скругления. Скругление автоматически обрезает линии.



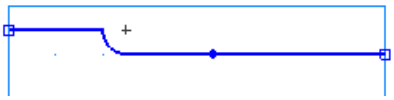
3 Для обработки детали необходимо объединить кривые.

a Выберите шаг **Кривые**  на панели **Шаги**.

b В диалоге **Создание линий** выберите кнопку **Выбор участков кривой** .

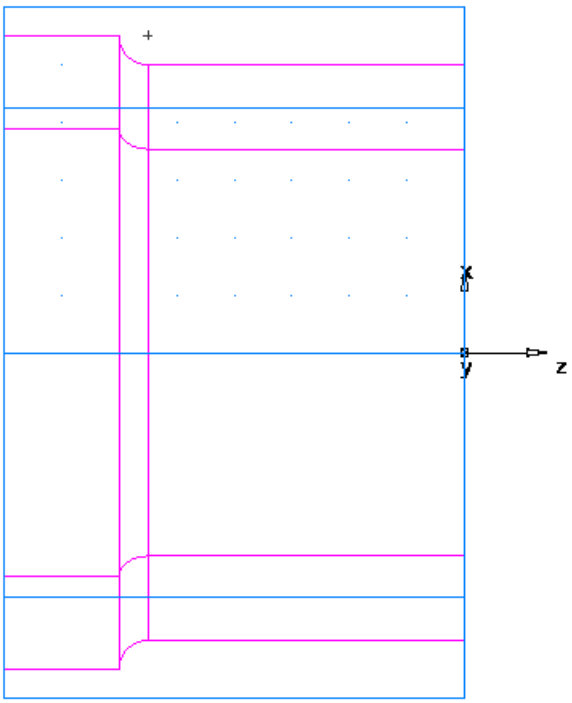
c В графическом окне щелкните сначала по первой, а потом по третьей линии.

d На панели **Редактирование элемента/геометрии** назовите кривую **точение** и нажмите **Enter**.

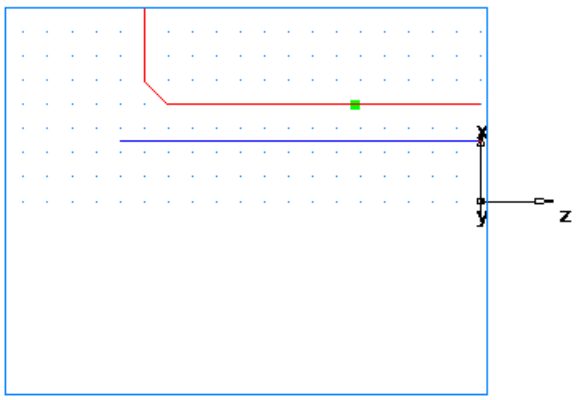


Создание элементов

Этот пример показывает, как создавать токарные элементы.



1. Нажмите на кнопку **2D токарные профили** на панели инструментов **Режим отображения**, чтобы включить 3D представление детали.
2. Создайте элемент Точение.



   a. Нажмите на шаг **Элементы** на панели **Шаги**.
   b. В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение** и нажмите **Далее**.
   c. Выберите **Точение** в разделе **От кривой** и нажмите **Далее**.
   d. В поле **Кривая** выберите Точение из списка.

Нажмите на кнопку **Выбрать кривую** для графического выбора кривой. Диалог свернется, чтобы не загораживать графическое окно.

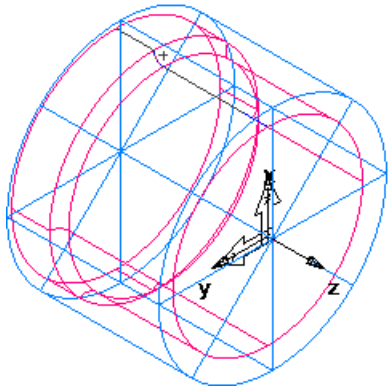
Нажмите на кривую, которую вы ранее назвали **точение**.

В диалоге **Выбор** выберите **точение** и нажмите **OK**.

e Нажмите **Готово**.

Просмотр детали

1 На **Стандартной** панели инструментов выберите кнопку **Изометрический вид**.

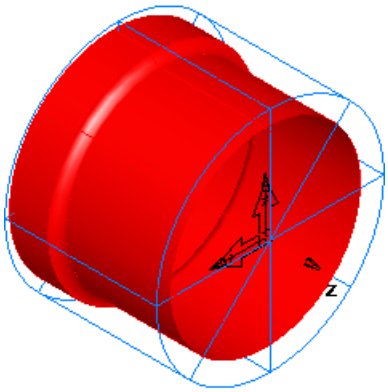


*Если отображено 2D представление детали, нажмите на кнопку **2D токарные профили** на панели инструментов **Режим отображения.***

2 Закрасьте деталь:

a Откройте панель **Вид детали** и выберите **точение1** под узлом **Установ1**.

b Нажмите на кнопку **Закрасить выбранные объекты** на панели инструментов **Режим отображения**.

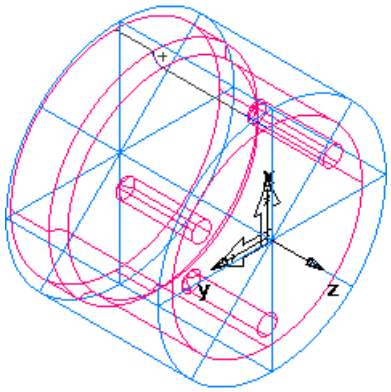


c Нажмите на кнопку **Убрать закраску всего** на панели инструментов **Режим отображения**, чтобы вернуться к каркасному виду.

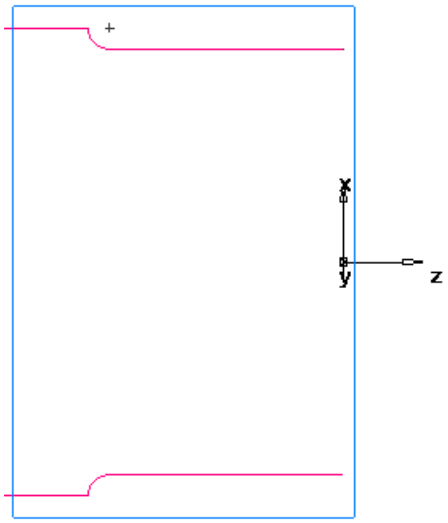
3 Чтобы сменить вид на вид сверху, среди кнопок меню **Основной вид** нажмите на кнопку **Сверху**.

Создание трех радиальных отверстий на грани

Этот раздел показывает, как добавить три отверстия к детали.



1 Чтобы вернуться к 2D виду модели, нажмите на кнопку **2D токарные профили** на панели инструментов **Режим отображения**.



2 Создайте отверстие.

a Нажмите на шаг **Элементы** на панели **Шаги**.

b В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение/Фрезерование** и нажмите **Далее**.

c В разделе **По размерам** выберите **Отверстие** и нажмите **Далее**.

d В диалоге **Размеры**:

Введите **Фаску** 0.0.

Введите **Глубину** 1.0.

Введите **Диаметр** 0.25.

e Нажмите **Принять и создать ещё**.

3 Создайте массив из элемента:

a В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение/Фрезерование** и нажмите **Далее**.

b В поле **Из элемента** выберите **Массив** и нажмите **Далее**.

c Выберите только что созданное отверстие и нажмите **Далее**.

d Выберите **Радиально в плоскости XY установа** и нажмите **Далее**.

e На странице **Массив - Размеры**:

Введите **Число** 3.0.

Введите **Диаметр** 2.0.

Введите **Интервальный угол** 120.

Введите **Угол** 60.

f Нажмите **Готово**.

g Нажмите **Отмена**.

4 Посмотрите на 3D каркасное отображение детали:

a Нажмите на кнопку **2D токарные профили**  на панели инструментов **Режим отображения**, чтобы включить 3D представление детали.

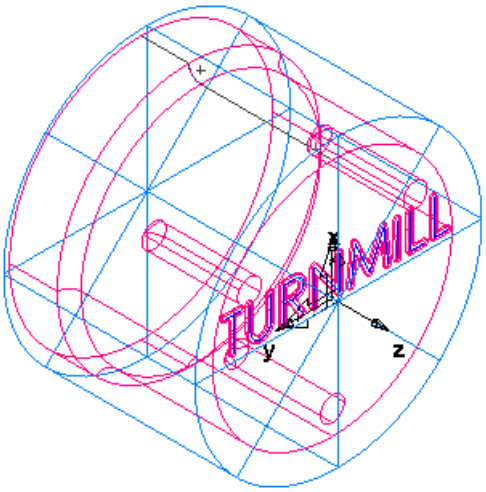
b Нажмите на кнопку **Изометрический вид**  на **Стандартной** панели инструментов.

Гравировка грани

Этот раздел показывает, как гравировать деталь посредством:

- Создания текста гравировки.

- Создания элемента Канавка.

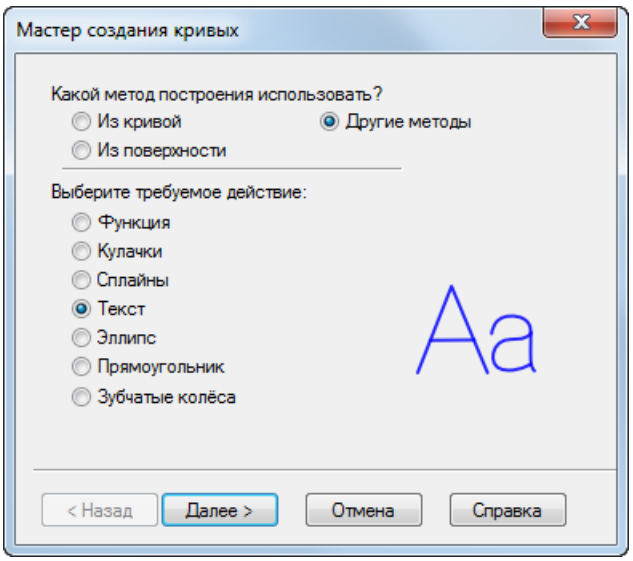


1 Создайте кривую.

   a Выберите шаг **Кривые**  на панели **Шаги**.

   b В диалоге **Создание линий** выберите кнопку **Мастер создания кривых** .

   c В **Мастере создания кривых**:

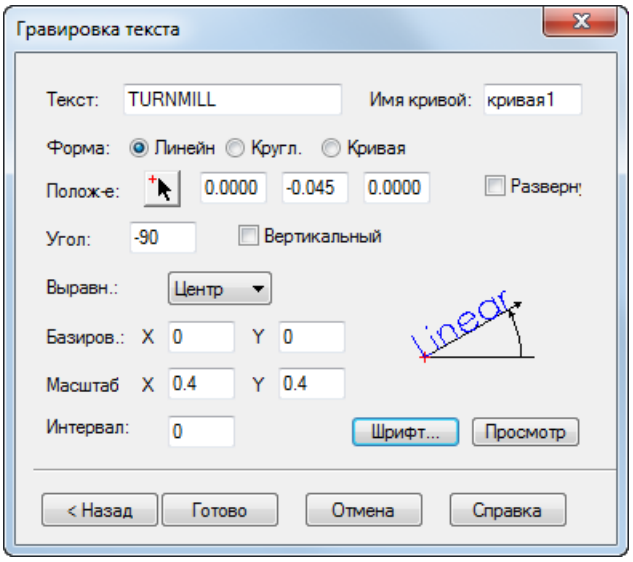


   Выберите **Другие методы** в качестве метода построения.

   Выберите **Текст**.

   Нажмите **Далее**.

d На странице **Гравировка текста** сконфигурируйте свойства текста.



В стоке **Текст** введите **TURNMILL**.

Выберите **Форма** - **Линейная**.

Введите положение **X 0.0, Y -0.045, Z 0.0**.

Введите **Угол -90**.

В списке **Выравнивание** выберите **Центр**.

Введите **Масштаб**: **X 0.4, Y 0.4**.

Нажмите на кнопку **Шрифт**, чтобы открыть диалог **Шрифт**.

В списке **Шрифт** выберите **Machine Tool Gothic**.

Введите **Размер 72**.

Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалог.

e Нажмите **Готово**, чтобы закрыть мастер.

2 Создайте элемент Канавка.

a Выберите текст **TURNMILL** (**кривая1**) в графическом окне.

b Нажмите на шаг **Элементы**  на панели **Шаги**.

c В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение/Фрезерование** и нажмите **Далее**.

d В поле **От кривой** выберите **Канавка** и нажмите **Далее**.

e На странице **Кривая** нажмите **Далее** (поскольку вы выбрали текст в шаге 2a).

f На странице **Положение** нажмите **Далее**.

g На странице **Размеры**:

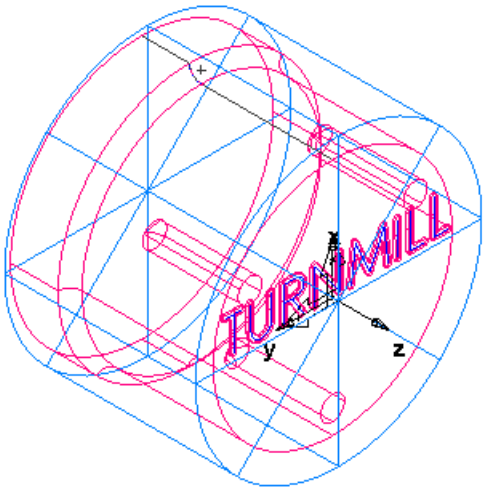
Введите **Ширину** 0.0625.

Введите **Глубину** 0.02.

Выберите **Торец**.

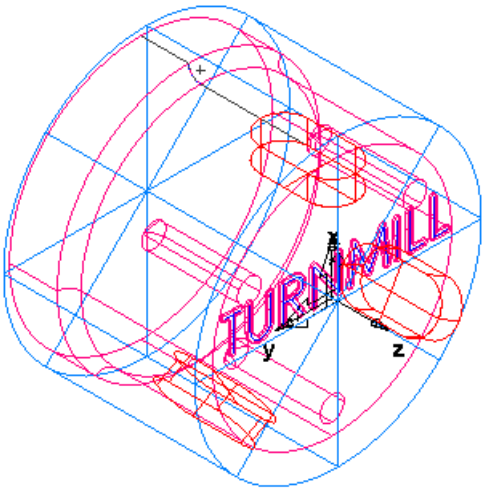
Выберите **Простая (Гравировка)**.

h Нажмите **Готово**.



Создание трех пазов

Этот раздел показывает, как добавить три фрезеруемых паза на деталь.



1 Создайте элемент Паз:

a Нажмите на шаг **Элементы**  на панели **Шаги**.

b В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Точение/Фрезерование** и нажмите **Далее**.

c В разделе **По размерам** выберите **Паз**.

Выберите **Создать массив из этого элемента**, и нажмите **Далее**.

d На странице **Размеры**:

Введите **Длину** 1,0.

Введите **Ширину** 0,5.

Введите **Глубину** 0,25.

Нажмите **Далее**.

e На странице **Массивы** выберите **Радиальный вокруг оси поворота** и нажмите **Далее**.

f На странице **Положение**:

Введите **Угол B** 90.

Введите **Радиус** 1,25.

Введите **Z** 0,25.

Нажмите **Далее**.

g На странице **Размеры**:

Введите **Число** 3.

Введите **Интервальный угол** 120.

h Нажмите **Готово**.

Симуляция траекторий

Чтобы просмотреть симуляцию траекторий:

1 Нажмите на шаг **Траектории**  на панели **Шаги**. Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.

2 Выберите Файл ЧПУ для станка, который поддерживает инструмент с приводом. Например:

..\Examples\Posts\TurnMill\Skeleton\skeleton-1-turret.cnc

3 Нажмите на кнопку **3D симуляция** , а затем щёлкните по кнопке **Пуск**  для запуска симуляции. Если появится диалог **Опции автопорядка**, нажмите **OK**, чтобы его закрыть. Это принимает опции упорядочивания по умолчанию.



Траектории симулируются точно, включая повороты детали.

4 Нажмите **Скрыть симуляцию** . Это удаляет панель инструментов **Симуляция**.

Введение в 3.5D фрезерование

Это упражнение знакомит вас с:

- Моделированием 3D поверхностей.
- Обработкой поверхностей с помощью элементов фрезерования поверхности.
- Операциями обработки.
- Выбором инструмента.
- Атрибутами 3D обработки.



*Вам необходима лицензия на **3D фрезерование** для выполнения примеров в этой главе. Эти примеры работают только с дюймами. Необходимо установить **основной** набор инструментов.*

Этот пример показывает, как создать несколько простых элементов, сгенерировать и вывести траектории, используемые для обработки детали.

Чтобы использовать этот пример 3D фрезерования, запустите FeatureCAM (см. "Первый запуск FeatureCAM" на странице 2), создайте новый файл (см. "Создание нового файла" на странице 4), затем выполните следующие шаги:

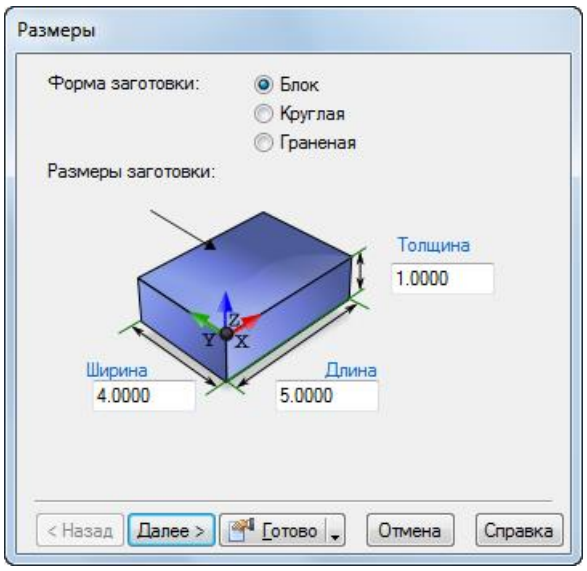
1. Задайте заготовку (см. "Определение заготовки" на странице 66).
2. Задайте геометрию (см. "Определение геометрии" на странице 66).
3. Создайте поверхность бутылки (см. "Создание поверхности бутылки" на странице 70).
4. Просмотрите деталь (см. "Просмотр детали" на странице 71).

5. Создайте элемент Обработка поверхности (см. "Создание элемента Обработка поверхности" на странице 73).
6. Выполните симуляцию траекторий (см. "Симуляция траекторий" на странице 76).

Определение заготовки

Заготовка - это исходный материал, из которого режется деталь.

1 На странице **Размеры** мастера **Заготовка**:



a Введите **Толщину** 2.

b Введите **Ширину** 3.

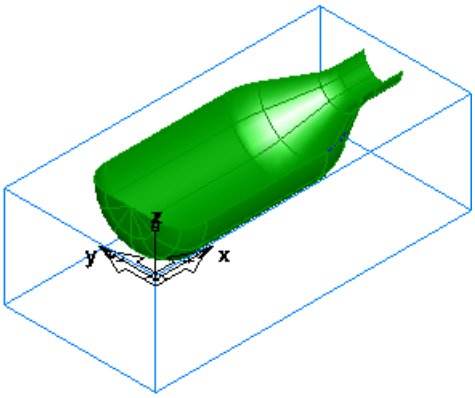
c Введите **Длину** 6,25.

d Нажмите **Готово**.

2 Нажмите **OK**, чтобы принять значения по умолчанию в диалоге **Свойства заготовки**.

Определение геометрии

Этот раздел показывает, как проектировать деталь.



1 В меню выберите **Вид > Панели инструментов**, в разделе **Панели инструментов**:

a Выберите **Дополнительная**.

b Выберите **Геометрия**.

c Нажмите **OK**.

2 Создайте три вертикальные линии:

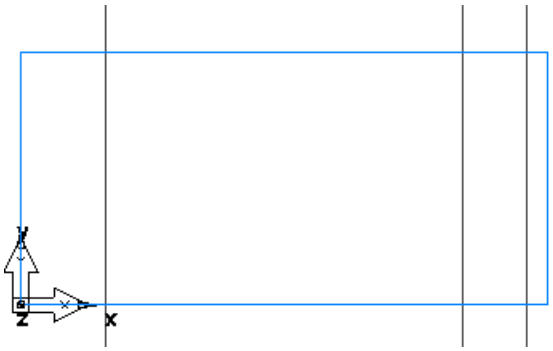
a На панели инструментов **Геометрия** выберите **Вертикальная** в меню **Линия**.



b На панели **Редактирование элемента/геометрии** введите для **XYZ X** 1, **Z** 0 и нажмите **Enter**.

c Создайте вторую линию, введя для **XYZ X** 5.25, **Z** 0, и нажмите **Enter**.

d Создайте третью линию, введя для **XYZ X** 6, **Z** 0, и нажмите **Enter**.



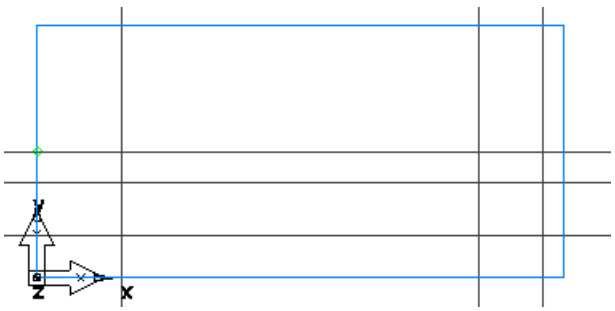
3 Создайте три горизонтальные линии:

a На панели инструментов **Геометрия** выберите **Горизонтальная** в меню **Линия**.

b Введите для **XYZ Y** 0.5, **Z** 0 и нажмите **Enter**.

c Создайте вторую линию, введя для **XYZ Y** 1.125, **Z** 0, и нажмите **Enter**.

d Создайте третью линию, введя для **XYZ Y** 1.5, **Z** 0, и нажмите **Enter**.

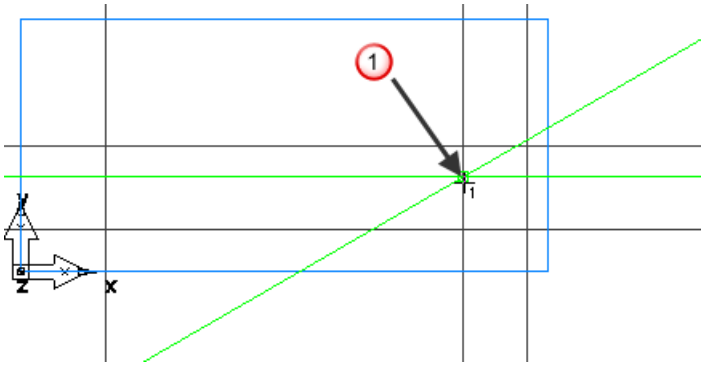


4 Создайте линию через точку:

a На панели инструментов **Геометрия** выберите **Точка, Угол**  в меню **Линия** .

b На панели **Редактирование элемента/геометрии** введите угол **A** 30.

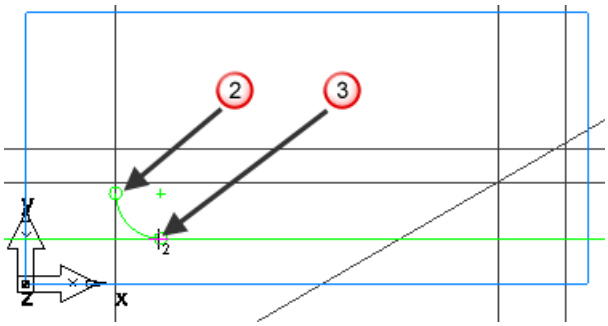
c В графическом окне щёлкните по пересечению между второй горизонтальной и второй вертикальной линиями в точке 1, чтобы создать линию через точку.



5 Создайте дуги.

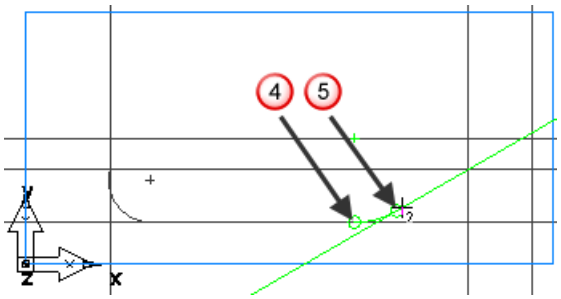
a На панели инструментов **Геометрия** выберите **2 точки, Радиус**  в меню **Дуга** .

b На панели **Редактирование элемента/геометрии** введите радиус **R** 0.5 и щёлкните по вертикальной линии около точки 2 и по горизонтальной линии около точки 3.

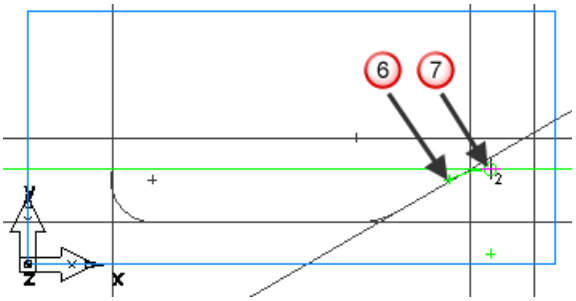


c Создайте вторую дугу:

На панели **Редактирование элемента/геометрии** введите радиус **R** 1.0 и щёлкните по горизонтальной линии около точки 4 и по наклонной линии около точки 5.



d Создайте третью дугу, щёлкнув по наклонной линии около точки 6 и горизонтальной линии около точки 7.

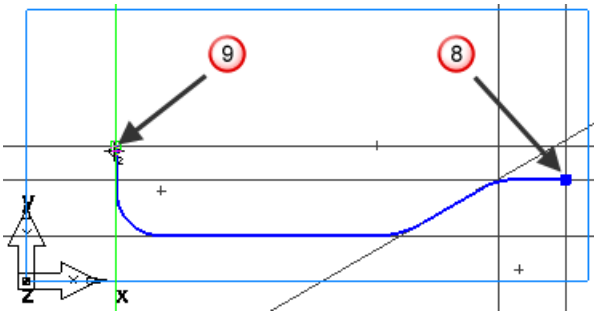


6 Для обработки детали необходимо объединить кривые.

a Выберите шаг **Кривые**  на панели **Шаги**.

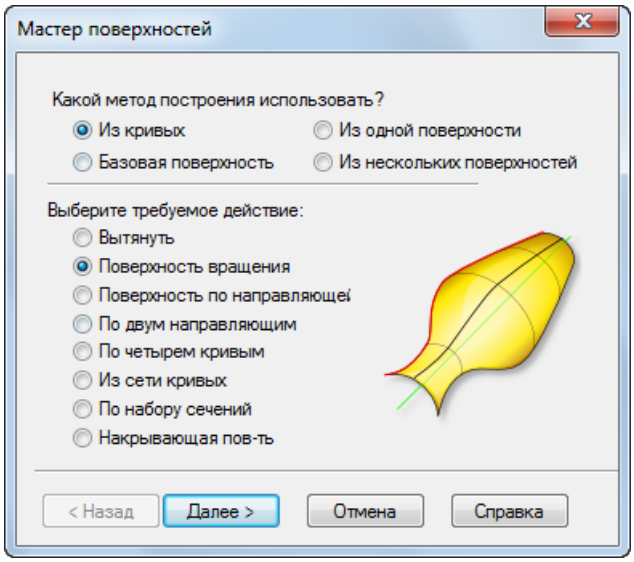
b В диалоге **Создание линий** выберите кнопку **Выбор участков кривой** .

c Щёлкните по пересечению вертикальной и горизонтальной линий в точке 8 и по пересечению вертикальной и горизонтальной линий в точке 9.

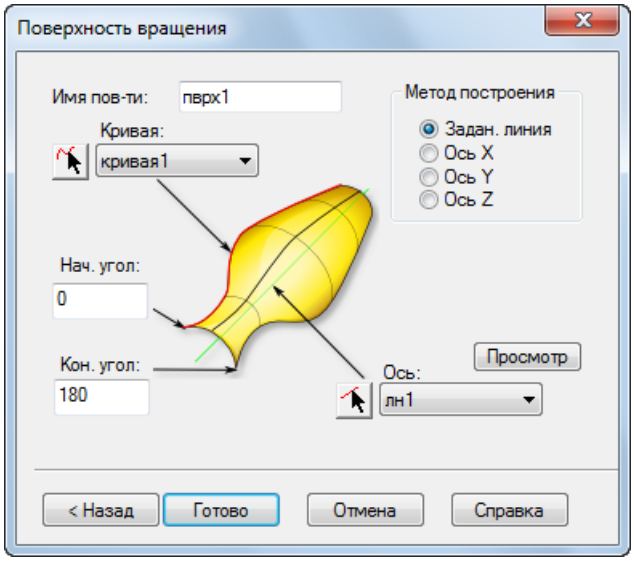


Создание поверхности бутылки

1. Выберите шаг **Поверхности**  на панели **Шаги**.
2. В **Мастере поверхностей** выберите **Поверхность вращения** и нажмите **Далее**.

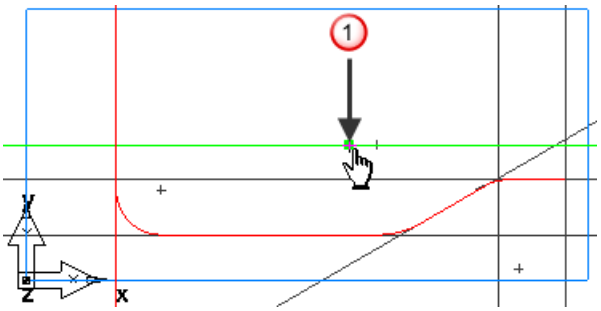


3. На странице **Поверхность вращения**:

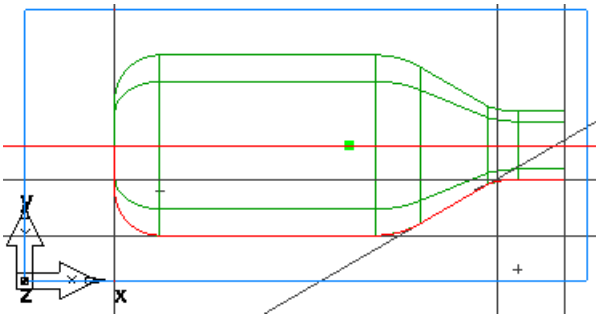


   a. Введите **Начальный угол** `0`.
   b. Введите **Конечный угол** `180`.
   c. FeatureCAM автоматически выбирает объединенную кривую в поле **Кривая**.

d В поле **Ось** нажмите на кнопку **Выбрать линию** и выберите горизонтальную линию около точки 1.

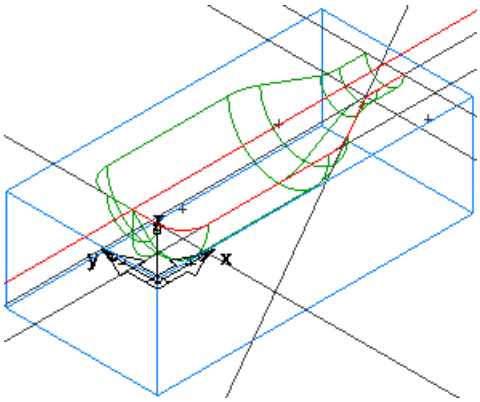


Нажмите **Готово**.



Просмотр детали

1 Чтобы изменить вид на изометрический, нажмите на кнопку **Изометрический** на **Стандартной** панели инструментов.



2 Управляйте отображением детали с помощью **Параметров просмотра**.

a В меню выберите **Параметры > Просмотр**. Откроется диалог **Параметры просмотра**.

b Выберите опцию **Только границы поверхностей** и нажмите **Применить**.

Это отобразит поверхности только как их внешние границы и обрезанные петли. Никаких дополнительных линий внутри поверхности изображено не будет. Это делает отображение больших моделей гораздо более быстрым.

c Снимите выбор с опции **Только границы поверхностей** и нажмите **Применить**.

Это покажет поверхности с линиями внутри поверхности. Это помогает визуализации, но для больших моделей это может вызвать замедление отображения детали.

d Введите **Четкость поверхности Каркас** 20 и нажмите **Применить**.

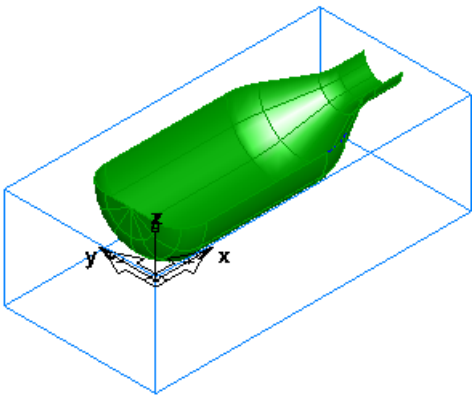
Это покажет больше линий в поверхности. Уменьшение значения **Четкости поверхности** улучшает качество отображения, но может замедлить графику.

e Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалог.

3 В меню **Скрыть** на панели инструментов **Дополнительная** нажмите на кнопку **Скрыть всю геометрию**.

4 В меню **Показать** на панели инструментов **Дополнительная** нажмите на кнопку **Показать все поверхности**.

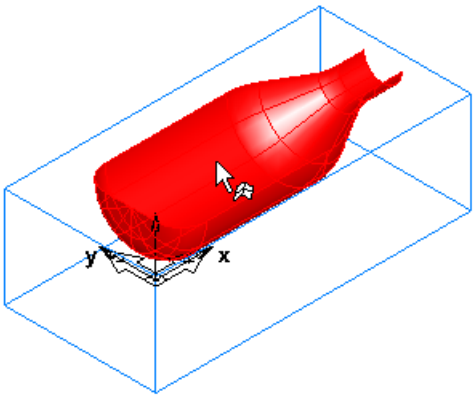
5 Нажмите на кнопку **Закрасить** на **Стандартной** панели инструментов, чтобы закрасить деталь.



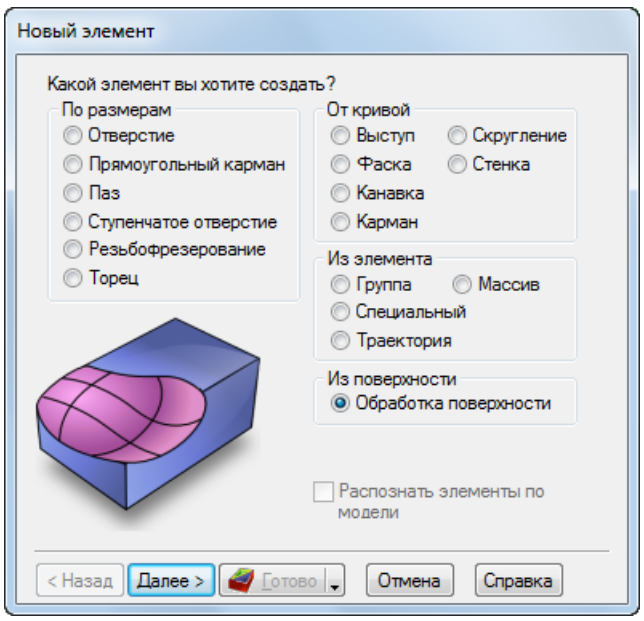
Создание элемента Обработка поверхности

Здесь показано, как создать элементы обработки поверхности и выбрать стратегии для траектории.

1. На панели инструментов **Стандартная** нажмите на кнопку **Выбор** и выберите поверхность (**пврх1**). Выбранный объект становится красным.

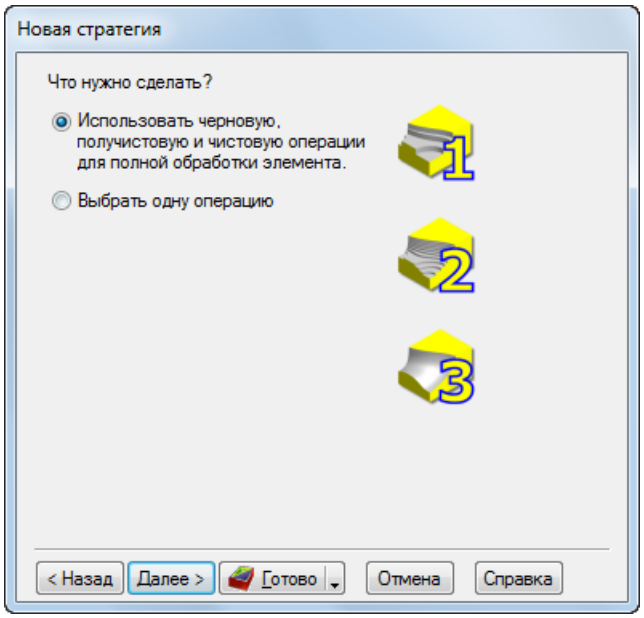


2. Выберите шаг **Элементы** на панели **Шаги**.
3. В мастере **Новый элемент** в разделе **Из поверхности** выберите опцию **Обработка поверхности** и нажмите Далее.

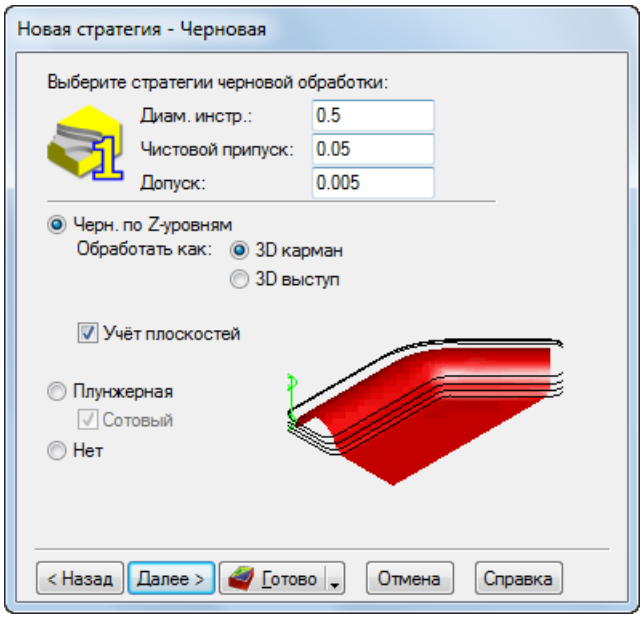


4. На странице **Поверхность детали** нажмите **Далее**.

5 На странице **Новая стратегия** выберите опцию **Выбрать черновую, получистовую и чистовую...** и нажмите **Далее**.



6 На странице **Черновая**:

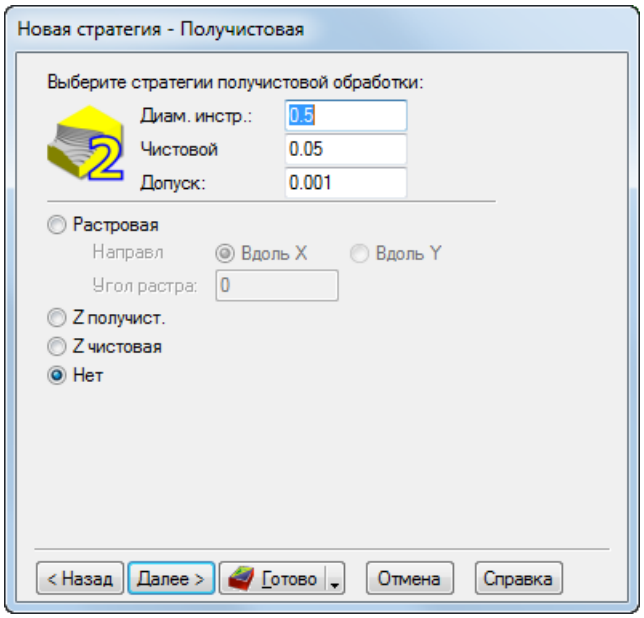


a Выберите опцию **Черновая по Z-слоям**.

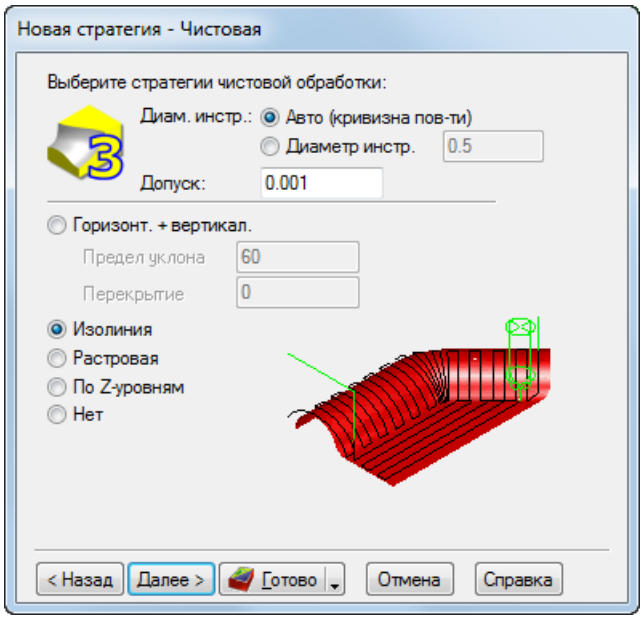
b Выберите **Обработать как 3D карман**.

c Нажмите **Далее**.

7 На странице **Получистовая** выберите **Нет** и нажмите **Далее**.



8 На странице **Чистовая** выберите **Изолиния**.

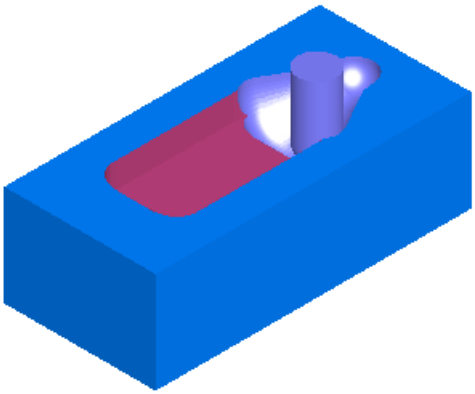


9 Нажмите на кнопку **Готово**.

Симуляция траекторий

Чтобы просмотреть симуляцию траекторий:

1. Нажмите на шаг **Траектории**  на панели **Шаги**. Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.
2. Нажмите на кнопку **3D симуляция** , а затем щёлкните по кнопке **Пуск**  для запуска симуляции. Если появится диалог **Опции автопорядка**, нажмите **OK**, чтобы его закрыть. Это принимает опции упорядочивания по умолчанию.



 *Обратите внимание, как точно симулируются траектории, включая повороты детали.*

3. Нажмите **Скрыть симуляцию** . Это удаляет панель инструментов **Симуляция**.

Введение в ЭЭО

Это упражнение знакомит вас с основами создания траекторий ЭЭО. Рассмотрены:

- Задание материала и толщины проволоки.
- Создание элементов ЭЭО.
- Задание стратегий резания ЭЭО.
- Симуляция траекторий ЭЭО.



*Вам необходима лицензия на **ЭЭО** для запуска этого упражнения.*

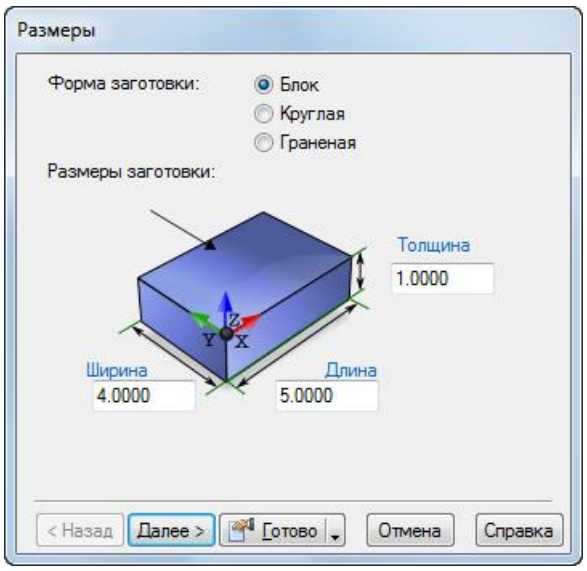
Чтобы использовать этот пример электроэрозионной обработки, запустите FeatureCAM (см. "Первый запуск FeatureCAM" на странице 2), создайте новый файл (см. "Создание нового файла" на странице 4) с **типом обработки Электроэрозионная операция**, затем выполните следующие шаги:

1. Задайте заготовку (см. "Определение заготовки" на странице 78).
2. Создайте профиль (см. "Создание профиля" на странице 78).
3. Создайте элемент ЭЭО (см. "Создание элемента ЭЭО" на странице 80).
4. Выполните симуляцию траектории ЭЭО (см. "Симуляция траектории ЭЭО" на странице 81).
5. Сгенерируйте код УП (ЭЭО) (см. "Создание кода УП" на странице 83).
6. Добавьте угол конусности (см. "Добавление угла конусности" на странице 84).

Определение заготовки

Подготовительные шаги определяют заготовку, систему координат и вид.

1 На странице **Размеры** мастера **Заготовка**:



a Введите **Толщину** 0,5.

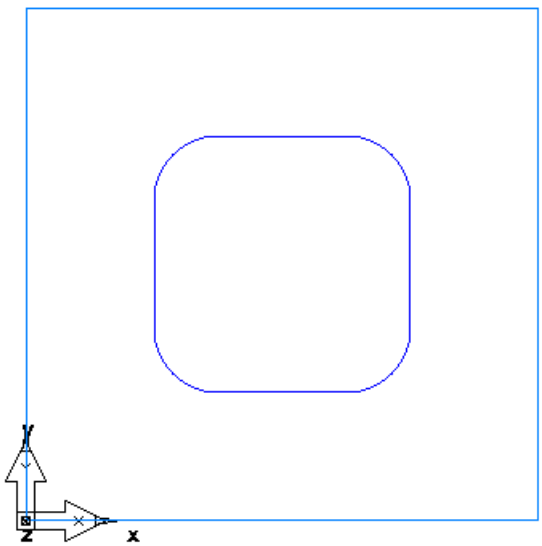
b Введите **Ширину** 4.

c Введите **Длину** 4.

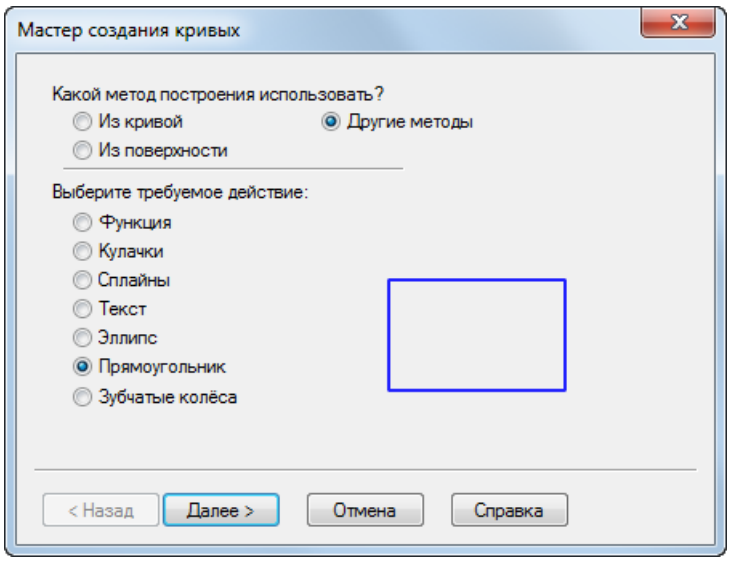
d В кнопке-меню **Готово** выберите кнопку **Готово**.

Создание профиля

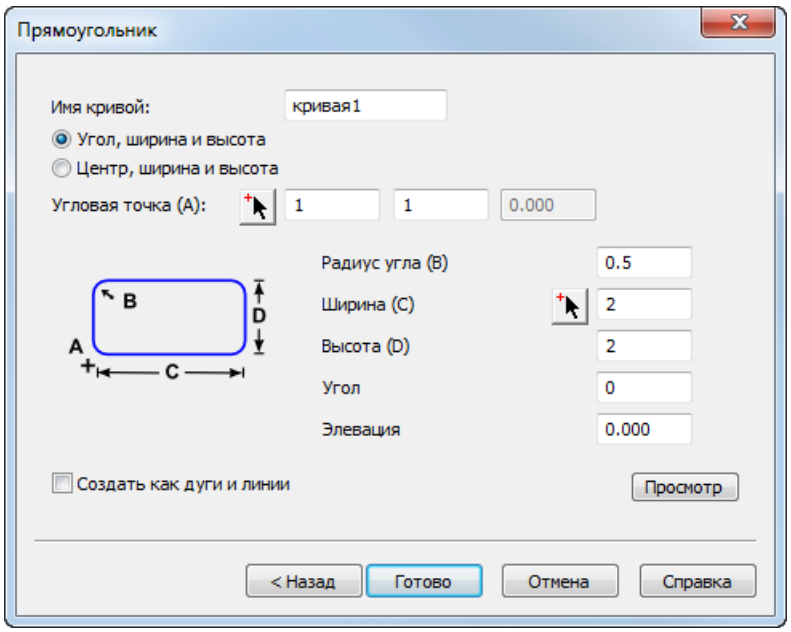
Этот шаг определяет профиль.



1. Выберите шаг **Кривые**  на панели **Шаги**.
2. В диалоге **Создание линий** выберите кнопку **Мастер создания кривых** .
3. В **Мастере создания кривых**:



   a. Выберите метод построения как **Другие методы**.
   b. Выберите построение **Прямоугольника**.
   c. Нажмите **Далее**.
4. На странице **Прямоугольник**:



   a. Выберите **Угол, ширина и высота**.
   b. Введите угловую точку **1**, **1**, **0**.
   c. Введите радиус угла **0.5**.

d Введите **Ширину** 2.0.

e Введите **Высоту** 2.0.

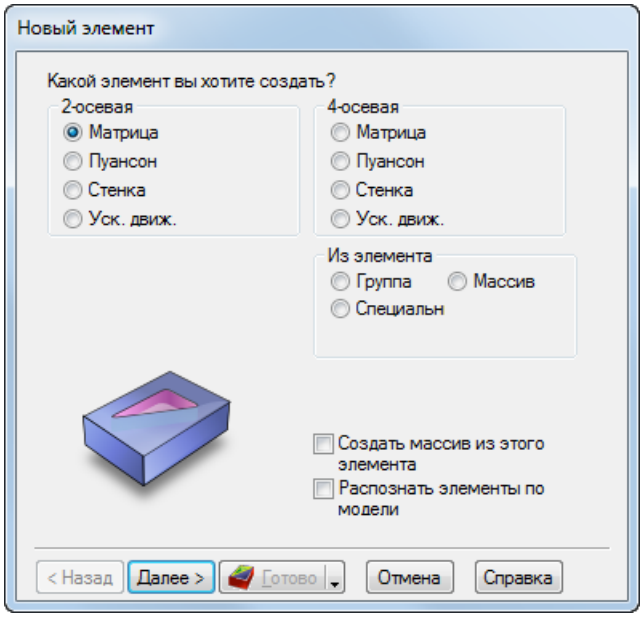
f Нажмите **Готово**.

Создание элемента ЭЭО

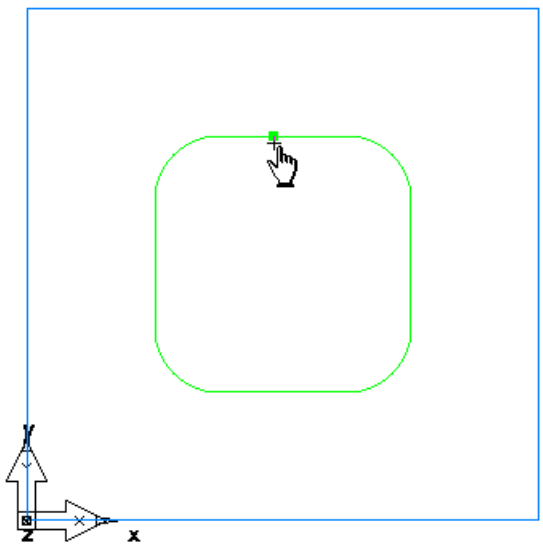
Этот раздел показывает, как создавать элемент ЭЭО.

1 Нажмите на шаг **Элементы**  на панели **Шаги**.

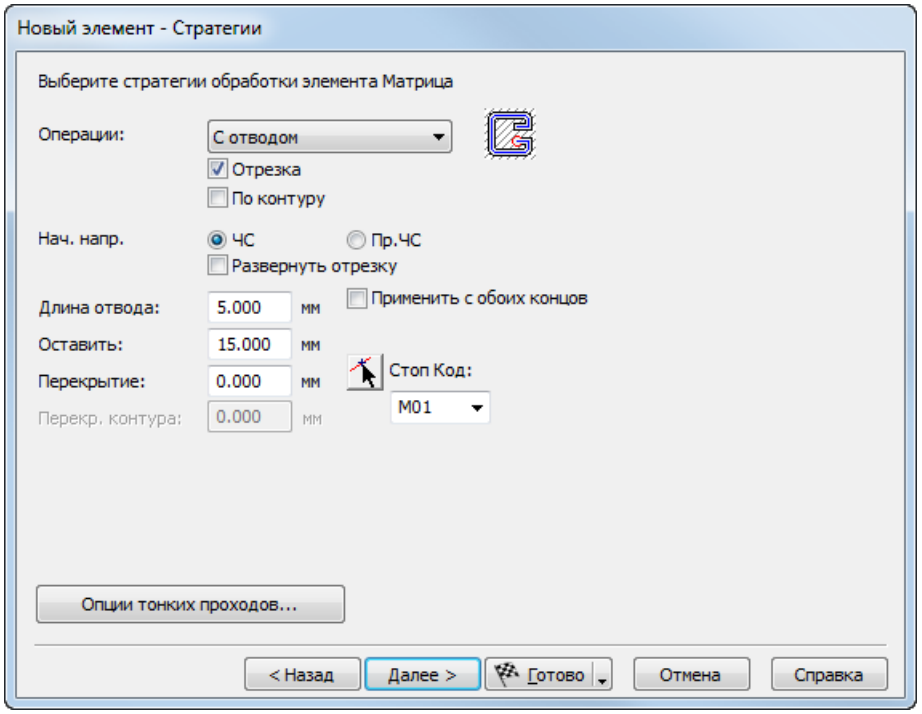
2 В мастере **Новый элемент** выберите опцию **Матрица** в разделе **2-осевая** и нажмите **Далее**.



3 На странице **Кривые** нажмите на кнопку **Выбрать кривую или геометрический объект** , выберите кривую, которая только что была создана, а затем нажмите **Далее**.



4. На странице **Положение** нажмите **Далее**.
5. На странице **Размеры** введите **Толщину** 0.5 и нажмите **Далее**.
6. На странице **Начало** нажмите **Далее**.
7. На странице **Стратегии**:



   a. В поле **Операции** выберите **С_отводом**.
   b. Выберите опцию **Отрезка**.
   c. Выберите опцию **По контуру**.
   d. Нажмите **Готово**.

Симуляция траектории ЭЭО

Теперь вы создали элементы, а FeatureCAM автоматически:

- Выбирает наиболее подходящие инструменты и операции;
- Рекомендует стратегии обработки;
- Вычисляет скорости и подачи;
- Генерирует траектории и создает коды УП.

Чтобы просмотреть симуляцию траекторий:

1. Нажмите на шаг **Траектории**  на панели **Шаги**. Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.

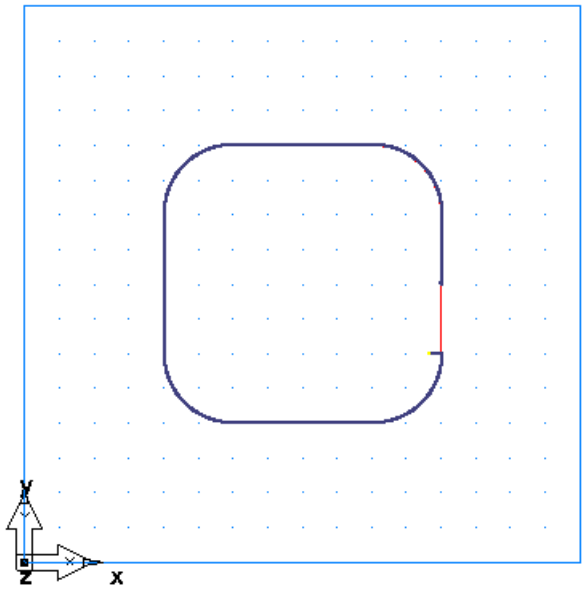


2 Нажмите на кнопку **2D симуляция** на панели инструментов **Симуляция**.

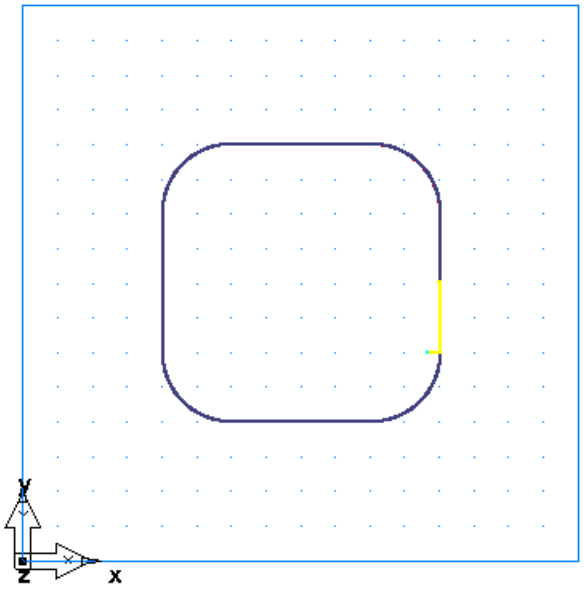
3 Перемещайте слайдер **Скорость симуляции** для настройки скорости симуляции.

4 В кнопке-меню **Симуляция до** выберите кнопку **До следующей операции** для просмотра операции с отводом. Если появится диалог **Опции автопорядка**, нажмите **OK**, чтобы его закрыть.

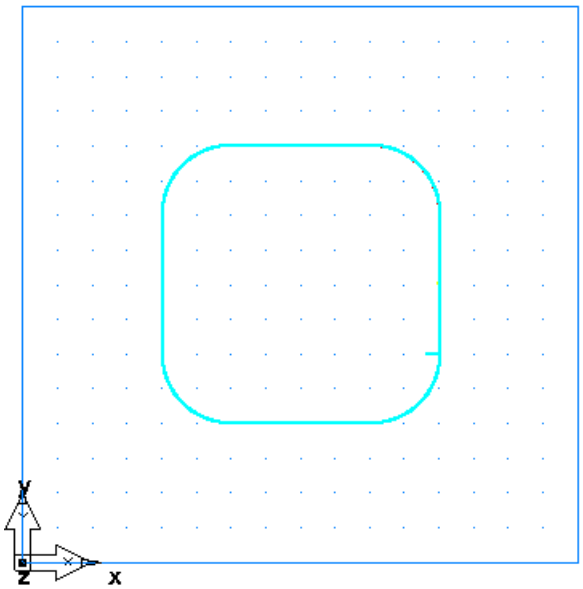
*Чтобы замедлить симуляцию, перетащите слайдер **Скорость симуляции** влево.*



5 Снова нажмите на кнопку **До следующей операции**, чтобы увидеть операцию отрезки.



6 Снова нажмите на кнопку **До следующей операции** , чтобы увидеть конечную операцию по контуру.



7 Нажмите **Скрыть симуляцию** .

Создание кода УП

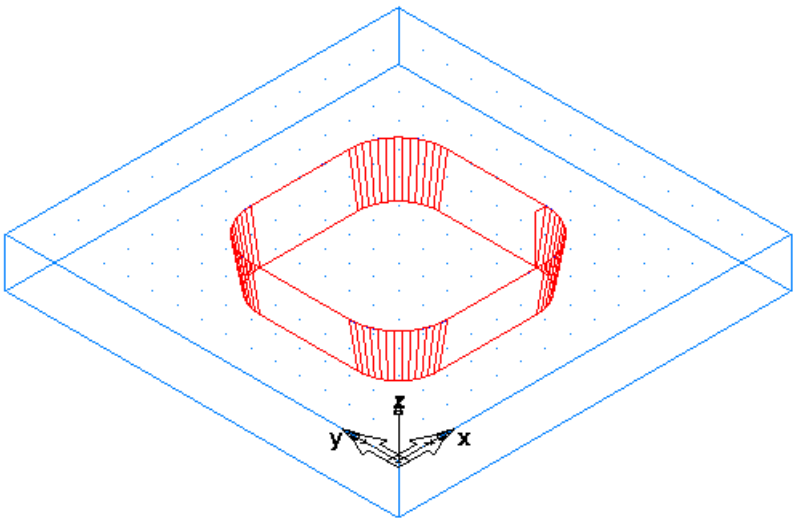
FeatureCAM генерирует код УП для изготовления деталей на станках с ЧПУ. Вы можете сгенерировать код УП после того, как симулировалидеталь, то есть после вычисления траекторий.

1 Выберите шаг **Код УП**  на панели **Шаги**. Это откроет диалог **Код УП**.

2 Нажмите на кнопку **Просмотр кода УП**  для создания кода УП.

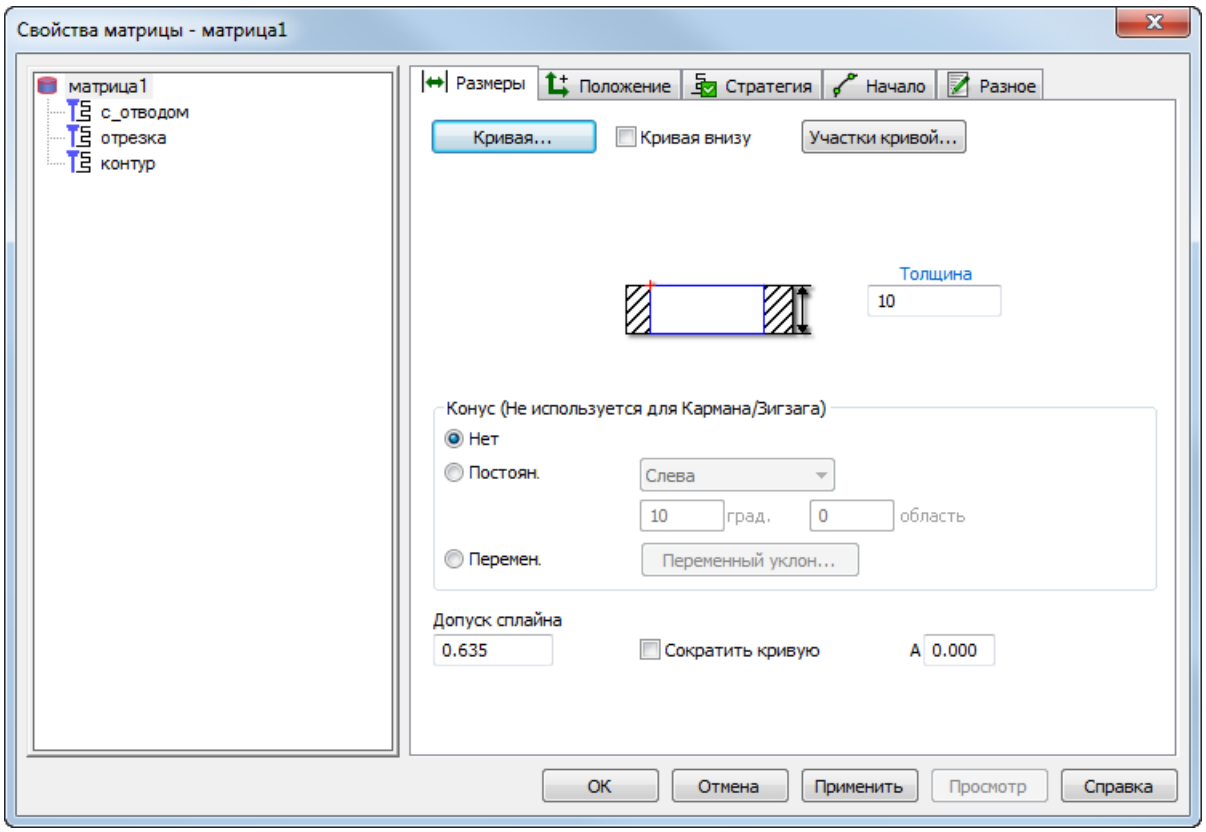
Добавление угла конусности

Этот пример показывает, как добавить уклон на деталь ЭЭО.



1 Откройте панель **Вид детали**, выберите элемент **матрица1** в узле **Установ1** и нажмите на кнопку **Свойства** на панели инструментов **Редактирование элемента/геометрии**.

2 В диалоге **Свойства** для **матрицы1**:



a Выберите **Постоянный**.

b Выберите тип конуса **Слева**.

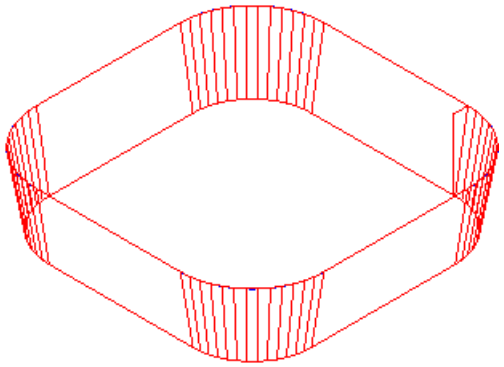
c Введите **Град.** 10 в качестве угла уклона.

d Нажмите **Применить**.

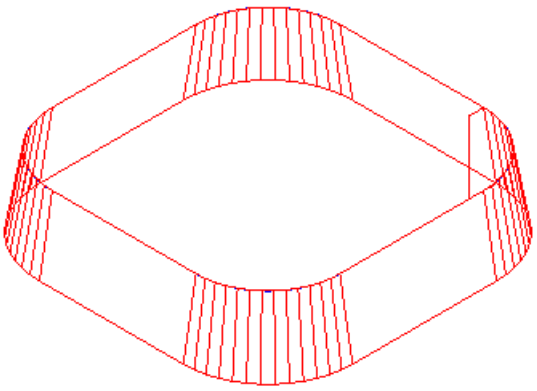
3 Нажмите на кнопку **Скрыть заготовку** в меню **Скрыть** на **Дополнительной** панели инструментов.



4 Нажмите на кнопку **Изометрический вид** на **Стандартной** панели инструментов.



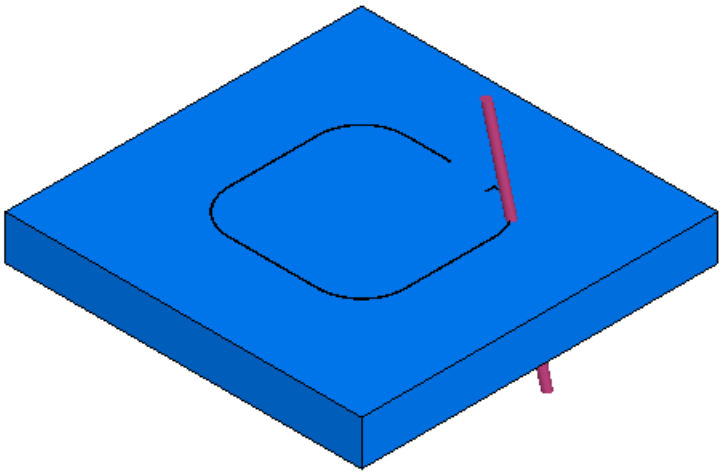
5 Вернитесь в диалог **Свойства**, установите тип конуса **Справа** и нажмите **Применить**.



6 Смените тип конуса обратно на **Слева** и нажмите **ОК**, чтобы закрыть диалог **Свойства**.

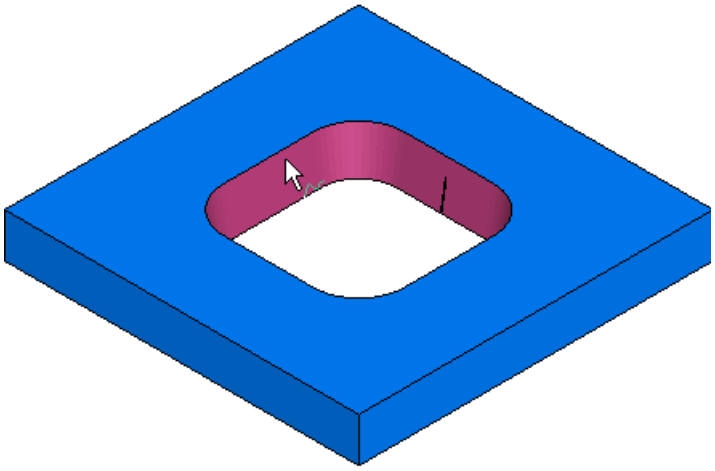
7 Выберите шаг **Траектории** на панели **Шаги**.

8 Нажмите на кнопку **3D симуляция**, затем нажмите на кнопку **Пуск**.



9 Нажмите на кнопку **Выбор** на **Стандартной** панели инструментов.

10 Щелкните внутри кривой. FeatureCAM удалит эту часть заготовки.



11 Нажмите **Скрыть симуляцию**.

12 В меню **Показать** на **Дополнительной** панели инструментов нажмите на кнопку **Показать заготовку**.

Введение в распознавание элементов

В FeatureCAM есть два типа распознавания элементов, о которых вы можете узнать из следующих примеров:

- Автоматическое распознавание элементов (см. "Пример автоматического распознавания элементов" на странице 88) — Автоматически распознаются все элементы в твердотельной модели.
- Интерактивное распознавание элементов (см. "Пример интерактивного распознавания элементов" на странице 94) — Распознаются отдельные элементы из твердотельной модели.

Пример автоматического распознавания элементов

Этот пример показывает, как использовать автоматическое распознавание элементов для распознавания элементов в твердотельной модели.

Чтобы использовать этот пример автоматического распознавания элементов, запустите FeatureCAM (см. "Первый запуск FeatureCAM" на странице 2), создайте новый файл (см. "Создание нового файла" на странице 4), затем выполните следующие шаги:

1. Импортируйте твердотельную модель **ug_plate.x_t** (см. "**Импорт твердотельной модели**" на странице 89).
2. Используйте автоматическое распознавание элементов для создания элементов (см. "Использование автоматического распознавания элементов" на странице 91).
3. Выполните симуляцию траекторий (см. "Симуляция траекторий (АРЭ)" на странице 93).

Импорт твердотельной модели

Этот шаг показывает, как импортировать твердотельную модель в FeatureCAM.

Чтобы импортировать твердотельную модель:

1. Если открылся диалог **Размеры**, нажмите **Отмена**, чтобы его закрыть.
2. Выберите опцию меню **Файл > Импорт**, чтобы открыть диалог **Импорт**.
3. Пройдите к папке \FeatureCAM\Examples\FeatureRECOGNITION.
4. Выберите файл **ug_plate.x_t** и нажмите **Открыть**.

   Откроется диалог **Результаты импорта**.
5. Выберите **Использовать Мастер, чтобы задать положение исходного установа и размеры заготовки** и нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Выбрать направление оси Z исходного установа**.
6. Нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Выбрать ориентацию X исходного установа**.
7. Нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Тип заготовки**.
8. Выберите **Блок** и нажмите **Далее**.

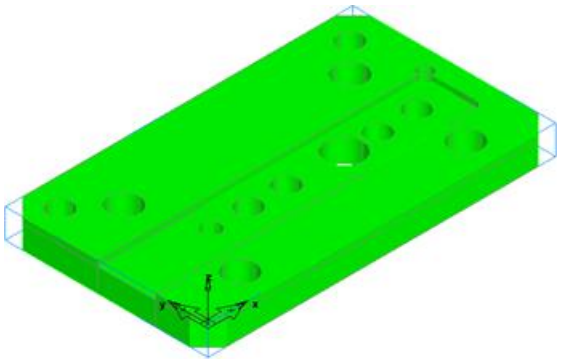
   Откроется страница **Размеры заготовки**.
9. Выберите **Размер заготовки по размеру детали** и нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Выбрать координаты XYZ исходного установа**.
10. Нажмите  **LL**.

    Это разместит установ (начало системы координат детали на станке) в нижнем левом углу заготовки.
11. Нажмите **Готово**, чтобы закрыть мастер Импорт.

    Деталь импортируется в проект.

12 Нажмите **Ctrl+1**, чтобы выбрать изометрический вид.



Вы можете узнать больше об опциях, доступных в мастере импорта, нажимая на кнопку ***Справка*** *на каждой странице.*

Использование автоматического распознавания элементов

Этот шаг показывает, как использовать автоматическое распознавание элементов для создания элементов.

Чтобы использовать автоматическое распознавание элементов:

1. Выберите опцию меню **Моделирование > Автоматическое распознавание элементов**.

   Откроется диалог **Автоматическое распознавание элементов**.

2. Выберите импортируемое тело в списке.
3. Нажмите **Опции**.

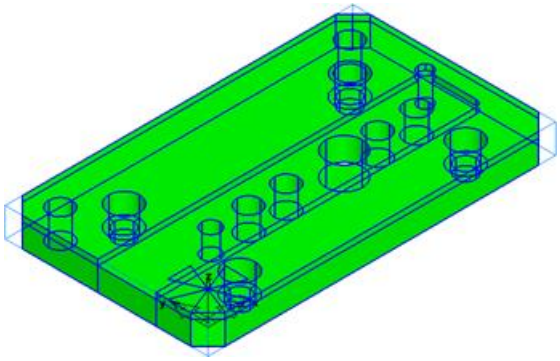
   Появится диалог **Параметры АРЭ**.

4. В диалоге **Параметры АРЭ**:
   a. Выберите **Создать элемент торца**
   b. Выберите **Создать массив отверстий**
   c. Снимите выбор с опции **Создать 3D элемент**
5. Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалог **Параметры АРЭ**.
6. Нажмите **Далее**.

   Откроется страница Установы. Эту страницу можно использовать для выбора установов, на которых создаются распознаваемые элементы. В данном примере есть только один установ.

7. Нажмите **Далее**.

   Откроется страница элементов. В списке будут перечислены все распознанные элементы, а в графическом окне отобразится их каркасный предварительный вид.

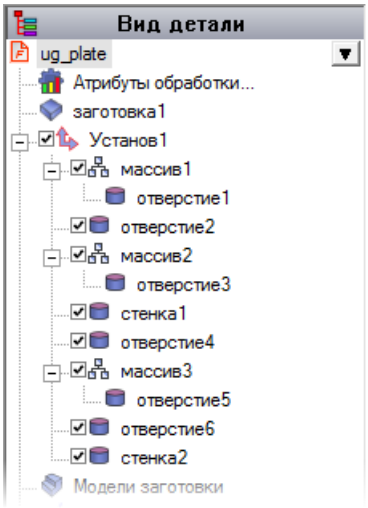


   В списке можно снять выбор с тех элементов, которые не нужно создавать. В этом примере не нужно создавать элемент Торец.

8 Снимите выбор с **торца 01** в списке.

9 Нажмите **Готово**, чтобы создать выбранные элементы.

Созданные элементы отображаются в **Виде детали**.



Можно навести курсор на имя объекта в **Виде детали**, чтобы подсветить его в графическом окне.

Симуляция траекторий (АРЭ)

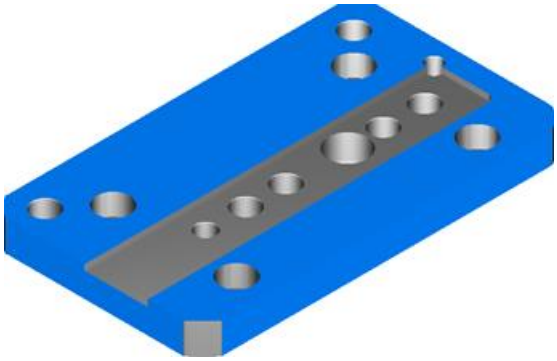
Теперь можно выполнить симуляцию траекторий, чтобы увидеть результаты распознавания элементов.

Чтобы выполнить симуляцию траекторий:

1. Нажмите на шаг **Траектории**  на панели **Шаги**. Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.

   Выберите опцию **3D симуляция** , а затем нажмите **Пуск**  для запуска симуляции. Если появится диалог **Опции автопорядка**, нажмите **OK**, чтобы его закрыть. Это принимает опции упорядочивания по умолчанию.

   В графическом окне отображается 3D симуляция.

   Если возникает зарез, симуляция приостанавливается и выводится предупреждение.

2. Когда симуляция завершена, проверьте деталь, чтобы убедиться, что нет зарезов и все элементы обработаны правильно.

3. На панели инструментов **Симуляция** нажмите **Стоп** , чтобы очистить симуляцию.

Пример интерактивного распознавания элементов

Этот пример показывает, как использовать интерактивное распознавание элементов для распознавания элементов в твердотельной модели.

Чтобы использовать этот пример интерактивного распознавания элементов, запустите FeatureCAM (см. "Первый запуск FeatureCAM" на странице 2), создайте новый файл (см. "Создание нового файла" на странице 4), затем выполните следующие шаги:

1. Импортируйте твердотельную модель **Integrex.sat** (см. "**Импорт твердотельной модели**" на странице 95).
2. Используйте интерактивное распознавание элементов для создания элементов (см. "Использование интерактивного распознавание элементов" на странице 97).
3. Измените выбор инструмента (см. "Выбор инструмента (ИРЭ)" на странице 101).
4. Выполните симуляцию траекторий (см. "Симуляция траекторий (ИРЭ)" на странице 103).

Импорт твердотельной модели

Этот шаг показывает, как импортировать твердотельную модель в FeatureCAM.

Чтобы импортировать твердотельную модель:

1. Если открылся диалог **Размеры**, нажмите **Отмена**, чтобы его закрыть.
2. Выберите опцию меню **Файл > Импорт**, чтобы открыть диалог **Импорт**.
3. Пройдите к папке \FeatureCAM\Examples\FeatureRECOGNITION.
4. Выберите файл **Integrex.sat** и нажмите **Открыть**.

   Откроется диалог **Результаты импорта**.
5. Выберите **Использовать Мастер, чтобы задать положение исходного установа и размеры заготовки**.
6. Нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Выбрать направление оси Z исходного установа**.
7. Нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Выбрать ориентацию X исходного установа**.
8. Нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Тип заготовки**.
9. Выберите **Блок** и нажмите **Далее**.

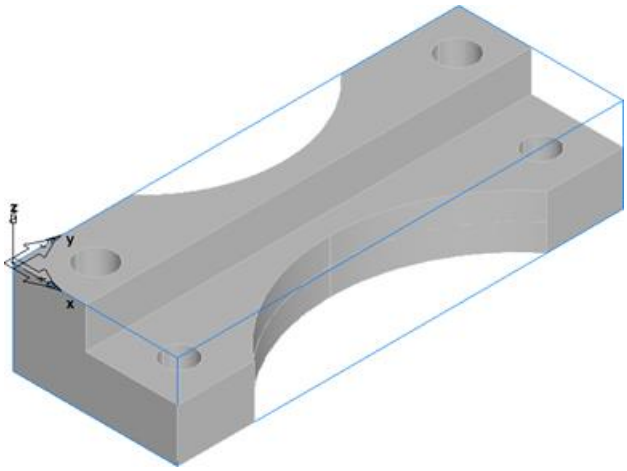
   Откроется страница **Размеры заготовки**.
10. Выберите **Размер заготовки по размеру детали** и нажмите **Далее**.

    Откроется страница **Выбрать координаты XYZ исходного установа**.
11. Нажмите  **LL**.

    Это разместит установ (начало системы координат детали на станке) в нижнем левом углу заготовки.
12. Нажмите **Готово**, чтобы закрыть мастер Импорт.

    Деталь импортируется в проект.

13 Нажмите **Ctrl+3**, чтобы выбрать изометрический вид.



Вы можете узнать больше об опциях, доступных в мастере импорта, нажимая на кнопку ***Справка*** *на каждой странице.*

Использование интерактивного распознавание элементов

Этот шаг показывает, как использовать интерактивное распознавание элементов для создания элементов. В этом примере вы создадите элементы Стенка, а затем элементы Отверстие.

Создание элементов Стенка

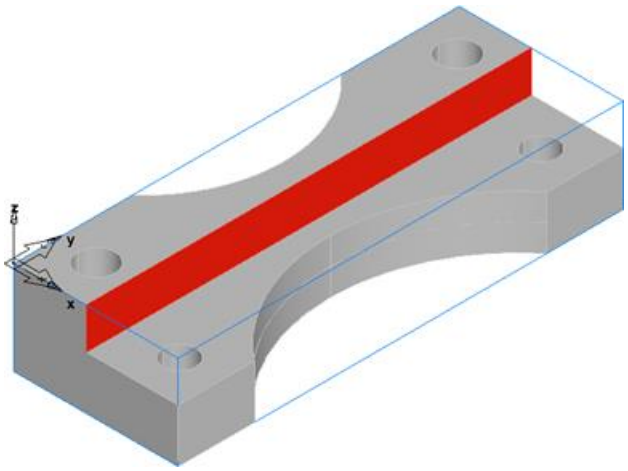
Чтобы создать элементы Стенка:

1. Нажмите на шаг **Элементы**  на панели **Шаги**.

   Откроется диалог **Новый элемент**.
2. В разделе **От кривой** выберите **Стенка**.
3. Выберите **Распознать элементы по модели**.
4. Нажмите **Далее**.

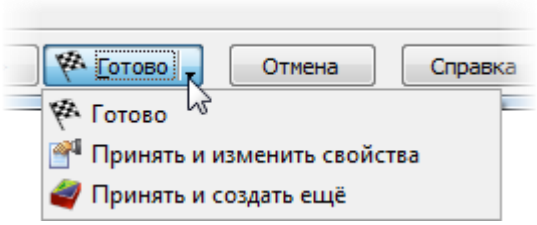
   Откроется страница **Извлечение элемента**.
5. Выберите **Выбор боковых поверхностей** и нажмите **Далее**.

   Откроется страница **Поверхность**.
6. В графическом окне выберите поверхность, на которой нужно создать плоский элемент Стенка.



7. На странице **Поверхности** нажмите **Добавить из выделенных объектов** , чтобы добавить поверхность в список.

8 Нажмите на стрелку на кнопке **Готово** и выберите **Принять и создать ещё**.



Создаётся элемент и открывается диалог **Новый элемент**.

9 Убедитесь, что **Стенка** и **Распознать элементы по модели** выбраны, и нажмите **Далее**.

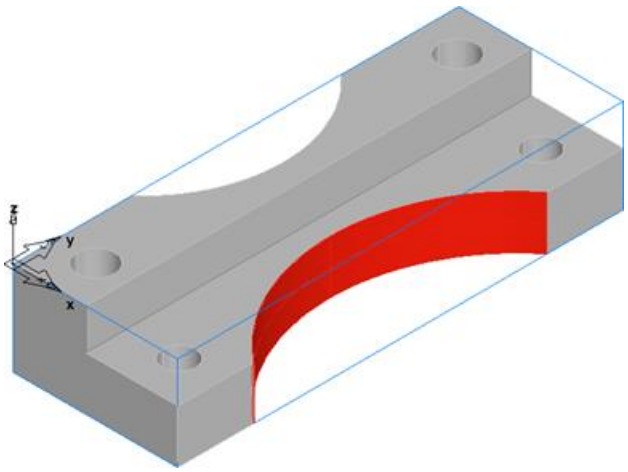
Откроется страница **Извлечение элемента**.

10 Выберите **Выбор боковых поверхностей** и нажмите **Далее**.

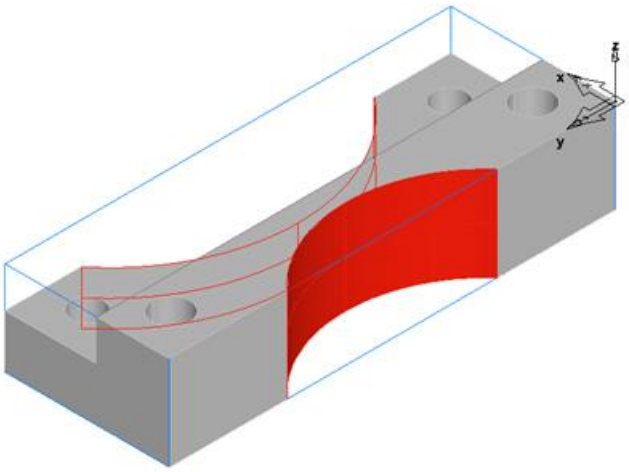
Откроется страница **Поверхность**.

11 В графическом окне выберите поверхности, на которых нужно создать криволинейные элементы Стенка, и спереди и сзади детали.

Спереди:



Сзади:



*Удерживайте клавишу **Shift** при нажатии, чтобы выбрать несколько поверхностей.*

*Нажмите **Ctrl+3** или **Ctrl+7**, чтобы выбрать изометрические виды сзади и спереди.*

12 На странице **Поверхности** нажмите **Добавить из выделенных объектов**, чтобы добавить поверхности в список.

13 Нажмите на стрелку на кнопке **Готово** и выберите **Готово**, чтобы создать элементы и закрыть диалог.

Создание элементов Отверстие

Чтобы создать элементы Отверстие:

1 Нажмите на шаг **Элементы** на панели **Шаги**.

Откроется диалог **Новый элемент**.

2 В разделе **По размерам** выберите **Отверстие**.

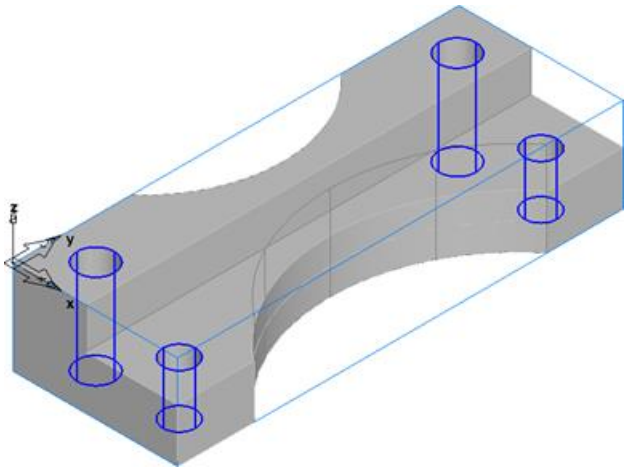
3 Убедитесь, что опция **Распознать элементы по модели** выбрана.

4 Нажмите **Далее**.

Откроется страница **Распознавание отверстий**.

5 Выберите **Распознать и построить несколько отверстий** и нажмите **Далее**.

Предварительное изображение распознанных отверстий отображается в графическом окне.



Теперь можно выбрать отверстия, которые нужно создать. Выбранные отверстия отображаются красным.

6 Нажмите **Выбрать все**, чтобы выбрать все распознанные отверстия.

7 Нажмите **Готово**, чтобы создать элементы Отверстие и закрыть диалог.

Выбор инструмента (ИРЭ)

При использовании распознавания элементов можно создать элементы, для обработки которых нет инструмента.

В этом примере нет инструмента, который удовлетворяет требованиям сверления больших отверстий. Если вы попробуете запустить симуляцию, то появится сообщение **Ошибка генерации кода**.

Когда такое происходит, вы можете:

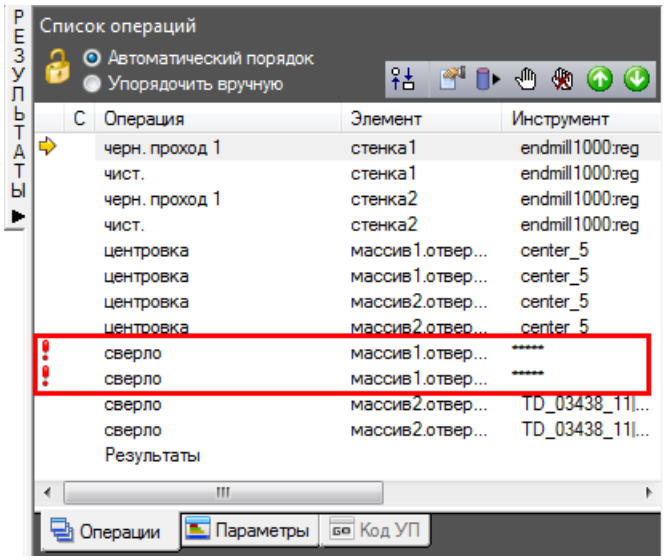
- добавить новый инструмент в вашу библиотеку инструментов, размер которого подходит для обработки элемента; или
- обработать элемент существующим инструментом.

В этом примере мы будем использовать существующий инструмент.

Чтобы выбрать инструмент для обработки элемента:

1. В окне **Результаты** выберите вкладку **Операции**.

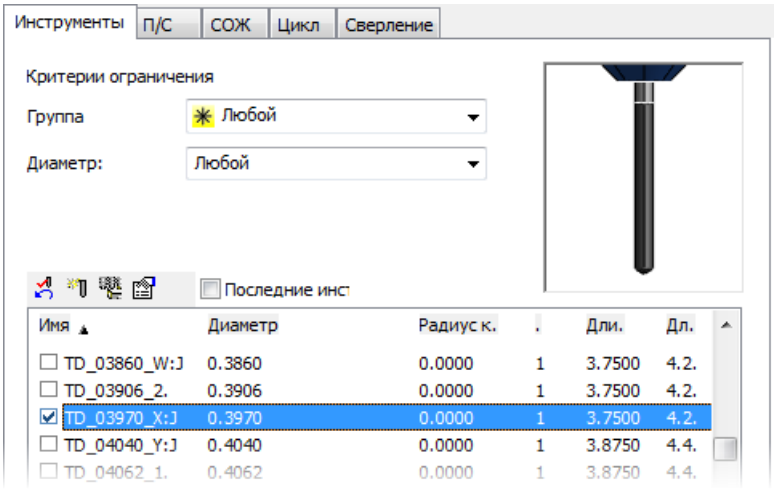
   Откроется **Список операций**. Рядом с операциями без выбранного инструмента стоит красный восклицательный знак и нет имени инструмента.



2. Дважды щёлкните по операции без инструмента, чтобы открыть диалог Свойства элемента.
3. Выберите вкладку **Инструменты**.

   Откроется список доступных инструментов.

4 Поставьте галочку слева от инструмента, такого как **TD_03970_X:J**, чтобы использовать этот инструмент.



5 Нажмите **OK**, чтобы принять изменения и закрыть диалог.

Так как одинаковые элементы Отверстие созданы как массив, а не как отдельные элементы, вам нужно отредактировать только один элемент и эти изменения будут применены ко всем элементам в массиве.



*Допуск выбора инструмента определяется опцией **Допуск диаметра инструмента** на вкладке **Выбор инструмента** диалога **Атрибуты обработки**. Можно увеличить это значение, чтобы расширить диапазон инструментов, которые могут быть выбраны для обработки элемента.*

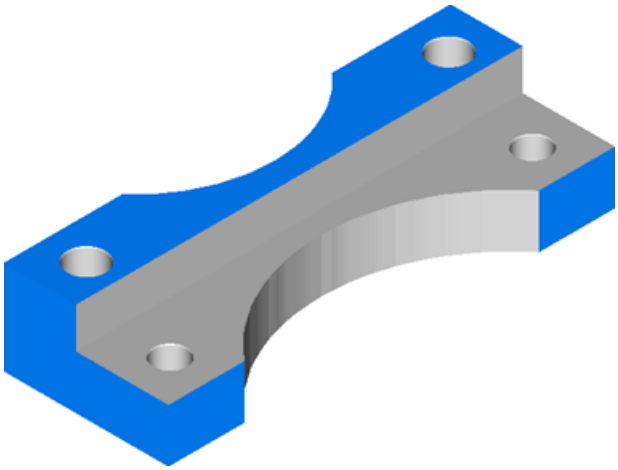
Симуляция траекторий (ИРЭ)

Можно запустить 3D симуляцию для проверки того, были ли элементы созданы корректно и нет ли зарезов.

1. Нажмите на шаг **Траектории**  на панели **Шаги**. Он вызовет панель инструментов **Симуляция**.
2. На панели инструментов **Симуляция** выберите опцию **3D симуляция** , а затем нажмите **Пуск**  для её запуска.

   Если появится диалог **Опции автопорядка**, нажмите **OK**, чтобы его закрыть. Это принимает опции упорядочивания по умолчанию.

   В графическом окне отображается 3D симуляция.



3. Нажмите **Стоп** , чтобы очистить результаты симуляции.

Алфавитный указатель

2

2.5D Фрезерование - 9
2D токарный профиль - 36, 55, 56

3

3D фрезерование - 64

А

Автоматический порядок - 18, 44

Б

База данных - 2
  База инструментов - 2
  База материалов - 2
База инструментов - 2
  Британские инструменты - 2
  Дюймовые инструменты - 2
  Метрические инструменты - 2
База материалов - 2
Британские единицы - 4
Британские инструменты - 2

В

Вид спереди - 14
Виды
  2D токарный профиль - 36, 55, 56
  Вид спереди - 14
  Все в центр - 31, 52
  Изометрический вид - 14, 40, 56, 71
  Просмотр детали - 14, 40, 56, 71
Все в центр - 31, 52
Выборка
  Черновая обработка - 73

Г

Геометрия
  Показать все поверхности - 71
  Скрыть всю геометрию - 71
Гравировка - 58
Графическое окно
  Окно результатов - 17, 18, 20, 22, 44, 47

Д

Деталь
  Открытие детали - 4
Дуга - 66
Дюймовые инструменты - 2
Дюймы - 4

Е

Единицы
  Британские единицы - 4
  Британские инструменты - 2
  Дюймовые инструменты - 2
  Дюймы - 4
  Метрические инструменты - 2
  Миллиметры - 4

З

Заготовка - 10, 30, 52, 66, 78
Заданный порядок - 20
Закраска - 40, 56, 71
Запуск FeatureCAM - 2

И

Изометрический вид - 14, 40, 56, 71
Инструменты
  База инструментов - 2
  Британские инструменты - 2
  Дюймовые инструменты - 2
  Карта наладки инструмента - 26
  Метрические инструменты - 2

К

Карта наладки инструмента - 26
Код УП - 24, 48, 83
  Карта наладки инструмента - 26
  Сохранение кода УП - 27
Контекстно-зависимая справка - 7
Контроль операций - 23
Контроль стратегий - 23
Конус - 84
Кривая - 32, 53, 58, 78
  Дуга - 66
  Профиль - 78

Л

Линия - 32, 53, 66

М

Метрические инструменты - 2
Миллиметры - 4

О

Обработка
  Код УП - 24, 48, 83
  Постпроцессор - 26
Объединить кривые - 32, 53, 66
Окно
  Окно результатов - 17, 18, 20, 22, 44, 47
Окно результатов - 17, 18, 20, 22, 44, 47
Онлайн справка - 7
Операции - 17, 44
  Автоматический порядок - 18, 44
  Заданный порядок - 20
  Контроль операций - 23
  Контроль стратегий - 23
  Опции порядка - 18, 44
  Шаблон операции - 44
Операции обработки - 17, 44
  Автоматический порядок - 18, 44
  Заданный порядок - 20
  Контроль операций - 23
  Контроль стратегий - 23
  Окно результатов - 17, 18, 20, 22, 44, 47
  Опции порядка - 18, 44
  Получистовая обработка - 73
  Черновая обработка - 73
  Чистовая обработка - 73
  Шаблон операции - 44
Опции порядка - 18, 44
Открытие детали - 4

П

Панели инструментов
  Панель Режим отображения - 36
Панель Режим отображения - 36
  2D токарный профиль - 36, 55, 56
Поверхность вращения - 70
Повторяющиеся отверстия - 57
Показать все поверхности - 71
Получистовая обработка - 73
Порядок операций - 17, 44
  Автоматический порядок - 18, 44
  Заданный порядок - 20
  Контроль операций - 23
  Контроль стратегий - 23
  Опции порядка - 18, 44
  Шаблон операции - 44
Постпроцессор - 26
Производственные операции - 17, 44
  Автоматический порядок - 18, 44
  Заданный порядок - 20
  Контроль операций - 23
  Контроль стратегий - 23

Окно результатов - 17, 18, 20, 22, 44, 47
Опции порядка - 18, 44
Получистовая обработка - 73
Черновая обработка - 73
Чистовая обработка - 73
Шаблон операции - 44
Просмотр детали - 14, 40, 56, 71
Закраска - 40, 56, 71
Показать все поверхности - 71
Скрыть всю геометрию - 71
Профиль - 78

Р

Режимы ввода - 31, 52

С

Сведения о проекте - 22, 47
симуляцией 3D траектории - 15, 43, 62, 76, 81
Симуляция траекторий - 15, 43, 62, 76, 81
симуляцией 3D траектории - 15, 43, 62, 76, 81
Система координат - 31, 52
Скругление - 53
Скрыть всю геометрию - 71
Создание геометрии - 32, 66
Гравировка - 58
Дуга - 66
Конус - 84
Кривая - 32, 53, 58, 78
Линия - 32, 53, 66
Объединить кривые - 32, 53, 66
Профиль - 78
Скругление - 53
Текст - 58
Угол уклона - 84
Фаска - 32
Создание поверхности - 70
Поверхность вращения - 70
Сохранение кода УП - 27
Список инструментов - 22
Список операций - 22
Справка - 7
Контекстно-зависимая справка - 7
Онлайн справка - 7
Справочные ссылки - 7
Техподдержка - 7
Справочные ссылки - 7
Стратегия
Автоматический порядок - 18, 44
Заданный порядок - 20
Контроль стратегий - 23
Опции порядка - 18, 44
Порядок операций - 17, 44

Т

Текст - 58
Технологическая карта - 22
Технологическая карта оператора - 22
Техподдержка - 7
Точение - 29
Точение/Фрезерование - 50
Траектория
Симуляция траекторий - 15, 43, 62, 76, 81

У

Угол уклона - 84
Установ
Британские единицы - 4
Дюймы - 4
Миллиметры - 4
Фрезерная операция - 4

Ф

Фаска - 32
Фрезерная операция - 4
Фрезерование
2.5D Фрезерование - 9
3D фрезерование - 64
Элемент Обработка поверхности - 73
Фрезерование/Точение - 50

Ч

Черновая обработка - 73
Чистовая обработка - 73

Ш

Шаблон
  Шаблон операции - 44
Шаблон операции - 44

Э

Элемент
  Гравировка - 58
  Повторяющиеся отверстия - 57
  Элемент Канавка - 36
  Элемент Карман - 10
  Элемент Обработка поверхности - 73
  Элемент Отверстие - 10, 36, 57
  Элемент Отрезка - 36
  Элемент Паз - 61
  Элемент Растачивание - 36
  Элемент Резьба - 36
  Элемент Торец - 36
  Элемент Точение - 36, 55
  Элемент ЭЭО - 80
Элемент Канавка - 36
Элемент Карман - 10
Элемент Обработка поверхности - 73
Элемент Отверстие - 10, 36, 57
Элемент Отрезка - 36
Элемент Паз - 61
Элемент Растачивание - 36
Элемент Резьба - 36
Элемент Торец - 36
Элемент Точение - 36, 55
Элемент ЭЭО - 80
ЭЭО - 77