
Autodesk® PowerMill® 2017

Начало работы



Autodesk® PowerMill® 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

Введение 1

Настройка рабочих каталогов	2
Установка домашней папки в Windows 7 для пользовательских макросов	2
Задание путей к папкам PowerMill по умолчанию	3
Задание области временных файлов PowerMill	4

Запуск и выход из PowerMill 5

Окно начала работы	6
Проводник	10
Система измерения	12
Доступ к справке	13
Подсказки	13
Подсказки в строке состояния	13
Контекстно-зависимая интерактивная справка	14
Справочные руководства	14

Пример обработки пресс-формы 15

Загрузка модели	17
Задание заготовки вокруг модели	19
Первое сохранение проекта	21
Просмотр модели и заготовки	22
Предустановленные виды	23
Масштабирование	26
Перемещение	28
NC-файл	28
Настройка предпочтений для NC-файла	29
Создание NC-файла	31
Создание черновой траектории	33
Задание геометрии инструмента для черновой обработки	35
Задание допусков	40
Задание безопасных высот	40
Задание начальной точки для инструмента	41
Генерирование траектории черновой обработки	42
Отображение траектории черновой обработки	42
Сохранение изменений в проекте	44
Симуляция траектории черновой обработки	45
Создание траектории черновой доработки	46
Задание геометрии инструмента для черновой доработки	48

Изменение значений Шага и Шага по Z	50
Создание траектории черновой доработки	51
Отображение траектории черновой доработки	52
Симуляция траектории черновой доработки	53
Завершение сеанса черновой обработки	54
Повторное открытие проекта	54
Проверка активных элементов	55
Создание траектории чистовой обработки	56
Задание геометрии инструмента для чистовой обработки	57
Создание границы для выбранной поверхности	63
Завершение и генерирование траектории чистовой обработки	66
Отображение траектории чистовой обработки	70
Симуляция NC-файла с созданными траекториями	71
Создание траектории доработки углов	73
Задание геометрии инструмента для доработки углов	74
Завершение и генерирование траектории доработки углов	76
Отображение траектории доработки углов	78
Симуляция траектории доработки углов	79
Запись NC-файлов	82
Запись каждой траектории как отдельного NC-файла	82
Запись двух NC-файлов	84

Алфавитный указатель

89

Введение

PowerMill - это ведущий мировой программный продукт NC CAM для изготовления сложных форм, часто встречающихся в инструментальной, автомобильной и аэрокосмической промышленности.

Основные особенности:

- Широкий выбор стратегий обработки, включающих высокоэффективную черновую обработку, высокоскоростную чистовую обработку, а также 5-осевую обработку.
- Быстрое вычисление при создании траекторий и постпроцессировании.
- Мощные инструменты редактирования для обеспечения оптимальной производительности станка.

Руководство **Начало работы** предлагает пошаговые инструкции, которые выделяют некоторые возможности этого многогранного программного обеспечения.



Предполагается, что вы уже знакомы с тем, как работает ваш станок, и вам известно, как выбирать режущий инструмент и режимы резания. Если вы не уверены в некоторых аспектах работы станка, проконсультируйтесь у специалиста или обратитесь за помощью к поставщику вашего станка.



Параметры обработки, используемые в примерах в этом руководстве, иллюстрируют работу различных команд и опций в PowerMill. Представленные значения могут оказаться неприемлемыми для обработки на станке с ЧПУ. Если вы хотите обработать детали на основе предложенных примеров, тщательно проверьте и настройте параметры, чтобы гарантировать безопасность режимов резания.

Настройка рабочих каталогов

Для облегчения управления проектом рекомендуется задать домашнюю папку и пути по умолчанию перед тем, как начать работу с PowerMill:

- Установка домашней папки в Windows 7 для пользовательских макросов (на странице 2).
- Задание путей к папкам PowerMill по умолчанию (на странице 3).
- Область временных файлов PowerMill (см. "Задание области временных файлов PowerMill" на странице 4).

Установка домашней папки в Windows 7 для пользовательских макросов

PowerMill проверяет наличие значения, заданного в переменной среды Windows **Home** для путей к папке макросов пользователя. Решите, куда должна направлять переменная среды **Home**, например, в папку **E:\PowerMill_Projects**, и задайте переменную среды Windows:

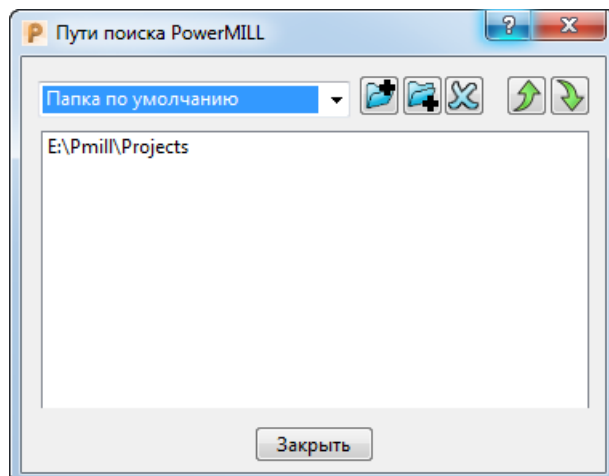
- 1 Откройте **Панель управления Windows** и выберите **Система > Дополнительные параметры системы**. Откроется диалог **Свойства системы**.
- 2 Нажмите на вкладку **Дополнительно**.
- 3 Нажмите на кнопку **Переменные среды**.
- 4 Для добавления имени и значения новой переменной, нажмите **Создать**, чтобы открыть диалог **Новая пользовательская переменная**.
 - a В поле **Имя переменной** введите **Home**.
 - b В поле **Значение переменной** введите путь, где должна располагаться домашняя папка для PowerMill. Например, **E:\PowerMill_Projects**.
- 5 Нажмите **ОК** во всех открытых диалогах, чтобы сохранить изменения и закрыть их.
- 6 Создайте папку с именем **pmill** в каталоге **Home**. Например, **E:\PowerMill_Projects\pmill**.

Когда создаются или вызываются пользовательские макросы, PowerMill автоматически обращается к этой папке.

Задание путей к папкам PowerMill по умолчанию

Чтобы задать путь к **Папке по умолчанию** в PowerMill:

- 1 На панели **Меню** выберите **Инструменты > Пути поиска**.
Откроется диалог **Пути поиска PowerMill**.
- 2 В выпадающем списке выберите **Папка по умолчанию**.



- 3 Чтобы добавить путь к **Папке по умолчанию**, нажмите на  и используйте диалог **Выберите путь** для выбора нужного пути. Путь добавляется в список. Вы можете добавить несколько путей в список **Папка по умолчанию**.



Активным может быть только один путь к **Папке по умолчанию**. PowerMill позволяет добавлять несколько путей в список **Папка по умолчанию**, чтобы вы могли эффективно организовать несколько проектов в разных папках. Чтобы изменить порядок загрузки **Папки по умолчанию**, выберите путь к папке, которую хотите изменить, и переместите его с помощью кнопок  и .

- 4 Нажмите **Заккрыть**.

Рабочая директория, используемая по умолчанию, изменяется на выбранную, и все операции с файлом (**Открыть проект**, **Сохранить проект**, **Импорт модели**, **Экспорт модели**) выполняются в ней.

Задание области временных файлов PowerMill

По умолчанию для проектов PowerMill используется стандартная папка Windows **temp**, заданная в **Свойствах системы Windows** как директория для временных файлов.

Чтобы задать другую область для временных файлов PowerMill:

- 1 Нажмите на **Компьютер** правой кнопкой мыши и выберите **Свойства**. Откроется диалог **Свойства системы**.
- 2 Нажмите на вкладку **Дополнительно**.
- 3 Нажмите на кнопку **Переменные среды**.
- 4 Нажмите **Создать**, чтобы добавить новое имя и значение переменной.
 - a В поле **Имя переменной** введите **POWERMILL_USER_TEMPDIR**.
 - b В поле **Значение переменной** введите путь, где должна располагаться папка временных файлов PowerMill. Например, **E:\PowerMill_Projects\TemporaryFiles**.
- 5 Нажмите **ОК** во всех открытых диалогах, чтобы сохранить изменения и закрыть их.
- 6 Создайте временную папку в Windows там, где вы задали переменную. Например, **E:\PowerMill_Projects\TemporaryFiles**.



Если с заданной переменной возникли проблемы, то PowerMill будет использовать стандартную папку Windows для временных файлов.

Запуск и выход из PowerMill

Чтобы запустить PowerMill:

- Выберите **Пуск > Все программы > Autodesk > PowerMill > PowerMill 2017**; или
- Дважды щелкните по ярлыку PowerMill на рабочем столе:

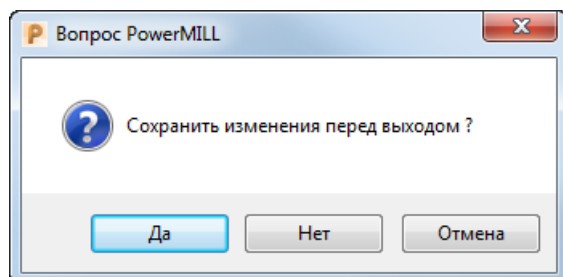


Откроется окно **начала работы** (см. "Окно начала работы" на странице 6).

Чтобы выйти из PowerMill:

- В меню выберите **Файл > Выход**; или
- Нажмите на кнопку **Заккрыть**  в верхнем правом углу окна PowerMill.

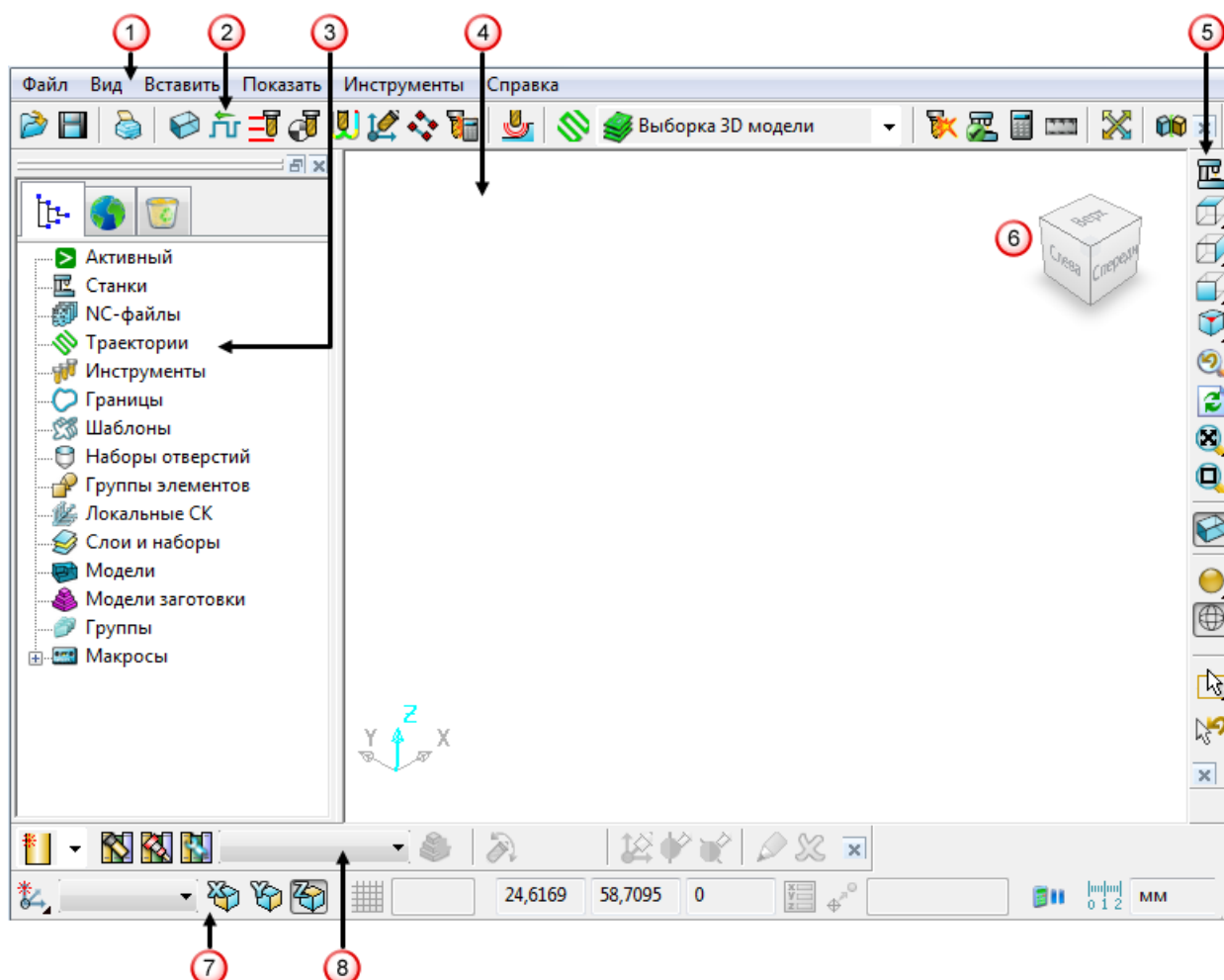
Если вы не сохранили свой проект, появится сообщение:



Нажмите **Да**, чтобы сохранить проект перед выходом из PowerMill.

Окно начала работы

При запуске PowerMill появляется следующее окно:



Экран разделен на следующие основные области:

- ① **Панель меню** обеспечивает доступ к нескольким меню. При выборе меню, такого как **Файл**, открывается список соответствующих опций и подменю. Подменю обозначаются маленькой стрелкой справа от текста. Например, выбор подменю **Файл > Последние проекты** показывает список последних используемых проектов.
- ② **Главная панель инструментов** обеспечивает быстрый доступ к наиболее часто используемым командам PowerMill.
- ③ **Проводник** обеспечивает контроль над всеми объектами PowerMill.
- ④ **Графическое окно** является рабочей областью экрана.
- ⑤ **Панель инструментов Вид** обеспечивает быстрый доступ к стандартным видам и опциям закрашки в PowerMill.

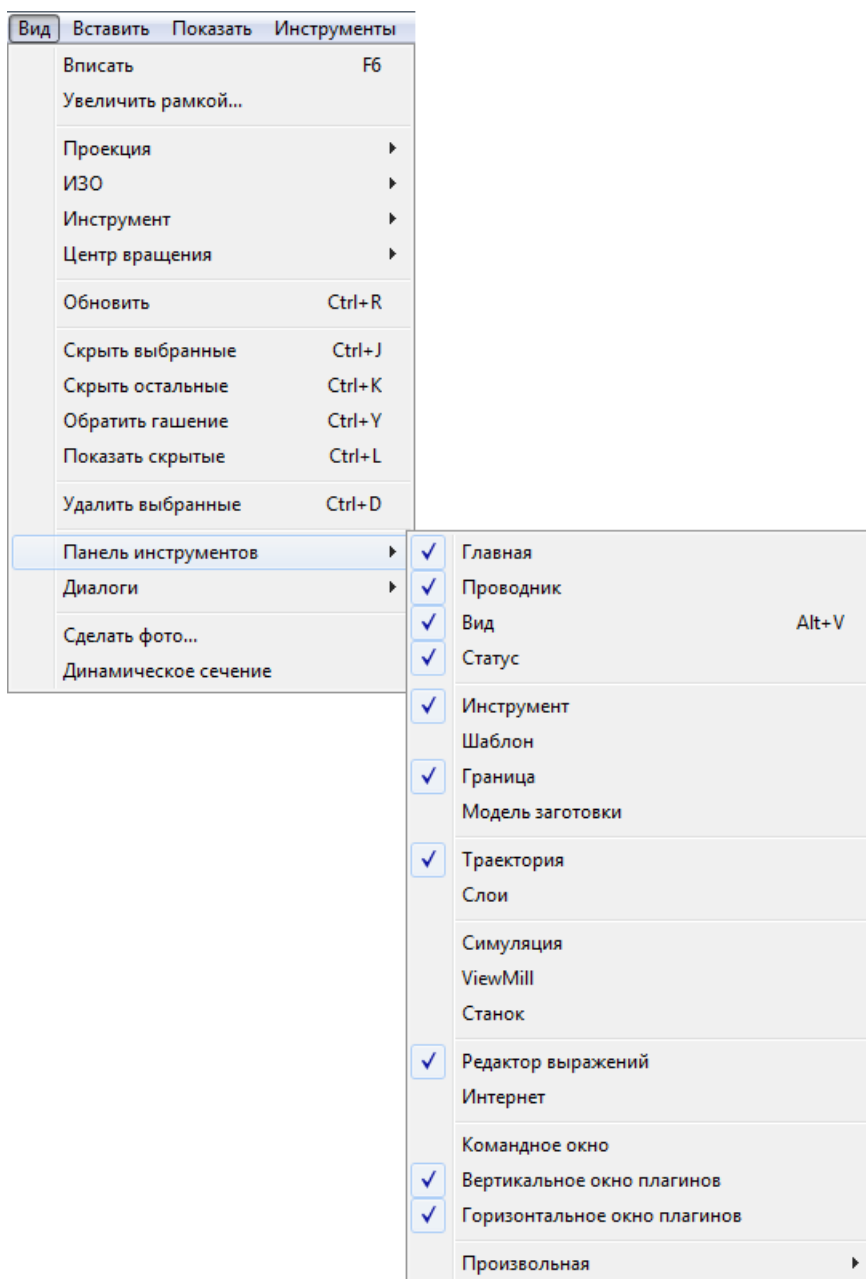
⑥ **ViewCube** позволяет интерактивно ориентировать содержимое графического окна.

⑦ Панель инструментов **Информация и состояние** позволяет создавать и активизировать системы координат, отображать различные стандартные поля, а также поля, заданные пользователем. При задержке курсора над любой из кнопок вместо панели Информация отображается справочное сообщение. Это может быть, например, краткое описание объекта, находящегося под курсором, или информация о выполняемом вычислении.

⑧ Панель инструментов **Инструмент** позволяет быстро создавать инструменты в PowerMill.

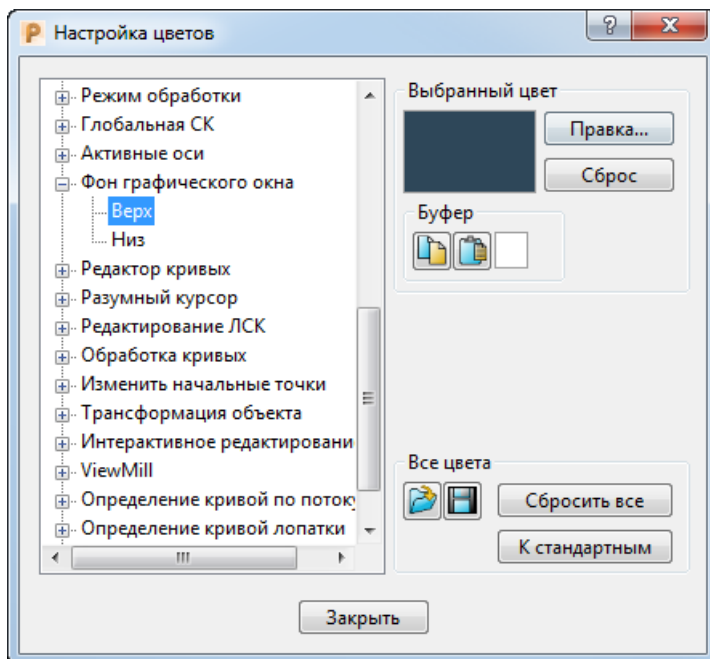


PowerMill содержит множество панелей инструментов, которые по умолчанию не отображаются при запуске. Чтобы отобразить одну из дополнительных панелей инструментов PowerMill, выберите опцию **Вид > Панель инструментов**, а затем соответствующую панель инструментов, например, **Траектория**. Значок ☒ рядом с именем панели инструментов обозначает, что панель инструментов в настоящий момент отображена.





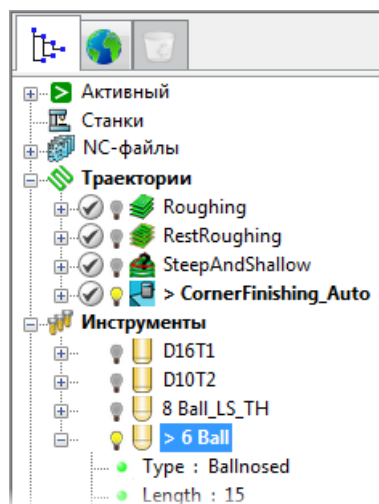
Если вы хотите изменить цвета фона, то выберите опцию **Инструменты > Настройка цветов**, а затем **Фон графического окна**. Вы можете изменить цвета **Верха** и/или **Низа**, а также **Сбросить** их или вернуть **К стандартным**, если позднее измените свое решение.



PowerMill запоминает ваши настройки цветов и панелей инструментов и воссоздает их в следующем сеансе. Например, если при завершении сеанса отображается панель инструментов **Траектория**, она появляется при следующем запуске PowerMill.

Проводник

Проводник показывает объекты, используемые в проекте PowerMill. (Термин *объект* распространяется на все записи в Проводнике.) Объекты в Проводнике группируются вместе по типу. Например, траектории группируются в ветвь **Траектории**, а инструменты группируются в ветвь **Инструменты**. Так как проект PowerMill часто содержит множество объектов, проводник использует систему **Активный >**, чтобы показать, какие объекты рассматриваются в данный момент.



Как сделать объект активным (быстрый вызов)

Дважды щелкните по объекту, чтобы сделать его активным (нужно щелкать по значку, а не по имени объекта). Новый активный объект отображается **полужирным** шрифтом с угловой стрелкой (>).

 > RestRoughing



Каждая ветвь может содержать только один активный объект за раз.

Отображение/скрытие объекта в графической области

Можно отображать или скрывать объекты в графической области. Нажмите на значок лампочки у объекта, чтобы настроить его отображение:

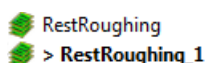
-  — Объект никогда не отображается.
-  — Объект отображается, только если он активен.
-  — Объект отображается всегда.

Дублирование объекта (быстрый вызов)

- 1 Нажмите **Ctrl** и перетащите объект на заголовок его ветви (при перетаскивании объекта расположите курсор на его значке).



- 2 Отпустите левую кнопку мыши, когда  изменится на . Это создает копию объекта с суффиксом **_1**. Если продублировать этот объект снова, суффикс будет **_2**, и т.д.



Отображение контекстного меню

Есть два типа контекстных меню, доступных в Проводнике: общие контекстные меню и специальные контекстные меню. Чтобы показать контекстные меню:

Общие — Щелкните правой кнопкой мыши по заголовку ветви объектов. Опции меню относятся ко всем объектам в этой ветви.

Специальные — Щелкните правой кнопкой мыши по отдельному объекту. Опции меню относятся только к этому объекту.

Удаление объекта

Щёлкните правой кнопкой мыши по объекту и выберите опцию меню удаления, например, **Удалить траекторию**. Этот объект помещается в **Корзину**.

Чтобы навсегда удалить объект:

- выберите его и нажмите **Shift+Delete**; или
- щёлкните правой кнопкой мыши по объекту и выберите опцию меню удаления, одновременно нажимая **Shift**.



Окончательное удаление объектов сокращает объем используемой программой памяти.

Изменение положения панели Проводник

Как все панели инструментов в PowerMill, можно свободно изменять положение панели Проводник:

Дважды щелкните по верхушке панели Проводник, чтобы отсоединить панель, а затем перетащите её в нужное место. Чтобы закрепить панель на противоположной стороне окна, перетащите её на другую сторону и отпустите левую кнопку мыши.

Система измерения

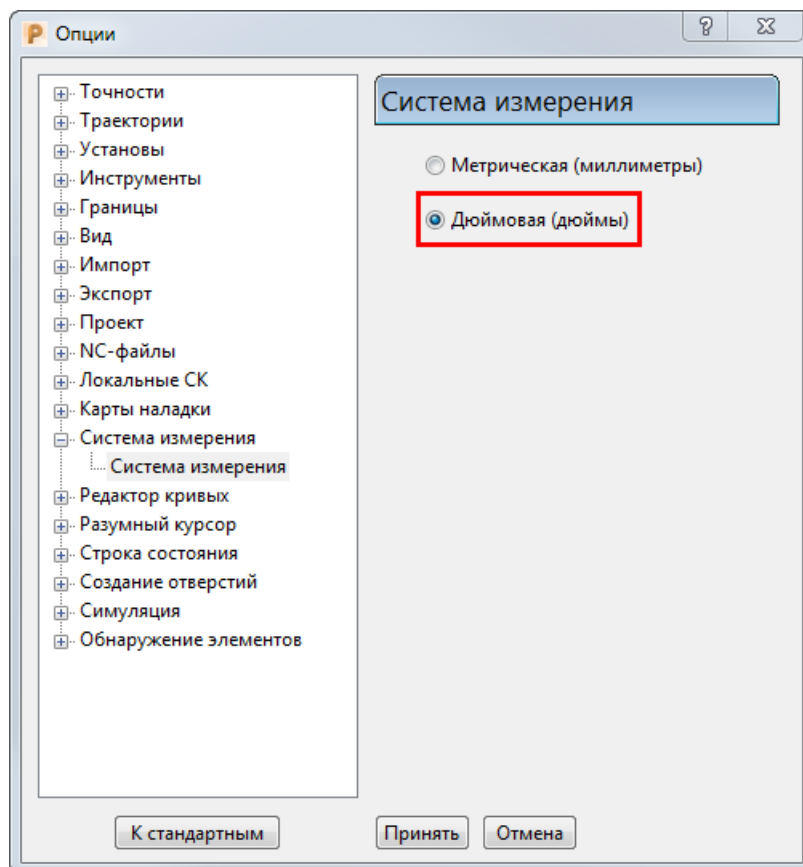
По умолчанию в PowerMill используется метрическая система. Можно изменить систему измерения до создания проекта.



В этом руководстве используется метрическая система (мм).

Чтобы изменить единицы измерения, используемые по умолчанию, до начала работы, например, **Миллиметры** на **Дюймы**:

- 1 В меню **Инструменты** выберите **Опции**. Откроется диалог **Опции**.
- 2 Выберите ветвь **Система измерения** и нажмите **+**, чтобы развернуть дерево для просмотра доступных опций.
- 3 Выберите подраздел **Система измерения**. Это откроет страницу **Система измерения**.
- 4 Выберите **Дюймовая (дюймы)**.



- 5 Нажмите **Принять**, чтобы сохранить изменения.



Изменение системы измерения автоматически сбросит все значения по умолчанию, чтобы они соответствовали выбранной системе. PowerMill не конвертирует значения между системами измерения; вместо этого он выбирает соответствующий набор значений по умолчанию (метрических или дюймовых).

Доступ к справке

PowerMill предлагает следующие виды справки:

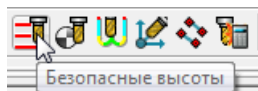
- Подсказки (на странице 13)
- Подсказки в строке состояния (на странице 13)
- Контекстно-зависимая интерактивная справка (на странице 14)
- Справочные руководства (на странице 14)

Подробности смотрите в разделе Использование окна справки.

Подсказки

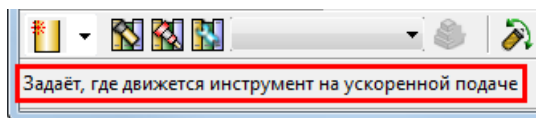
Подсказки отображаются при наведении курсора на нужные кнопки.

Каждая подсказка дает краткое описание функционала соответствующей кнопки, например:



Подсказки в строке состояния

Задержка курсора над кнопкой вызывает отображение подсказки в **Строке состояния**, расположенной в нижней части экрана. Таким образом, если вы поместите курсор над кнопкой **Ускоренные ходы** , то увидите подсказку в **Строке состояния**, а также всплывающую подсказку у самой кнопки.



Контекстно-зависимая интерактивная справка

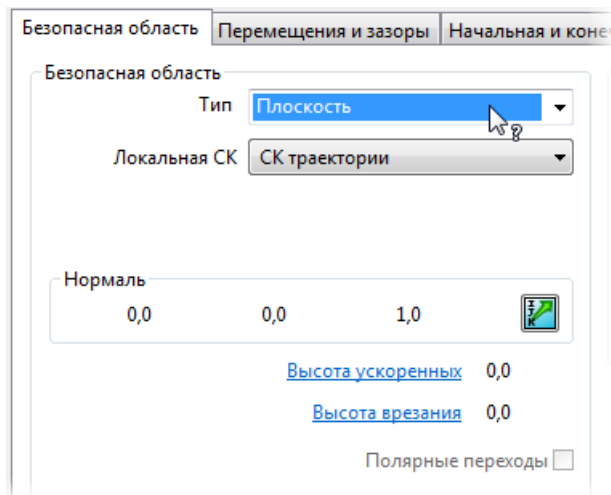
Нажатие на клавишу **F1** вызывает справку для текущей активной зоны экрана, например, для проводника или графического окна, для диалога или вкладки диалога. Если активной зоны нет, то выводится главная страница **Справки**.

Чтобы открыть раздел справки, относящийся к элементу в главном окне PowerMill (кнопке панели инструментов, объекту Проводника), нужно, удерживая клавишу **Shift**, нажать **F1**. Когда курсор изменится на , нажмите на интересующий вас объект, чтобы открыть соответствующий раздел справочной системы:



Чтобы выйти из этого режима, нажмите **Esc**.

Чтобы отобразить контекстную справку для объекта в диалоге PowerMill (например, для поля или кнопки), нажмите , и когда курсор изменится на , щелкните по объекту, чтобы открыть соответствующий раздел справки:



Справочные руководства

Справочные руководства PowerMill предлагают дополнительную справочную информацию.

Доступны следующие документы:

- **Что нового и Начало работы** в формате PDF доступны для скачивания.
- Встроенные **Справочное руководство, Что нового и Начало работы**.

Пример обработки пресс-формы

Этот пример показывает, как создавать и выводить базовые траектории, используемые для обработки пресс-формы.

- 1 Запустите PowerMill (см. "Запуск и выход из PowerMill" на странице 5).
- 2 Загрузите модель (см. "Загрузка модели" на странице 17).
- 3 Сохраните проект (см. "Первое сохранение проекта" на странице 21).
- 4 Просмотрите модель и заготовку (см. "Просмотр модели и заготовки" на странице 22).
- 5 Создайте NC-файл (см. "NC-файл" на странице 28).
- 6 Создайте, симулируйте и выведите каждую траекторию:
 - **Черновая** (см. "Создание черновой траектории" на странице 33) — Используйте эту траекторию для быстрого удаления большей части материала.
 - **Черновая доработка** (см. "Создание траектории черновой доработки" на странице 46) — Используйте эту траекторию для удаления материала, который невозможно было удалить траекторией черновой обработки. Она использует ту же стратегию, что и черновая траектория, но с инструментом меньшего диаметра для удаления лишнего материала.
 - **Чистовая** (см. "Создание траектории чистовой обработки" на странице 56) — Используйте эту траекторию для обработки отвесных и пологих участков детали.

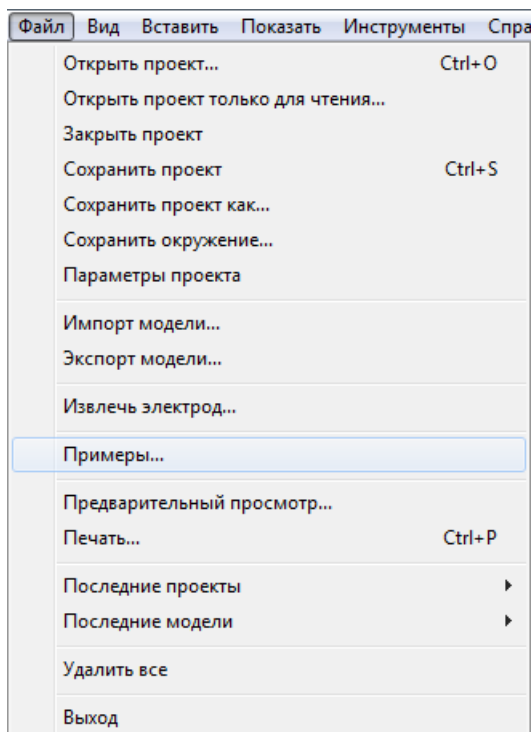
- **Доработка углов** (см. "Создание траектории доработки углов" на странице 73) — Используйте эту траекторию для сглаживания участков детали, которые не были обработаны предыдущими траекториями, например, углов между некасательными поверхностями.

Загрузка модели

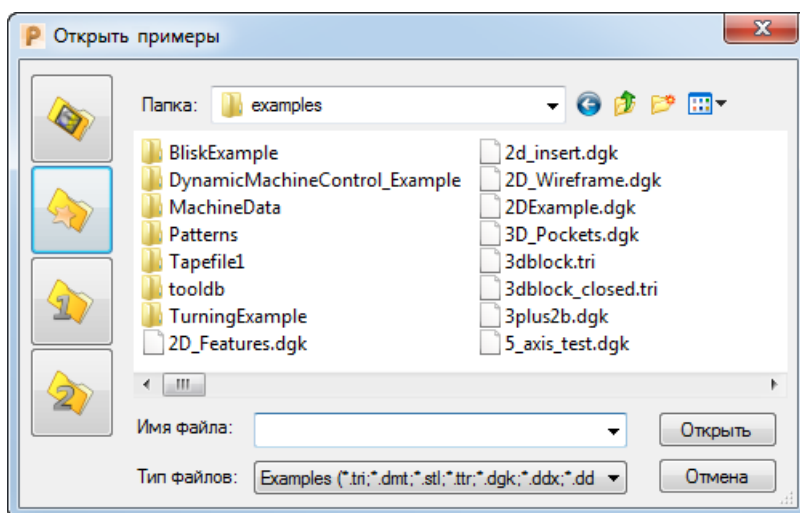
Используемая здесь модель пресс-формы находится в папке Примеры.

Чтобы загрузить модель:

- 1 Выберите **Файл > Примеры**.



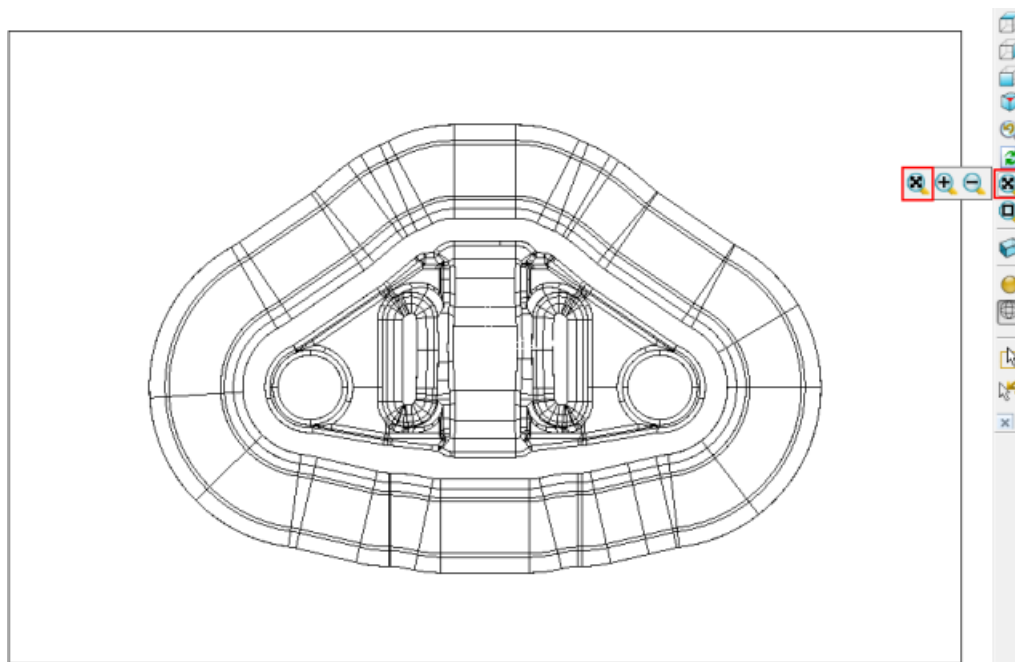
На экране появится диалог **Открыть примеры** с уже выбранной папкой, в которой находятся учебные файлы:



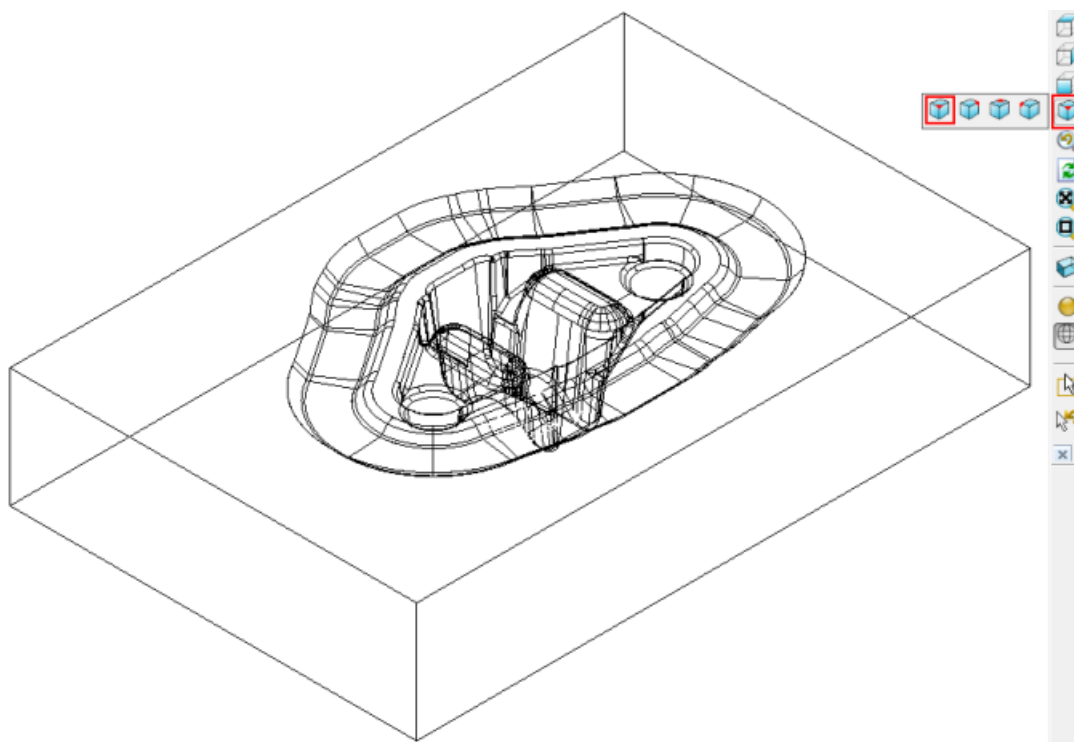
- 2 В поле **Тип файла** в выпадающем списке выберите ***.dgk**.
- 3 Выберите файл **die.dgk** и нажмите **Открыть**.

PowerMill загрузит этот файл.

- 4 Нажмите на кнопку **Показать все**  на панели инструментов **Вид**, чтобы подогнать изображение модели под размер экрана.



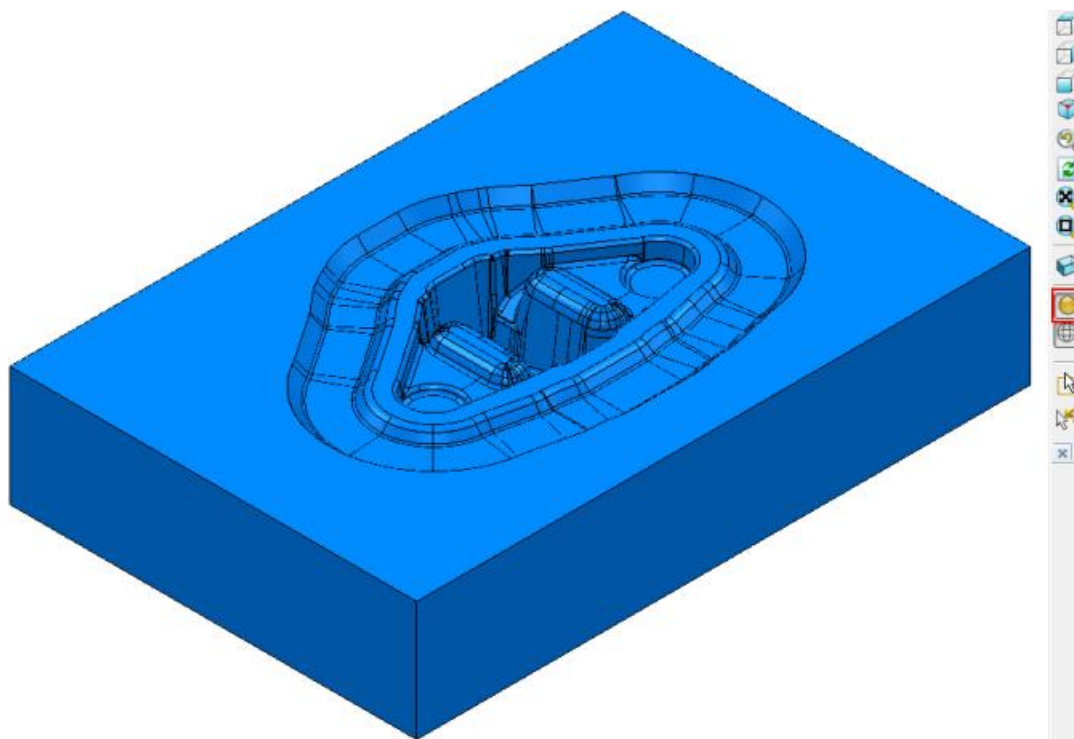
- 5 Чтобы изменить вид на изометрический, нажмите на кнопку **ИЗО 1**  на этой же панели инструментов. Модель будет выглядеть следующим образом:





Более подробная информация о работе с изображением представлена позже (см. "Просмотр модели и заготовки" на странице 22).

- 6 Сейчас модель отображается только в каркасном виде. Чтобы добавить закраску, нажмите на кнопку **Обычная закраска**  на панели инструментов **Вид**.



- 7 Скройте каркас, нажав на кнопку **Каркас**  в нижней части панели инструментов **Вид**.



Нажимайте на кнопки **Каркас**  или **Обычная закраска** , чтобы переключаться между видами: **Каркасный**, **Обычная закраска**, **Каркасный и покрашенный** и **Без модели**.

Для этого примера оставьте модель покрашенной.

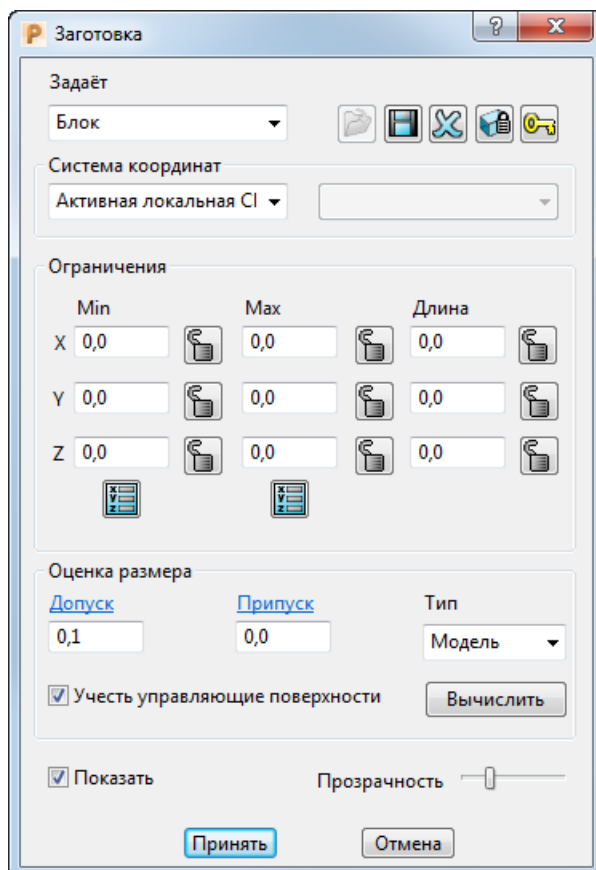
Задание заготовки вокруг модели

Заготовка определяет размер материала. Затем после обработки этой заготовки получается нужная деталь. В этом примере заготовкой является прямоугольный блок.

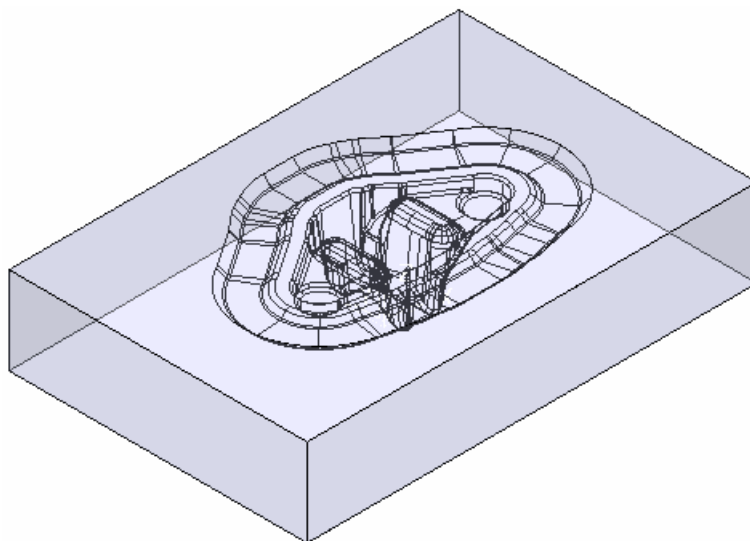
Чтобы задать заготовку:

- 1 Нажмите на кнопку **Заготовка**  на Главной панели инструментов.

- 2 В диалоге **Заготовка** убедитесь, что:
- a Для опции **Задаёт** выбран **Блок**.
 - b Система координат задана как **Активная локальная СК**.
 - c В разделе **Оценка размера** значение **Припуска** установлено на **0**, а для опции **Тип** выбрана **Модель**.
 - d Опция **Показать** выбрана.



- 3 Нажмите **Вычислить**, чтобы задать прямоугольный параллелепипед, охватывающий пресс-форму. Нажмите **Принять**, чтобы закрыть диалог.



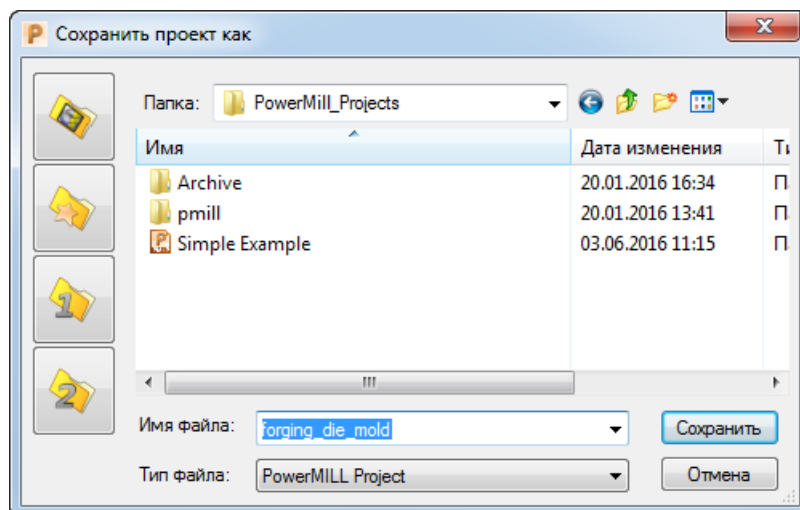
Чтобы включить или отключить показ заготовки, нажмите на кнопку **Заготовка**  на панели инструментов **Вид**.

Первое сохранение проекта

PowerMill сохраняет все объекты вместе с копией модели как отдельный проект.

Чтобы сохранить проект:

- 1 Нажмите на кнопку **Сохранить**  на **Главной** панели инструментов. Так как до этого проект еще не сохранялся, откроется диалог **Сохранить проект как**.



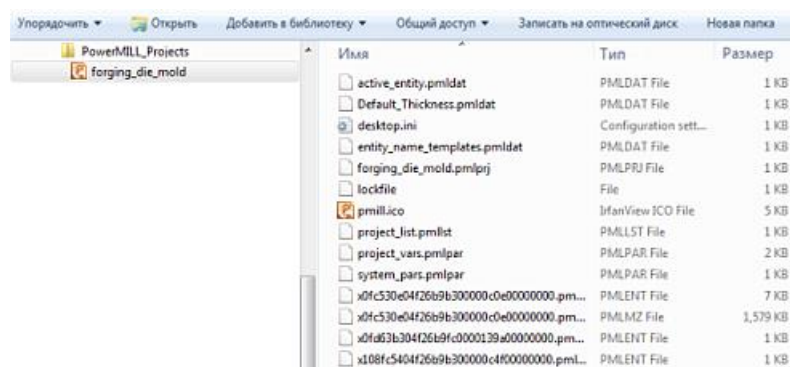
- 2 Откройте папку, созданную вами для проектов (см. "Настройка рабочих каталогов" на странице 2), и введите название проекта в поле **Имя файла**, например, **forging_die_mold**.

- 3 Нажмите **Сохранить**.

Теперь заголовок окна PowerMill показывает название проекта.

[Изменяемый проект - forging_die_mold]

Создается файловая структура:



Не редактируйте вручную эти файлы, так как можно повредить данные.

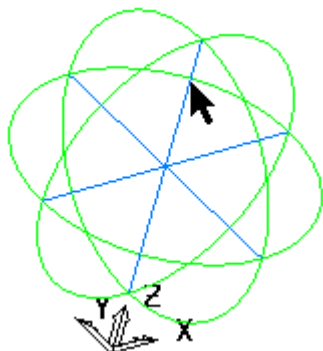


По ходу работы нажимайте на кнопку **Сохранить**  на **Главной** панели инструментов, чтобы обновлять сохраненную версию проекта.

Просмотр модели и заготовки

Чтобы рассмотреть какой-либо участок модели или заготовки, можно или выбрать один из предустановленных видов (см. "Предустановленные виды" на странице 23) на панели инструментов **Вид**, или использовать мышь.

Рекомендуется использовать мышь с тремя кнопками. Удерживая нажатой среднюю кнопку мыши и перемещая курсор в графическом окне, вы можете контролировать вид модели. При перемещении мыши (с нажатой средней кнопкой), на экране отображается трекбол.



Поместите курсор в центр окна и нажмите на среднюю кнопку мыши, затем переместите курсор вверх экрана. Изображение на экране придет в движение, как только вы начнете перемещать мышь.

Предустановленные виды

Панель инструментов **Вид** по умолчанию загружается при запуске PowerMill и зачастую является лучшей отправной точкой для динамической манипуляции видами модели. Есть несколько фиксированных направлений просмотра, доступных на панели инструментов **Вид**.



*Если панель инструментов **Вид** в данный момент не отображена на экране, в меню выберите **Вид > Панель инструментов > Вид**.*



Используйте кнопки **Режим просмотра**, чтобы переключаться между режимами просмотра фрезерования и точения. Эти режимы определяют, как модель ориентирована в графическом окне. Нажимайте на кнопку для переключения между режимами просмотра.



Используйте опции **Вид вдоль оси**, чтобы просматривать модель вдоль оси X, Y или Z. Задержите курсор над любой из этих кнопок, чтобы открыть панель инструментов 2D вида, на которой есть дополнительные опции просмотра вдоль главных осей.



Используйте опцию **Изометрические виды**, чтобы изменить угол просмотра на один из изометрических видов. Задержите курсор над кнопкой, чтобы показать другие варианты изометрических видов. Изометрические проекции зачастую являются лучшей отправной точкой для динамической манипуляции видом с помощью мыши.



Используйте опцию **Предыдущий вид**, чтобы просмотреть предыдущее отображение модели.



Используйте опцию **Обновить**, чтобы обновить изображение всех отображенных компонентов, исправив любые 'дефекты' текущего изображения. Она может быть использована после создания, изменения или удаления отдельных объектов для восстановления целостности изображения.



Используйте опцию **Показать все** (см. "**Масштабирование**" на странице 26), чтобы настроить вид так, чтобы была видна модель целиком. В зависимости от текущего вида PowerMill увеличивает или уменьшает масштаб нового изображения. Задержите курсор над этой кнопкой, чтобы получить доступ к кнопкам **Увеличить** (см. "**Масштабирование**" на странице 26) и **Уменьшить** (см. "**Масштабирование**" на странице 26).



Используйте опцию **Увеличить рамкой** (см. "**Масштабирование**" на странице 26), чтобы увеличить определенную часть модели. Щелкните левой кнопкой мыши и, не отпуская ее, переместите курсор, чтобы создать рамку вокруг части модели, которую нужно увеличить. PowerMill изменит вид, показывая выбранную вами прямоугольную область.



Чтобы показать или скрыть заготовку, используйте опцию **Заготовка**.



Используйте опцию **Обычная закраска**, чтобы показать или скрыть закрашенное представление модели. Задержите курсор над кнопкой **Обычная закраска**, чтобы показать другие опции закраски, доступные на панели инструментов **Закраска**.



Используйте опцию **Каркасное изображение**, чтобы показать или скрыть каркасное представление модели.



Используйте режим **Выбор рамкой**, чтобы выбрать объекты с помощью мыши. Щелкните левой кнопкой мыши и, не отпуская ее, переместите курсор, чтобы создать рамку вокруг объектов, которые нужно выбрать.

Чтобы убрать объекты из группы выбранных, удерживайте нажатой клавишу **Ctrl** и щелкните мышью по объектам, которые не нужно было выбирать.



Используйте кнопку **Выбор движением курсора**, чтобы выбрать несколько объектов с помощью мыши.

Задержите курсор над кнопкой **Выбор рамкой** , чтобы отобразить кнопку **Выбор движением курсора**

. Нажмите на кнопку **Выбор движением курсора**  и выберите соответствующие элементы.



Используйте опцию **Предыдущий выбор**, чтобы вернуться к предыдущему выбору, сделанному с помощью опций **Выбор рамкой** или **Выбор движением курсора**.

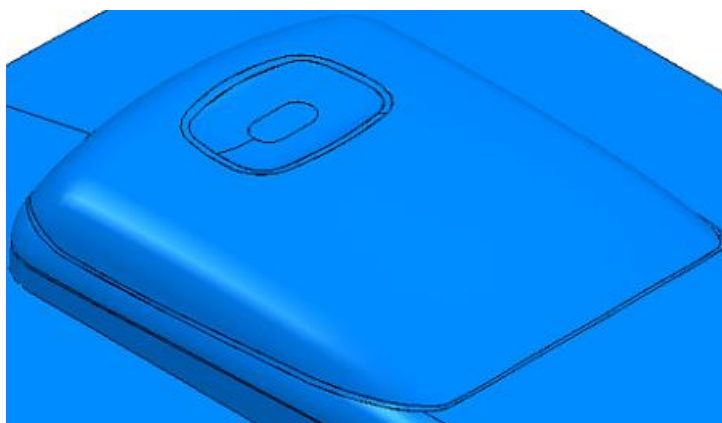
Масштабирование

Используйте опции **Масштабировать**   на панели инструментов **Вид**, чтобы изменить размер отображения модели на экране.

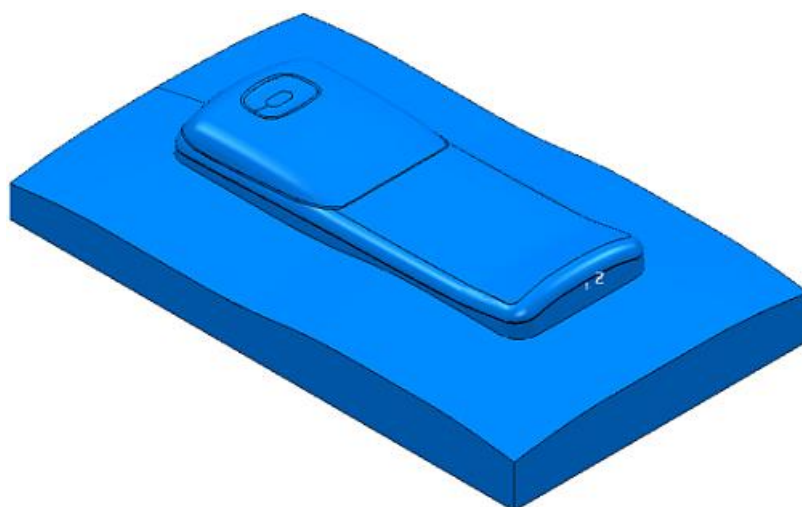
Это выпадающая панель инструментов. Наведение курсора на выбранную кнопку масштабирования (в данном случае, ) отображает панель инструментов **Масштабирование**.

Показать все  — Используйте эту опцию, чтобы настроить вид так, чтобы было видно всю модель полностью.

Это изменит это:



на это:



Эта функция увеличивает или уменьшает по требованию. То есть вы можете увеличить очень маленькое изображение до размеров экрана.



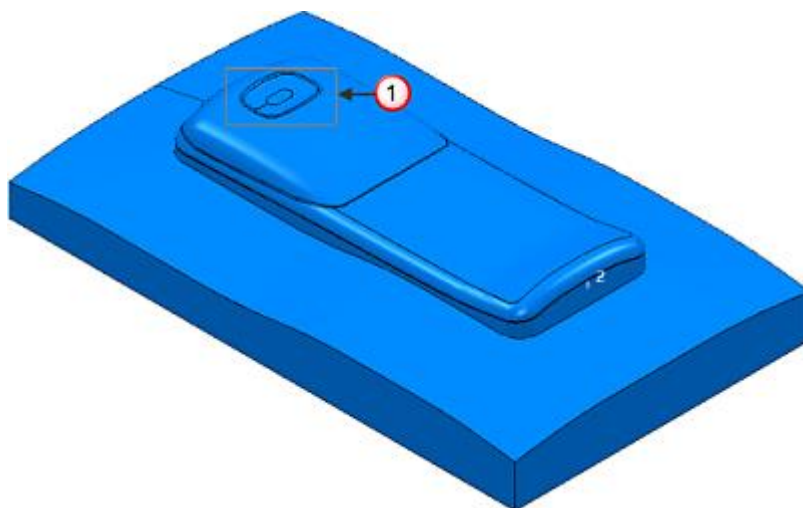
Если вы не видите модель на экране, нажмите на кнопку **Показать все** , чтобы центрировать модель в середине экрана.

Увеличить  — Используйте эту опцию, чтобы увеличить модель. Продолжайте нажимать на кнопку, пока не достигнете нужного масштаба. Изображение масштабируется относительно центра графического окна.

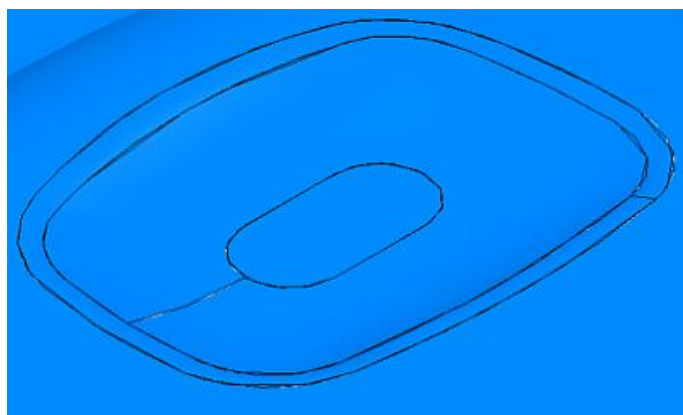
Уменьшить  — Используйте эту опцию, чтобы уменьшить модель. Продолжайте нажимать на кнопку, пока не достигнете нужного масштаба. Изображение масштабируется относительно центра графического окна.

Увеличить рамкой  — Используйте эту опцию, чтобы увеличить заданную область изображения. Выделите рамкой (с помощью левой кнопки мыши) интересующую часть модели. PowerMill приблизит выбранную область.

Это изменит это:



на это:



1 Рамка масштабирования



*Так же можно изменить размер модели, удерживая среднюю (или правую) кнопку мыши и клавишу **Ctrl** нажатыми, и двигая мышь вверх для **увеличения** изображения, и вниз - для **уменьшения**.*

Перемещение

Можно **Перемещать** модель с помощью средней (или правой) кнопки мыши при нажатой клавише **Shift**, двигая мышь в том направлении, в котором нужно переместить изображение.

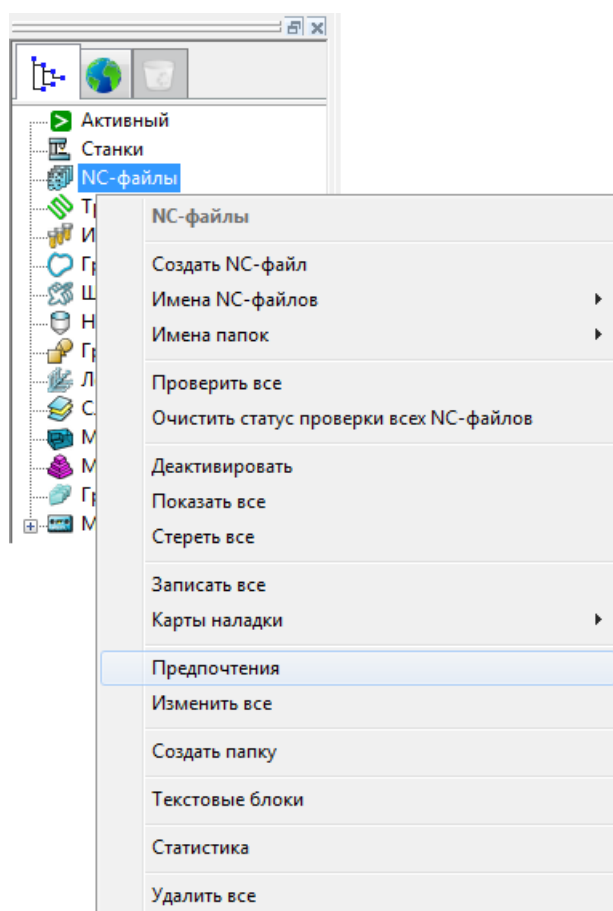
NC-файл

NC-файл содержит команды и параметры вывода, которые задают, как контроллер станка обрабатывает деталь.

Рекомендуется создать NC-файл и задать для него предпочтения до того, как создавать траектории. Однако, довольно легко добавлять созданные траектории в NC-файлы позднее (см. "Запись двух NC-файлов" на странице 84).

Настройка предпочтений для NC-файла

- 1 Щелкните в Проводнике правой кнопкой мыши по ветви **NC-файлы** и выберите из контекстного меню **Предпочтения**.



Откроется диалог **Параметры NC-файлов**.

- 2 На вкладке **Вывод** диалога **Параметры NC-файлов** выберите **В проект - Вкл**, чтобы записать NC-файл в папку проекта PowerMill.

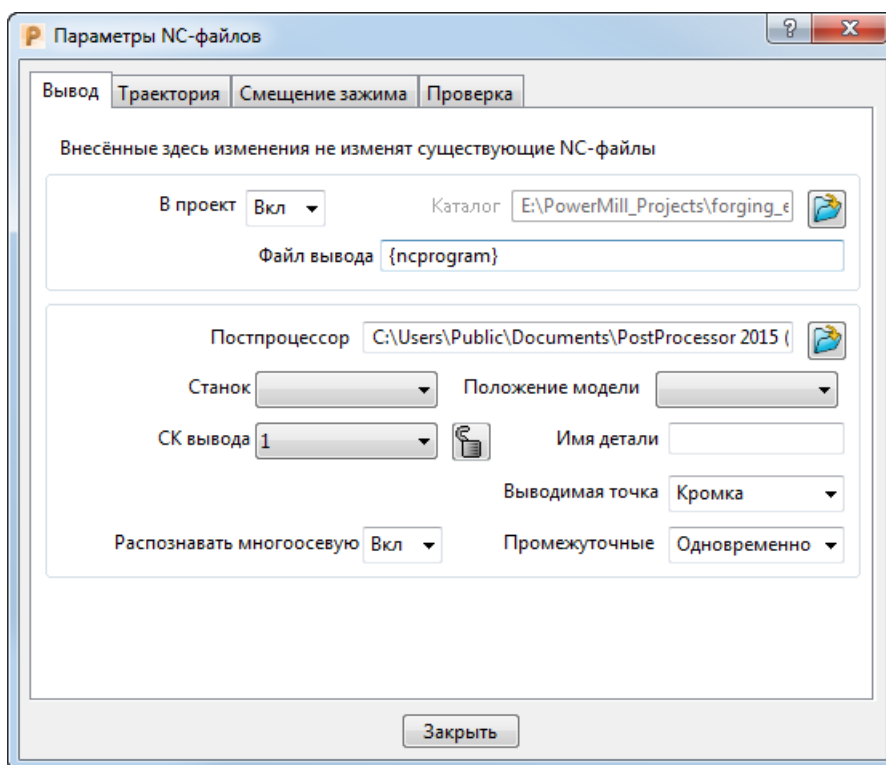


*Выберите **В проект - Вкл**, чтобы записать NC-файл в другую папку. Её нужно задать в поле **Каталог**.*

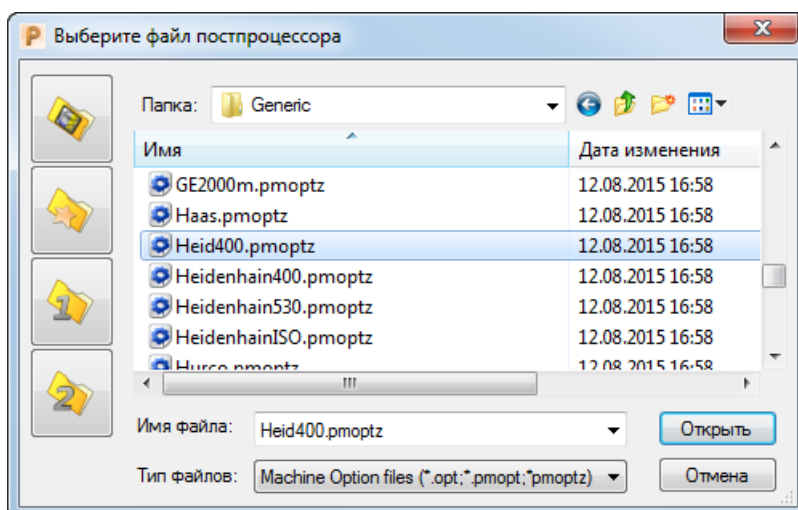
- 3 Введите имя файла вывода, который будет использоваться по умолчанию, в поле **Файл вывода**.



Переменная **%[ncprogram]** присваивает файлу вывода такое же имя, что и у NC-файла. Вы можете добавить имя файла к этой переменной.



- 4 Нажмите на кнопку  рядом с полем **Постпроцессор**, чтобы открыть диалог **Выберите файл постпроцессора**.
- 5 Пройдите к папке, где хранятся файлы постпроцессоров, выберите необходимый постпроцессор (в нашем случае **Heid400.pmoptz**) и нажмите **Открыть**.

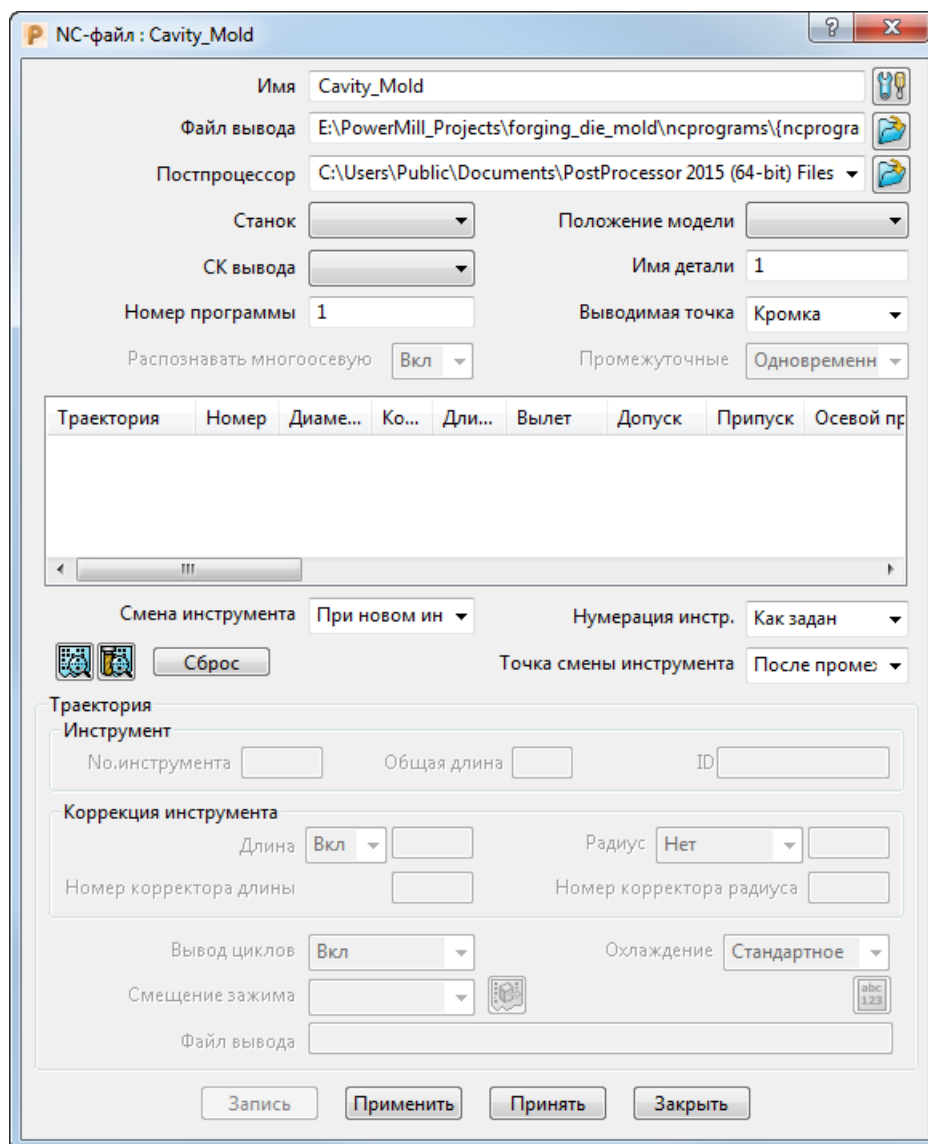


Это закроет диалог **Выберите файл постпроцессора** и вернет вас к диалогу **Параметры NC-файлов**.

- 6 Нажмите **Принять**, чтобы сохранить изменения и закрыть диалог.

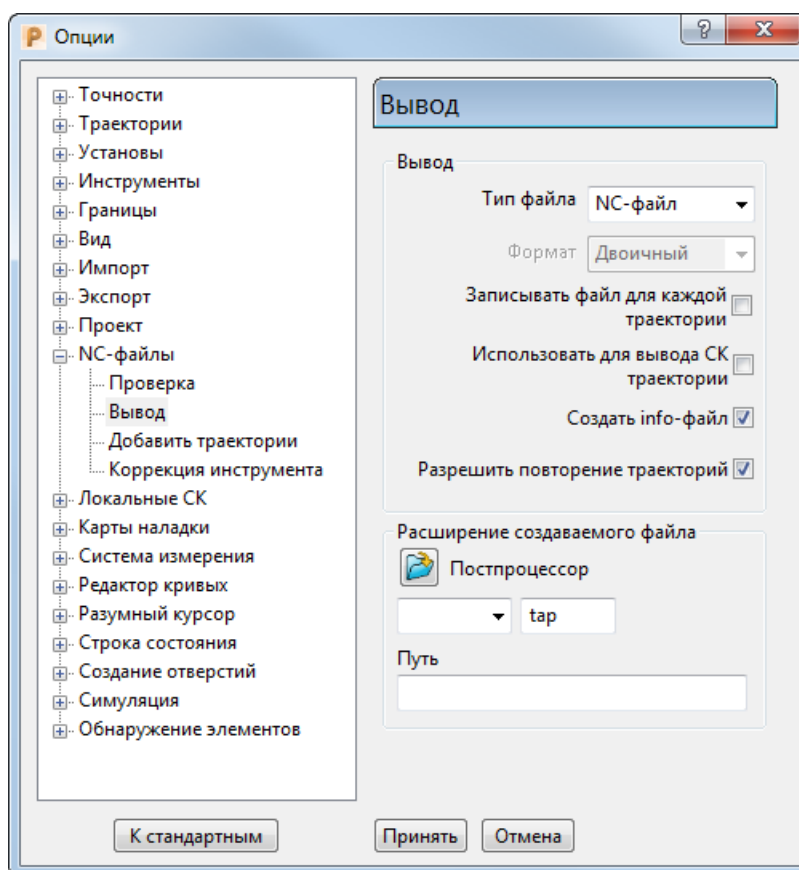
Создание NC-файла

- 1 В контекстном меню ветви **NC-файлы** выберите **Создать NC-файл**. Откроется диалог **NC-файл**.
- 2 В поле **Имя** введите имя, которым хотите назвать NC-файл. Например, **Cavity_Mold**.



- 3 В диалоге **NC-файл** нажмите на кнопку **Опции** . Откроется диалог **Опции**.
- 4 На вкладке **Вывод**:

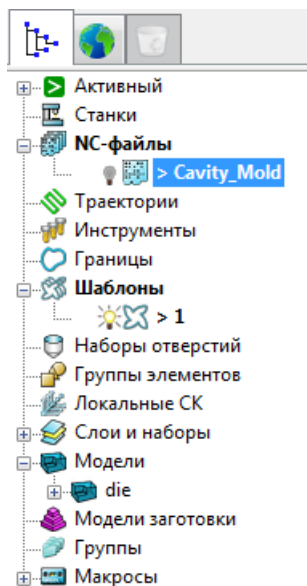
- a Снимите выбор с опции **Записывать файл для каждой траектории**, если она была выбрана. В результате **Файл вывода** отображается в верхней части диалога **NC-файл**, а не **Шаблон имени**.
- b Выберите **Постпроцессор heid400**.
- c Задайте **Расширение создаваемого файла** как **pmoptz**.
- d Нажмите **Принять**, чтобы обновить и закрыть диалог **Опции**.



*Если вы хотите иметь отдельный файл вывода для каждой из траекторий, то выберите опцию **Записывать файл для каждой траектории**. Это изменяет поле **Файл вывода** на **Шаблон имени** в диалоге **NC-файл** и показывает путь и имя файла по умолчанию в поле **Файл вывода** в нижней части диалога.*

Путь по умолчанию в поле **Файл вывода** основывается на параметрах, заданных в диалоге **Параметры NC-файлов**. Если вы хотите изменить этот путь, нажмите на кнопку , выберите соответствующую папку и введите новое имя файла (расширение файла определяется настройками, сделанными в шаге 4b). Если вы использовали переменную **%[ncprogram]** в диалоге **Параметры NC-файлов**, наведите курсор на путь, чтобы увидеть, как имя файла отображается в PowerMill.

- 5 Нажмите **Принять** в диалоге **NC-файл**, чтобы сохранить внесенные изменения и закрыть диалог.
- 6 Чтобы увидеть только что созданный объект, нажмите **+**, чтобы развернуть ветвь **NC-файлы**. Этот объект по умолчанию **активен** (выделен полужирным шрифтом и имеет значок **>**).



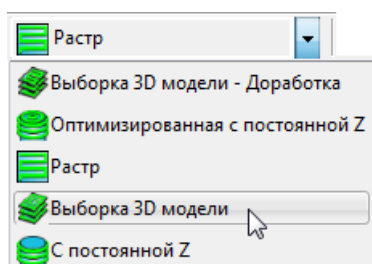
Любые создаваемые траектории автоматически добавляются в текущий активный NC файл.

Создание черновой траектории

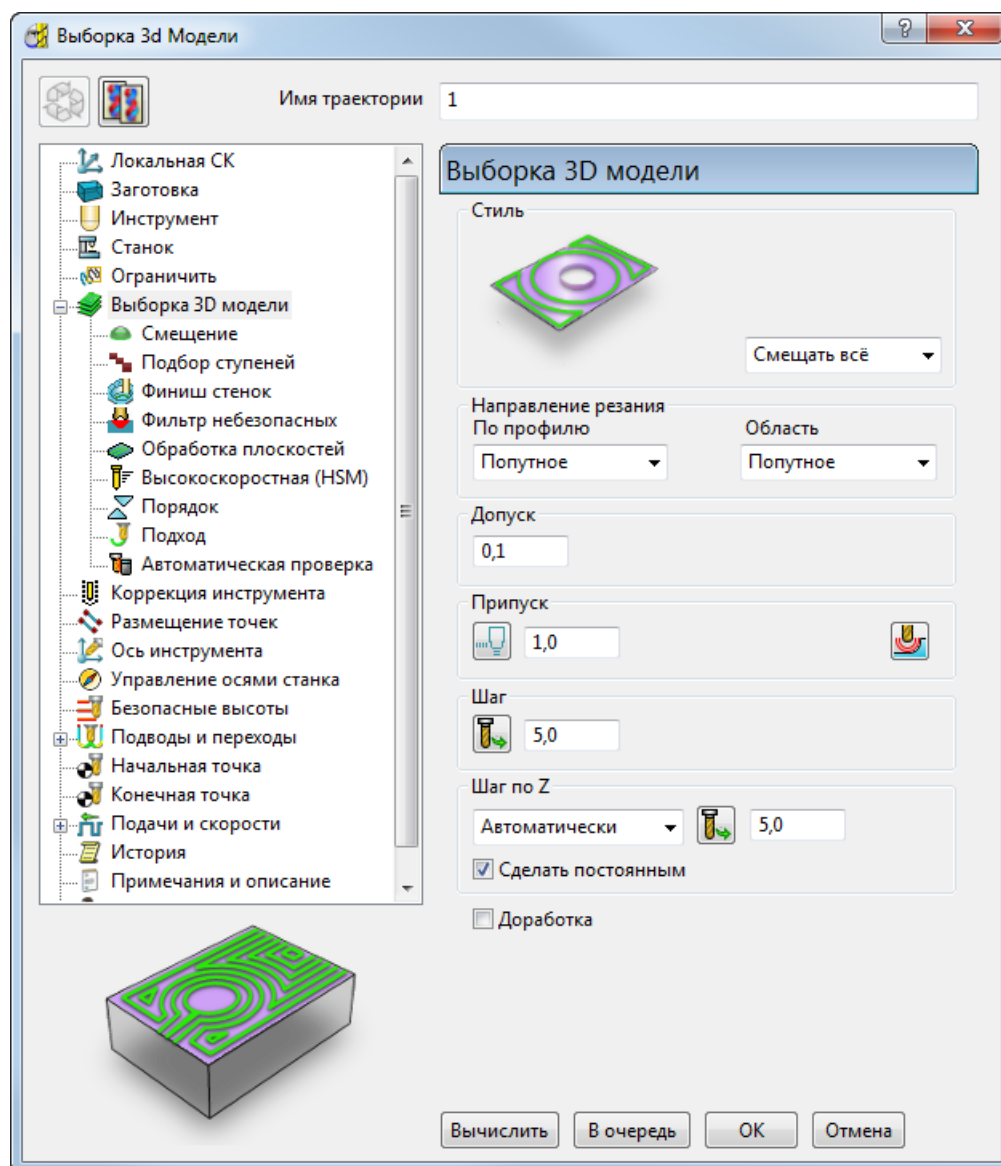
Стратегия **Выборка 3D модели** со **Стилем** черновой обработки **Смещать всё** используется для быстрого удаления большей части лишнего материала на модели. Она вычищает область контурами, которые генерируются повторяющимся смещением исходного контура до тех пор, пока дальнейшее смещение не станет невозможным. Затем она переходит на следующий слой и повторяет смещение до тех пор, пока не будет достигнут низ детали.

Чтобы создать черновую траекторию:

- 1 На **Главной** панели инструментов в списке **Стратегия обработки** выберите **Выборка 3D модели**.



Откроется диалог **Выборка 3D модели**.



Используйте вкладки для ввода параметров траектории.

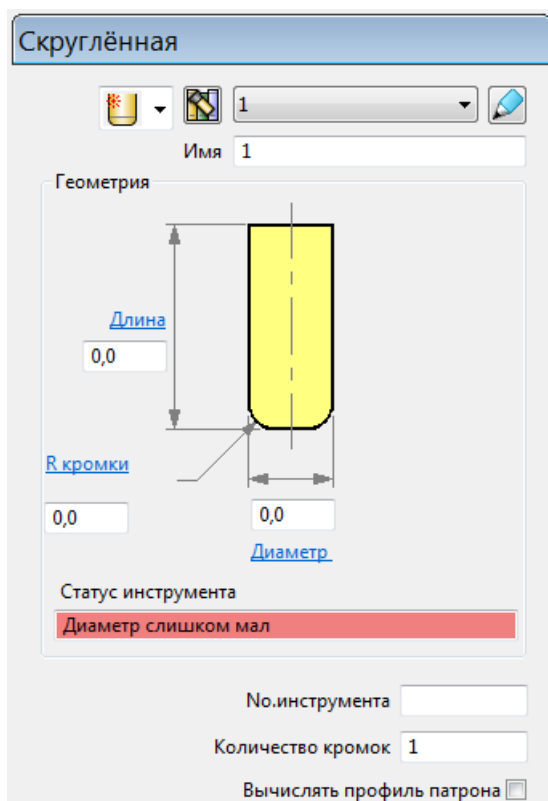
- 2 Присвойте траектории соответствующее **Имя**, например, **Roughing**.
- 3 Задайте геометрию инструмента для черновой обработки (см. "Задание геометрии инструмента для черновой обработки" на странице 35).
- 4 Задайте допуски (см. "Задание допусков" на странице 40).
- 5 Задайте безопасные высоты (см. "Задание безопасных высот" на странице 40).
- 6 Задайте начальные точки инструмента (см. "Задание начальной точки для инструмента" на странице 41).
- 7 Создайте черновую траекторию (см. "Генерирование траектории черновой обработки" на странице 42).

- 8 Отобразите черновую траекторию (см. "Отображение траектории черновой обработки" на странице 42).
- 9 Выполните симуляцию черновой траектории (см. "Симуляция траектории черновой обработки" на странице 45).

Задание геометрии инструмента для черновой обработки

Этот этап включает выбор режущего инструмента и определение его геометрии. В этом примере используется скругленная фреза диаметром 16 мм (5/8 дюйма).

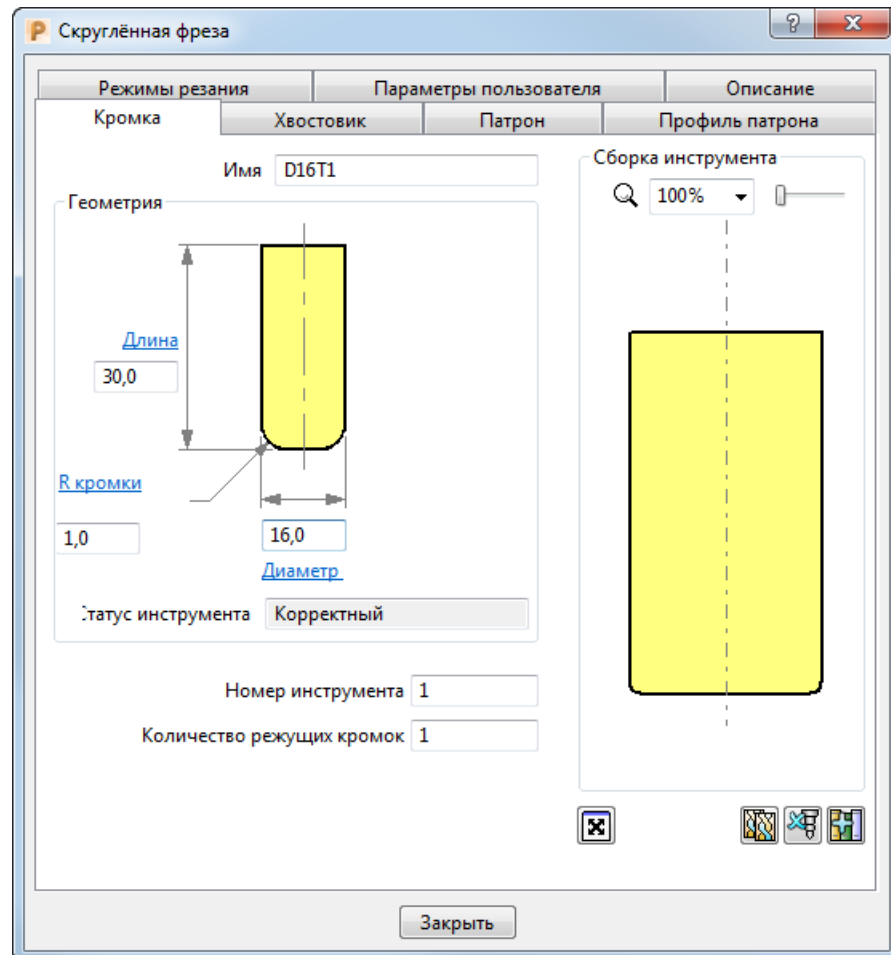
- 1 В диалоге стратегии **Выборка 3D модели** нажмите на  **Инструмент**, чтобы открыть страницу **Инструмент**.
- 2 На странице **Инструмент**:
 - a Нажмите на стрелку  рядом с кнопкой **Создать инструмент**  в разделе **Инструмент**.
 - b Из списка инструментов выберите , чтобы создать **Скругленную фрезу**.
- 3 На странице **Инструмент** нажмите , чтобы открыть диалог **Скругленная фреза**.



Диалог **Скругленная фреза** для настройки геометрии инструмента. В верхней части расположены иконки выбора инструмента, переключатель режимов (1), иконка редактирования и поле **Имя** со значением 1. Основная область **Геометрия** содержит 3D-модель желтой фрезы с параметрами: **Длина** (0,0), **R кромки** (0,0) и **Диаметр** (0,0). В нижней части **Статус инструмента** выделено сообщение "Диаметр слишком мал" красным цветом. Внизу диалога находятся поля для **Но.инструмента**, **Количество кромок** (1) и флажок **Вычислять профиль патрона**.

- 4 В диалоге **Скругленная фреза** введите:

- a Имя: D16T1
- b Длина: 30 мм
- c R кромки: 1 мм
- d Диаметр: 16 мм
- e Но.инструмента: 1

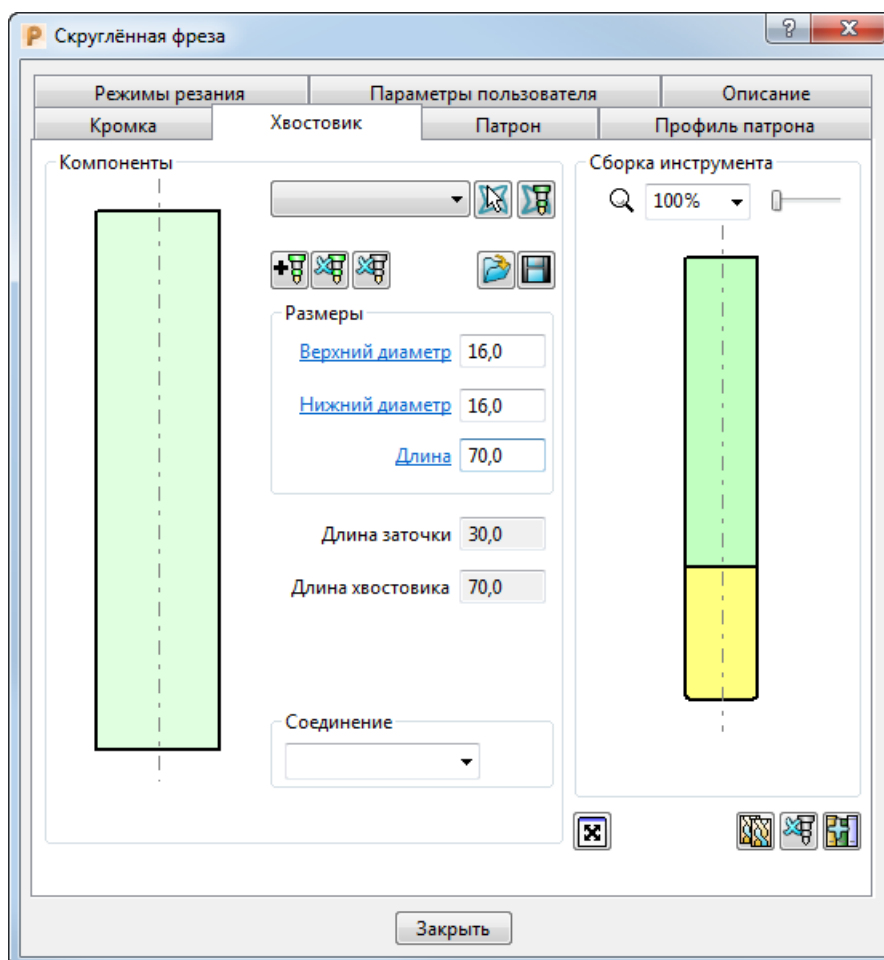


5 Выберите вкладку **Хвостовик**, а затем нажмите , чтобы добавить компонент хвостовика. Введите:

- a Верхний диаметр: 16 мм
- b Длина: 70 мм

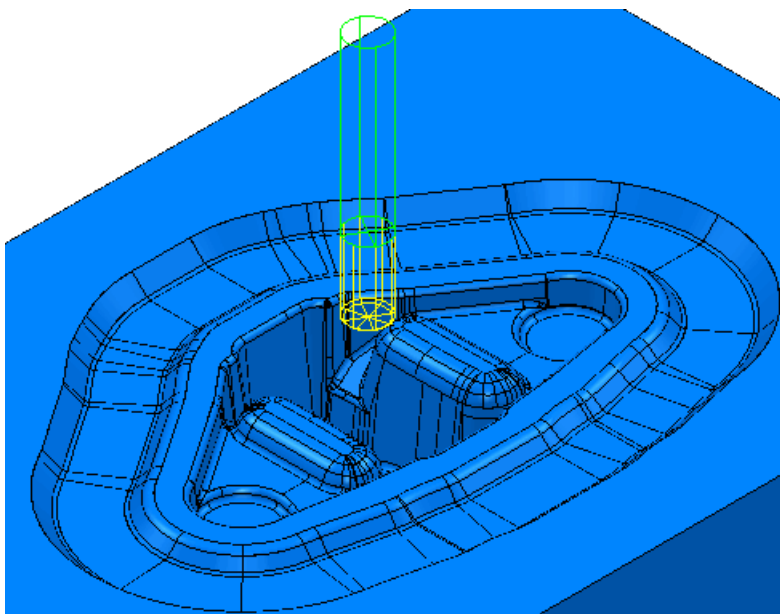


Нижний диаметр автоматически принимает значение **Верхнего диаметра**. Можно принять это для текущего инструмента.



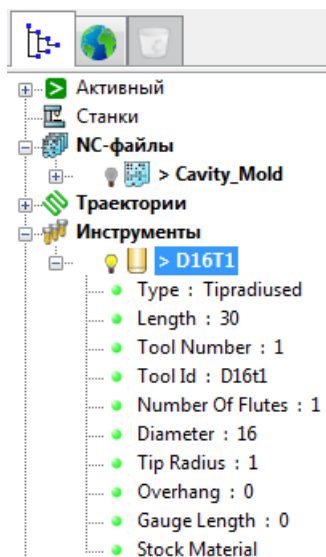
6 Нажмите **Заккрыть**.

Инструмент автоматически выравнивается с осью Z:

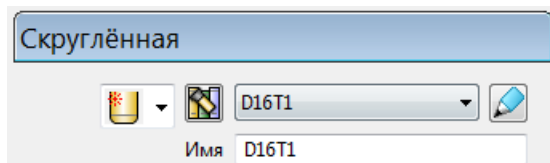


Вы можете просмотреть и отредактировать созданный инструмент:

- В Проводнике разверните  **Инструменты**, чтобы увидеть созданный инструмент. Разверните ветвь инструмента, чтобы просмотреть параметры инструмента.



- На вкладке **Инструмент** диалога **Выборка 3D модели**:



- На панели инструментов **Инструмент**:

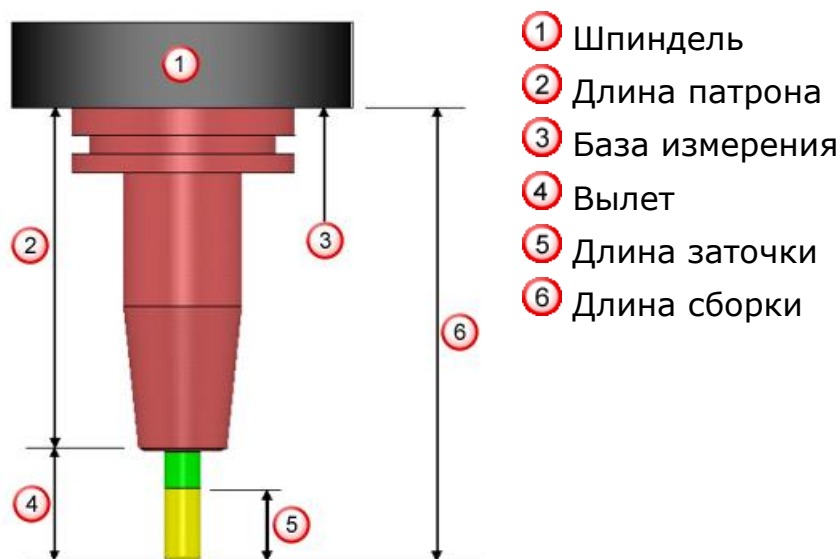


Длина инструмента - обзор

На рисунке показан режущий инструмент, состоящий из кромки (желтая) и хвостовика (зеленый), закрепленный в патроне (красный). Инструмент закреплен в шпинделе станка (серый).



*Используемые здесь цвета соответствуют цветам, используемым в диалогах **Инструмент** PowerMill.*



Длина заточки показывает часть фрезы, которая удаляет материал. Это **Длина режущей кромки**.

Вылетом называется длина, на которую режущий инструмент выступает из патрона. Обычно он включает часть **Длины хвостовика**. Длина **Вылета** фиксирована, когда фреза закреплена в патроне.



*Чтобы максимально продлить срок службы инструмента, оставляйте значение **Вылета** минимально необходимым для предохранения патрона от удара о деталь или необработанный материал.*

Длиной патрона является общая длина всех частей патрона в сборе, которые выступают из шпинделя, когда патрон закреплен в станке.

Длиной сборки является общая длина фрезы и патрона в сборе тогда, когда патрон закреплен в станке. Она измеряется от кромки инструмента до базы измерения, которая представляет собой торец шпинделя.

Задание допусков

На странице стратегии **Выборка 3D модели**:

- 1 В поле **Допуск** введите: **0.2** мм.
- 2 Нажмите на кнопку **Припуск** , чтобы активировать поля **Осевой припуск** и **Радиальный припуск**.
- 3 Введите в поле **Радиальный припуск**  значение **0.5** мм.
- 4 Введите в поле **Осевой припуск**  значение **0.1** мм.
- 5 В поле **Шаг** введите: **7.0** мм.
- 6 В поле **Шаг по Z** введите: **4.0** мм.
- 7 В списке для шага по Z выберите **Автоматически**.



***Высоты** создаются автоматически при вычислении траектории, а все существующие значения **Высот** удаляются.*



Точность обработанной детали, созданной в PowerMill, ограничена точностью используемой в программе модели. Точность исходной модели должна быть адекватна ожидаемому результату.

Задание безопасных высот

Высоты, на которых инструмент может безопасно перемещаться, не задевая деталь или зажимы, называются безопасными высотами.

Используйте страницу **Ускоренные ходы** в диалоге стратегии, чтобы задать высоты инструмента **Безопасная Z** и **Начальная Z**.



*Чтобы изменить высоты ускоренных ходов после вычисления траектории, нажмите на кнопку **Ускоренные ходы**  на **Главной панели** инструментов, чтобы открыть вкладку **Безопасная область** диалога **Переходы траектории**.*

Чтобы задать безопасные высоты

- 1 Выберите страницу **Ускоренные ходы**  **Безопасные высоты** в диалоге стратегии **Выборка 3D модели**.
- 2 На странице **Ускоренные ходы**:

- a Убедитесь, что Тип безопасной области задан как **Плоскость**.
- b Нажмите **Вычислить**.

Безопасные высоты

Геометрия

Безопасная область **Плоскость**

Локальная СК

Нормаль

0,0 0,0 1,0

[Высота ускоренных](#) 0,0

[Высота врезания](#) 0,0

Вычислить размеры

[Отн.Безопасная Z](#) 5,0

[Отн.Высота Врезания](#) 5,0

Вычислить

Отрисовка

☒ Показать поверхность ускоренных

Прозрачность 20

☐ Показать поверхность врезания

Прозрачность 20

Задание начальной точки для инструмента

- 1 Выберите страницу **Начальная точка** в диалоге стратегии **Выборка 3D модели**.
- 2 На странице **Начальная точка** в списке **По** выберите **Центр заготовки на безопасной Z**.

Это сбрасывает значения инструмента X и Y на центр модели заготовки с координатой Z в плоскости **Безопасная Z**.

Генерирование траектории черновой обработки

В диалоге стратегии **Выборка 3D модели**:

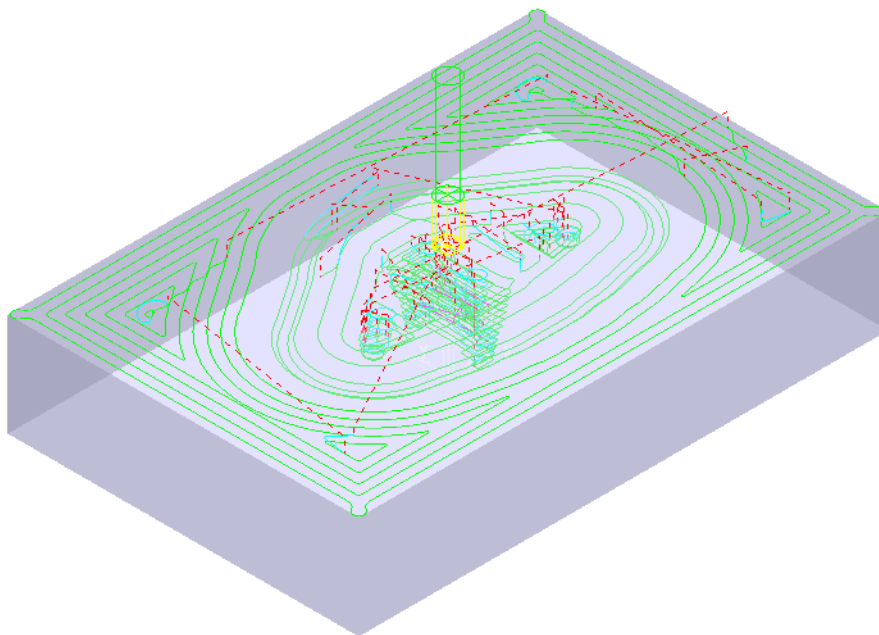
- 1 Выберите и разверните страницу **Подводы и переходы**:
 - a Выберите страницу **Подвод**.
 - b В списке **1й вариант** выберите **Наклонно**.
- 2 Выберите страницу **Высокоскоростная обработка (HSM)**:
 - a Выберите опцию **Сглаживание профиля**. Оставьте **Радиус угла** как **0.05**.
 - b Выберите **Сглаживание траектории** и уменьшите значение, например, до **5%**.
- 3 Нажмите **Вычислить**, чтобы создать траекторию.

Прогресс отображается в **Строке состояния** в нижней части экрана. Создание траектории может занять примерно минуту, в зависимости от мощности вашего компьютера.
- 4 После того, как траектория создана, **Закройте** диалог стратегии.

Отображение траектории черновой обработки

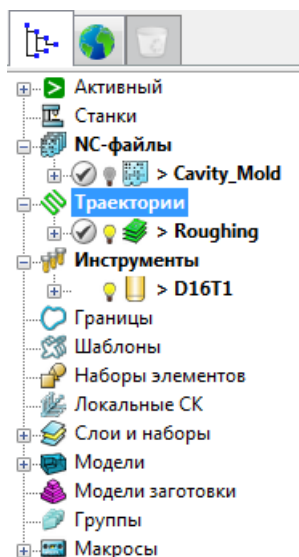
Чтобы улучшить визуализацию траектории:

- Нажимайте на кнопки **Обычная закрашка**  и **Каркас** , чтобы скрыть или показать модель или каркас.



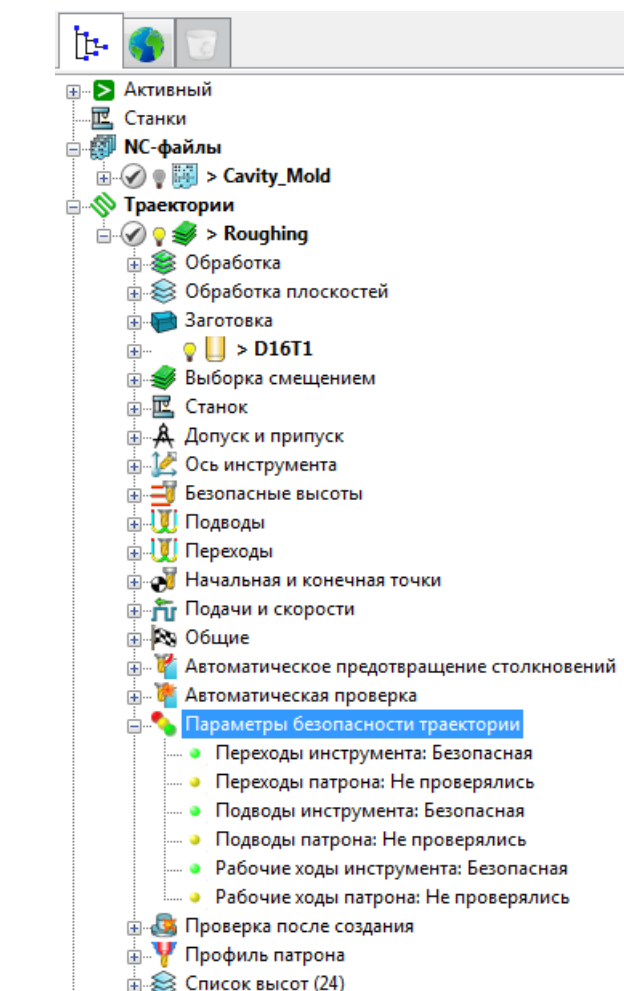
Чтобы увеличить изображение модели, удерживайте нажатыми среднюю (или правую) кнопку мыши и клавишу **Ctrl** и перемещайте курсор вверх.

- Нажмите на кнопку **Заготовка**  на панели инструментов **Вид**, чтобы скрыть заготовку.
- Нажмите **+**, чтобы развернуть ветвь **Траектории** в Проводнике. Новая траектория выделена **полужирным** шрифтом и отмечена значком **>**, чтобы показать, что она активна.



- Щелкните по лампочке  рядом с траекторией, чтобы включить  или выключить  отображение траектории.

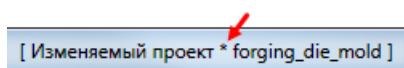
- Нажмите  рядом с траекторией, чтобы развернуть и просмотреть параметры, используемые для создания этой траектории.



Значок *Статус безопасности*  в верхней части дерева траектории показывает, что траектория гарантирует отсутствие зарезов, но элементы патрона не проверялись. Чтобы увидеть подробную информацию, разверните узел **Параметры безопасности траектории** в дереве траектории.

Сохранение изменений в проекте

Когда в проекте есть несохраненные изменения (в нашем случае это информация о траектории), в строке заголовка отображается звездочка (*).



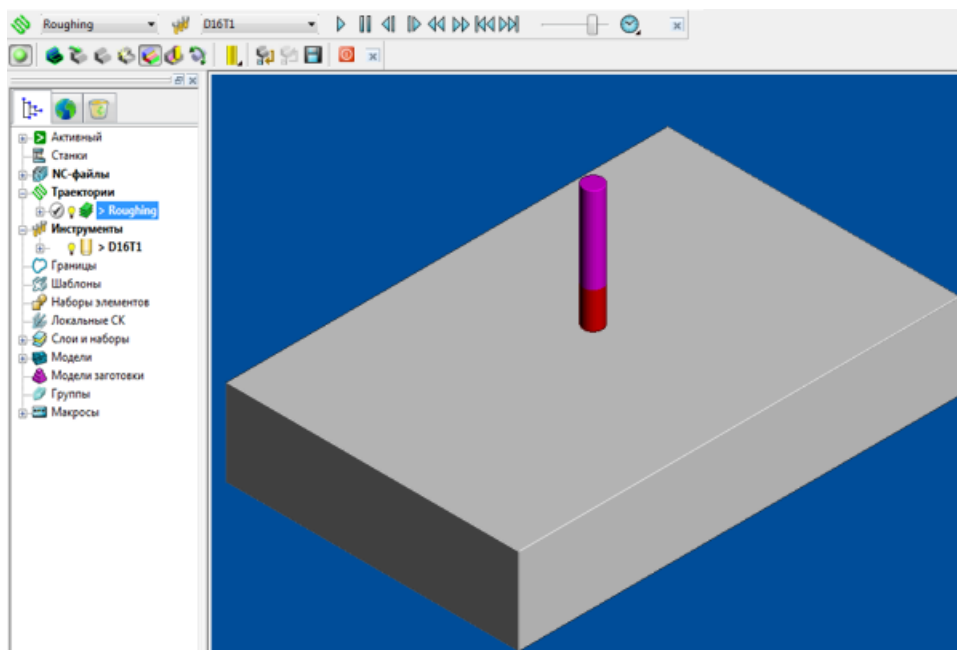
Нажмите **Сохранить**  на **Главной** панели инструментов, чтобы сохранить изменения в проекте и перезаписать предыдущий файл. Информация о траектории добавляется в проект, а звездочка исчезает из заголовка проекта:

[Изменяемый проект - forging_die_mold]

Симуляция траектории черновой обработки

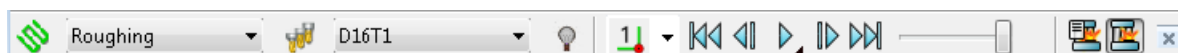
Чтобы посмотреть симуляцию траектории:

- 1 Нажмите на кнопку **ИЗО1**  на панели инструментов **Вид**, чтобы сбросить вид.
- 2 На панели инструментов **ViewMill** нажмите на кнопку **Включить\выключить окно ViewMill** . Она становится зеленой  и активирует окно симуляции, которое первоначально показывает светло-серую заготовку на текущем фоне.

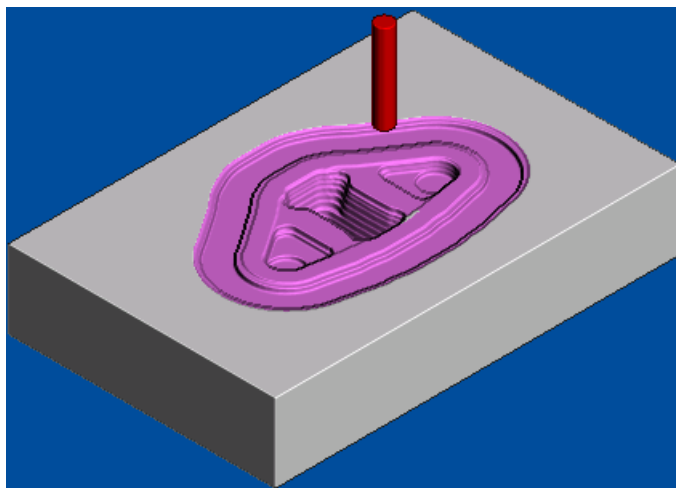


Если панель инструментов **Симуляция** не отображается, в меню выберите **Вид > Панель инструментов > Симуляция**.

- 3 Выберите текущую траекторию в первом из двух выпадающих списков. Соответствующий инструмент выбирается автоматически, а кнопки **Пуск** подсвечиваются:



- 4 Кнопки на панели инструментов **ViewMill**  управляют отображением симуляции. Выберите опцию **Закраска по инструменту** , чтобы лучшим образом визуализировать материал, удаленный другими траекториями, например, при черновой обработке или черновой доработке.
- 5 Нажмите на кнопку **Пуск** , чтобы запустить симуляцию. Дождитесь, пока симуляция дойдет до конца.

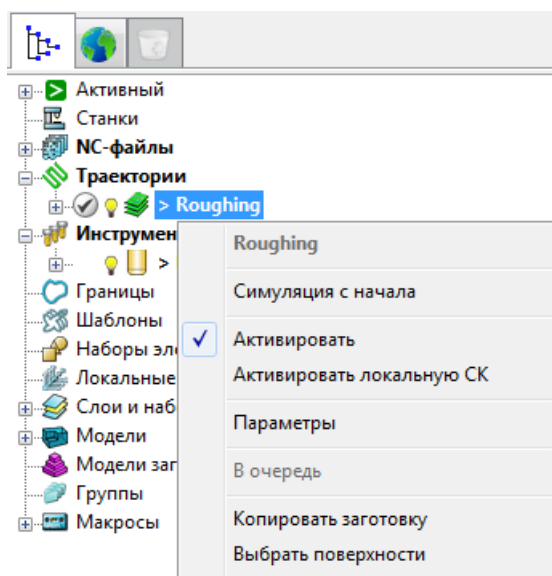


Создание траектории черновой доработки

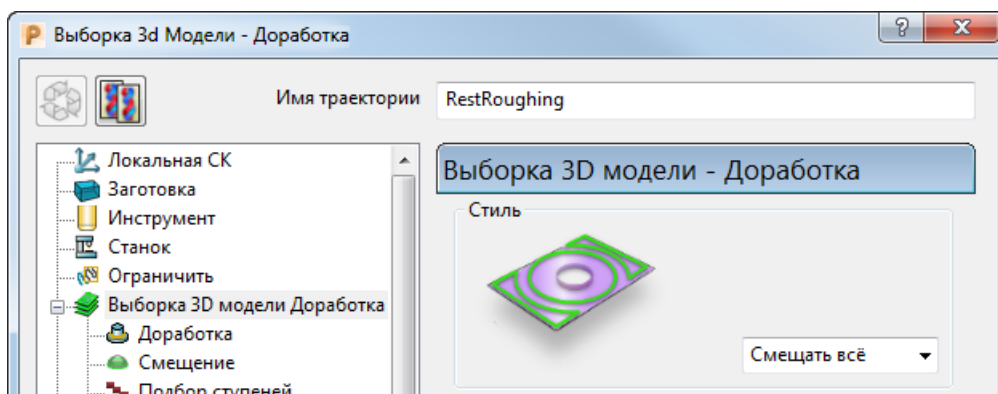
Траектория черновой доработки использует инструмент меньшего размера, чтобы удалить большие плоские ступени и выполнить черновую обработку тех областей модели, которые не могли быть обработаны большим черновым инструментом (такие как карманы и углы).

Чтобы создать траекторию черновой доработки:

- 1 Откройте **Параметры** для предыдущей траектории.



- 2 Нажмите на кнопку **Создать новую траекторию**, базирясь на текущей .
- 3 Копия траектории создается с суффиксом '_1'. Введите **RestRoughing** в поле **Имя траектории**, чтобы переименовать ее.
- 4 Выберите опцию **Доработка**. Стратегия переключается на **Выборка 3D модели - Доработка** и активируется страница **Доработка**.



- 5 Задайте геометрию инструмента для черновой доработки (см. "Задание геометрии инструмента для черновой доработки" на странице 48).
- 6 Измените значения **Шага** и **Шага по Z** (см. "Изменение значений Шага и Шага по Z" на странице 50).
- 7 Заполните диалог стратегии **Выборка 3D модели - Доработка** и сгенерируйте траекторию черновой доработки (см. "Создание траектории черновой доработки" на странице 51).

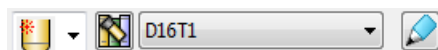
- 8 Отобразите траекторию черновой доработки (см. "Отображение траектории черновой доработки" на странице 52).
- 9 Выполните симуляцию траектории черновой доработки (см. "Симуляция траектории черновой доработки" на странице 53).

Задание геометрии инструмента для черновой доработки

Можно создать инструмент черновой доработки на основе уже созданного чернового инструмента, хотя требуется меньший диаметр и больший радиус кромки.

В этом примере используется скругленная фреза диаметром 10 мм (3/8 дюйма).

- 1 На странице **Инструмент** диалога **Выборка 3D модели - Доработка** траектории **RestRoughing** нажмите на кнопку **Правка**



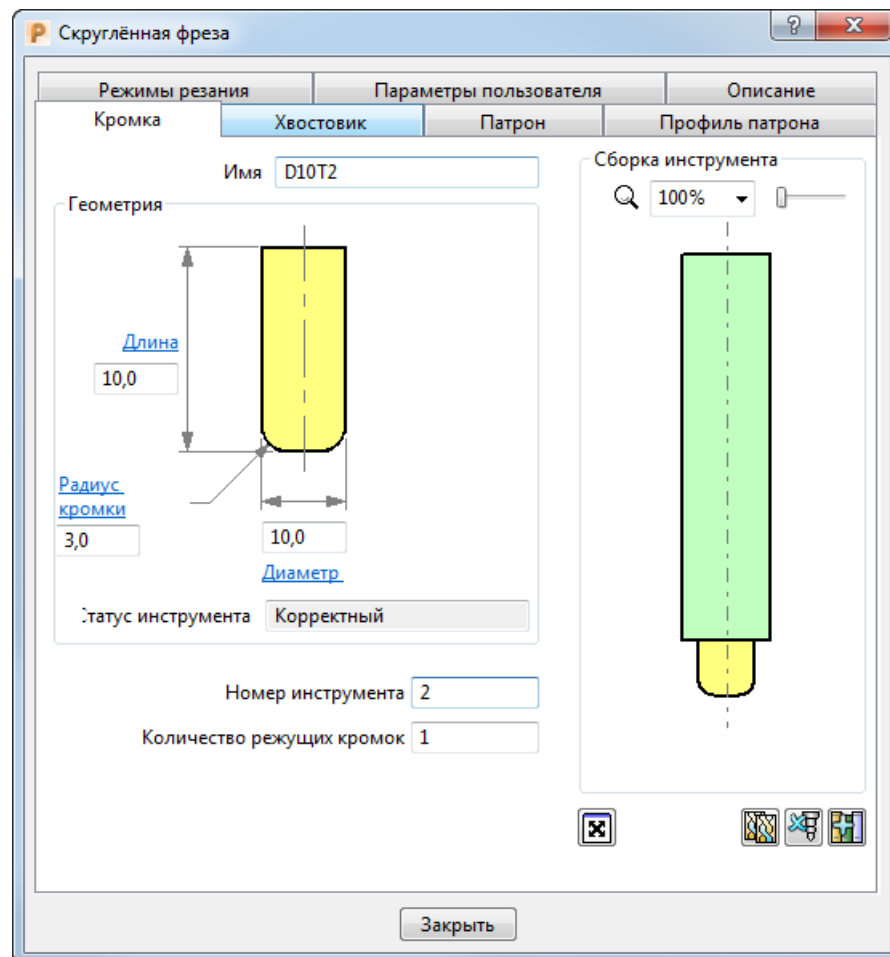
- 2 В диалоге **Скругленная фреза** нажмите  для создания нового инструмента, основанного на существующем инструменте для черновой обработки. По умолчанию ему присваивается имя **D16T1_1**.

- 3 Переименуйте инструмент в **D10T2**.

- 4 В остальных полях введите:

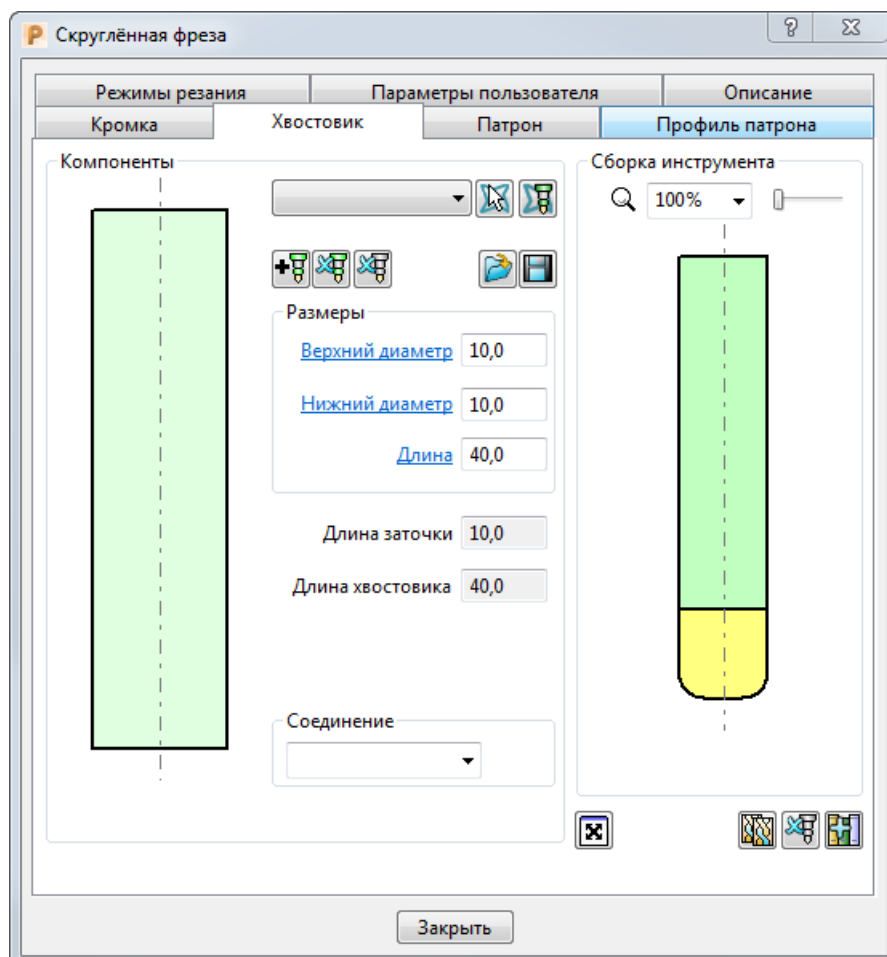
- a **Длина: 10 мм**
- b **R кромки: 3 мм**
- c **Диаметр: 10 мм**

d Но.инструмента: 2



- 5** Выберите вкладку **Хвостовик** и введите следующие значения:
- a** Верхний диаметр: 10
 - b** Длина: 40

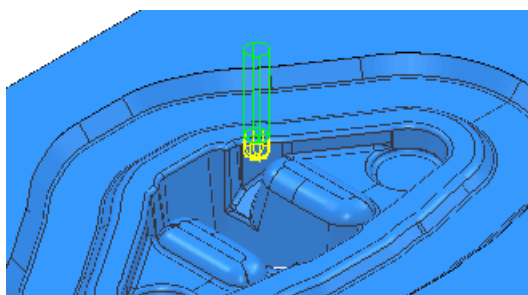
Нижний диаметр автоматически принимает значение **Верхнего диаметра**. Можно принять это для текущего инструмента.



6 Нажмите **Закреть**.



Чтобы лучше рассмотреть инструмент черновой доработки, нажмите на лампочки для черновой траектории и чернового инструмента (переключите их на ) . Это убирает отрисовку этих объектов (но не удаляет их) из проекта.



Изменение значений Шага и Шага по Z

На странице **Выборка 3D модели - Доработка**:

- 1 Введите в поле **Шаг** значение **3.0** мм.
- 2 Введите в поле **Шаг по Z** значение **1.5** мм.

Создание траектории черновой доработки

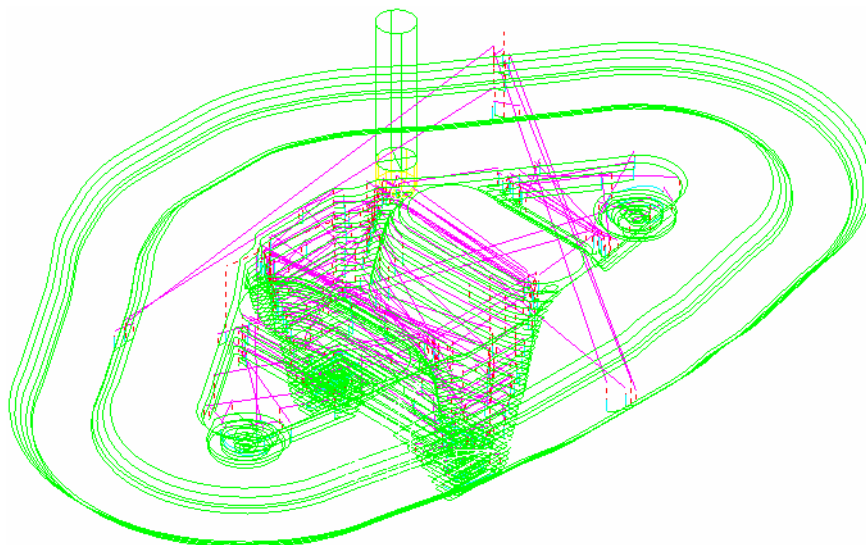
В диалоге **Выборка 3D модели - Доработка**:

- 1 Выберите страницу **Доработка** и:
 - a В списке **Доработка** выберите **Траектория**.
 - b В списке **Траектория** выберите **Roughing** (название вашей черновой траектории).
 - c В поле **Искать материал толще** введите **0.2** мм. Вычисление не учитывает недоработанный материал, который тоньше 0.2 мм. Это позволяет избежать черновой доработки тонких участков, где преимущество повторного резания незначительно.
 - d В поле **Перекрытие** введите: **0.2** мм. Области доработки расширяются на 0.2 мм (измерено вдоль поверхности). Можно использовать перекрытие в сочетании с параметром **Искать материал толще**, чтобы уменьшить зоны, которые должны быть обработаны, только самыми необходимыми (такими как углы), и чтобы затем немного сместить эти зоны для обеспечения обработки всей детали (например, в углах).
- 2 Нажмите **Вычислить**, чтобы создать траекторию.

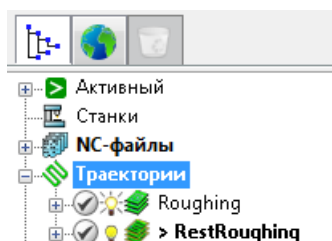
Прогресс отображается в **Строке состояния** в нижней части экрана. Создание траектории может занять примерно минуту, в зависимости от мощности вашего компьютера.
- 3 После того, как траектория создана, **Закройте** диалог стратегии.

Отображение траектории черновой доработки

Используйте кнопки **Обычная закраска** , **Каркас**  и **Заготовка** , чтобы скрыть модель и заготовку, а затем увеличьте изображение, чтобы просмотреть траекторию:



Нажмите , чтобы развернуть ветвь **Траектории** в Проводнике. Новая траектория выделена **полужирным** шрифтом и отмечена значком , чтобы показать, что она активна.



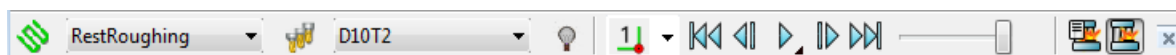
Значок **Статус безопасности**  в верхней части дерева траектории показывает, что траектория гарантирует отсутствие зарезов, но элементы патрона не проверялись. Чтобы увидеть подробную информацию, разверните узел **Параметры безопасности траектории** в дереве траектории.

Чтобы сохранить изменения в проекте, нажмите  на **Главной** панели инструментов.

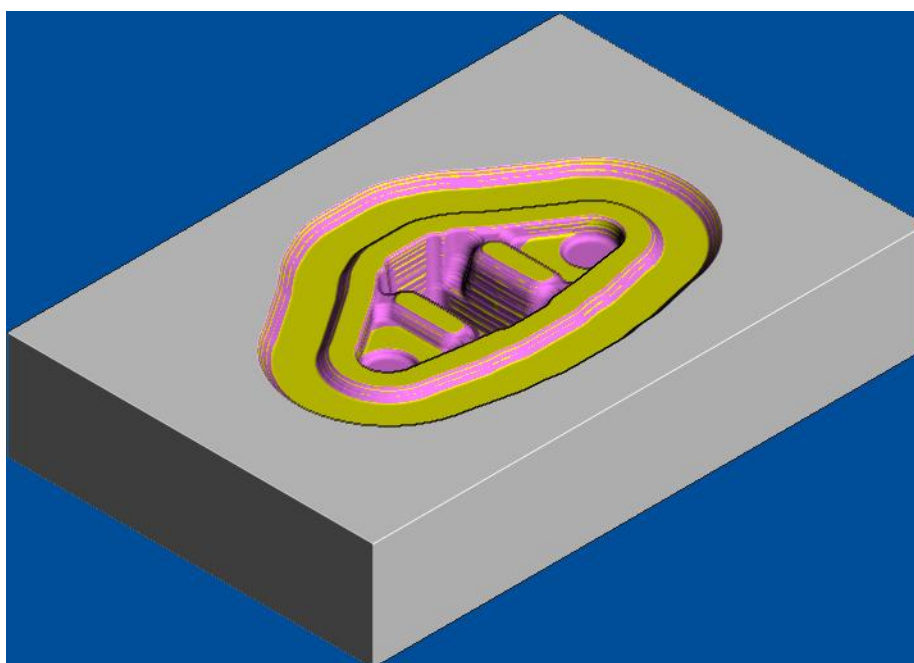
Симуляция траектории черновой доработки

Чтобы посмотреть симуляцию траектории черновой доработки:

- 1 На панели инструментов **Симуляция** выберите текущую траекторию в первом из двух выпадающих списков. Инструмент выбирается автоматически, а кнопки **Пуск** подсвечиваются:



- 2 Нажмите на кнопку **Пуск** , чтобы запустить симуляцию. Дождитесь, пока симуляция дойдет до конца.



Если вы не запускали другой сеанс с момента создания траектории черновой обработки, то траектория черновой доработки будет показана в другом цвете, наложенном на симуляцию черновой обработки (см. "Симуляция траектории черновой обработки" на странице 45).

- 3 Нажмите на кнопку **Выйти из ViewMill**  и выберите **Да**, чтобы остановить симуляцию. Кнопка **Вкл\выкл ViewMill** изменит цвет с зеленого  на красный , и откроется стандартное графическое окно PowerMill.

Завершение сеанса черновой обработки

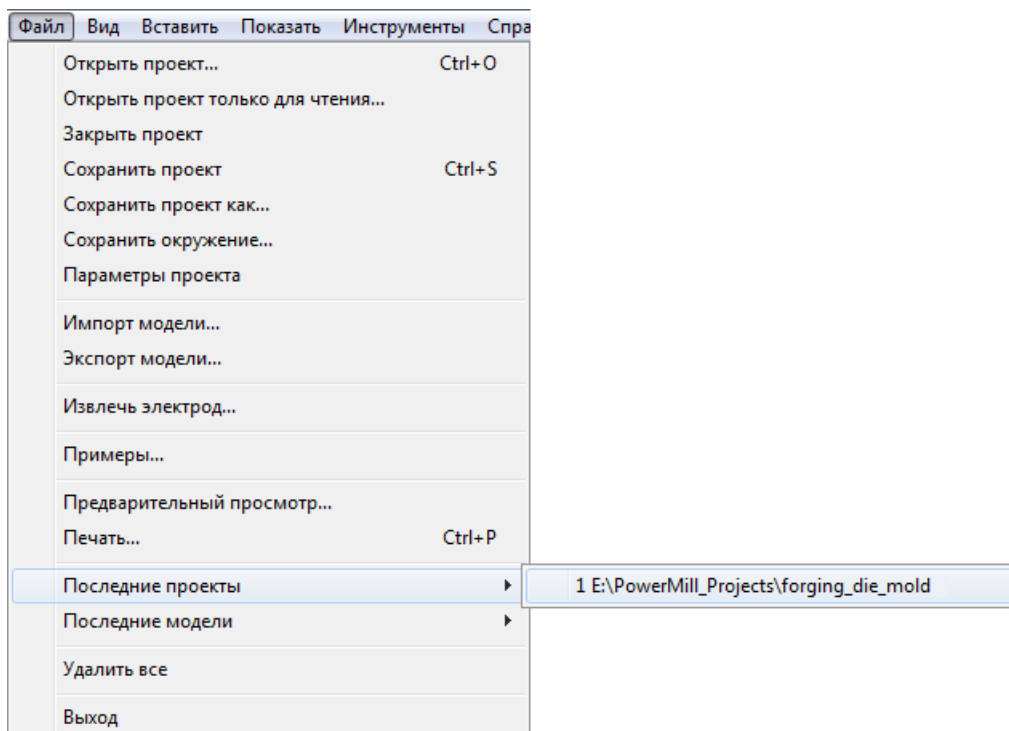
Итак, вы сгенерировали траекторию черновой обработки. Сохраните проект и закройте PowerMill, пока не будете готовы создавать стратегии чистовой обработки.

Чтобы сохранить изменения в проекте, нажмите  на **Главной** панели инструментов.

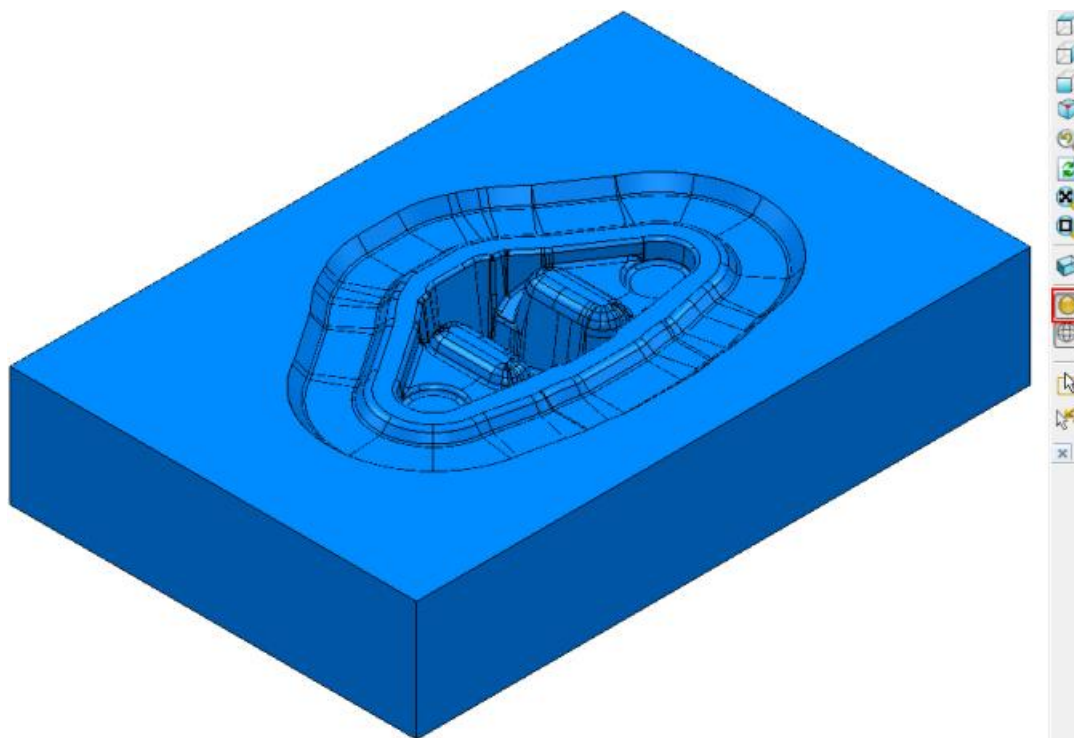
Чтобы выйти из PowerMill, либо выберите опцию меню **Файл > Выход**, либо нажмите на кнопку **Заккрыть**  в верхнем правом углу окна PowerMill.

Повторное открытие проекта

- 1 Перезапустите PowerMill. Это автоматически загрузит выбранные вами панели инструментов и настройки цветов из предыдущего сеанса.
- 2 В меню выберите **Файл > Последние проекты**, а затем выберите проект, содержащий пример пресс-формы:



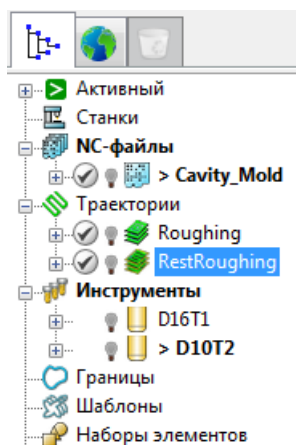
- 3 Когда проект загрузится, настройте нужным образом размер и положение модели.



Проверка активных элементов

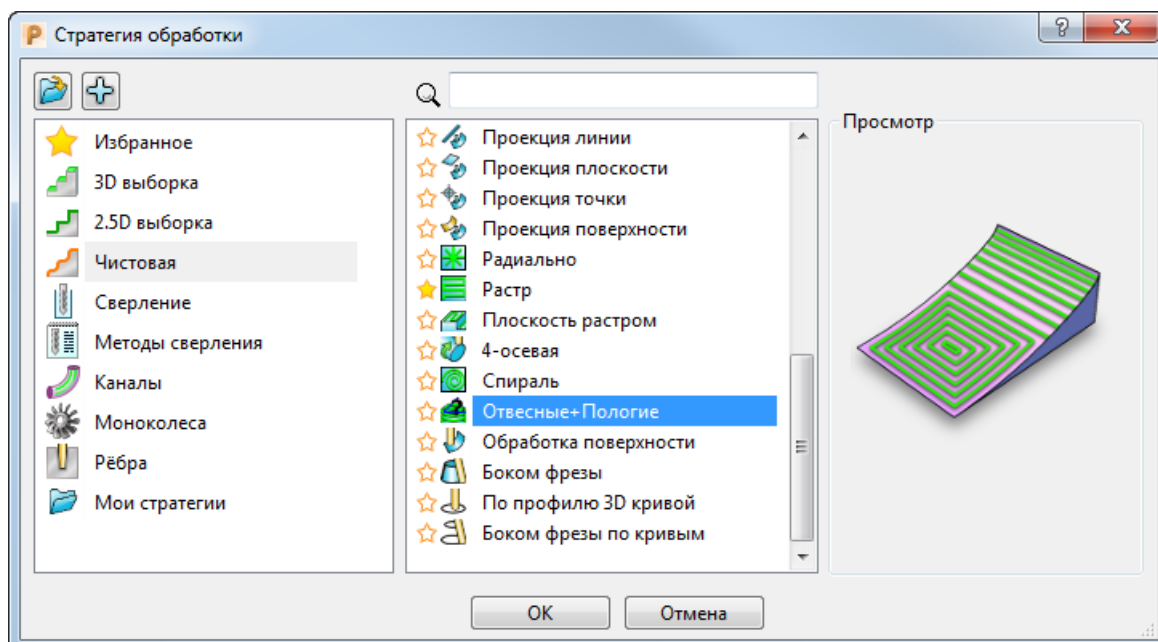
Перед созданием траекторий чистовой обработки, следует убедиться, что они автоматически добавляются в NC-файл:

- 1 Убедитесь, что NC-файл в Проводнике выделен **полужирным** шрифтом и отмечен значком >, что означает, что он активен. Если он не является активным, щелкните правой кнопкой мыши по имени NC-файла и выберите опцию **Активировать**.
- 2 Разверните ветвь **Траектории** и щелкните по значку-лампочке (пока он не станет ) . Это убирает отрисовку каждой из черновых траекторий. Теперь можно легко увидеть новые траектории чистовой обработки, когда они будут созданы.



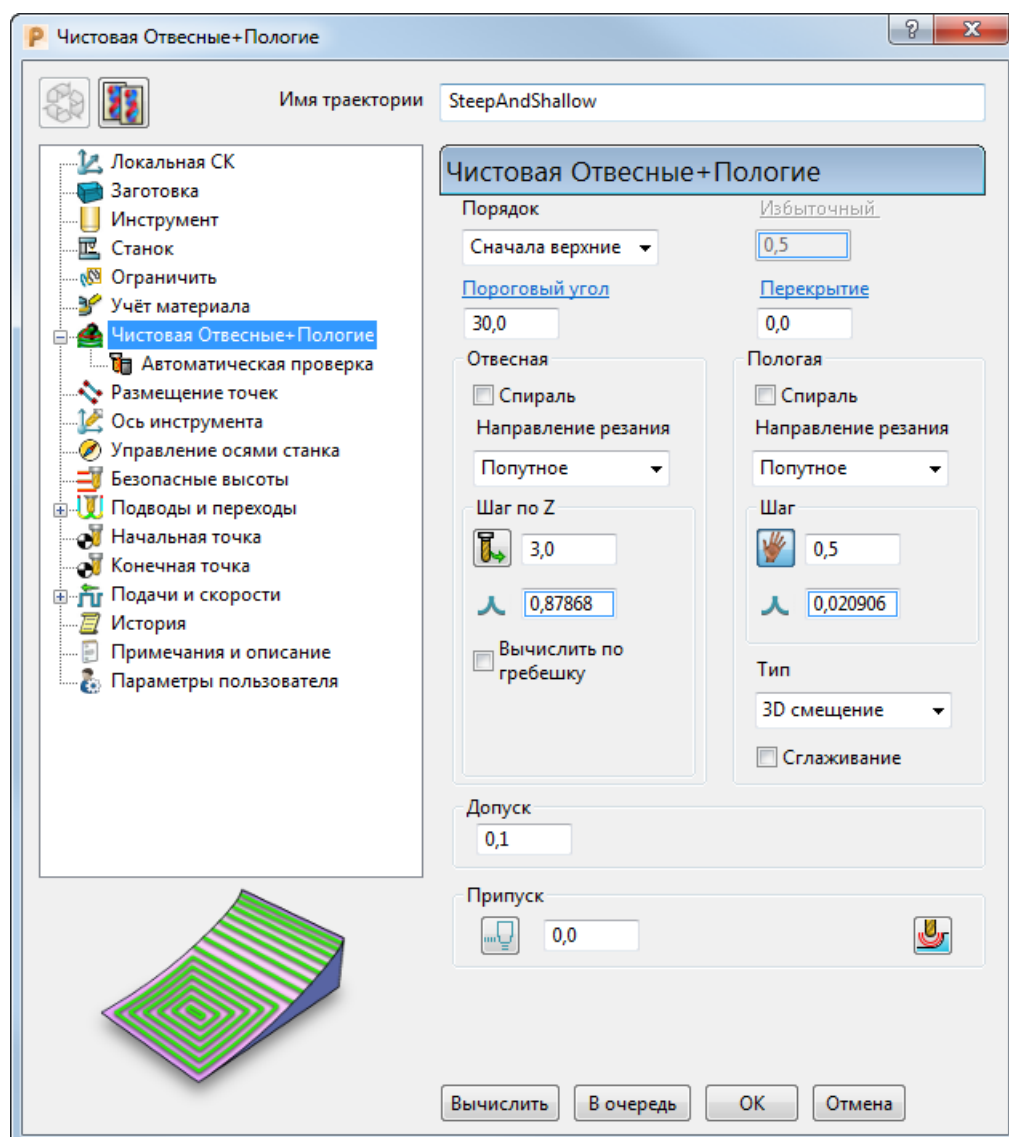
Создание траектории чистовой обработки

- 1 Нажмите  на Главной панели инструментов, чтобы открыть диалог **Стратегия обработки**.
- 2 На вкладке **Чистовая** выберите стратегию **Отвесные + Пологие** и нажмите **ОК**.



- 3 В диалоге **Отвесные + Пологие**:
 - a В поле **Имя траектории** введите **SteepAndShallow**.
 - b Выберите **Попутное** в поле **Направление резания**.

с Измените значение Шага на 0.5.

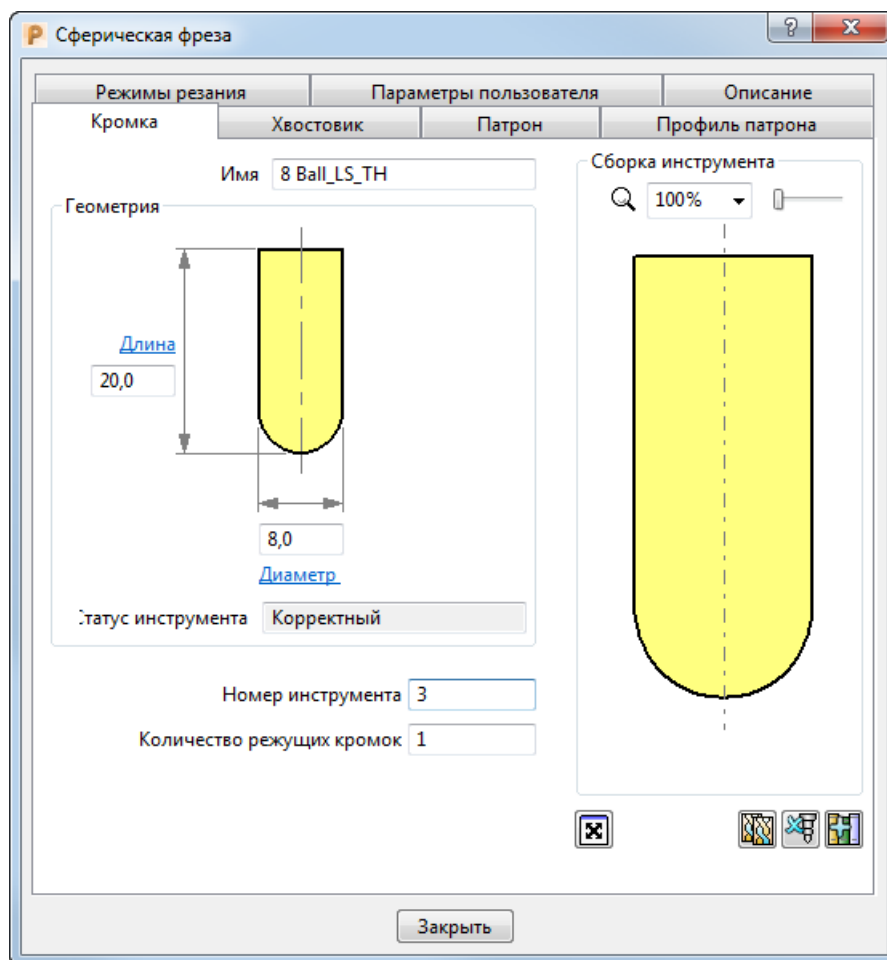


Задание геометрии инструмента для чистовой обработки

Инструмент, выбранный в диалоге стратегии **Отвесные + Пологие**, - это тот же инструмент, который использовался для траектории черновой доработки. Этот инструмент не подходит для текущей стратегии и должен быть изменен. В этом примере используется сферическая фреза диаметром 8 мм (5/16 дюйма).

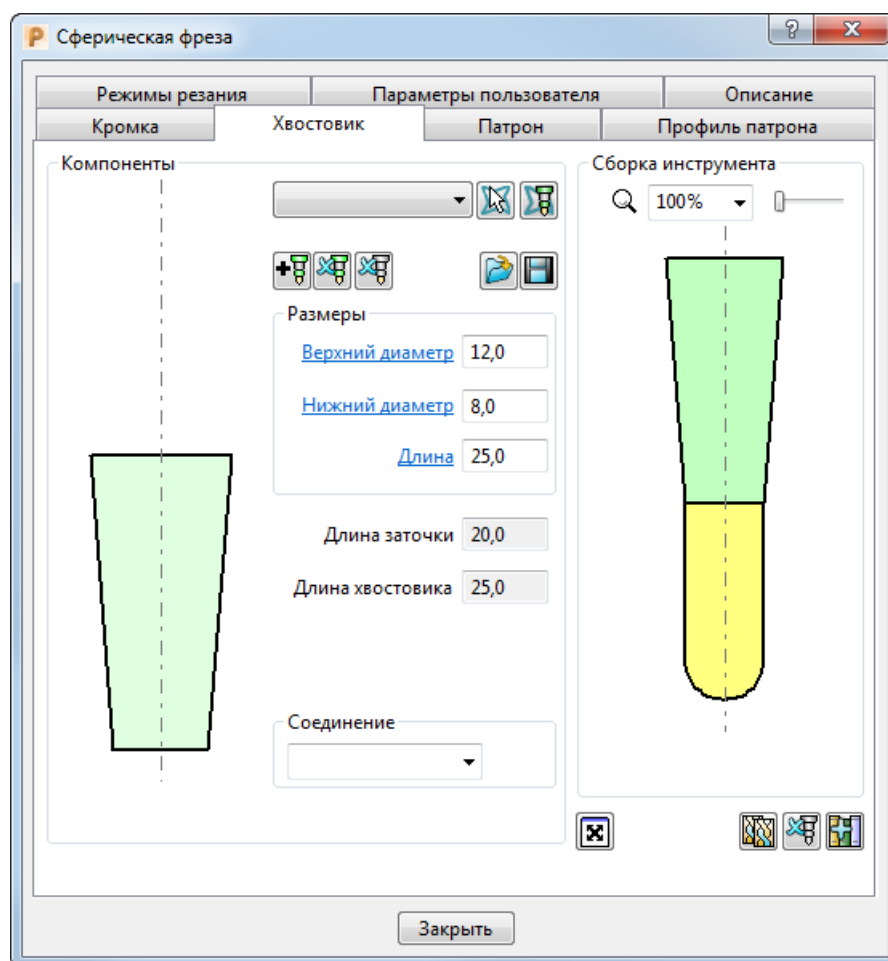
- 1 В диалоге стратегии **Чистовая Отвесные+Пологие** нажмите  **Инструмент**, чтобы выбрать страницу **Инструмент**.
- 2 На странице **Инструмент** из списка инструмента выберите , чтобы создать **Сферическую фрезу**.

- 3 На странице **Инструмент** нажмите , чтобы открыть диалог **Сферическая фреза**.
- 4 В диалоге **Сферическая фреза** введите:
- a Имя: **8 Ball_LS_TH**
 - b Длина: **20 мм**
 - c Диаметр: **8 мм**
 - d Но.инструмента: **3**



- 5 Выберите вкладку **Хвостовик**, а затем нажмите , чтобы добавить компонент хвостовика. Введите:
- a **Верхний диаметр: 12**
 - b **Нижний диаметр: 8**

с Длина: 25

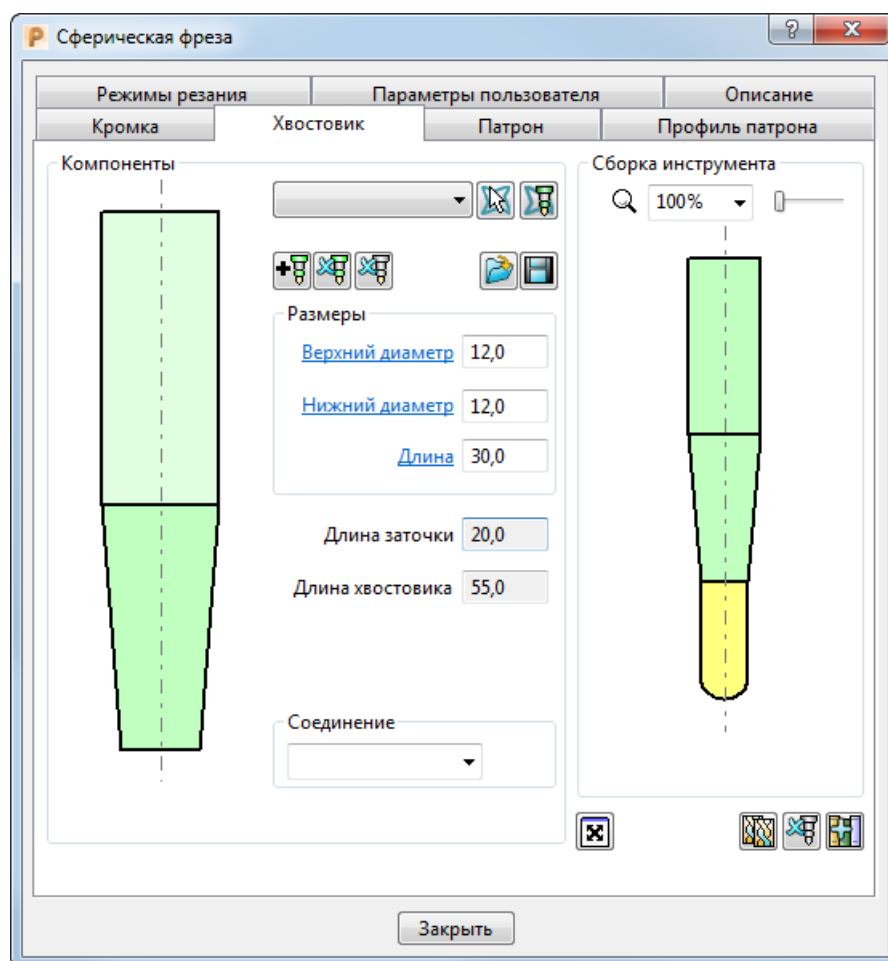


6 Нажмите на кнопку , чтобы добавить второй компонент хвостовика. Введите:

a Верхний диаметр: 12

b Нижний диаметр: 12

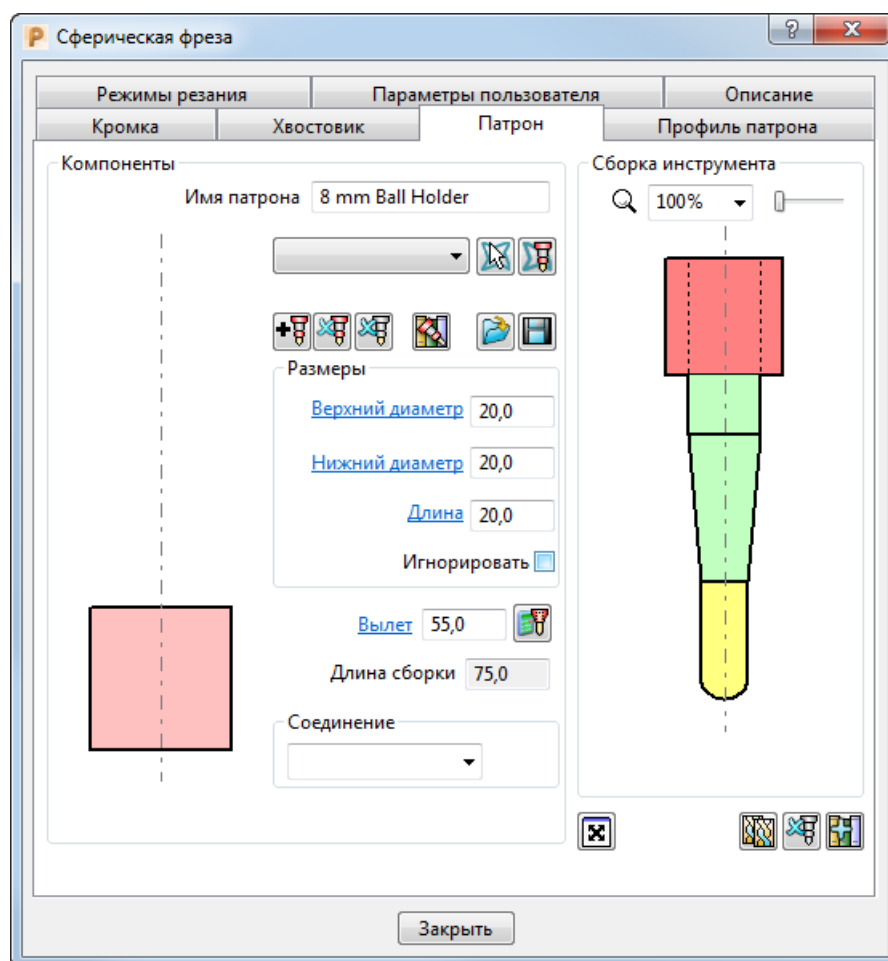
с Длина: 30



7 Выберите вкладку **Патрон** и нажмите на кнопку , чтобы добавить компонент патрона. Введите:

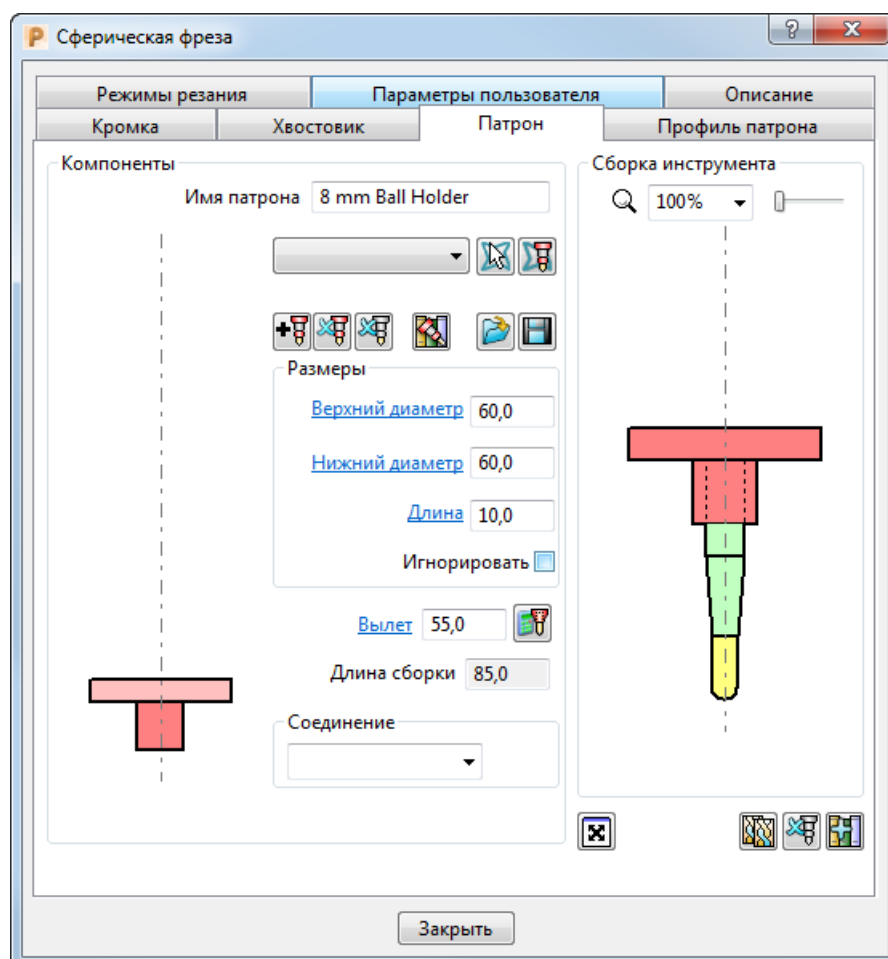
- a** Имя: **8 mm Ball Holder**
- b** Верхний диаметр: **20**
- c** Нижний диаметр: **20**
- d** Длина: **20**

e Вылет: 55



- 8 Нажмите на кнопку , чтобы добавить верхнюю часть патрона. Введите:
- a Верхний диаметр: 60**
 - b Нижний диаметр: 60**
 - c Длина: 10**

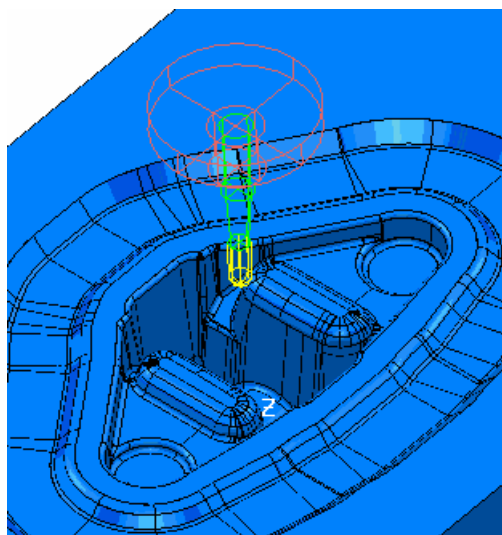
d Вылет: 55



- 9 Нажмите **Заккрыть**, чтобы новый инструмент появился на странице **Инструмент**.



Новый инструмент отображается в Проводнике и на панели инструментов **Инструмент**, а также отрисовывается в графическом окне, где автоматически выравнивается по оси Z.



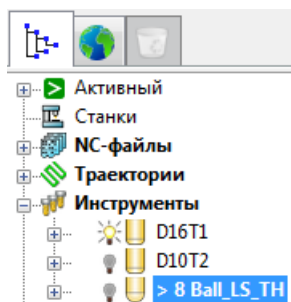
Траектория еще не завершена, так как нужно задать границу, но вы можете закрыть диалог, не создавая траекторию.

10 Нажмите **ОК**, чтобы закрыть диалог траектории.

Создание границы для выбранной поверхности

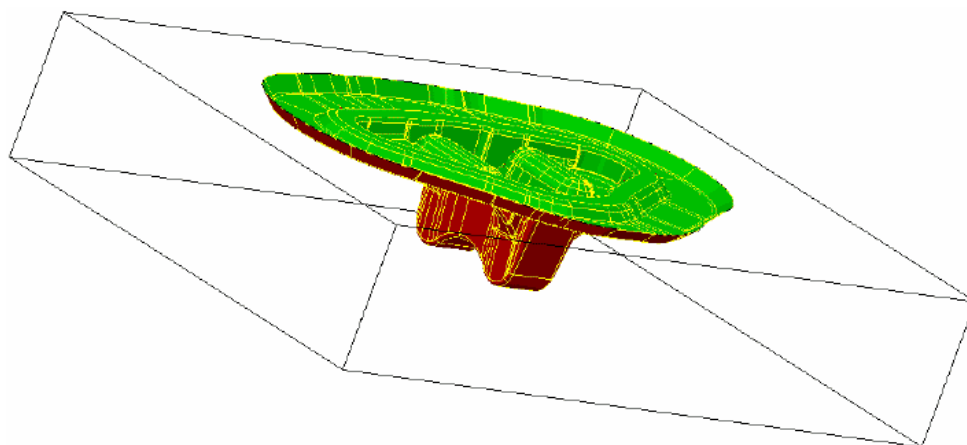
Так как с помощью этой траектории нужно выполнить чистовую обработку только матрицы, то можно создать границу для матрицы.

1 Скройте инструмент **8 Ball_LS_TH**, переключив в Проводнике лампочку на .



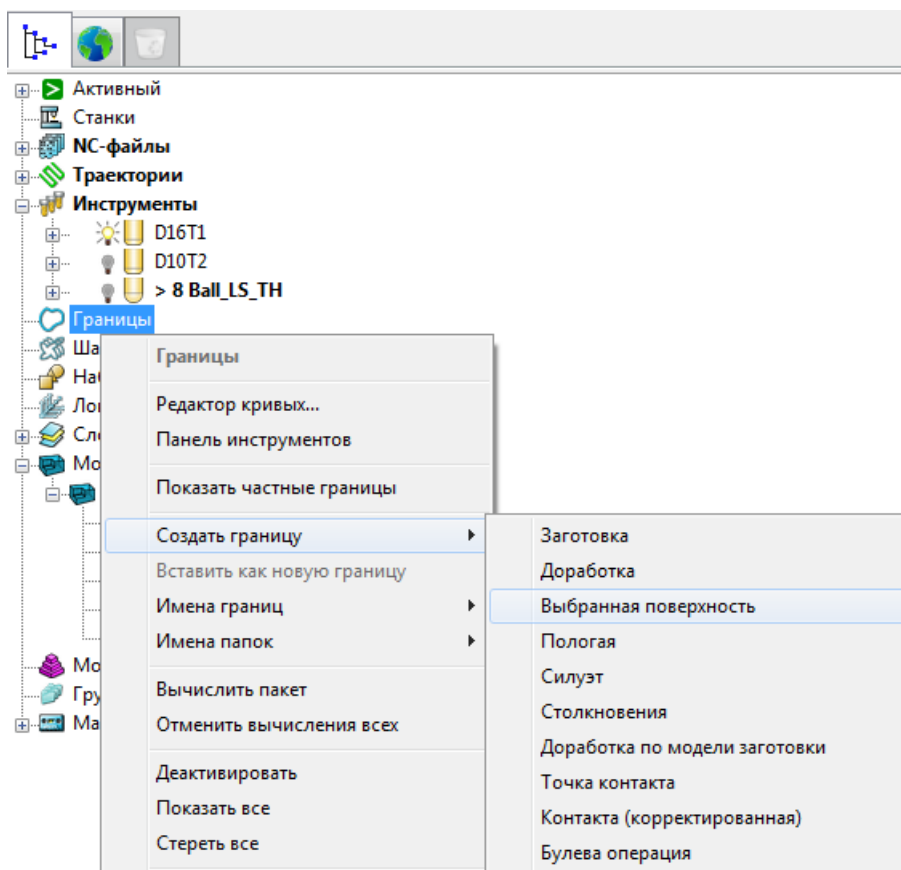
2 Нажмите на кнопку **Заготовка** , чтобы скрыть заготовку, а также используйте кнопку **Каркас** , чтобы скрыть каркас.

3 Используйте мышь, чтобы выбрать только поверхности матрицы.



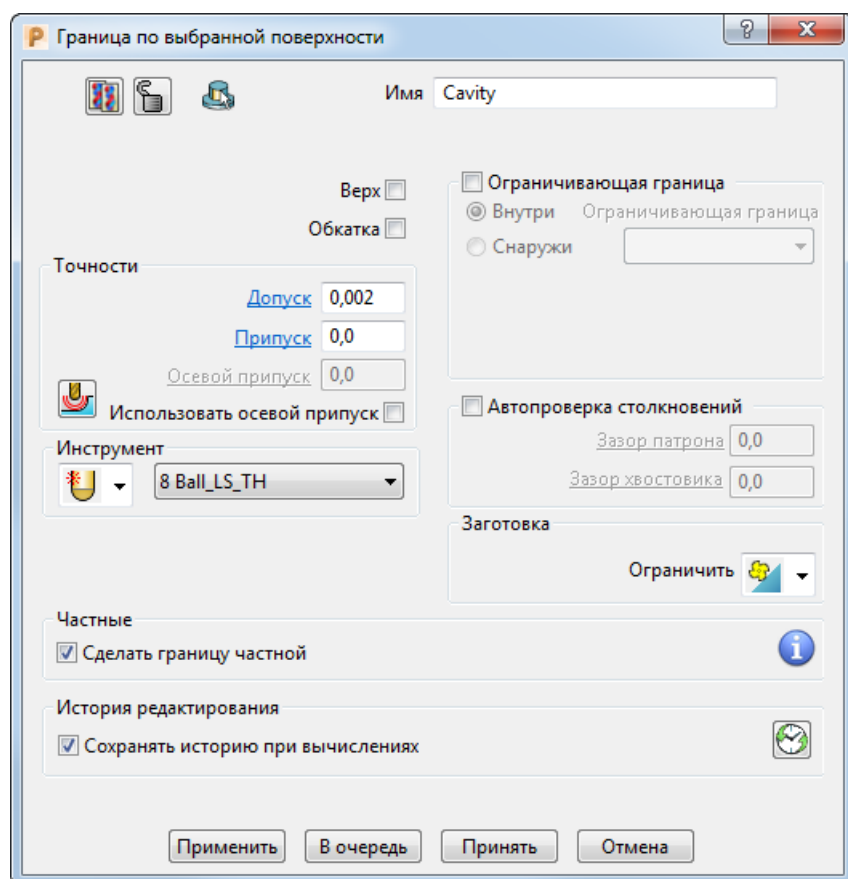
Можно использовать **Режим выбора движением курсора**  на панели инструментов **Вид**, чтобы выбрать несколько поверхностей.

- 4 В контекстном меню Границы выберите Создать границу > Выбранная поверхность.



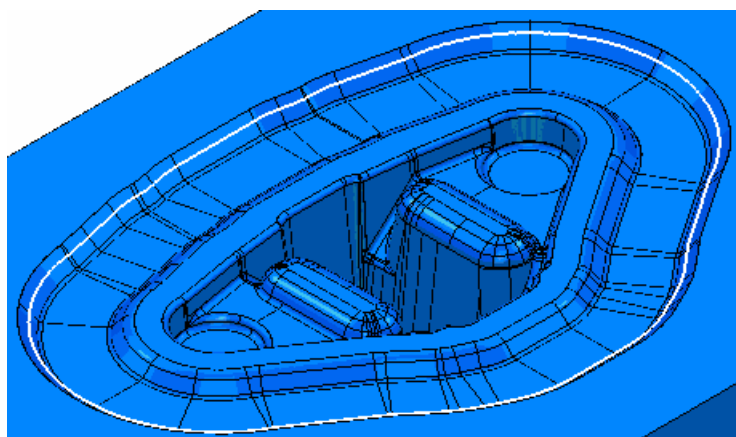
- 5 В диалоге Граница по выбранным поверхностям:
а В поле Имя введите Cavity.

b В списке **Инструмент** выберите **8 Ball_LS_TH**.



6 Нажмите **Применить**.

7 Граница будет вычислена. По умолчанию она показана белым цветом.



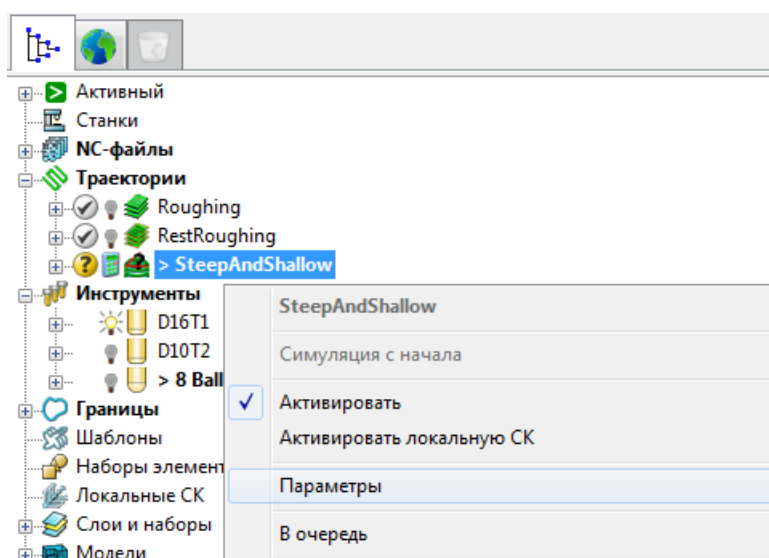
Границы по выбранным поверхностям вычисляются заново, если меняются выбранные поверхности. То есть, они ведут себя как траектории в том смысле, что они учитывают выбранные объекты на момент расчета.

8 Нажмите **Принять**, чтобы закрыть диалог границы.

Завершение и генерирование траектории чистовой обработки

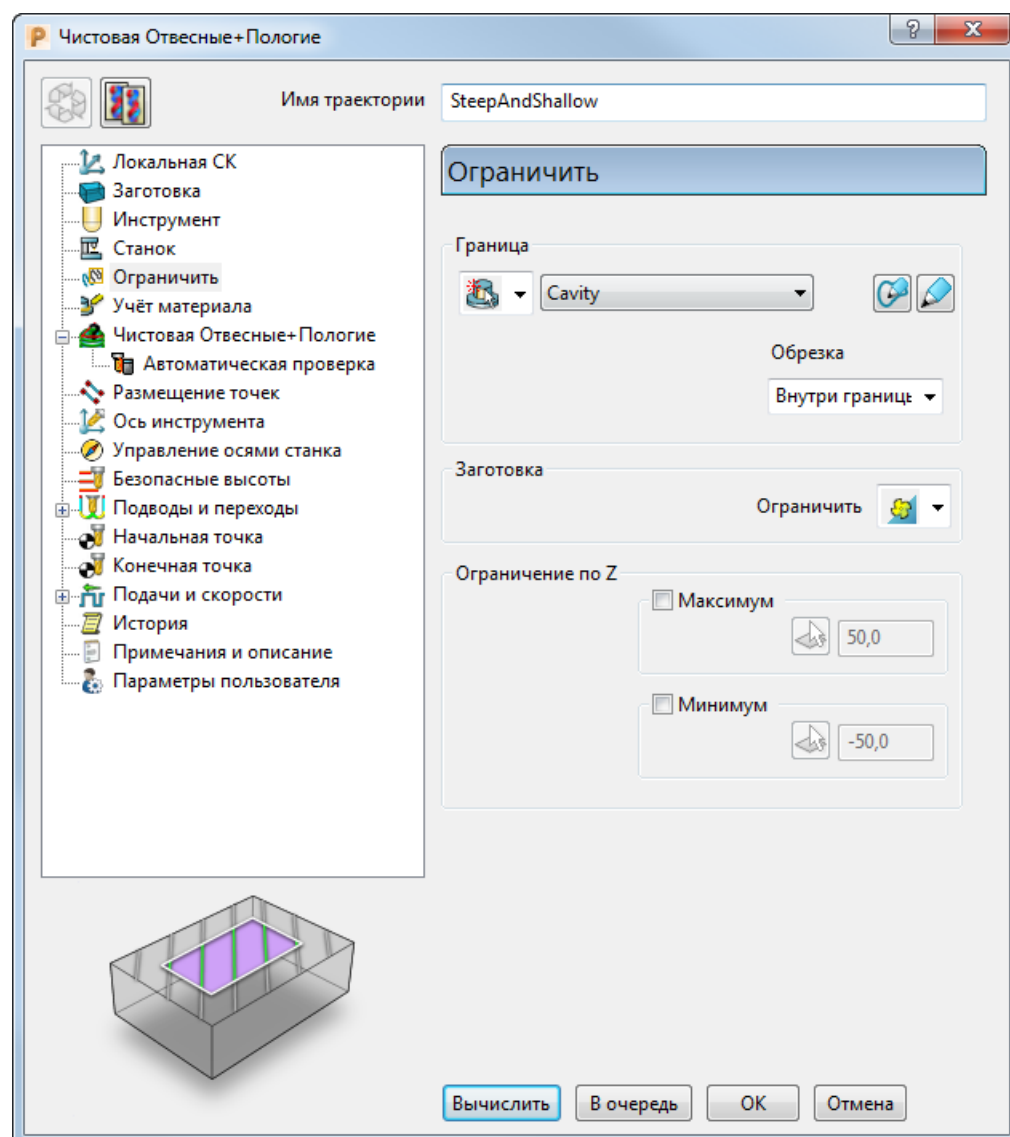
Теперь нужно добавить созданную границу к траектории **Отвесные+Пологие** вместе с соответствующими подводами и переходами.

- 1 В Проводнике разверните ветвь **Траектории** и выберите траекторию **SteepAndShallow**.
- 2 Щелкните правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите **Параметры**.



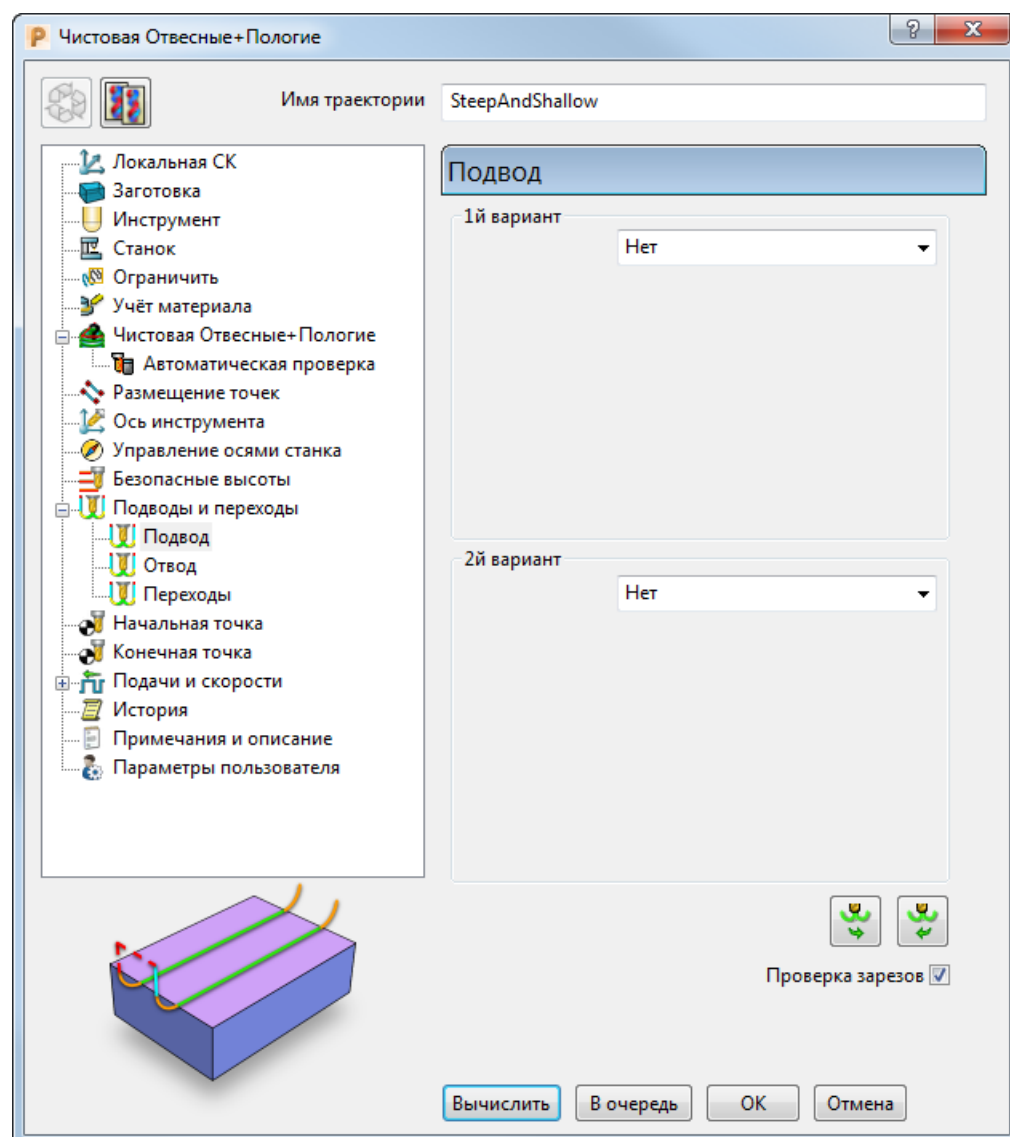
- 3 В диалоге стратегии **Чистовая Отвесные+Пологие**:
 - a Выберите страницу **Ограничить** и:
В списке **Граница** выберите **Cavity**.

В списке **Обрезка** выберите **Внутри границы**.



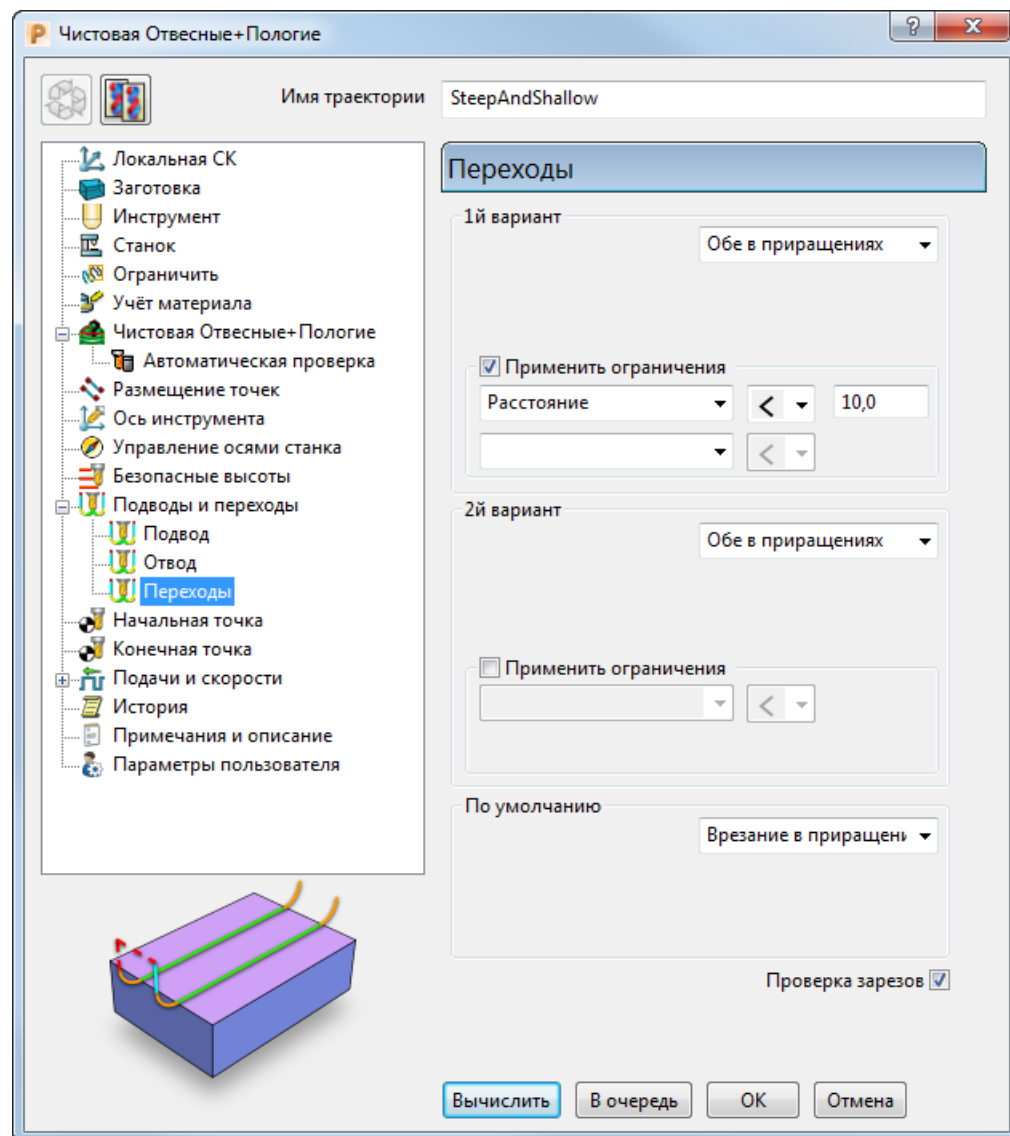
- b Разверните страницу **Подводы и переходы**, выберите на ней страницу **Подвод** и:

В списке 1й вариант выберите **Нет**.



- с Выберите страницу **Переходы**, чтобы задать переходы между рабочими ходами траектории и:

В списке **1й вариант** выберите **По поверхности**, чтобы определить тип переходов, используемых для соединения соседних проходов.



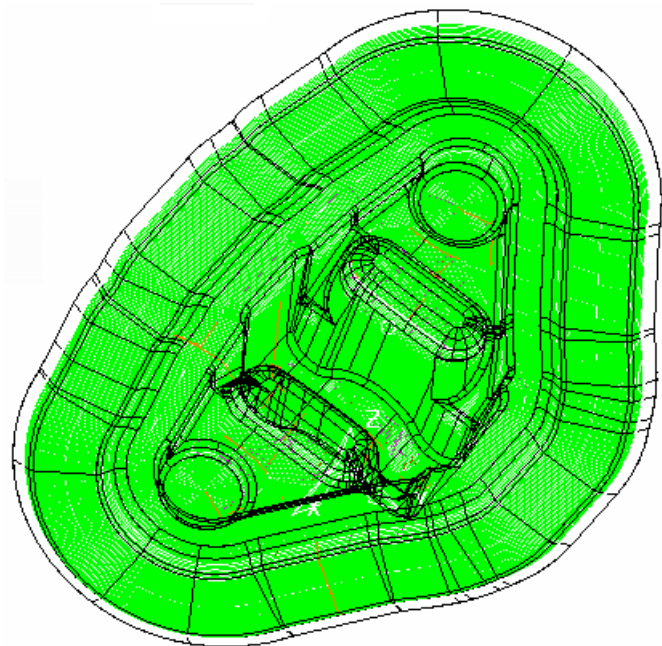
- 4 Нажмите **Вычислить**, чтобы создать траекторию.

Прогресс отображается в **Строке состояния** в нижней части экрана. Создание траектории может занять примерно минуту, в зависимости от мощности вашего компьютера.

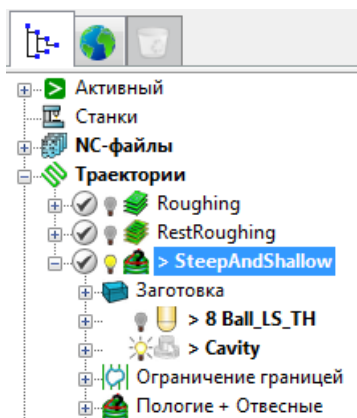
- 5 После того, как траектория создана, **Закройте** диалог стратегии.

Отображение траектории чистовой обработки

Когда траектория создана, она выводится на экран:



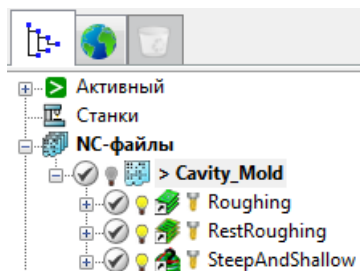
Нажмите **+**, чтобы развернуть ветвь **Траектории** в Проводнике. Новая траектория выделена **полужирным** шрифтом и отмечена **значком >**, чтобы показать, что она активна.



Чтобы сохранить изменения в проекте, нажмите  на **Главной** панели инструментов.

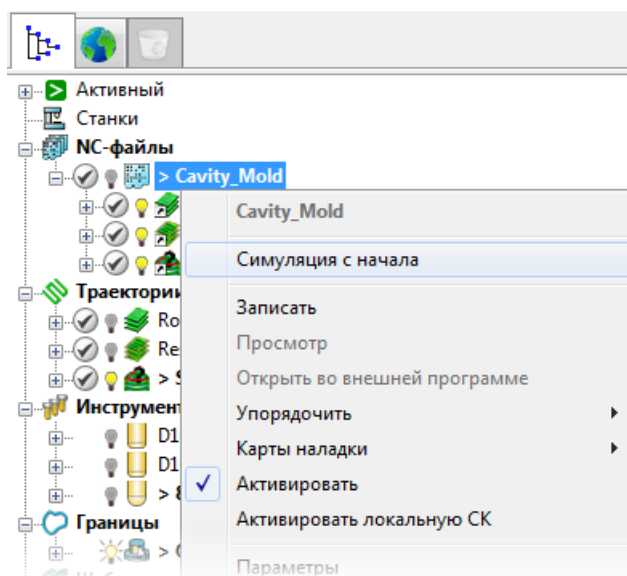
Симуляция NC-файла с созданными траекториями

Новая траектория автоматически добавляется в активный NC-файл. Если по каким-либо причинам траектория туда не попала, то перетащите ее в NC-файл мышью.



Для симуляции NC-файла:

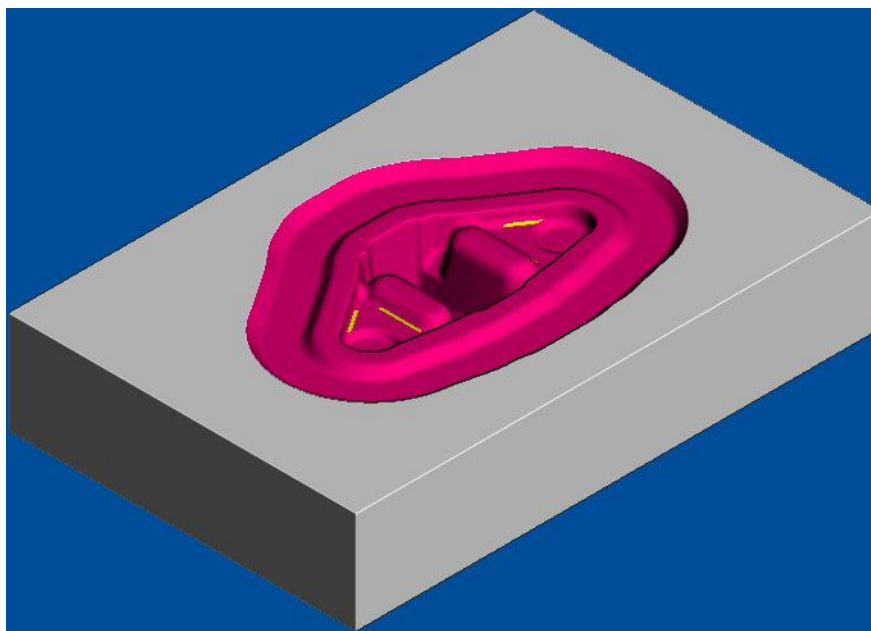
- 1 Нажмите на кнопку **ИЗО1**  на панели инструментов **Вид**, чтобы сбросить вид.
- 2 На панели инструментов **ViewMill** нажмите на кнопку **Включить\выключить окно ViewMill** . Она становится зеленой  и активирует окно симуляции, которое первоначально показывает светло-серую заготовку на текущем фоне.
- 3 На панели инструментов **ViewMill**  выберите опцию **Закраска по инструменту** , чтобы лучше видеть различия между траекториями.
- 4 В Проводнике щелкните правой кнопкой мыши по NC-файлу **Cavity_mold** и из контекстного меню выберите команду **Симуляция с начала**.



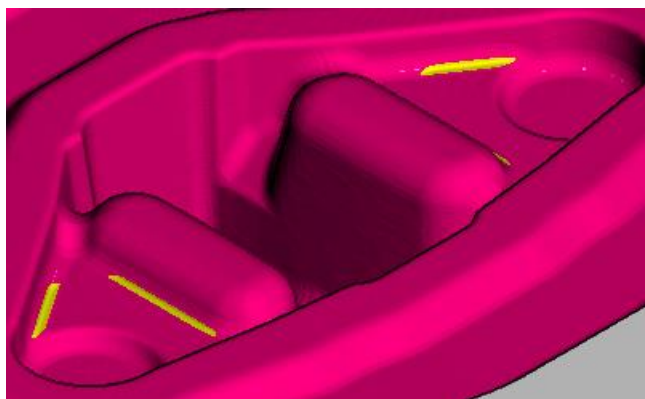
NC-файл автоматически выбирается на панели инструментов **Симуляция** и включаются кнопки **Пуск**.



- 5 Нажмите на кнопку **Пуск**  и дождитесь окончания симуляции.



- 6 Увеличьте необработанные участки. Вы увидите, что некоторые углы необходимо зачистить, особенно между некасательными поверхностями.



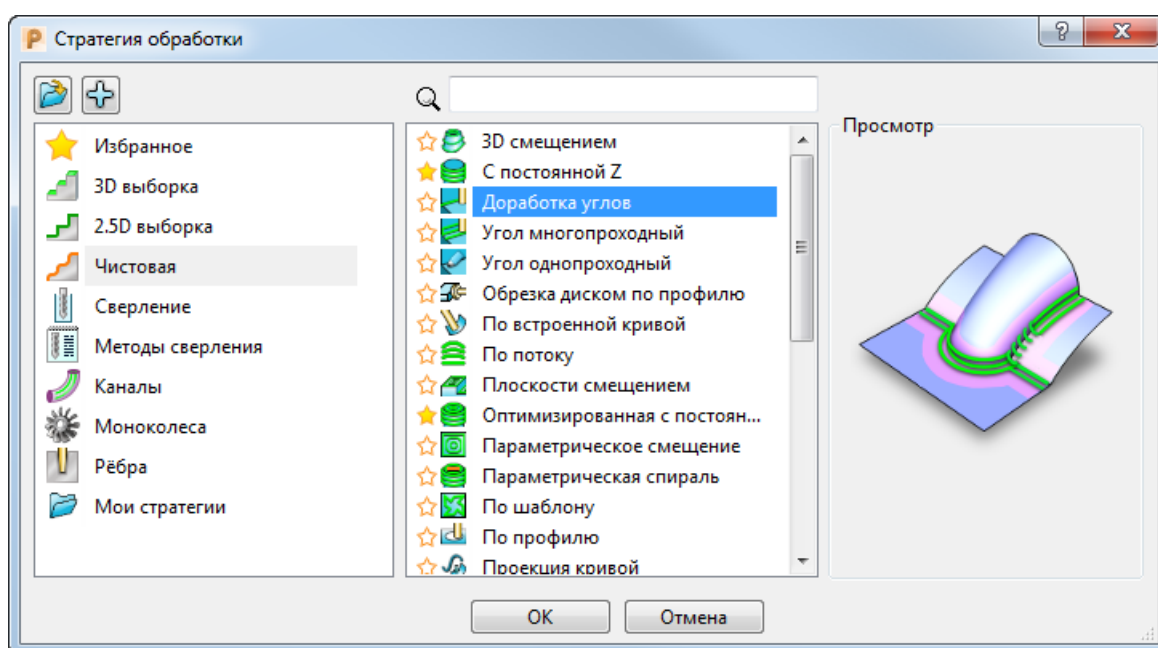
- 7 Нажмите на кнопку **Выйти из ViewMill**  и выберите **Да**, чтобы остановить симуляцию. Кнопка **Вкл\выкл ViewMill** изменит цвет с зеленого  на красный , и откроется стандартное графическое окно PowerMill.

Создание траектории доработки углов

Траектория **Доработка углов** использует инструмент меньшего размера для обработки оставшихся углов, особенно между некасательными поверхностями.

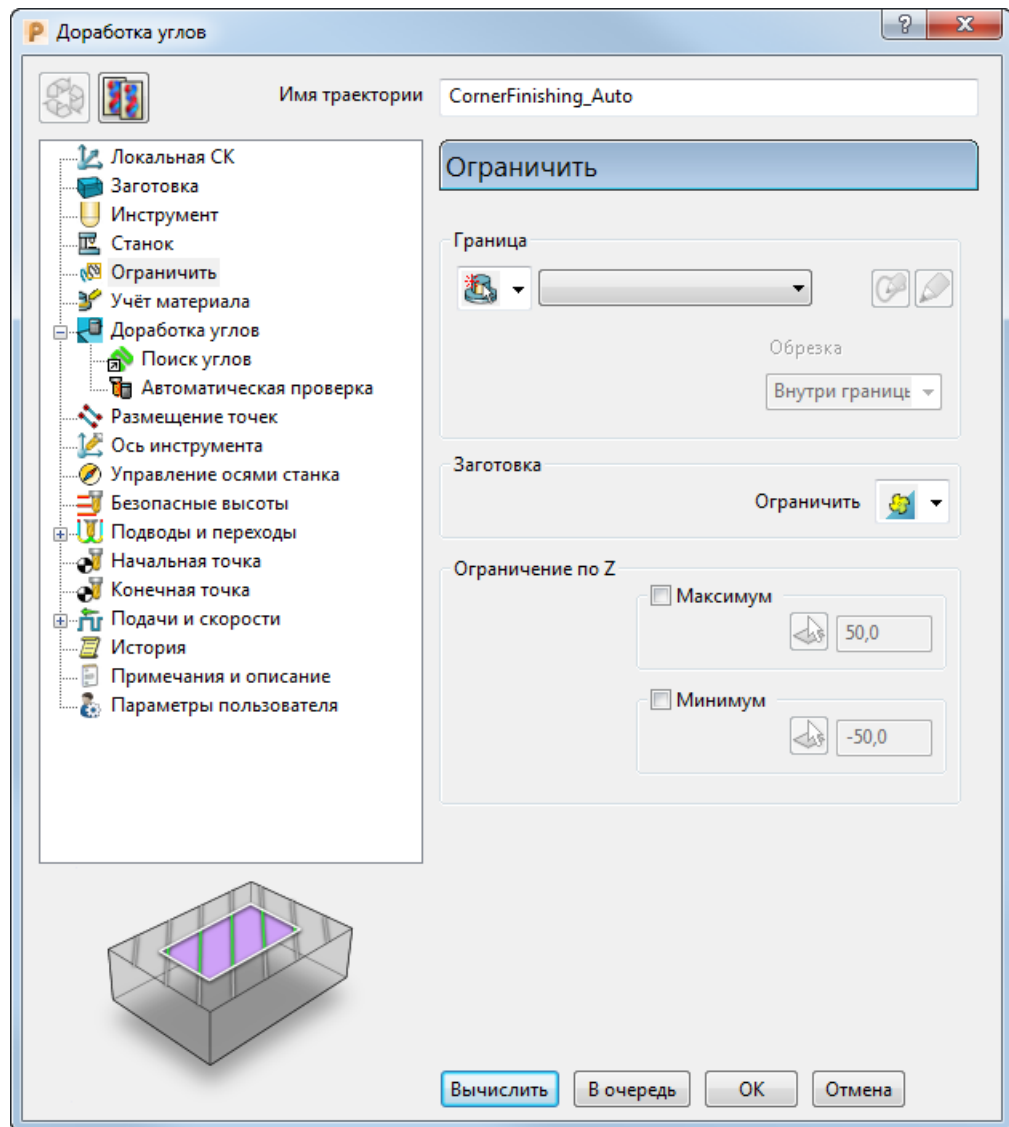
Чтобы создать траекторию доработки углов:

- 1 Нажмите  на Главной панели инструментов, чтобы открыть диалог **Стратегия обработки**.
- 2 Выберите опцию **Доработка углов** на вкладке **Чистовая** и нажмите **ОК**.



- 3 В диалоге **Доработка углов**:
 - a В поле **Имя траектории** введите **CornerFinishing_Auto**.

- b Выберите страницу **Ограничить** и в списке границ выберите **Нет**.



Задание геометрии инструмента для доработки углов

Инструмент для **Доработки углов** может основываться на существующем инструменте для стратегии **SteepAndShallow**, хотя требуется меньший диаметр. В этом примере используется сферическая фреза диаметром 6 мм (1/8 дюйма).

- 1 Выберите страницу **Инструмент** в диалоге **Доработка углов**.
- 2 В списке инструмента выберите **8 Ball_LS_TH** и нажмите на кнопку **Правка** .
- 3 В диалоге **Сферическая фреза** на вкладке **Кромка** нажмите , чтобы создать новый инструмент на основе существующего.

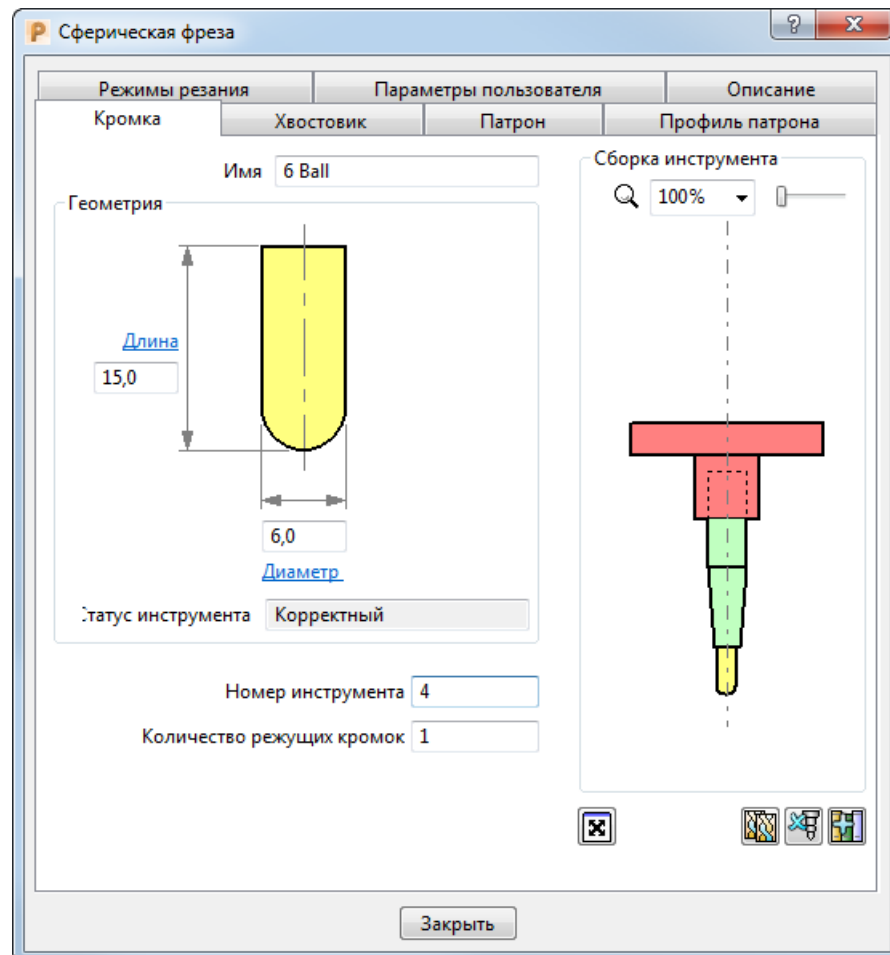
По умолчанию ему присваивается имя **8 Ball_LS_TH_1**.

a Переименуйте его в **6 Ball**.

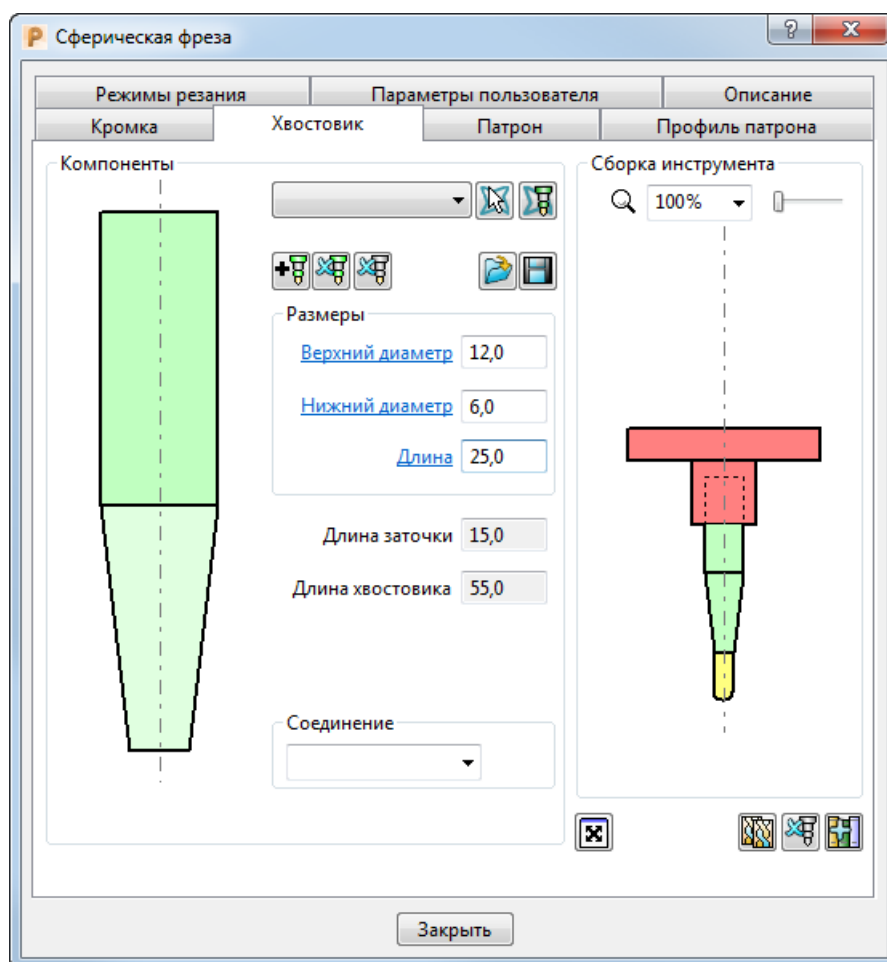
b Введите **Длину 15 мм**.

c Введите **Диаметр 6 мм**.

d Введите **Номер инструмента 4**.



- 4 Для настройки соответствия хвостовика кромке выберите вкладку **Хвостовик**, нажмите на нижний компонент хвостовика (он станет бледно-зеленым) и введите **6** в поле **Нижний диаметр**.



- 5 **Патрон** можно оставить, как есть. Нажмите **Закреть**, чтобы новый инструмент появился в диалоге **Инструмент**.

Новый инструмент отображается в **Проводнике** и на панели инструментов **Инструмент**, а также отрисовывается в графическом окне, где автоматически выравнивается по оси Z.

Завершение и генерирование траектории доработки углов

В диалоге стратегии **Доработка углов**:

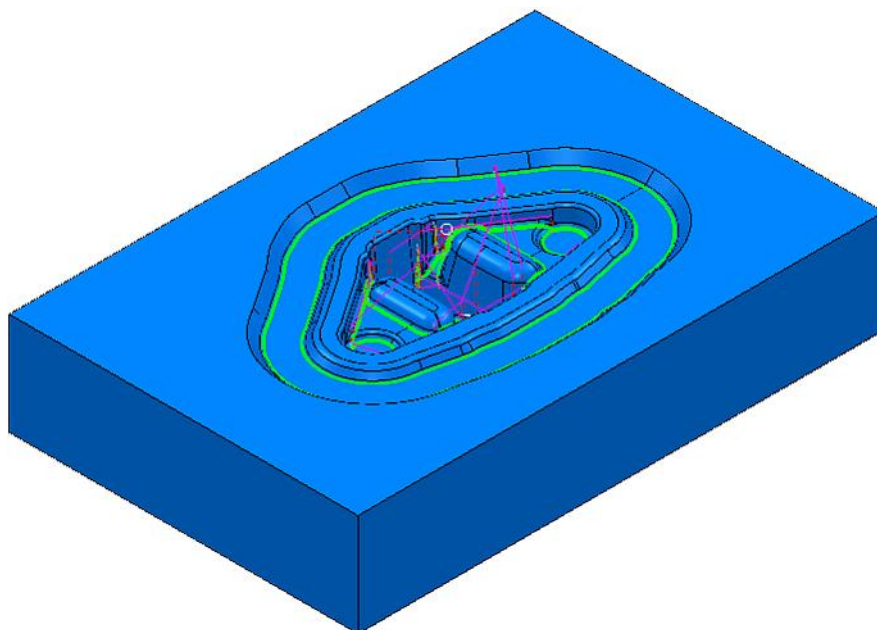
- 1 Выберите страницу **Доработка углов** и:
 - a В списке **Вывод** выберите **Обе**. Это создает две отдельные траектории для отвесных и пологих зон.

- b** Введите **Пороговый угол 65**. Это задает угол, измеряемый от горизонтали, который определяет разделение на отвесные и пологие участки на наклонной поверхности.
 - c** Введите **Гребешок 0.01**. Это значение задает максимально допустимую высоту гребешка. Шаг между проходами инструмента рассчитывается автоматически по этому значению и геометрии инструмента и детали.
 - d** В списке **Направление резания** выберите **Любое**. В этом случае будет использоваться и **Попутное**, и **Встречное** фрезерование.
- 2** Выберите страницу **Поиск углов** и:
 - a** Выберите **8 Ball_LS_TH** в списке **Предыдущий инструмент**. Траектория **Доработка углов** сравнивает текущие и предыдущие инструменты и обрабатывает те углы, которые не были доступны для предыдущего инструмента.
 - b** Введите **Перекрытие 0.5**. Этот параметр показывает, насколько траектория расширяется за границы необработанной области. Он также используется в качестве значения перекрытия между отвесными и пологими участками траектории.
 - c** Введите **Предельный угол 165**. Он задает значение, при котором PowerMill распознает углы. Обрабатываются только те углы, которые *меньше*, чем заданный угол.
- 3** Нажмите **Вычислить**, чтобы создать траекторию.

Прогресс отображается в **Строке состояния** в нижней части экрана. Создание траектории может занять примерно минуту, в зависимости от мощности вашего компьютера.
- 4** После того, как траектория создана, **Закройте** диалог стратегии.

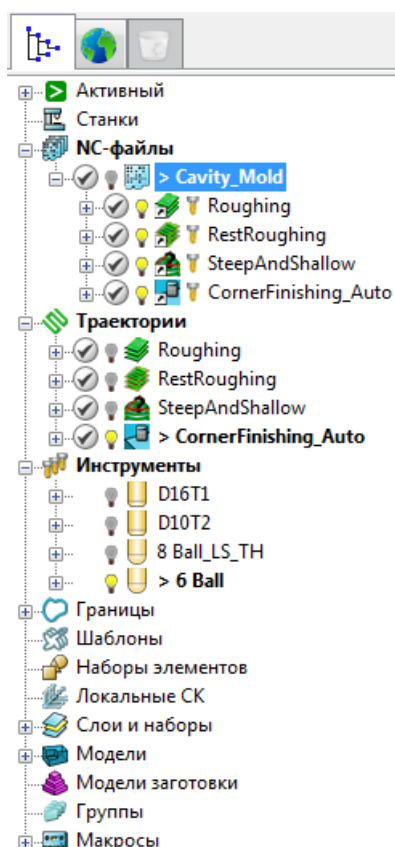
Отображение траектории доработки углов

Когда траектория создана, она выводится на экран:



Нажмите , чтобы развернуть ветвь **Траектории** в Проводнике. Новая траектория выделена **полужирным** шрифтом и отмечена значком **>**, чтобы показать, что она активна.

Если NC-файл **cavity_mold** остается активным, то траектория добавляется в него автоматически:

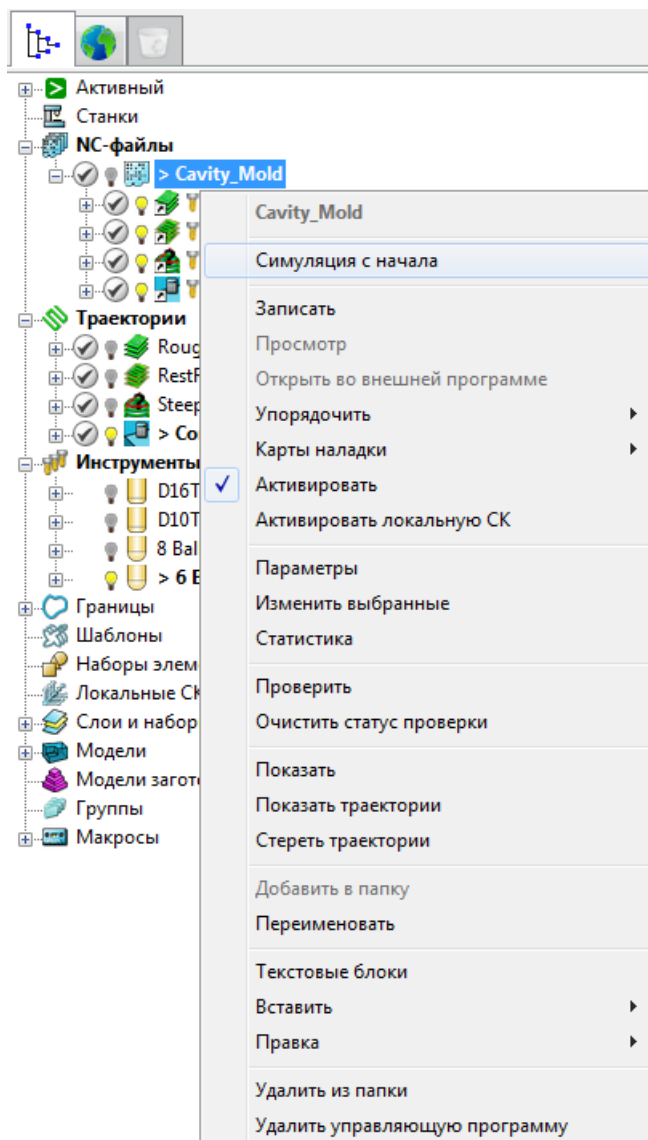


Чтобы сохранить изменения в проекте, нажмите  на **Главной** панели инструментов.

Симуляция траектории доработки углов

- 1 Нажмите на кнопку **ИЗО1**  на панели инструментов **Вид**, чтобы сбросить вид.
- 2 На панели инструментов **ViewMill** нажмите на кнопку **Включить\выключить окно ViewMill** . Она становится зеленой  и активирует окно симуляции, которое первоначально показывает светло-серую заготовку на текущем фоне.
- 3 На панели инструментов **ViewMill**  выберите опцию **Закраска по инструменту** , чтобы лучше видеть различия между траекториями.

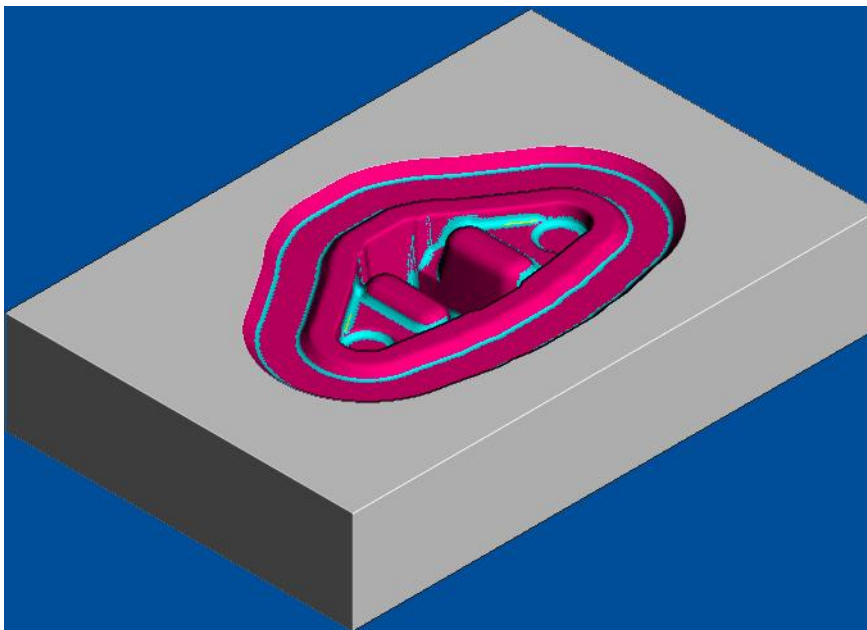
- 4 В Проводнике щелкните правой кнопкой мыши по NC-файлу **Cavity_mold** и из контекстного меню выберите команду **Симуляция с начала**.



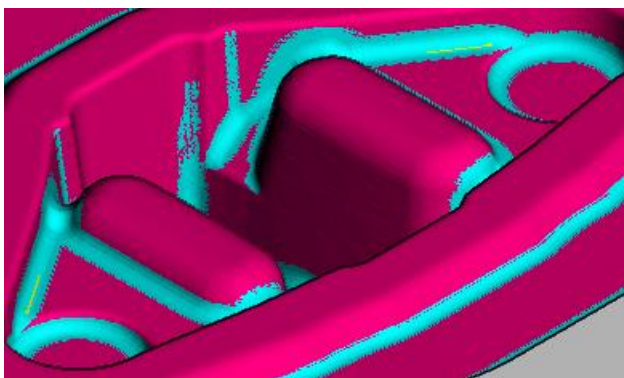
NC-файл автоматически выбирается на панели инструментов **Симуляция** и включаются кнопки **Пуск**.



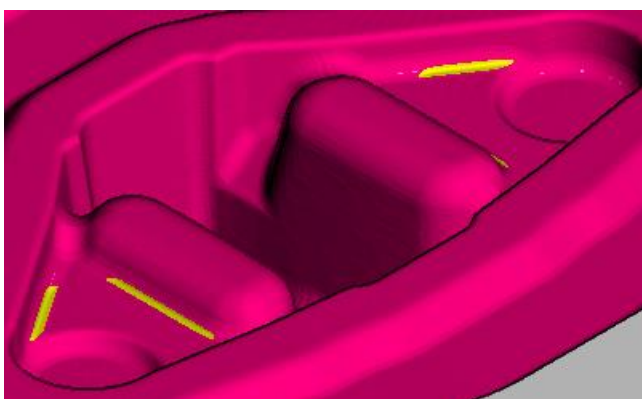
- 5 Нажмите на кнопку **Пуск**  и дождитесь окончания симуляции.



- 6 Увеличьте обработанные участки, чтобы просмотреть зачистку некасательных поверхностей.



На этом рисунке показано сравнение с предыдущей траекторией чистовой обработки, которая оставила в углах необработанный материал.



- 7 Нажмите на кнопку **Выйти из ViewMill**  и выберите **Да**, чтобы остановить симуляцию. Кнопка **Вкл\выкл ViewMill** изменит цвет с зеленого  на красный , и откроется стандартное графическое окно PowerMill.

Запись NC-файлов

Когда траектории созданы, их можно добавить в NC-файл для постпроцессирования в качестве файла вывода для конкретного контроллера станка с ЧПУ. Может быть включено и перегруппировано любое количество траекторий в зависимости от ограничений конкретного станка с ЧПУ и постпроцессора.

По умолчанию все траектории NC-файла сохраняются в один файл. Следующий пример показывает, как:

- Записать каждую траекторию как отдельный NC-файл (см. "Запись каждой траектории как отдельного NC-файла" на странице 82).
- Записать два NC-файла (см. "Запись двух NC-файлов" на странице 84) с траекториями, сгруппированными по функциональности.

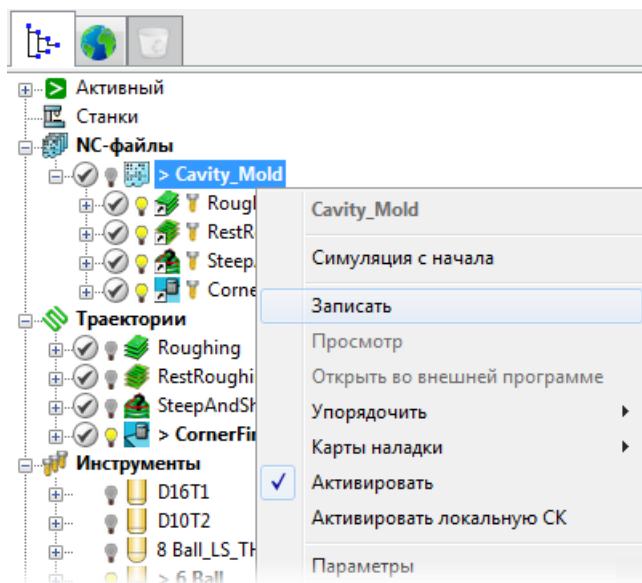
Запись каждой траектории как отдельного NC-файла

Этот пример показывает, как создать отдельные файлы для каждой траектории в созданном вами NC-файле.



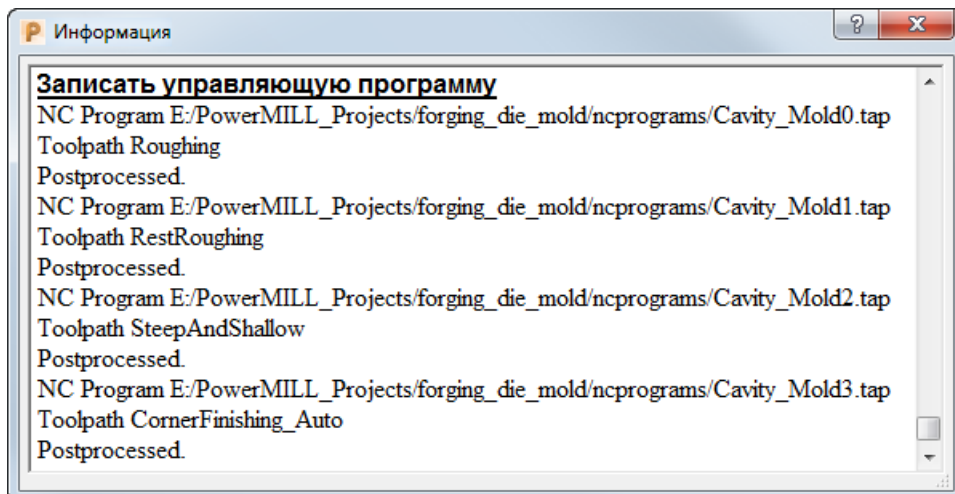
*Чтобы получить отдельный NC-файл для каждой из траекторий, должна быть выбрана опция **Записывать файл для каждой траектории** на вкладке **Вывод**, доступной через **Инструменты > Опции > NC-файлы**.*

- 1 В Проводнике щелкните правой кнопкой мыши по NC-файлу **Cavity_Mold** и из контекстного меню выберите команду **Записать**.



 Значок  напротив траектории указывает на смену инструмента. Он всегда отображается для первого инструмента в последовательности. Также он будет показан в случае, если используется другой инструмент.

- 2 PowerMill постпроцессирует траектории, используя заданные параметры, и открывает окно подтверждения, показывая, где сохранены файлы.

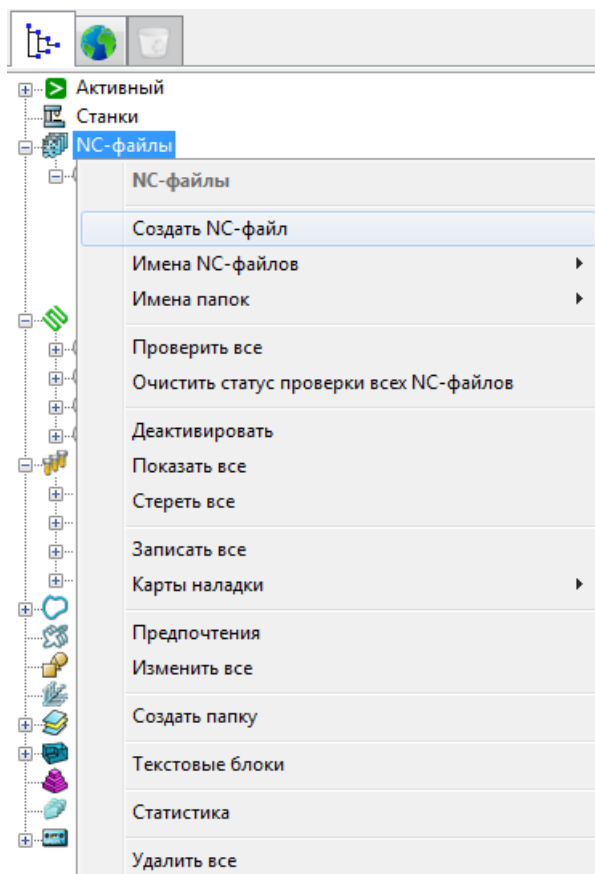


- 3 Нажмите , чтобы закрыть окно **Информация**.
- 4 Цвет NC-файла **Cavity_Mold** в Проводнике меняется на ярко-зеленый,  **Cavity_Mold**, что означает, что он был вычислен верно.
- 5 Чтобы сохранить изменения в проекте, нажмите  на **Главной** панели инструментов.

Запись двух NC-файлов

Этот пример показывает, как создать два NC-файла: один - с двумя траекториями черновой обработки, а другой - с двумя траекториями чистовой обработки.

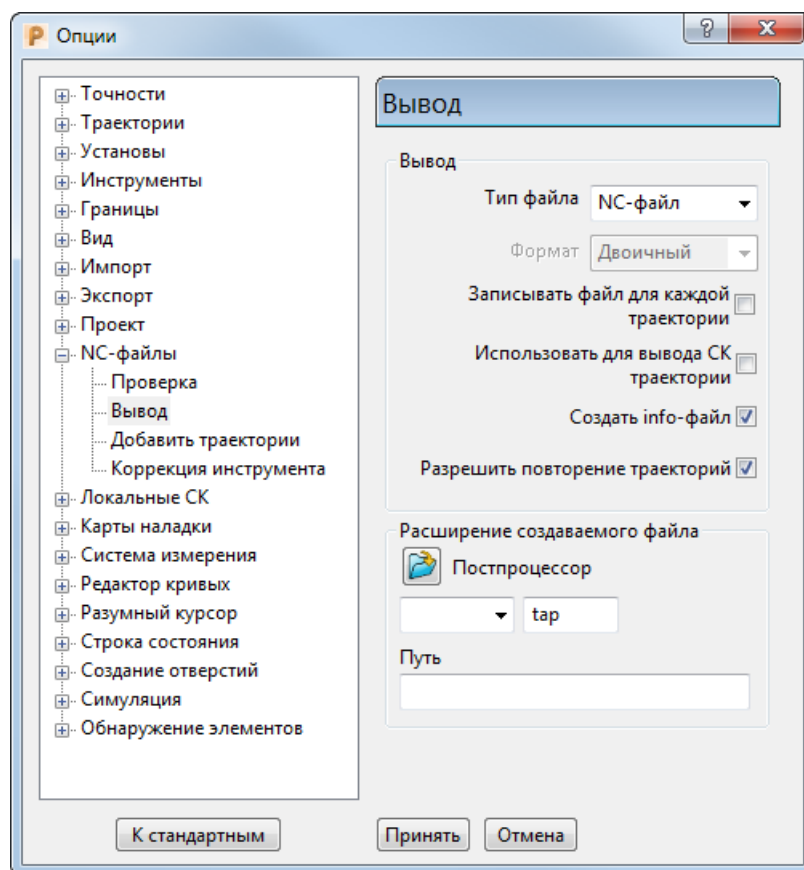
- 1 В контекстном меню ветви **NC-файлы** выберите **Создать NC-файл**.



Откроется диалог **NC-файл**.

- 2 В поле **Имя** введите **Cavity_Roughing**.
- 3 В диалоге **NC-файл** нажмите на кнопку **Опции** . Откроется диалог **Опции**.
- 4 На вкладке **Вывод**:
 - a Снимите выбор с опции **Записывать файл для каждой траектории**, если она была выбрана. В результате **Файл вывода** отображается в верхней части диалога **NC-файл**, а не **Шаблон имени**.
 - b Выберите Постпроцессор **heid400**.
 - c Задайте **Расширение создаваемого файла** как **pmoptz**.

d Нажмите **Принять**, чтобы обновить и закрыть диалог **Опции**.

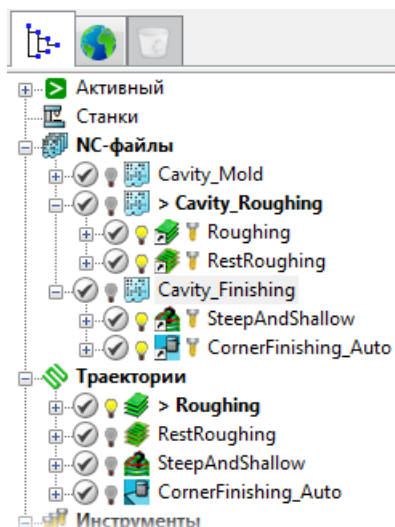


- 5 Нажмите на кнопку **Принять** в нижней части диалога **NC-файл**, чтобы создать новый NC-файл для черновой обработки.
- 6 В контекстном меню NC-файла **Cavity_Roughing** выберите **Правка > Копировать NC-файл**.
- 7 Новый объект добавляется в список **NC-файлы** и получает имя по умолчанию **Cavity_Roughing_1**. Щелкните по нему правой кнопкой мыши и **переименуйте** в **Cavity_Finishing**.

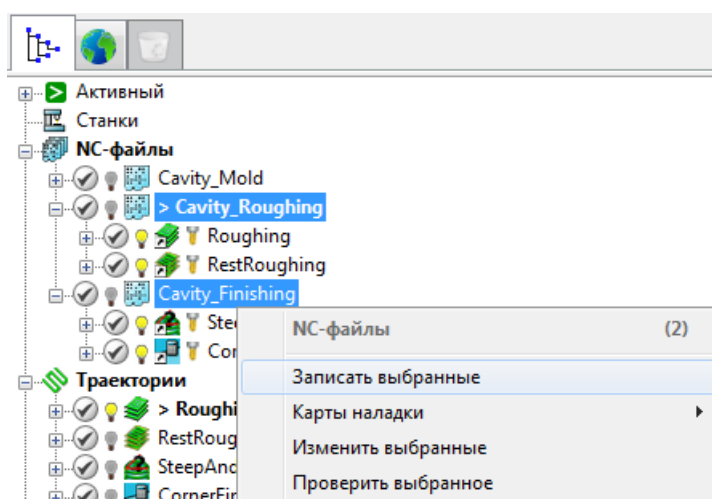


Чтобы узнать, какой из NC-файлов активен в данный момент, разверните в Проводнике ветвь **NC-файлы**; активный файл выделен **полужирным** шрифтом и отмечен значком >.

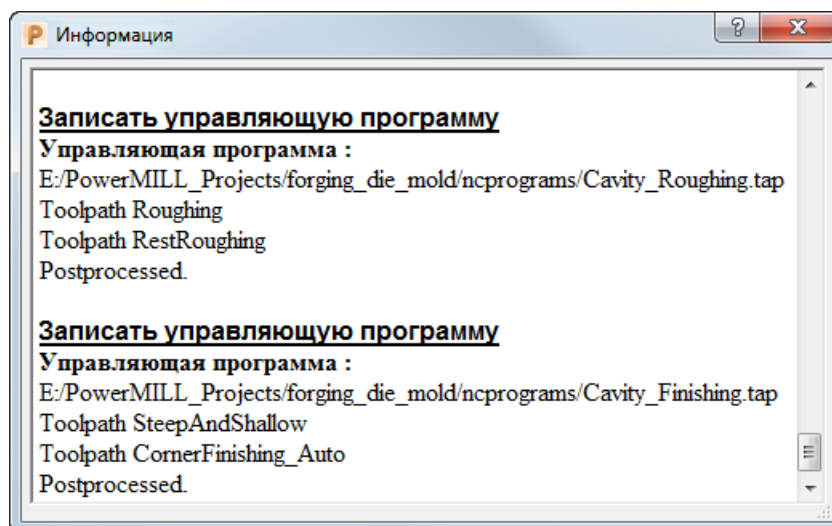
- 8 В Проводнике переместите две траектории черновой обработки в **Cavity_Roughing**, а две траектории чистовой обработки - в **Cavity_Finishing**.



- 9 Выберите NC-файлы **Cavity_Roughing** и **Cavity_Finishing**. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Записать выбранные**.



- 10 PowerMill постпроцессирует NC-файлы, используя заданные параметры, и открывает окно подтверждения, показывая, где они сохранены.



*Записаны два NC-файла: **Cavity_Roughing.tap**, содержащий обе траектории черновой обработки, и **Cavity_Finishing.tap**, содержащий обе траектории чистовой обработки.*

- 11 Нажмите , чтобы закрыть окно **Информация**.
- 12 Чтобы сохранить изменения в проекте, нажмите  на **Главной** панели инструментов.

Алфавитный указатель

N

NC-файлы
Запись - 82, 84
Настройка предпочтений - 28
Создание - 28

P

PowerMill
Единицы
Замена на дюймы - 12
О программе - 5, 12
Заккрытие - 5
Запуск - 5
Контекстная справка - 14
Объекты - 10, 12
Окно начала работы - 6
Панели инструментов
Главная - 6, 33
Подсказки - 13
Проводник - 10, 55
Проекты
Открытие - 54
Сохранение - 21, 44
Справочные руководства - 14
Строка состояния - 13

V

ViewMill - 45, 53, 71, 79

Б

Безопасные высоты - 13, 14, 40

В

Виды
Изометрический - 23
Местоположение - 26
Перемещение - 28
Предустановка - 23
Увеличение и уменьшение - 26
Включение/выключение окна
симуляции - 45, 53, 71, 79
Выборка
Геометрия инструмента - 35, 48
Смещение - 33, 46
Вылет - 38

Г

Геометрия инструмента - 35, 48, 57, 74
Граница по выбранной поверхности - 63
Графическое окно - 6

Д

Длина заточки - 38
Длина кромки - 38, 48, 74
Длина патрона - 38
Длина сборки - 38
Длина хвостовика - 38, 48

Допуск - 40
Доработка углов - 73, 79
Дюймы - 5, 12

И

Изометрические виды - 23
Инструменты
 Начальная точка - 41
 Определения длины - 38
 Скруглённая - 35, 48
 Сферическая фреза - 57, 74

К

Каркасное изображение - 23, 42, 52, 63, 70, 78
Компоновка экрана - 6
Кузнечный штамп - See Пример обработки пресс-формы

М

Миллиметры - 5, 12
Модели
 Закраска - 23
 Открытие - 17
 Показать всё - 23, 26
 Просмотр - 22, 23

О

Область временных файлов - 4
Объекты
 Проверка активности - 55
Определение заготовки - 19
Открытие
 Модели - 17
 Проекты - 54
Отображение траекторий - 42, 52, 70, 78

П

Панели инструментов
 Главная - 6, 33
Перемещения 3D смещения - 15
Перемещения вдоль - 73

Перемещения поперек - 73
Перемещения с постоянной Z - 15
Поверхности
 Выбор - 63
 Некасающийся, обработка - 73
Подсказки - 13
Показать всё - 23, 26
Пример обработки пресс-формы - 15

Р

Рабочие каталоги - 2
 Задание области временных файлов PowerMill - 4
 Задание путей к папкам PowerMill по умолчанию - 3
 Настройка рабочих каталогов - 2, 4
 Настройка среды Home в Windows - 2

С

Смещение контура - 15, 53
Создание объектов дерева - See Объекты

Т

Траектории черновой обработки
 Геометрия инструмента - 35, 48
 Черновая доработка - 46
 Черновая обработка - 33
Траектории чистовой обработки
 Геометрия инструмента - 57, 74
 Межслойная Z - 56
Траектория
 Запись - 82, 84
 Отображение - 42, 52, 70, 78
 Симуляция - 45, 53, 71, 79
 Черновая обработка - 33, 46
 Чистовая обработка - 56, 66, 73

Ш

Шаг - 40, 50
Шаг по Z - 40, 50