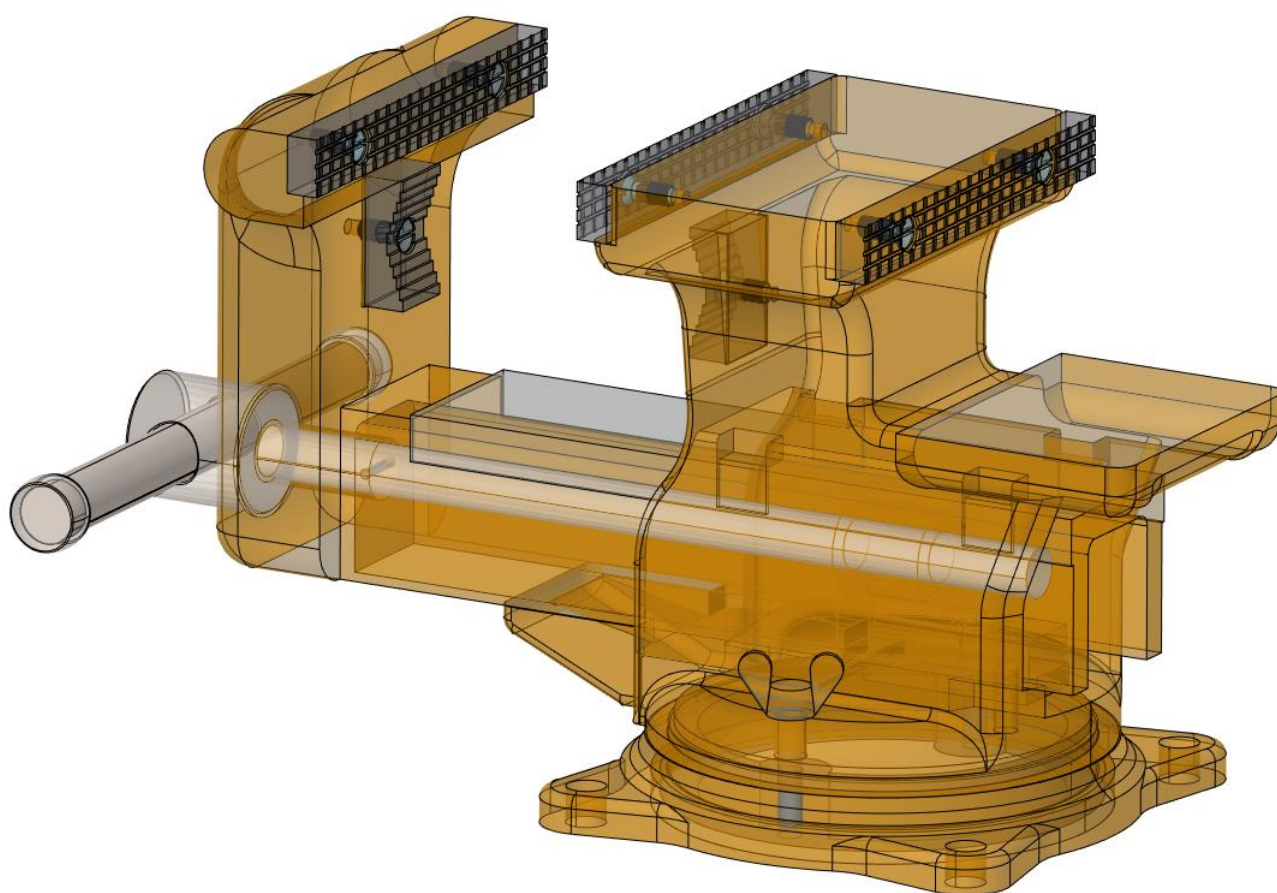


Быстрый старт nanoCAD Механика PRO 1.0



Общие сведения

В этом пособии на примере создания трёхмерной сборки поворотных станочных тисков, представлены функциональные возможности трёхмерного моделирования в системе автоматизированного проектирования nanoCAD Механика PRO.

Предлагаемый материал позволит быстро освоить основные функции 3D-моделирования в nanoCAD Механика PRO. Курс структурирован таким образом, чтобы предоставить вам пошаговое руководство по созданию деталей, сборок, а также использованию различных инструментов программы.

Оглавление

План обучения.....	3
1. Работа с файлами детали и сборки в nanoCAD Механика PRO	4
2. Создание нового файла	6
3. Работа с 2D-эскизом	9
4. Выдавливание	11
5. Вращение.....	12
6. Выдавленный вырез.....	14
7. Резьба	18
8. Фаска.....	20
9. Отверстие	22
10. Круговой массив	26
11. Скругление.....	27
12. Файл сборки. Вставка детали в сборку	30
13. Фиксация компонентов сборки.....	33
14. Зависимости в сборках. Совмещение	34
15. Зависимости в сборках. Концентричность	36
16. Файл сборки. Вставка подсборки в сборку	37
17. Зависимости в сборках. Вставка.....	39
18. Импортированные файлы деталей	43
19. Зависимости в сборках. Угловая зависимость.....	45
20. Стандартные изделия	47
21. Разрез твёрдого тела	51
22. Внешний вид деталей	53
23. Архивация сборки.....	55

План обучения

Работа с файлом детали

В процессе обучения, вы овладеете техниками работы с 2D-эскизами, создания выдавленных форм, вращения и вырезов в трёхмерном пространстве. Разберётесь с применением различных инструментов, таких как *Резьба*, *Фаска*, *Отверстие*, *3D круговой массив* и *Скругление*, которые позволят вам легко и эффективно моделировать разнообразные детали.

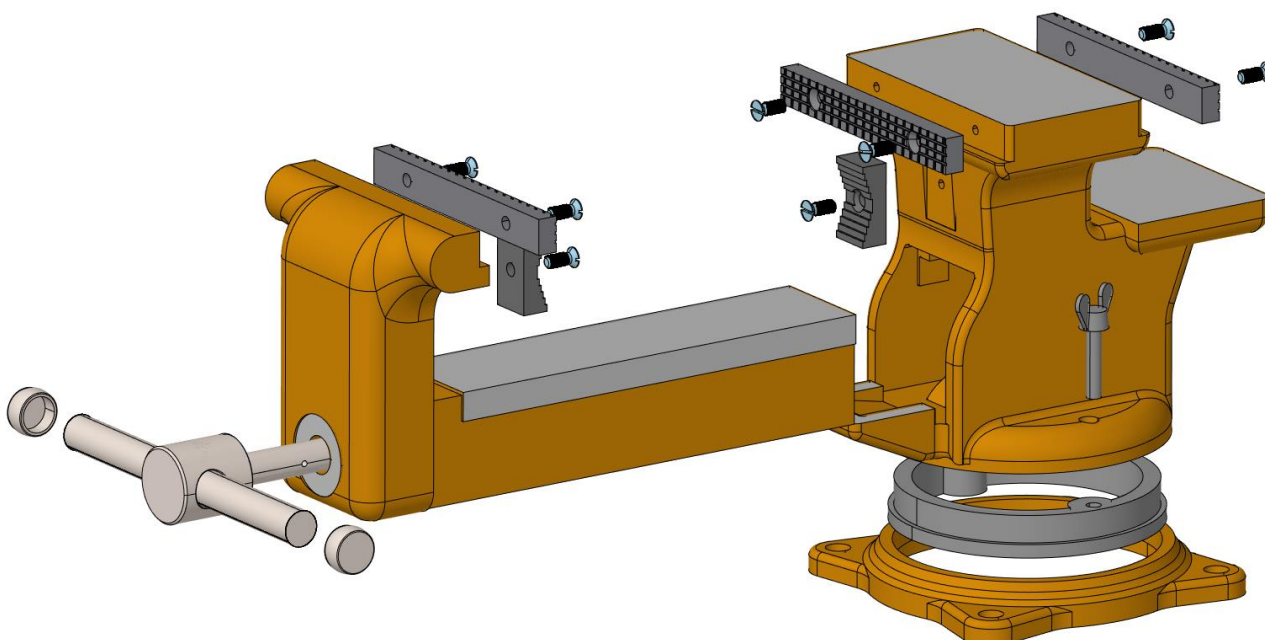
Работа с файлом сборки

В части курса, посвящённой сборкам, вы освоите создание файлов сборки, вставку деталей в сборки, их фиксацию, а также настройку зависимостей между компонентами. Углубитесь в работу с импортированными файлами деталей и изучите возможности применения угловых зависимостей в сборках. Научитесь использовать элементы из библиотеки стандартных изделий.

Общие сведения о программе

В заключение вы узнаете, как создавать разрезы твёрдых тел, изменять внешний вид деталей, освоите процесс архивации сборок для удобства обмена файлами и эффективного управления проектами в nanoCAD Механика PRO.

Наша цель – помочь вам в получении всесторонних навыков трёхмерного моделирования для их успешного применения в инженерной практике. Приятного обучения!



1. Работа с файлами детали и сборки в nanoCAD Механика PRO

Типы файлов

В nanoCAD Механика PRO используются два основных типа файлов:

-  Файл детали, с расширением *.dwp
-  Файл сборки, с расширением *.dwa

Файл детали представляет собой законченный файл, который содержит одно или несколько твёрдых тел, относящихся к одной детали.

Файл сборки может содержать внутри себя внутренние компоненты (блоки) детали либо под сборки и/или внешние ссылки на файлы деталей и сборок.

Ленточный интерфейс

В nanoCAD Механика PRO создан новый ленточный интерфейс, изменяющийся в зависимости от типа открытого файла и действий пользователя.

Лента файла детали предлагает пользователю инструменты для работы с деталями.

Вкладка **3D-инструменты** параметрической детали показана на рисунке 1.

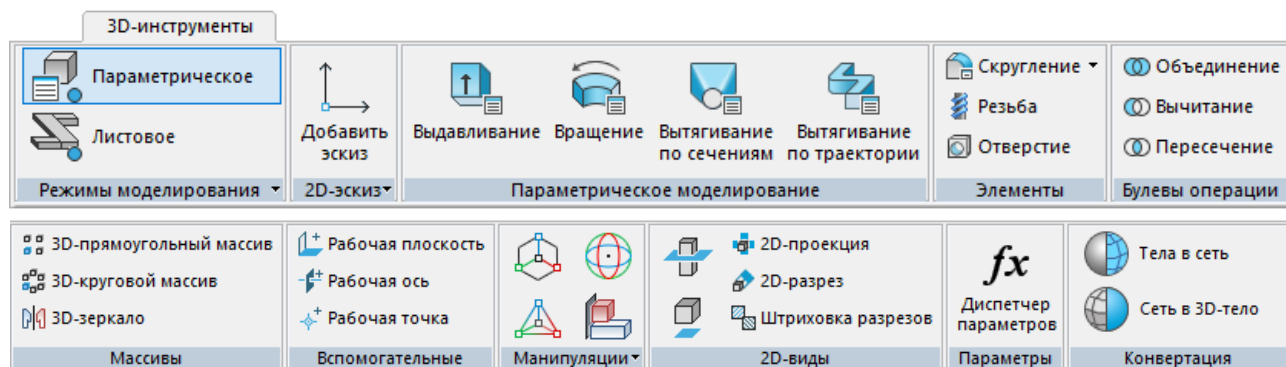


Рисунок 1. Функциональная вкладка *3D-инструменты* параметрической детали

Вкладка **3D-инструменты** листовой детали представлена на рисунке 2

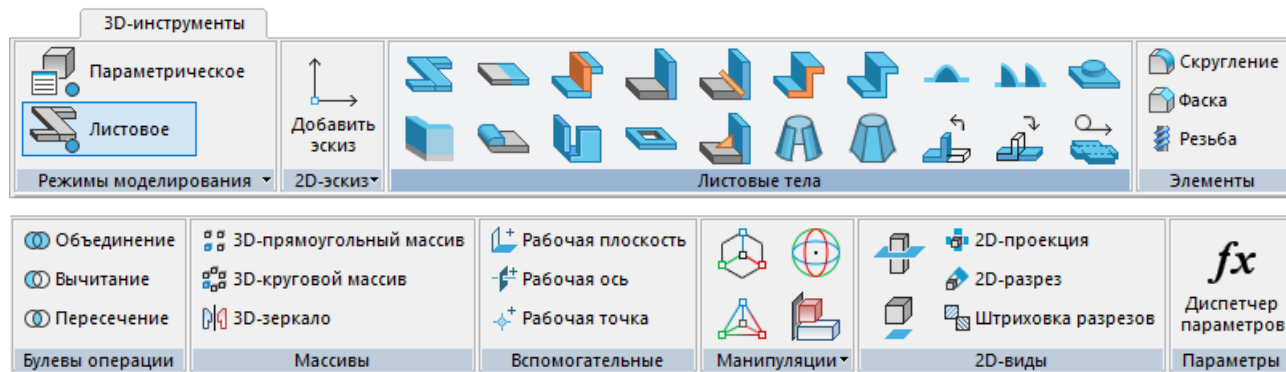


Рисунок 2. Функциональная вкладка *3D-инструменты* листовой детали

Вкладка **Инструменты сборки** проиллюстрирована на рисунке 3.



5

2. Создание нового файла

Создание файла параметрической детали

Перейдите в **Главное меню** → **Создать** → **Параметрическая деталь** (рисунок 5)

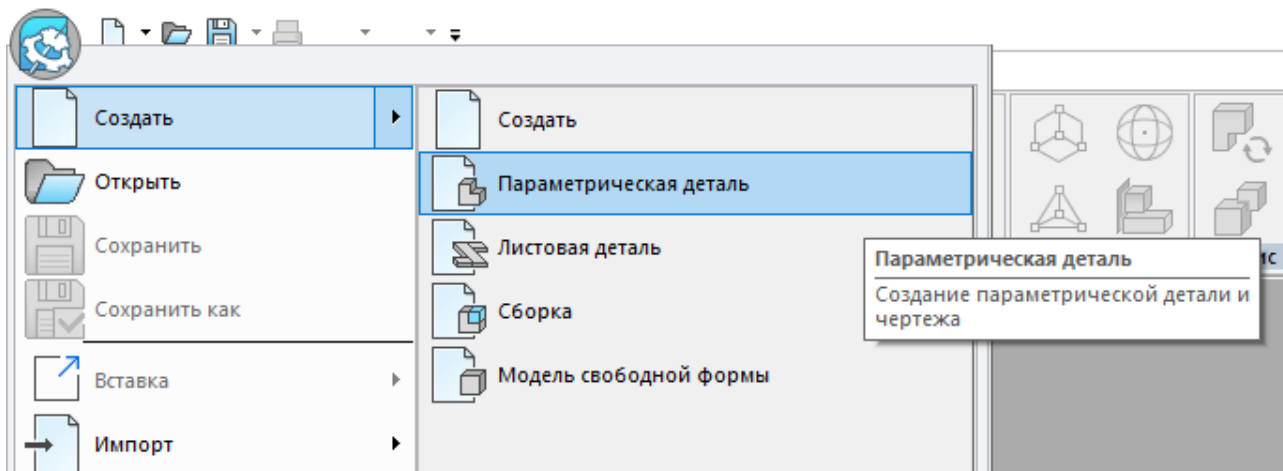


Рисунок 5. Создание нового файла параметрической детали

Откроется новый файл параметрической детали и загрузится функциональная лента.

Функциональные панели

Функциональные панели napoCAD Механика PRO представляют собой области, содержащие определенные функции, инструменты, элементы управления или информацию, предназначенные для выполнения конкретных задач или предоставления определенного функционала. Эти панели упрощают пользователю взаимодействие с программой, обеспечивая удобный доступ к необходимым инструментам или данным.

Убедитесь, что включены функциональные панели **История 3D построений** и **Свойства**. Для этого перейдите на вкладку **Настройки**, в группе **Функциональные панели** найдите кнопки команд **Свойства** и **История 3D построений** (рисунок 6), и, если панели не активированы, активируйте их нажатием соответствующих кнопок.

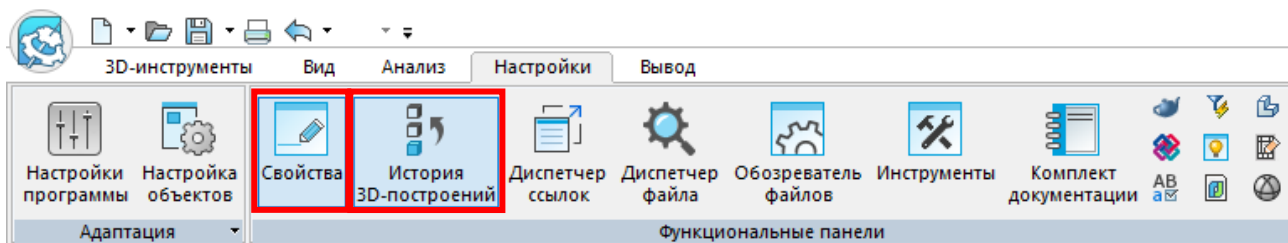


Рисунок 6. Функциональная вкладка *Настройки*

Перемещение функциональных панелей

Функциональная панель может находиться в отдельном окне или быть закреплена в интерфейсе. Чтобы перенести её в другое место, нужно зажать на её заголовке левую клавишу мыши (ЛКМ) и перетащить панель в другое место (рисунок 7).

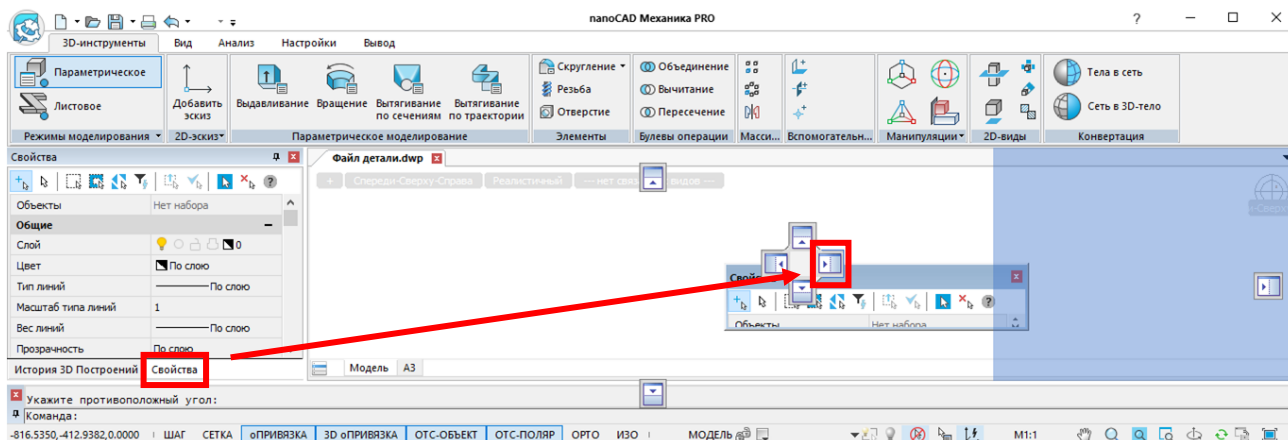


Рисунок 7. Перемещение функциональной панели

Расположение функциональных панелей

Расположите панели **Свойства** и **История 3D построений** с разных сторон экрана, как предложено на рисунке 8.

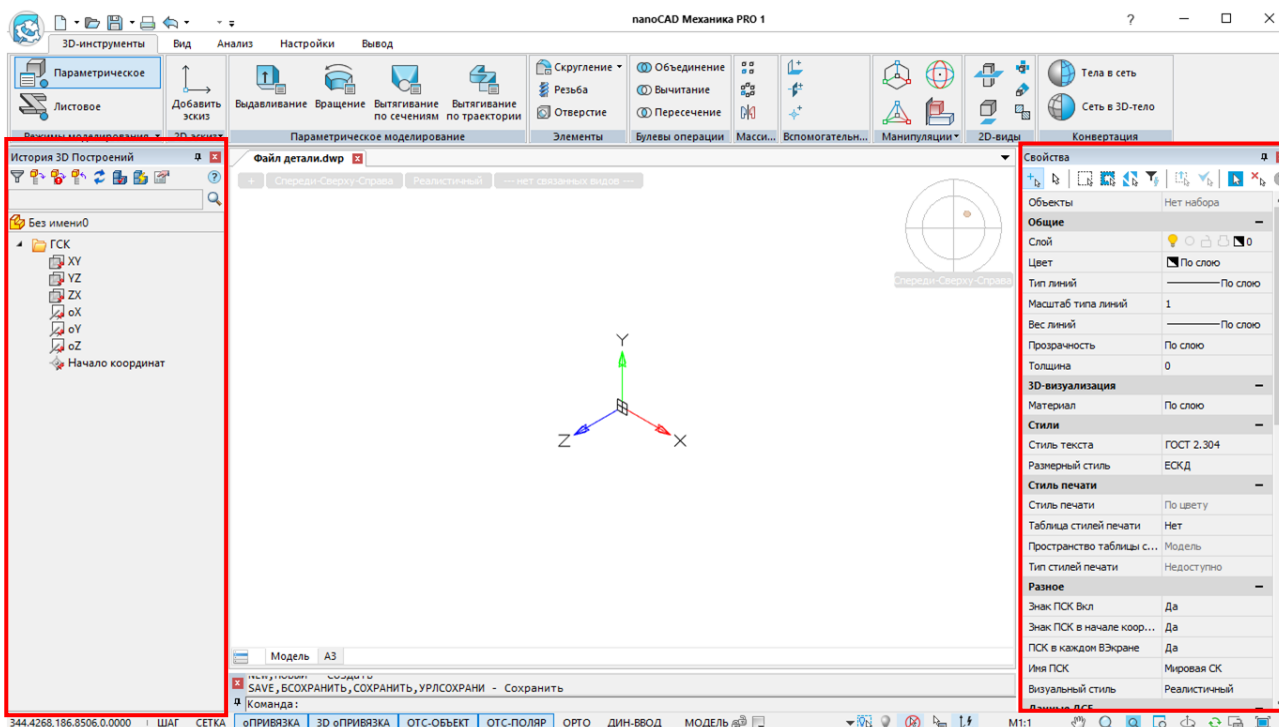


Рисунок 8. Пример расположения функциональных панелей

Инструменты графической области

Графическая область содержит набор инструментов (рисунок 9).

В верхнем уровне графической области располагаются вкладки открытых файлов деталей и чертежей.

Вкладка содержит имя файла и значок  команды **Заккрыть**.

Далее, непосредственно в графической области находится кнопка с значком «+», отвечающая за включение/отключение отображения Локатора и кнопок управления видом.

Три кнопки **управления видом** (включение стандартных видов; переключение визуальных стилей; пользовательские виды, которые можно добавлять с помощью функции **Установить** вид на вкладке **Вид**).

Навигатор представляет собой инструмент, обеспечивающий визуальное понимание и контроль положения и ориентации объектов в 3D-пространстве. Это своеобразный компас, отображаемый в правом верхнем углу графической области, который позволяет быстро ориентироваться и перемещаться внутри трёхмерного пространства.

Система координат в графической области отображается для точного позиционирования и ориентирования объектов в трёхмерном пространстве. Управление её видимостью в графической области осуществляется на вкладке **Вид** с помощью команды **Знак ПСК**.

Кнопки внизу экрана графической области выполняют функции переключения между окном 3D модели и листами чертежей.

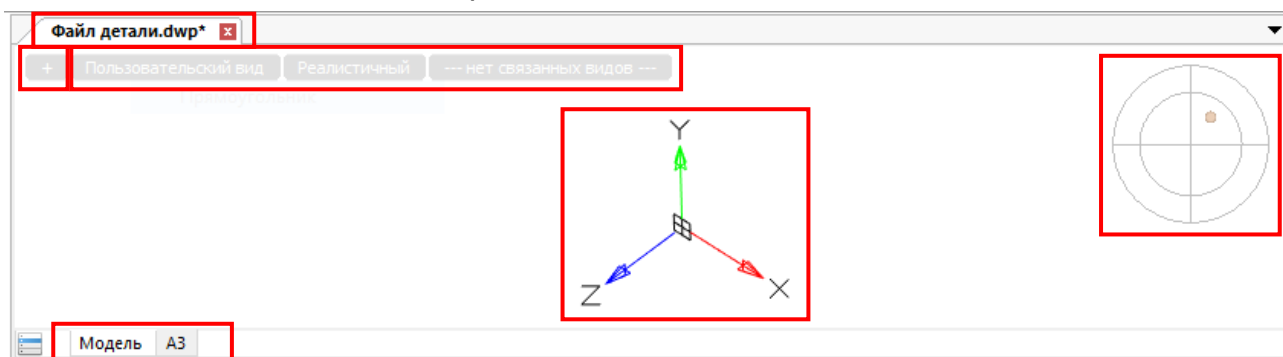


Рисунок 9. Инструменты графической области

Заккрытие файла

Для того чтобы закрыть файл, перейдите в **Главное меню** → **Заккрыть текущий документ** либо нажмите на иконку команды  **заккрыть** на вкладке документа в графической области (рисунок 9).

3. Работа с 2D-эскизом

Подготовка. Повторение изученных шагов:

- **Новый файл параметрической детали**

Перейдите в **Главное меню** → **Создать** → **Параметрическая деталь** (рисунок 10)

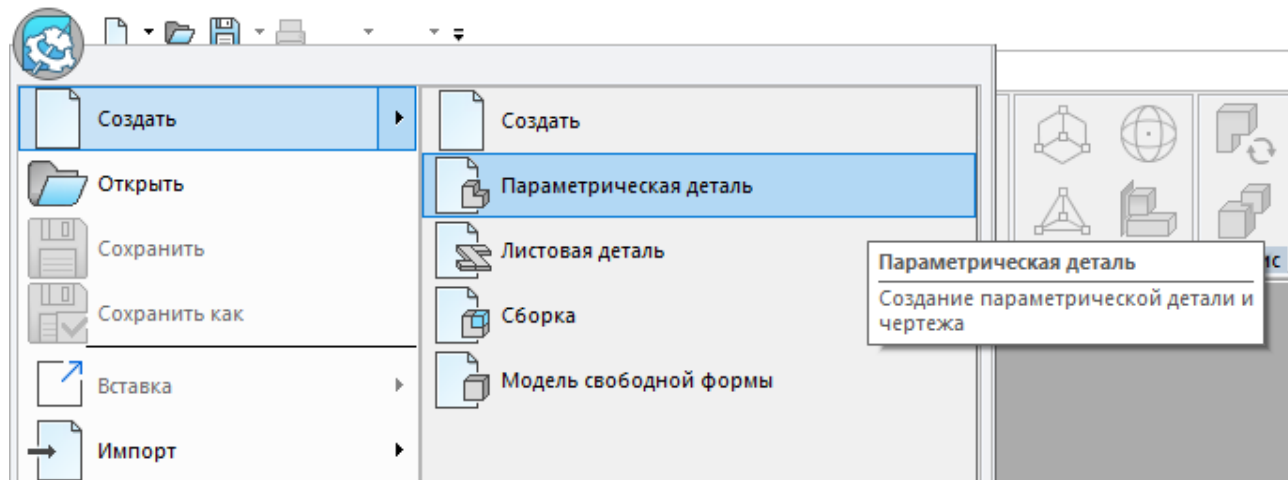


Рисунок 10. Создание нового файла параметрической детали

Создание эскиза

На функциональной панели **История 3D построений** раскройте папку **ГСК**. Вызовите правой кнопкой мыши (ПКМ) контекстное меню над обозначением плоскости **XY** и выберите **Создать 2d-эскиз** (рисунок 11).

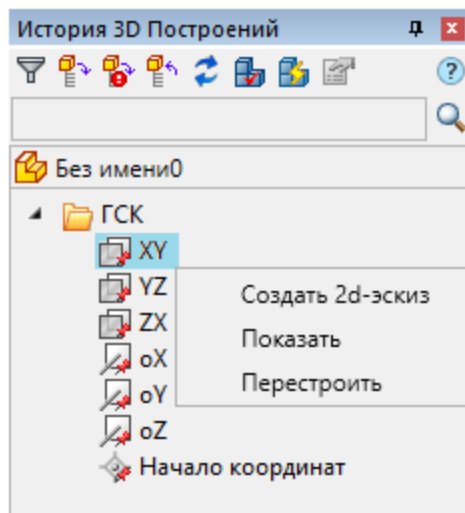


Рисунок 11. Создание нового эскиза в *Истории 3D построений*

Создание объекта эскиза

На появившейся вкладке **2D-Эскиз** выберите команду **Окружность** (рисунок 12), и постройте окружность произвольного диаметра с привязкой к началу координат.

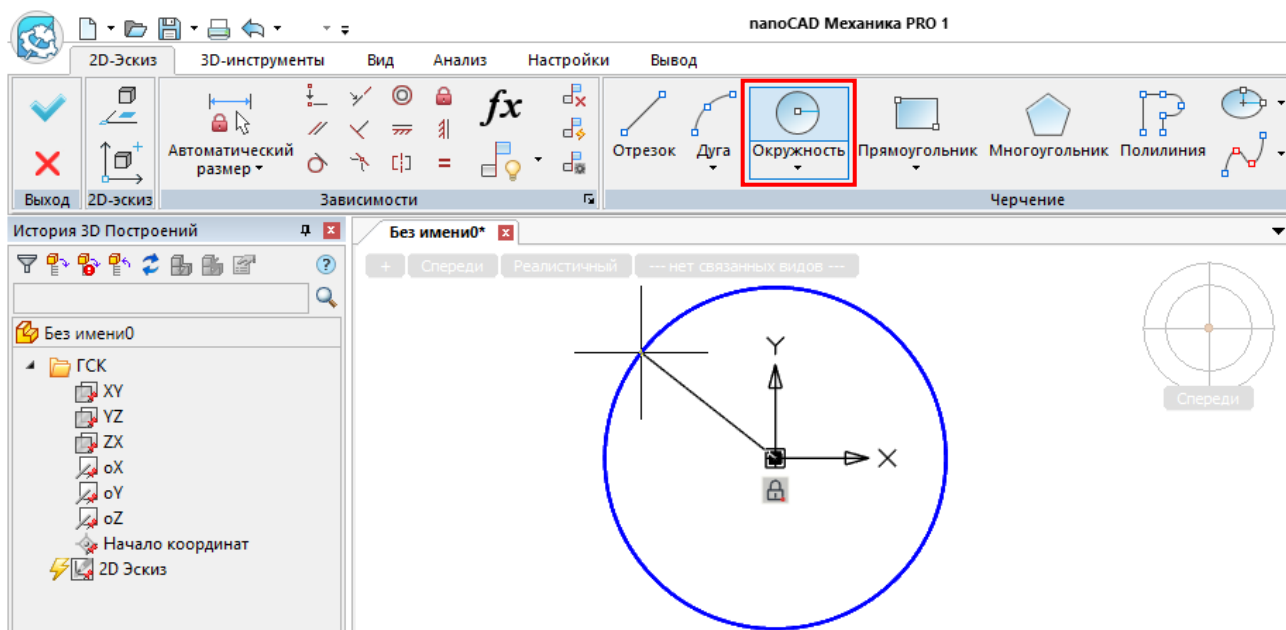


Рисунок 12. Вызов команды *Окружность* и создание окружности

На вкладке **2D-Эскиз** выберите **Автоматический размер** и укажите построенную окружность. Команда автоматически создаст диаметральный размер.

В появившемся окне введите значение диаметра: **16**. Нажмите **ОК** (рисунок 13).

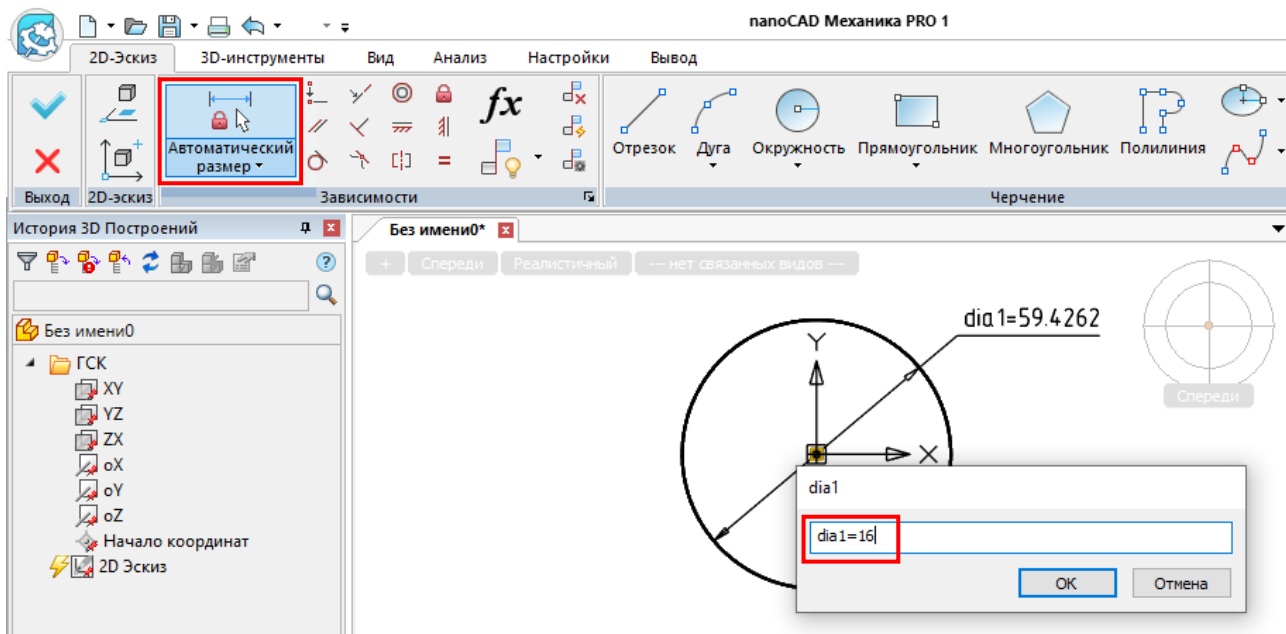


Рисунок 13. Задание значения размера окружности с использованием параметризации

Сохранение и выход из эскиза

Нажмите кнопку  **Закончить редактирование плоского эскиза** на вкладке **2D-Эскиз** в группе команд **Выход**. Вкладка 2D-Эскиз будет скрыта.

4. Выдавливание

Выдавливание контура эскиза

На вкладке **3D-инструменты** нажмите кнопку **Выдавливание** (рисунок 14). Переместите курсор в область окружности и подтвердите выбор эскиза нажатием ЛКМ.

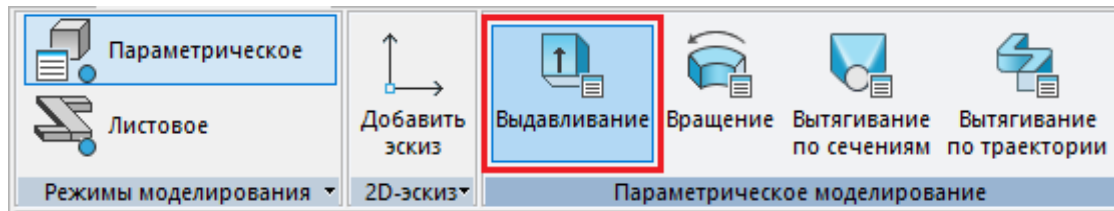


Рисунок 14. Расположение операции *Выдавливание*

В появившемся диалоговом окне *3D Выдавливание* введите значение расстояния **168** и выберите направление  **В обе стороны**. Нажмите **ОК** (рисунок 15).

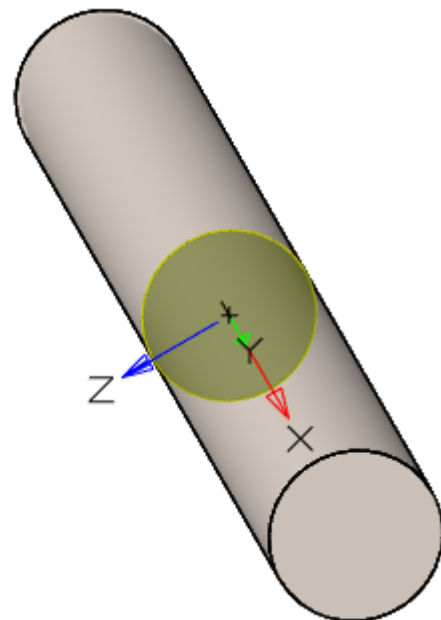
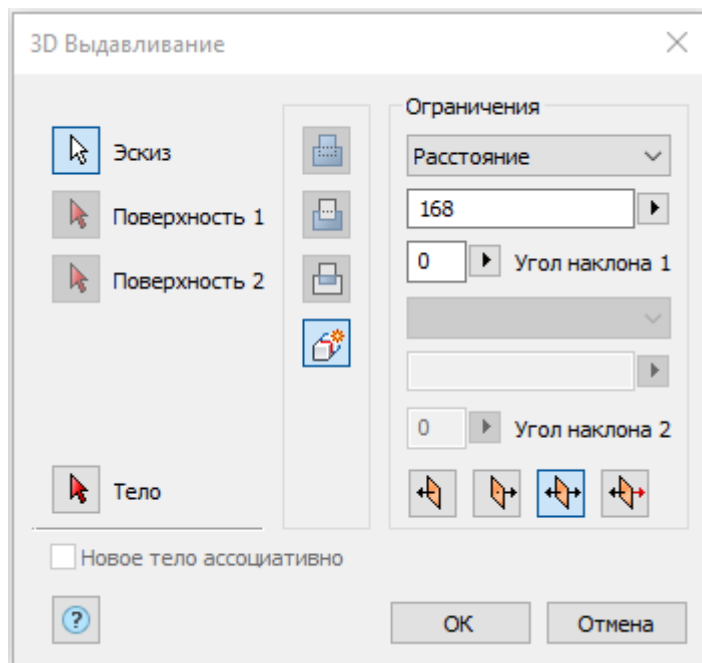


Рисунок 15. Диалоговое окно операции *3D Выдавливание*

После этого в составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Выдавливание**.

Сохранение модели

Создайте отдельную папку для деталей, которые будут созданы при прохождении курса.

Сохраните нарисованную деталь с именем *Рукоятка.dwr* в папке материалов курса.

5. Вращение

Подготовка. Повторение изученных шагов:

- **Новый файл параметрической детали**

Создайте новый файл параметрической детали, сохраните его в той же папке с именем Заглушка рукоятки.dwp.

- **Эскиз и геометрия эскиза**

Создайте новый эскиз на плоскости XY.

Используя команды **Отрезок** и **Дуга** (рисунок 16) постройте предложенную на рисунке 17. геометрическую форму эскиза заглушки рукоятки.

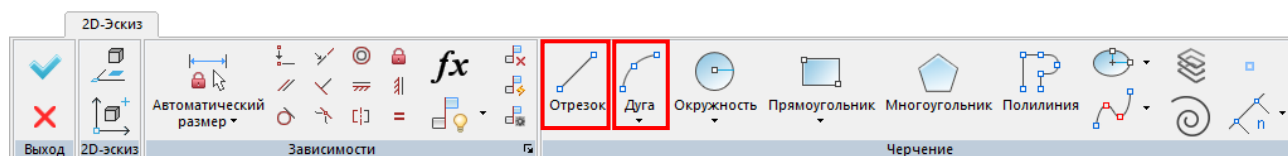


Рисунок 16. Расположение команд Отрезок и Дуга

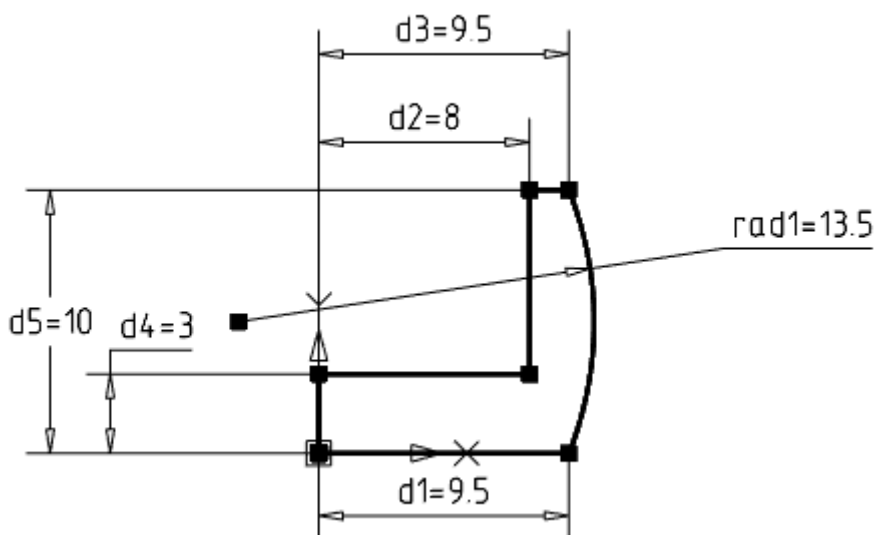


Рисунок 17. Эскиз заглушки рукоятки

- **Сохранение и выход из эскиза**

Нажмите кнопку  **Закончить редактирование плоского эскиза** на вкладке **2D-Эскиз** в группе команд **Выход**.

Вращение контура эскиза

На вкладке **3D-инструменты** нажмите кнопку **Вращение** (рисунок 18).

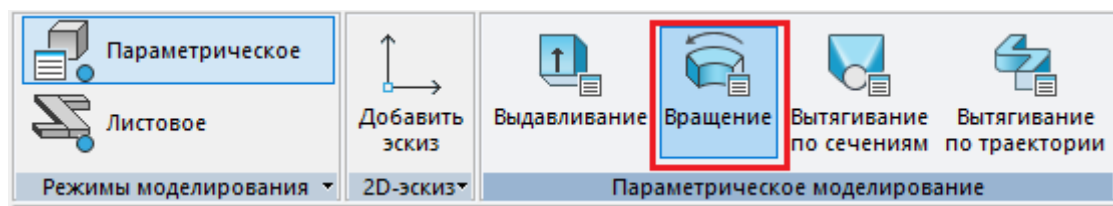


Рисунок 18. Расположение кнопки *Вращение*

Переместите курсор в область контура эскиза и подтвердите выбор эскиза нажатием ЛКМ внутри контура.

После этого, перейдите к выбору оси. Нажмите в диалоговом окне операции *3D Вращение* на значок выбора  **Ось** (рисунок 19), а затем в графической области выберите нажатием ЛКМ отрезок эскиза, который станет осью вращения эскиза.

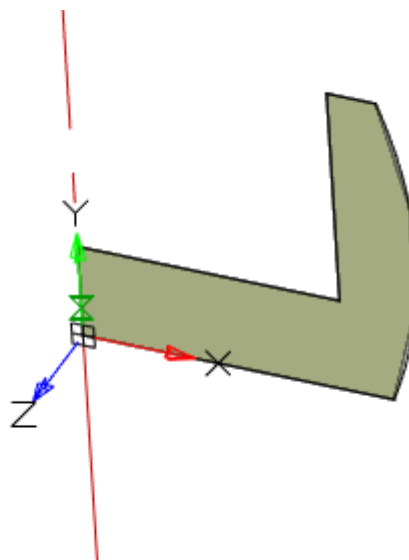
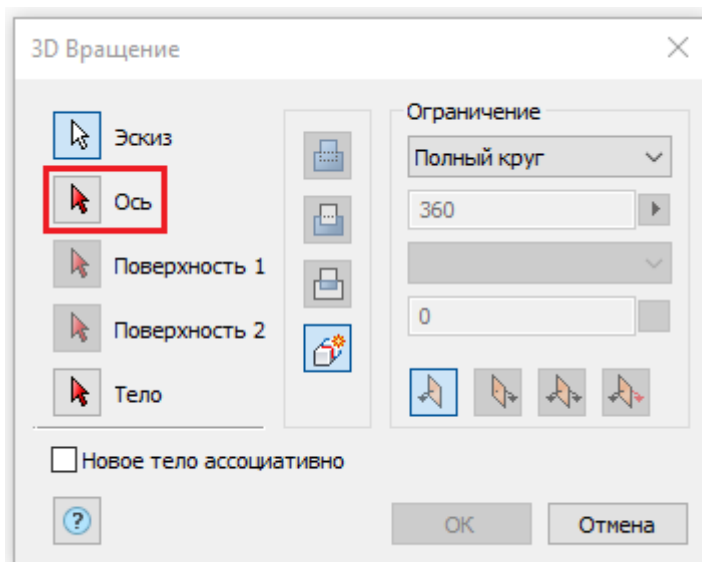
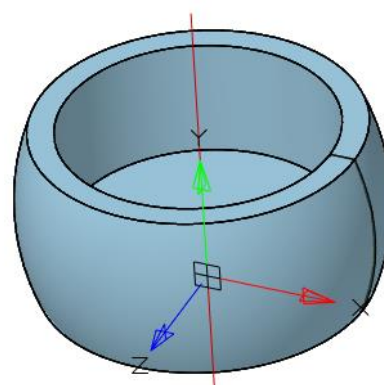


Рисунок 19. Диалоговое окно операции *Вращение*

После выбора контура эскиза и оси вращения, на экране будет осуществляться предварительный просмотр создаваемого тела.

В процессе создания нового элемента, можно изменять выбираемые контуры или изменять ось вращения.

Для подтверждения выбора и создания тела, нажмите кнопку **ОК**. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Вращение**.



Сохранение модели

Сохраните деталь Заглушка рукоятки.dwr.

6. Выдавленный вырез

Подготовка. Повторение изученных шагов:

- **Новый файл параметрической детали**

Создайте новый файл параметрической детали, сохраните его в той же папке с именем *Ходовой винт.dwp*.

- **Эскиз и геометрия эскиза**

Создайте новый эскиз на плоскости **XY**.

Используя команду **Отрезок** постройте предложенную на рисунке 20 геометрическую форму эскиза ходового винта.

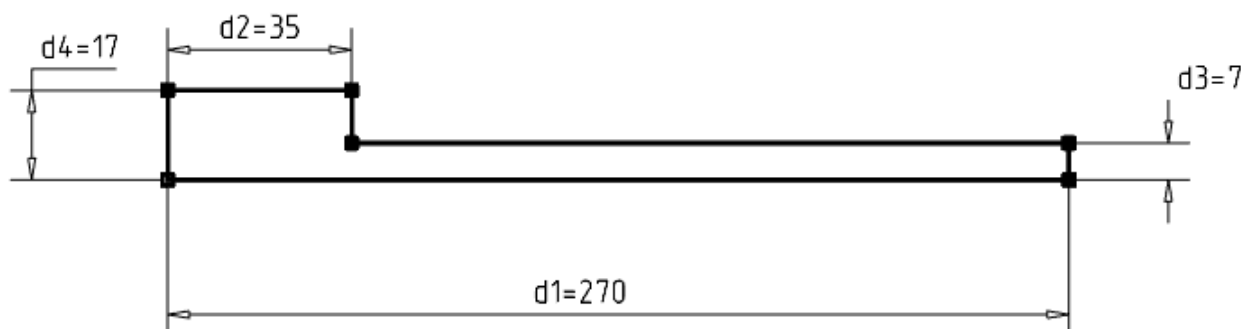


Рисунок 20. Эскиз ходового винта

- **Сохранение и выход из эскиза**

Нажмите кнопку  **Закончить редактирование плоского эскиза** на вкладке **2D-Эскиз** в группе команд **Выход**.

- **Создание тела вращения**

Создайте тело вращения, используя операцию **Вращение**, вызываемую на вкладке **3D-инструменты**. Результат показан на рисунке 21

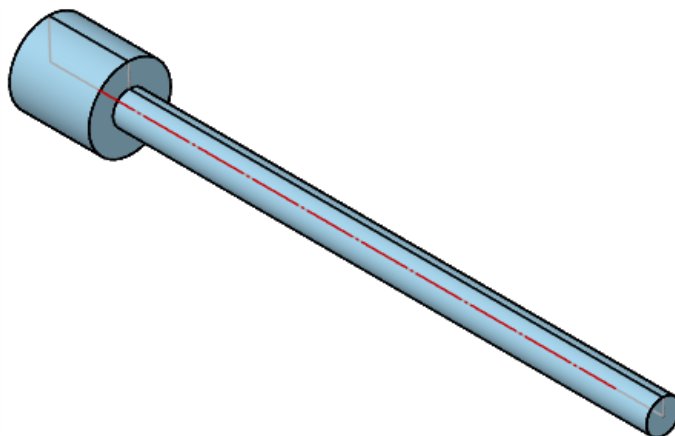
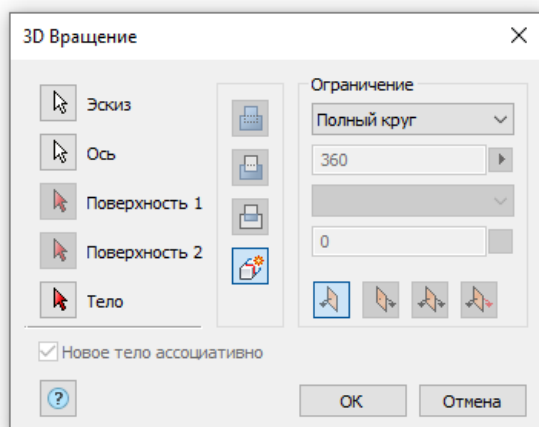


Рисунок 21. Создание тела вращения из созданного эскиза

Для подтверждения, нажмите кнопку **ОК**. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Вращение**.

- **Эскиз выдавливания**

Создайте новый эскиз на плоскости **XY**.

- **Геометрия эскиза**

Используя команду **Окружность** постройте предложенную на рисунке 22 геометрическую форму эскиза, состоящую из двух окружностей.

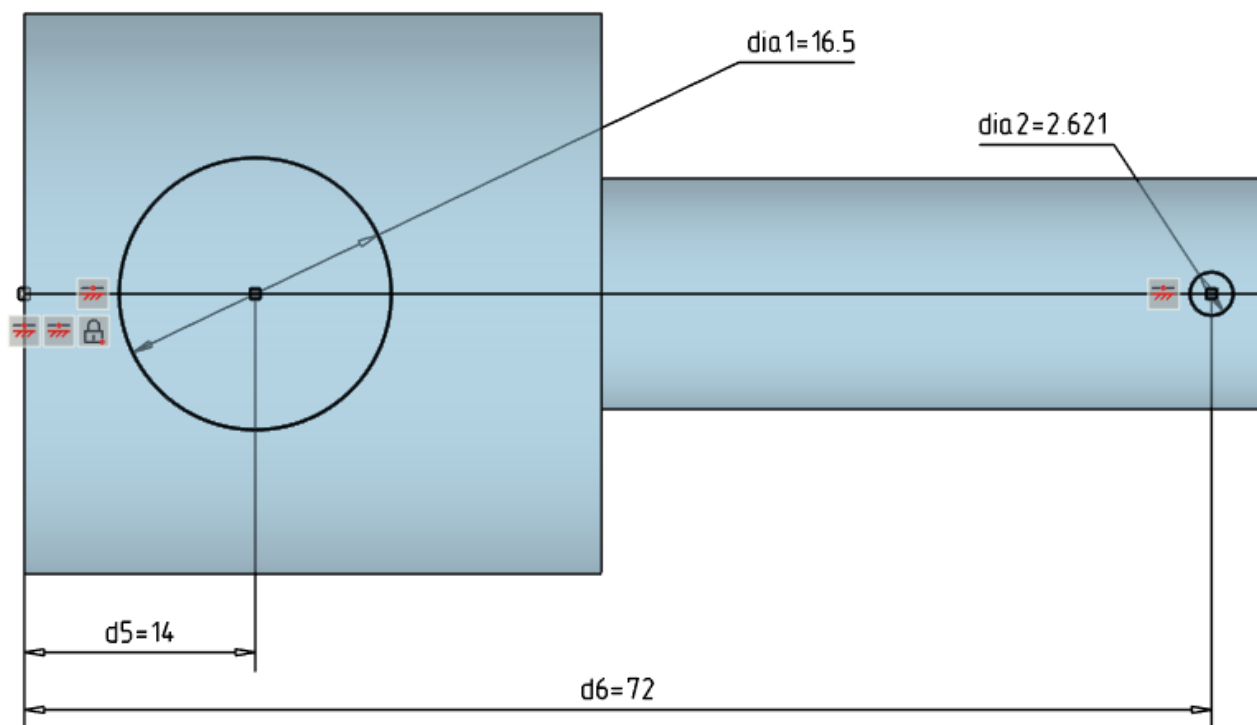


Рисунок 22. Эскиз для создания выдавленного выреза

Подсказка! Для того чтобы центры окружностей находились на одной прямой с исходной точкой – т.е. на горизонтальной оси, можно воспользоваться зависимостью **Горизонтальность** с опцией **2-2точки**. Выберите команду  **Горизонтальность** расположенную на вкладке **2D-Эскиз** в группе команд **Зависимости**. С помощью контекстного меню, вызываемого ПКМ, выберите опцию **2-2точки** и нажмите в центр окружности и в исходную точку. Создастся горизонтальная зависимость между двумя точками, которые будут располагаться на одной прямой. У объектов с наложенной зависимостью, появится парная иконка .

- **Сохранение и выход из эскиза**

Нажмите кнопку  **Закончить редактирование плоского эскиза** на вкладке **2D-Эскиз** в группе команд **Выход**.

Создание сквозного выреза

На вкладке **3D-инструменты** нажмите кнопку **Выдавливание**. Выберите два контура эскиза. По умолчанию эскизы отображаются серым цветом и просвечиваются сквозь твердотельную геометрию (рисунок 23).

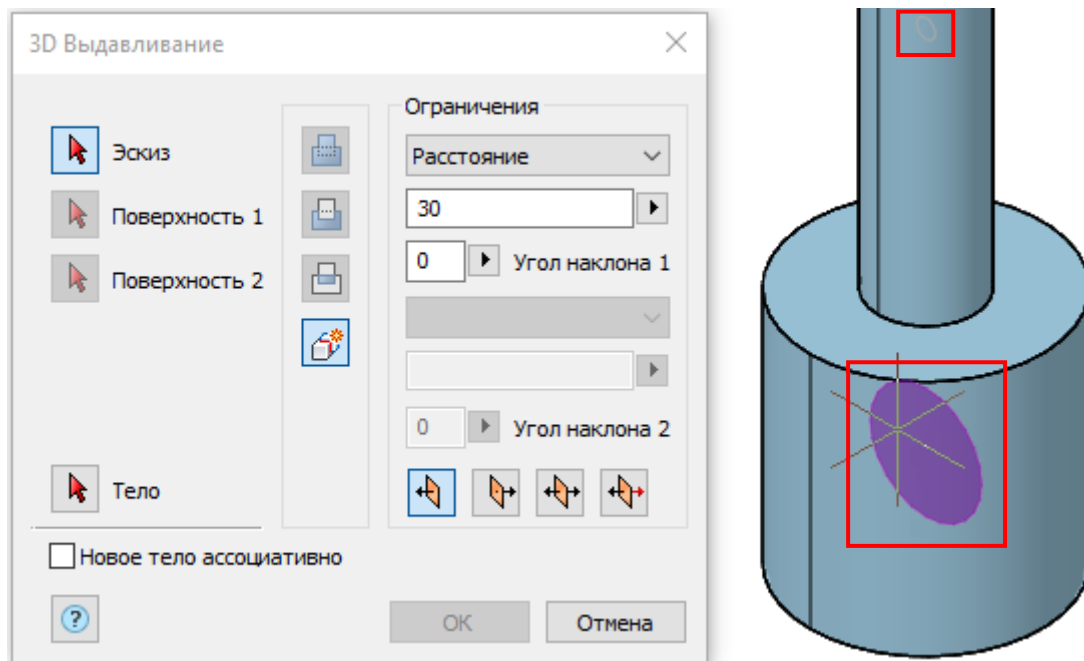


Рисунок 23. Выбор контуров для создания выреза

Затем нажмите на значок  **Тело** и выберите тело ходового винта (рисунок 24).

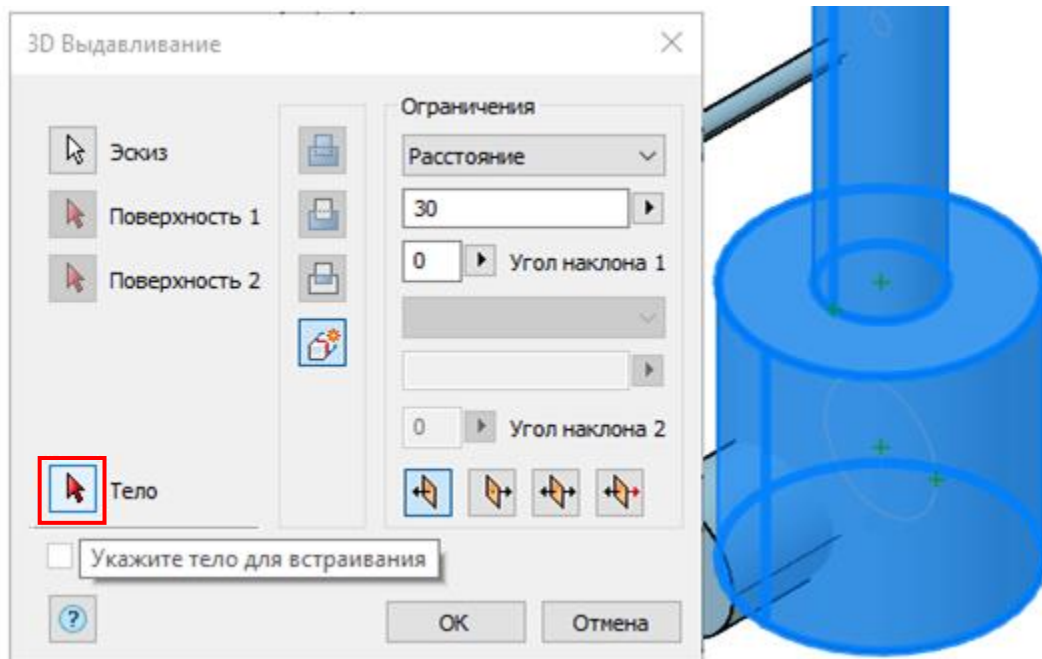


Рисунок 24. Выбор тела, в которое будет добавлена операция выдавливания.

Далее выберите опцию  **Вырезать**. В выпадающем списке **Ограничения** выберите параметр **Насквозь**, а в параметрах направления используйте вариант  **В обе стороны** (рисунок 25).

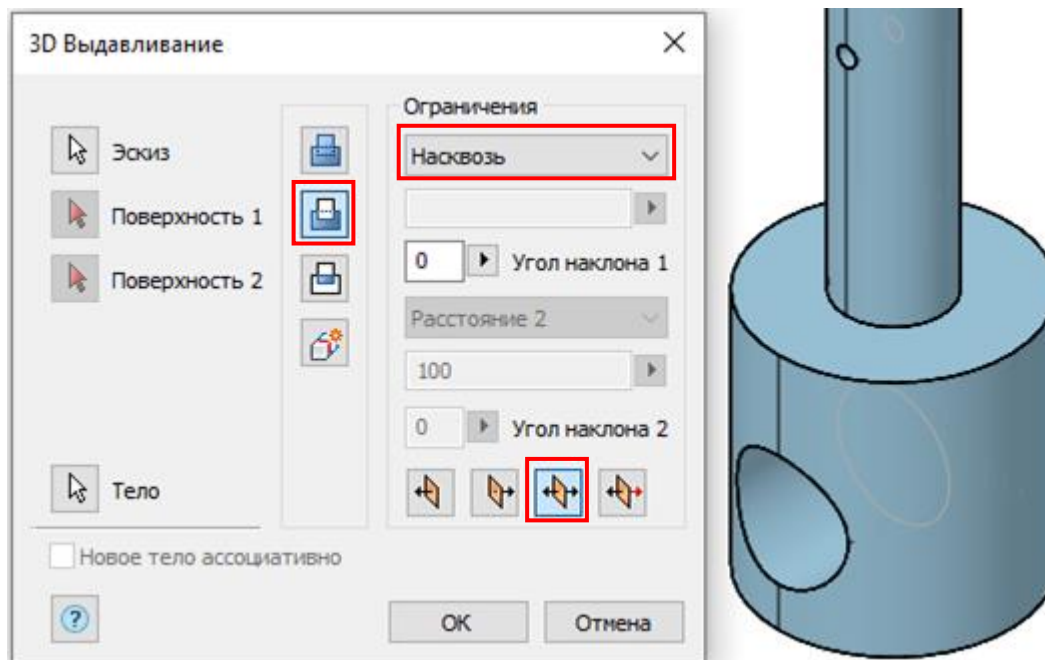


Рисунок 25. Диалоговое окно операции *Выдавливание* в режиме *Вырез*

Для подтверждения, нажмите кнопку **ОК**. После выполнения операции контуры эскиза будут автоматически скрыты, а сам эскиз перенесен в первое тело. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Выдавливание**.

7. Резьба

Создание внутренней резьбы на цилиндрической поверхности

На вкладке **3D-инструменты** активируйте команду **Резьба** (рисунок 26).

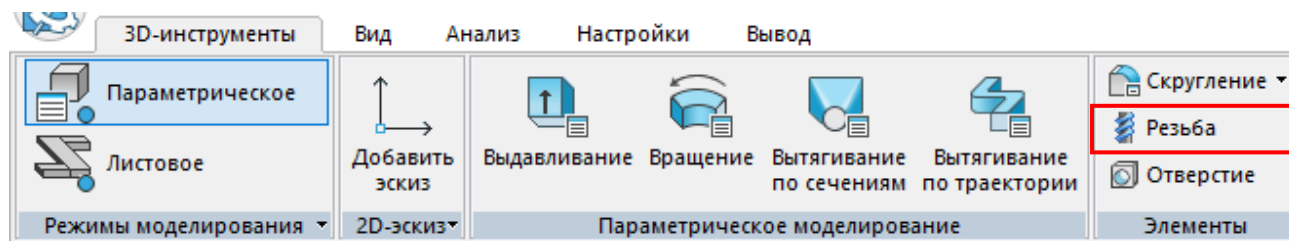


Рисунок 26. Вызов операции *Резьба*

Приблизьте модель и выберите цилиндрическое отверстие с диаметром 2.621 мм. Во время выбора инструмент *Резьба* будет подсвечивать поверхность.

После выбора отверстия в диалоговом окне *3D Резьба* появятся параметры резьбы. Убедитесь, что активирован параметр построения резьбы на всю длину (рисунок 27).

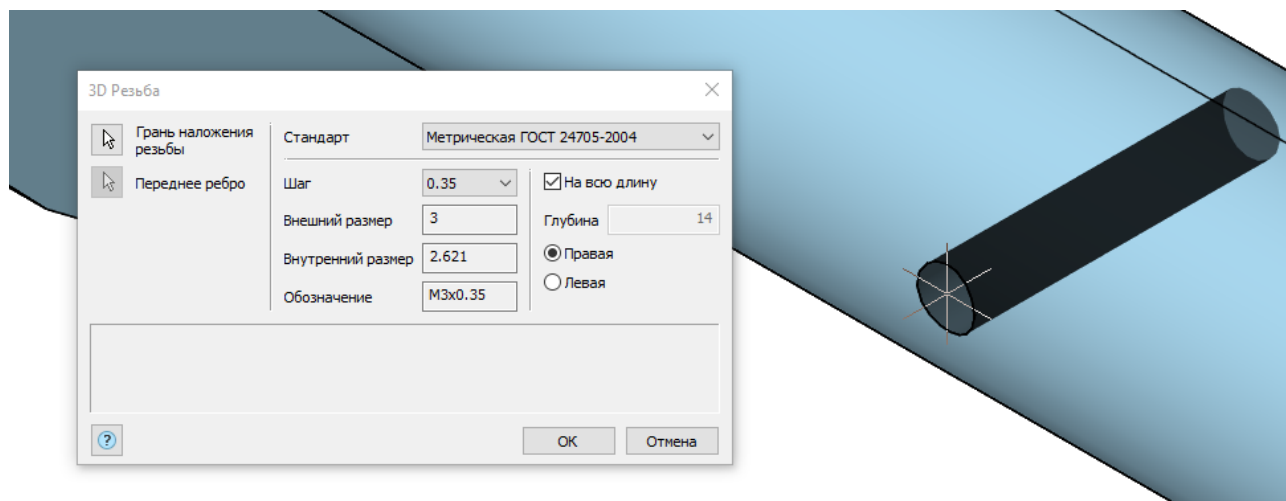


Рисунок 27. Диалоговое окно операции *3D Резьба*

Нажмите кнопку **ОК**, для создания резьбы. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Резьба (М3х0.35)**.

Создание внешней резьбы на цилиндрической поверхности

Повторно вызовите команду **Резьба**.

Постройте резьбу на внешней поверхности ходового винта.

Отключите параметр **На всю длину** и введите в поле **Глубина** значение длины резьбы, равное 195 мм (рисунок 28).

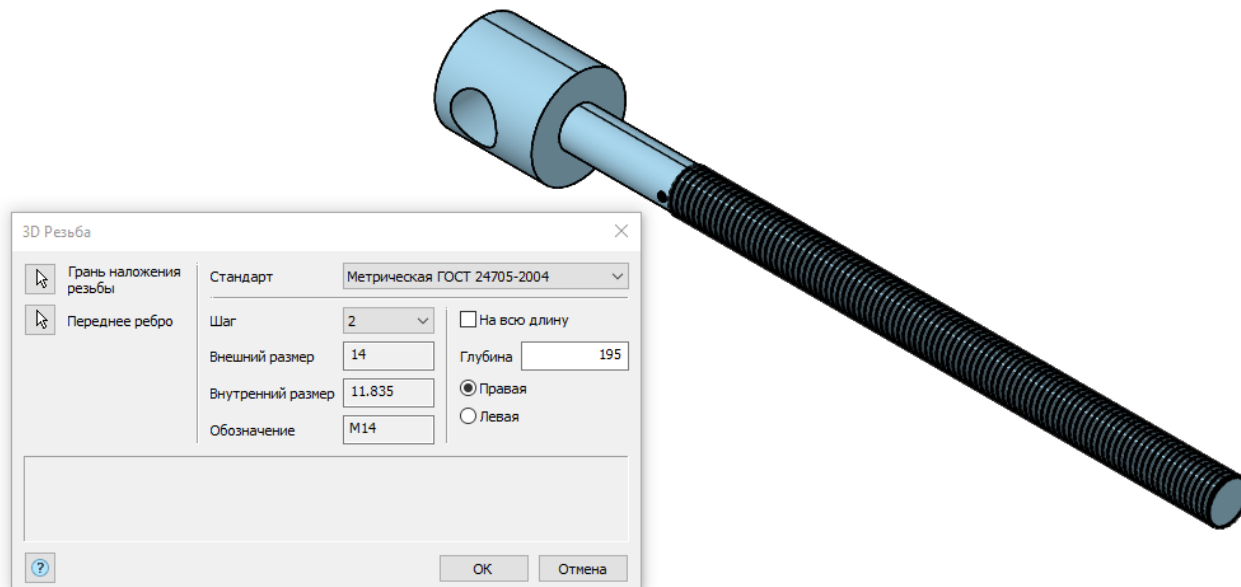


Рисунок 28. Создание внешней резьбы ограниченной длины

Нажмите кнопку **ОК**, для создания резьбы. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Резьба (2) (M14)**.

8. Фаска

Создание фаски

На вкладке **3D-инструменты** раскройте выпадающий список команды **Скругление** и нажмите кнопку **Фаска** (рисунок 29).

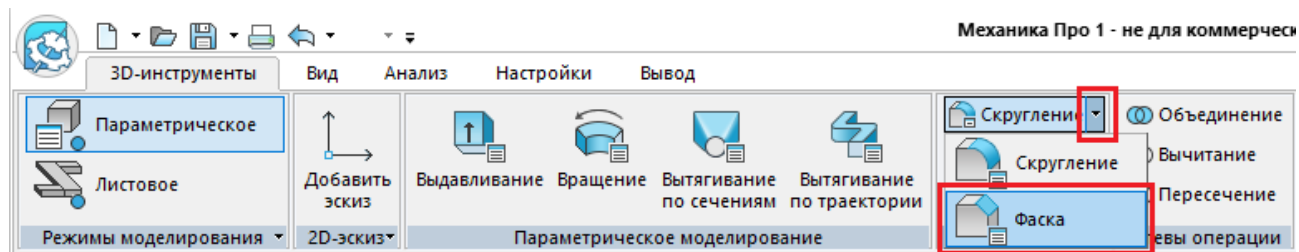


Рисунок 29. Вызов операции *Фаска*

В появившемся диалоговом окне *3D Фаска* задайте в поле **Расстояние** размер фаски, равный **1 мм**, и выберите кромку торцевой поверхности ходового винта, на которой будет создана фаска (рисунок 30).

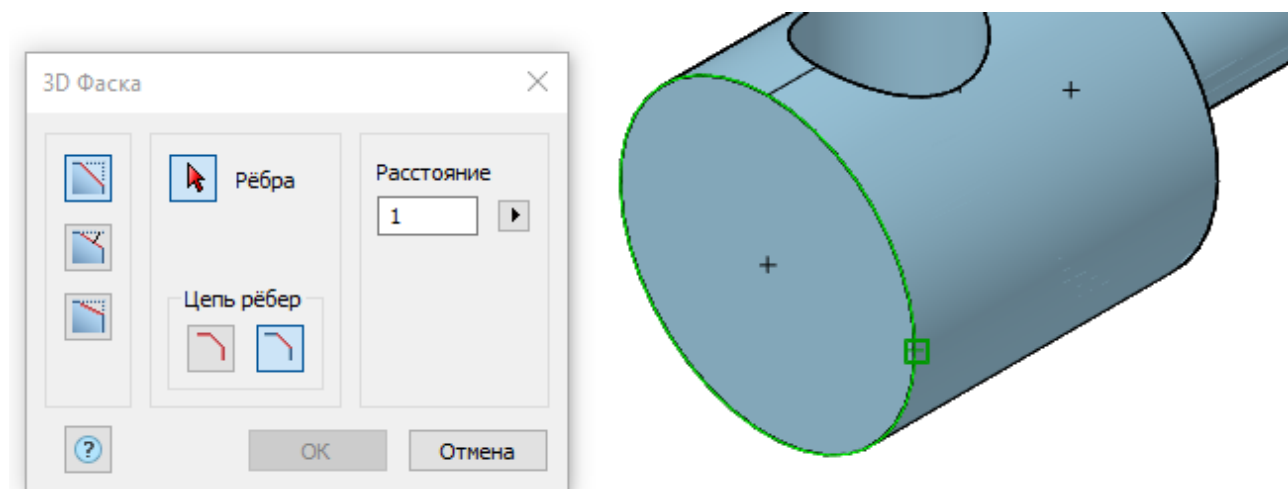
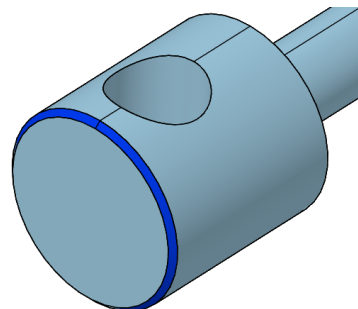


Рисунок 30. Диалоговое окно операции *3D Фаски*

Нажмите кнопку **ОК** для создания фаски. В составе тела, отображаемом в Истории 3D построений, появится элемент  **Фаска**.



Создание нескольких фасок с помощью одной операции

На вкладке **3D-инструменты** повторно нажмите кнопку **Фаска** для запуска команды. При этом не понадобится снова раскрывать выпадающий список: последняя из вызывавшихся команд выпадающего списка остаётся доступной для повторного запуска, если перед этим не запускались другие команды (рисунок 31).

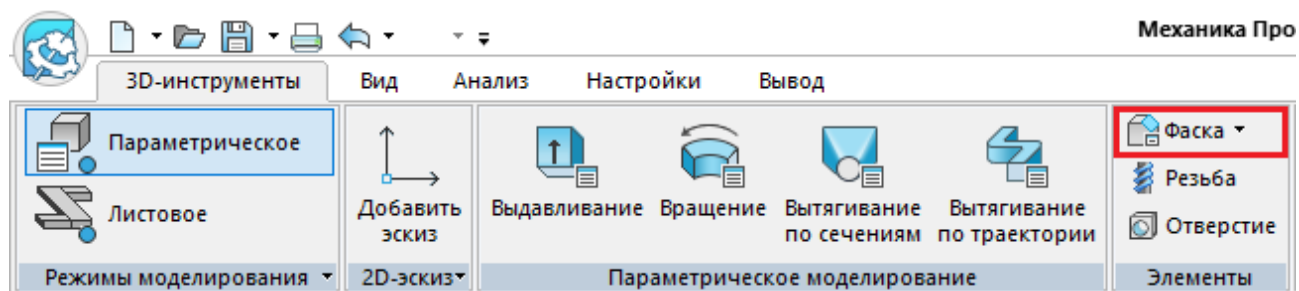


Рисунок 31. Расположение операции *Фаска*

Для создания фаски, выберите противоположную кромку, а также две кромки сквозного отверстия, предназначенного для рукоятки (рисунок 32).

Размер фаски укажите равным **0.5 мм**.

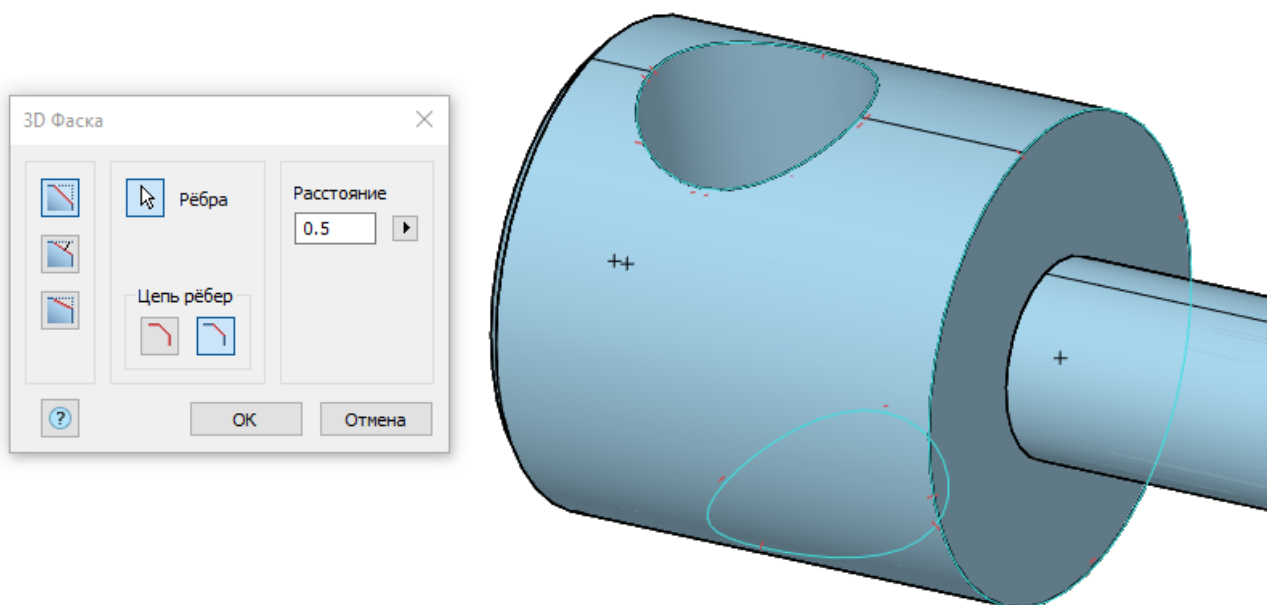
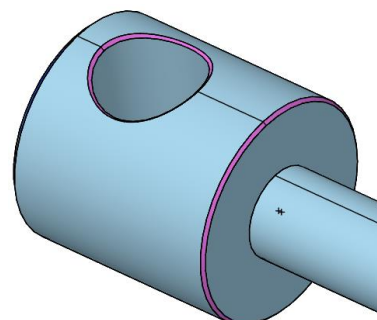


Рисунок 32. Создание группы фасок

Нажмите кнопку **ОК** для создания фаски. В *Истории 3D построений* в составе тела появится элемент  **Фаска (2)**.

Сохранение модели

Сохраните деталь *Ходовой винт.dwr*.



9. Отверстие

Подготовка. Повторение изученных шагов:

- **Новый файл параметрической детали**

Создайте новый файл параметрической детали, сохраните его в той же папке с именем Основание.dwp.

- **Эскиз и геометрия эскиза**

Создайте новый эскиз на плоскости **YZ**.

Используя команду **Отрезок** постройте эскиз изображенный на рисунке 33.

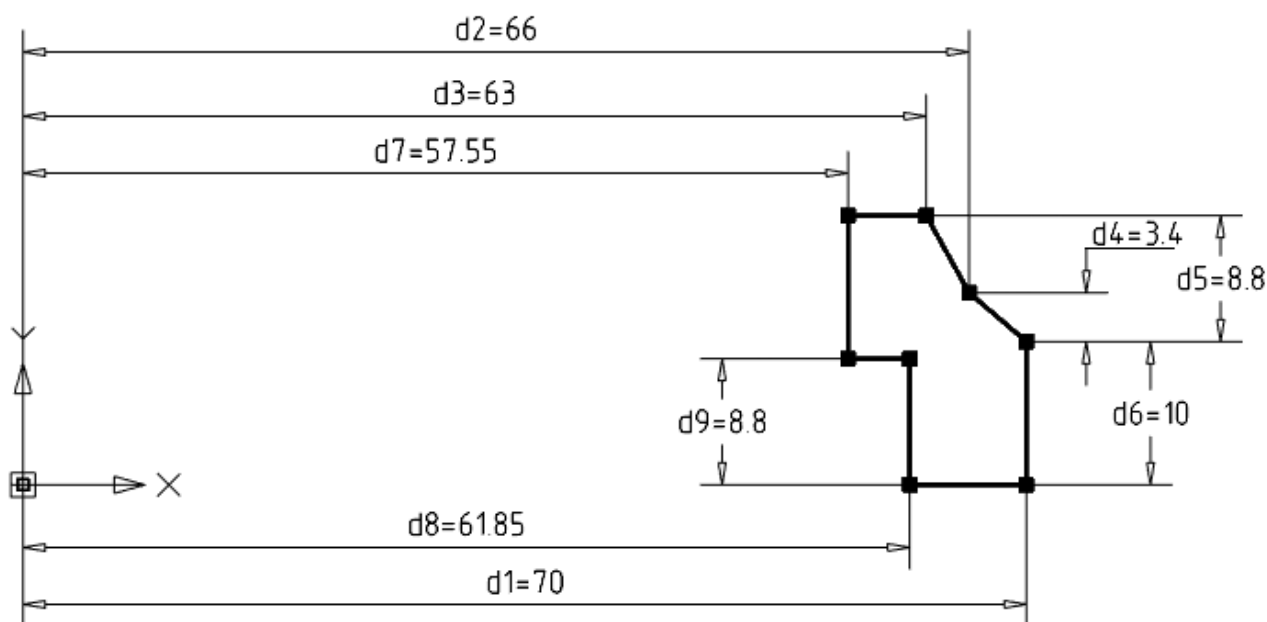


Рисунок 33. Эскиз основания

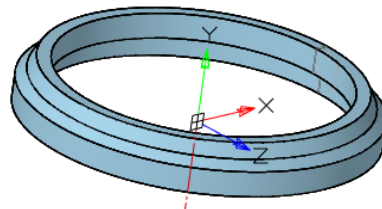
- **Сохранение и выход из эскиза**

Нажмите кнопку  **Закончить редактирование плоского эскиза** на вкладке **2D-Эскиз** в группе команд **Выход**.

- **Создание тела вращения**

Создайте тело вращения используя операцию **Вращение**, расположенную на вкладке **3D-инструменты**. В качестве оси вращения, используйте ось **Y** расположенную в **Истории 3D построений** → **ГСК**.

В **Истории 3D построений** в составе тела появится элемент  **Вращение**.



- **Новый эскиз на поверхности 3D тела**

Разверните тело так, чтобы видеть его снизу. Для этого можно воспользоваться Локатором, расположенным в верхней правой части графической области, либо зажав среднюю клавишу мыши (колесо мыши) для вращения модели.

Создайте новый эскиз, используя команду **Добавить эскиз** расположенную на вкладке **3D-инструменты**. Далее в графической области необходимо выбрать плоскую грань, на которой будет создан эскиз. **Выберите нижнюю грань основания** (рисунок 34).

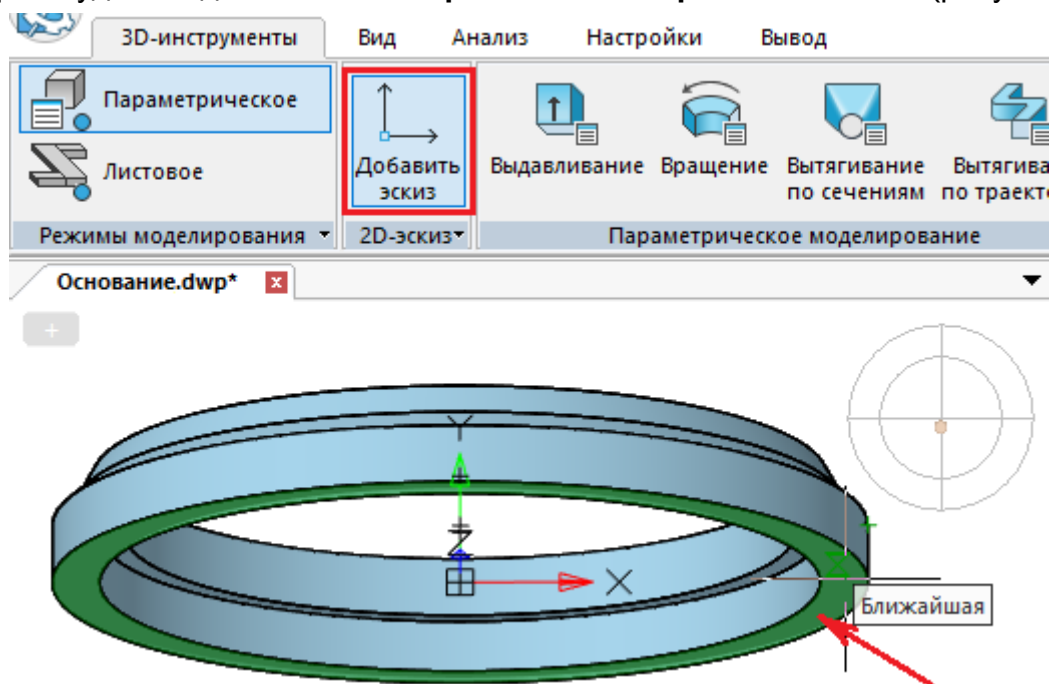


Рисунок 34. Создание эскиза на поверхности 3D-тела

- **Геометрия эскиза**

Используя команды **Дуга** и **Отрезок** постройте эскиз изображенный на рисунке 35.

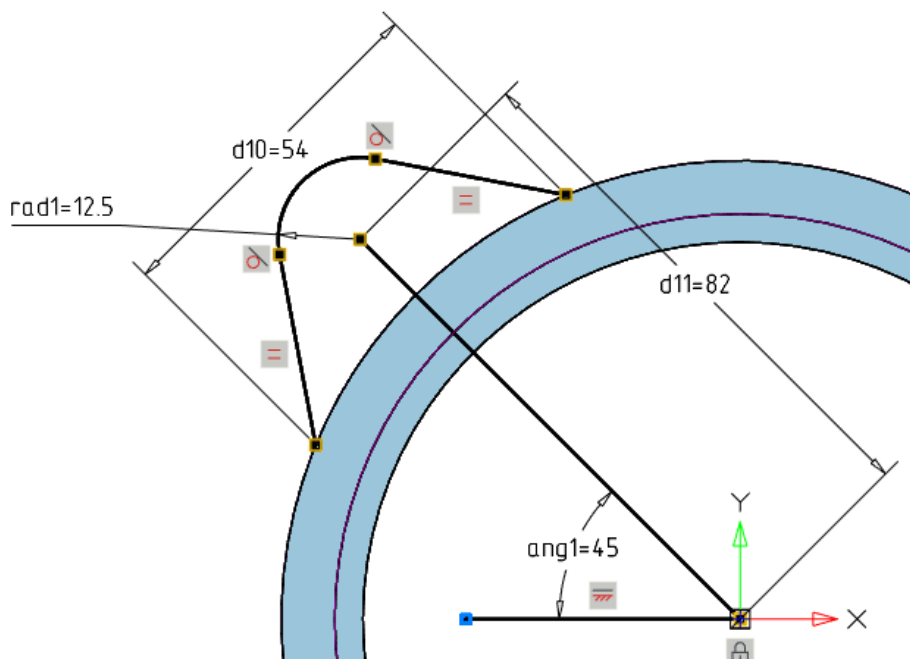


Рисунок 35. Эскиз на поверхности 3D-тела

Подсказка! Для того чтобы начать (или закончить) черчение отрезка на окружности, перед тем как поставить точку, откройте контекстное меню, нажав **Ctrl+ПКМ** и выберите параметр  **Ближайшая**. Тогда следующая точка отрезка будет поставлена в ближайшем месте касания другого объекта.

- **Сохранение и выход из эскиза**

Нажмите кнопку  **Закончить редактирование плоского эскиза** на вкладке **2D-Эскиз** в группе команд **Выход**.

- **Создание выдавленного элемента**

Выдавите нарисованную геометрию эскиза на 10 мм.

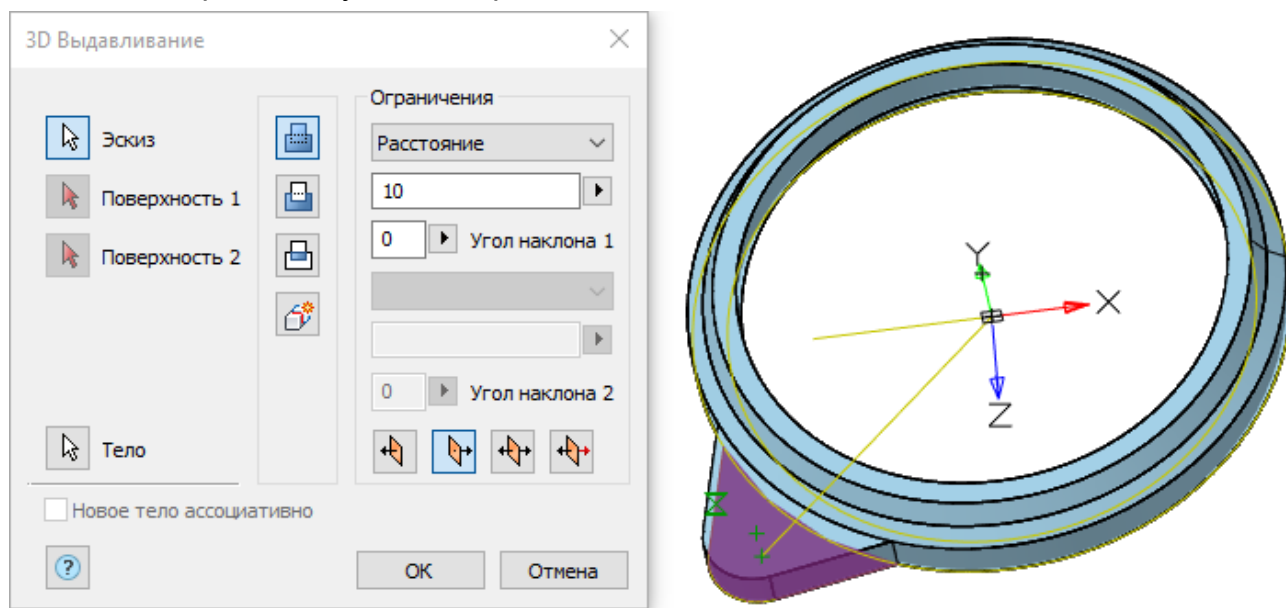


Рисунок 36. Создание выдавленного элемента из созданного эскиза

Для подтверждения создания элемента, нажмите кнопку **ОК**. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Выдавливание**.

Создание отверстия

На вкладке **3D-инструменты** нажмите на кнопку команды **Отверстие** (рисунок 37).

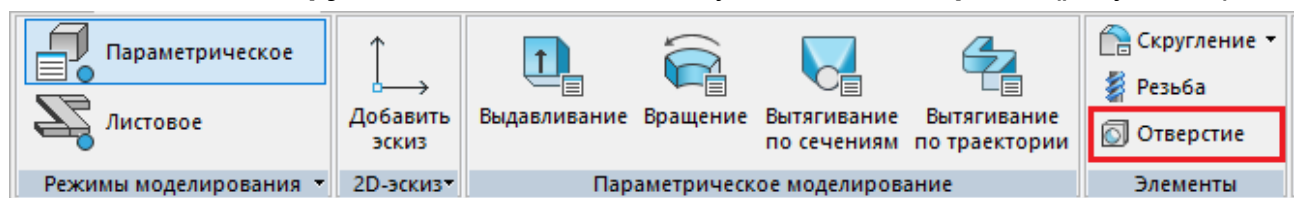


Рисунок 37. Расположение операции *Отверстие*

В открывшемся диалоговом окне выберите тип размещения **Точка на плоскости**, а затем в графической области выберите плоскость размещения (показана на рисунке 38) и позицию расположения. В качестве позиции расположения выберите центр дуги, для обнаружения которого необходимо навести курсором на саму дугу, после чего её центр будет отображаться перекрестьем.

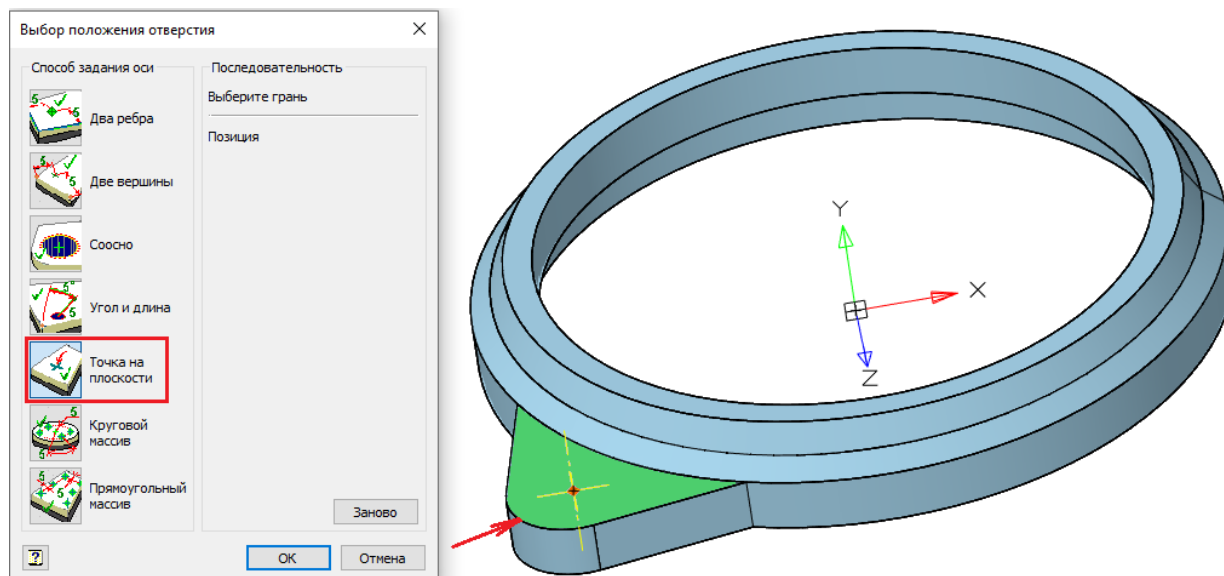


Рисунок 38. Выбор положения отверстия

Подтвердите выбор положения нажатием кнопки **ОК**.

В следующем открывшемся окне **3D Отверстие** выберите тип отверстия – **Простое**, глубину – **Насквозь**, диаметр **11 мм** (рисунок 39).

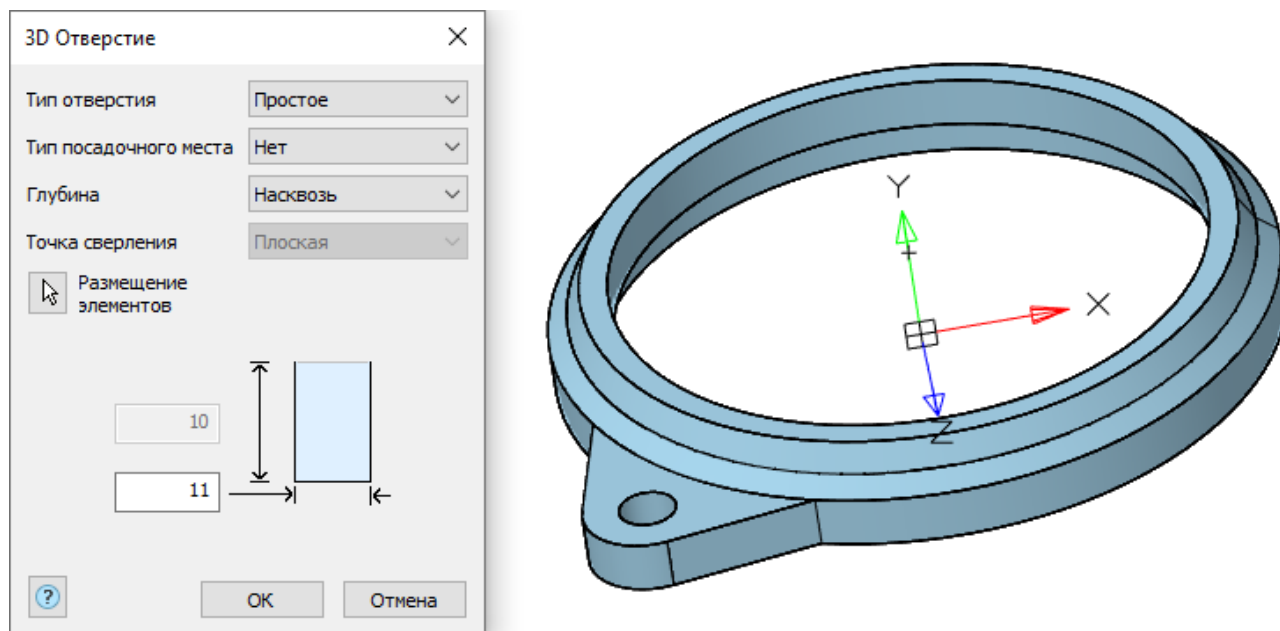


Рисунок 39. Задание параметров отверстия

Для создания отверстия, нажмите кнопку **ОК**. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Отверстие**.

10. Круговой массив

Создание кругового массива элементов

На вкладке **3D-инструменты** вызовите команду **3D-круговой массив** (рисунок 40).

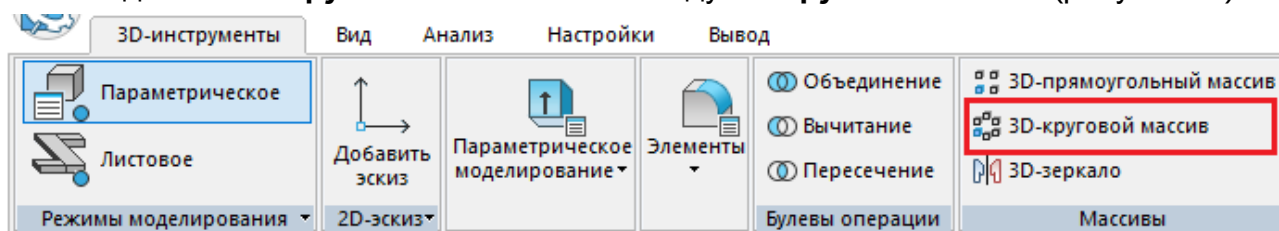


Рисунок 40. Вызов команды *3D-круговой массив*

Откроется диалоговое окно **3D Круговой массив**. В качестве **Элементов** выберите в *Истории 3D построений* **Выдавливание** и **Отверстие** или кликните по этим элементам в графической области.

В качестве **Оси вращения** используйте ось **Y** расположенную в *Истории 3D построений* → **ГСК**.

Установите параметры **Количество элементов массива** – **4**, **угол заполнения элементов массива** – **360** градусов.

В графической области (рисунок 41) все выбранные элементы должны иметь жёлтый оттенок, предварительный просмотр позволяет убедиться в правильности введенных параметров.

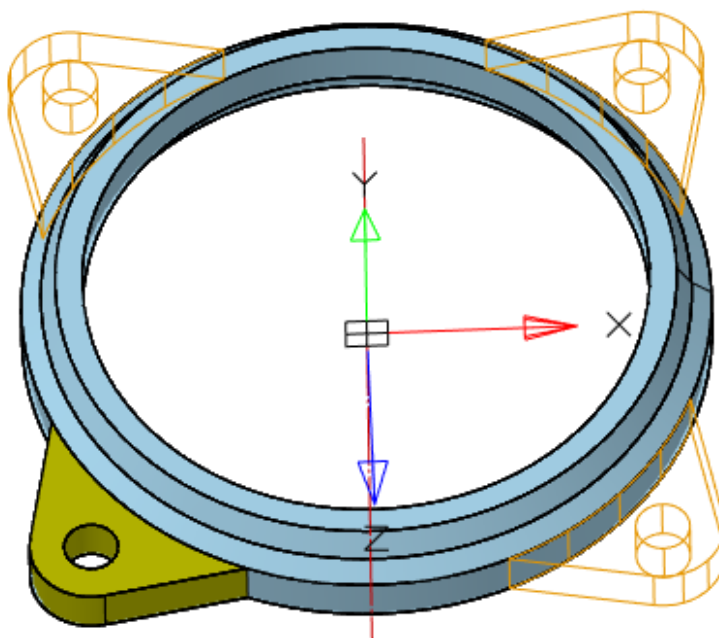
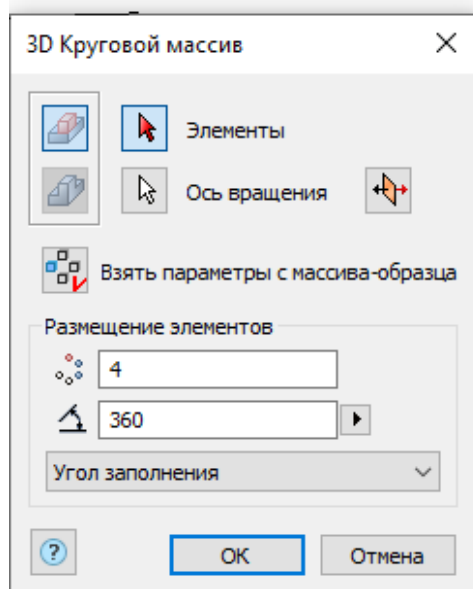


Рисунок 41. Создание кругового массива

Для создания кругового массива, нажмите кнопку **ОК**. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент **Круговой массив**.

11. Скругление

Создание скругления

На вкладке **3D-инструменты** вызовите команду **Скругление** (рисунок 42).

Если ранее вы пользовались командой **Фаска**, которая заменила собой команду **Скругление**, раскройте выпадающий список команды **Фаска** и нажмите на кнопку **Скругление** (по аналогии с действием, представленным на рисунке 29).

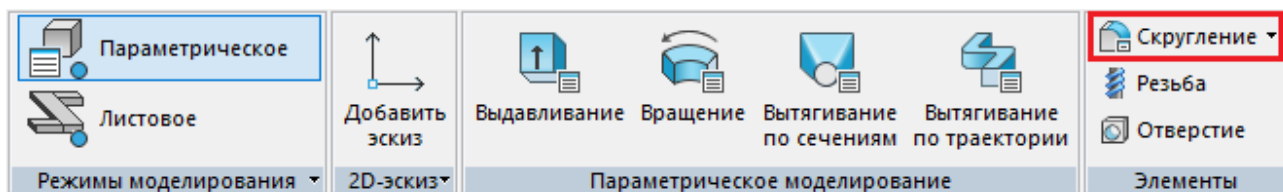


Рисунок 42. Расположение операции *Скругление*

В поле **Радиус** открывшегося диалогового окна *3D Скругление* задайте размер, равный **20** мм и выберите восемь вертикальных рёбер (по два ребра на каждую из четырёх сторон, как это показано на рисунке 43).

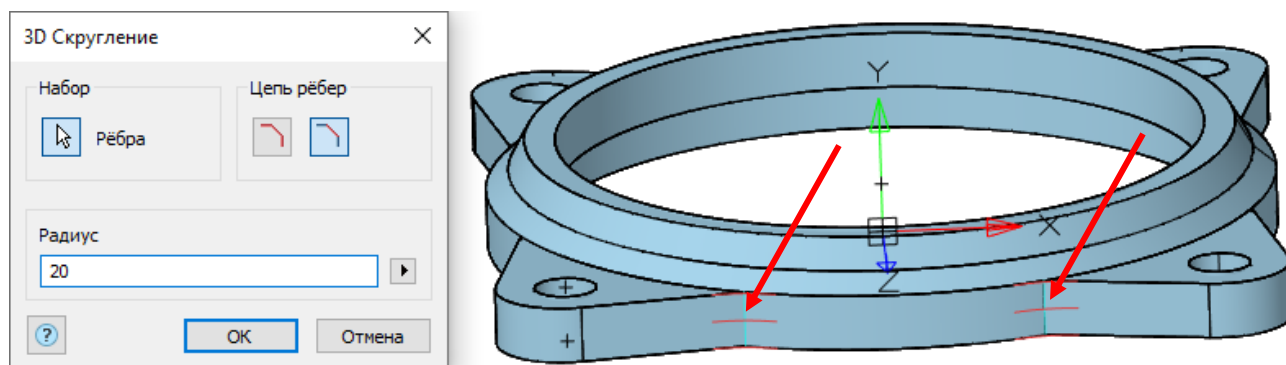


Рисунок 43. Диалоговое окно операции *Скругление*

Для создания скругления, нажмите кнопку **ОК**. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Скругление**.

Повторное создание скругления

Повторно вызовите команду **Скругление**.

Постройте скругление между двумя коническими поверхностями (рисунок 44).

Выберите одну круговую кромку, в поле **Радиус** задайте размер равный **10** мм.

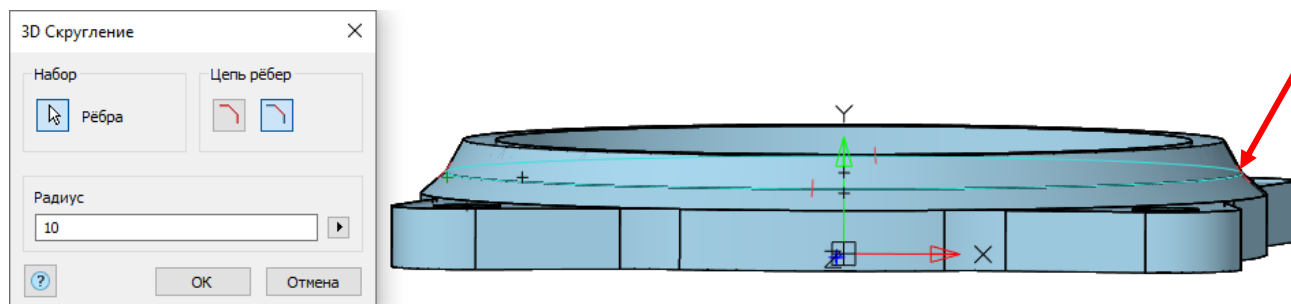


Рисунок 44. Создание второго скругления

Для создания скругления, нажмите кнопку **ОК**. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Скругление (2)**.

Создание скругления цепи рёбер

Ещё раз вызовите команду **Скругление**.

Для выбора всех рёбер в диалоге *3D Скругление* переключите параметр **Цепь**

рёбер на  **Выбрать все рёбра с указанной грани**, а затем в графической области выберите поверхность, показанную на рисунке 45.

Таким же образом выберите три аналогичных поверхности кругового массива.

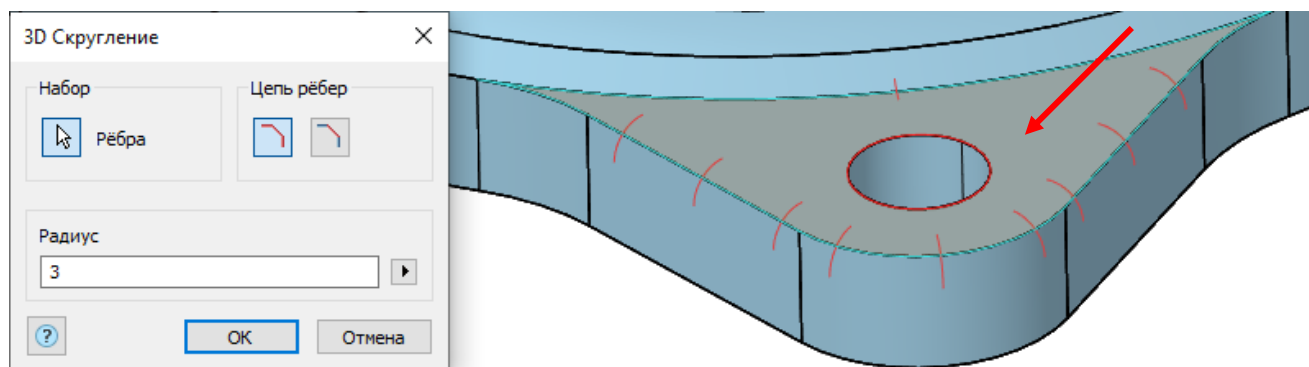


Рисунок 45. Выбор рёбер с помощью опции Выбор всех рёбер с указанной грани

Переключите параметр **Цепь рёбер** обратно на  **Выбрать одно ребро** и нажав на указанное на рисунке 46 ребро, отмените его выбор для построения скругления.

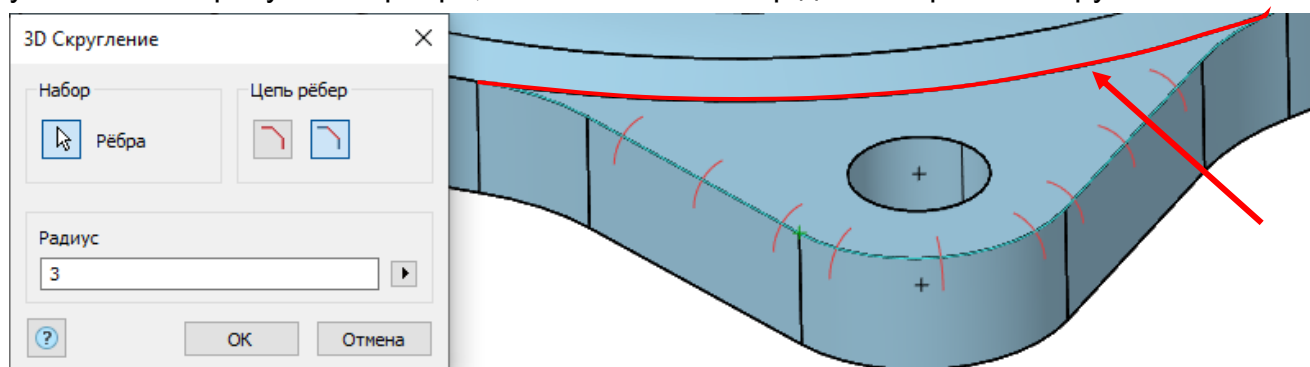


Рисунок 46. Создание скругления цепи рёбер

Повторите эту операцию отменив выбор рёбер трёх аналогичных кромок.

Для создания скругления, нажмите кнопку **ОК**. В составе тела, отображаемом в *Истории 3D построений*, появится элемент  **Скругление (3)**.

Если у элемента  **Скругление (3)** появился значок ошибки, проверьте последний шаг и убедитесь, что вы отменили построение скругления на четырёх дуговых кромках, выделенных на рисунке 46. Эта грань не должна быть выбрана для построения скругления.

Проверка результата

Если всё сделано верно, у вас должна получиться деталь, показанная на рисунке 47 (цвета на скругления наложены для наглядности их представления).

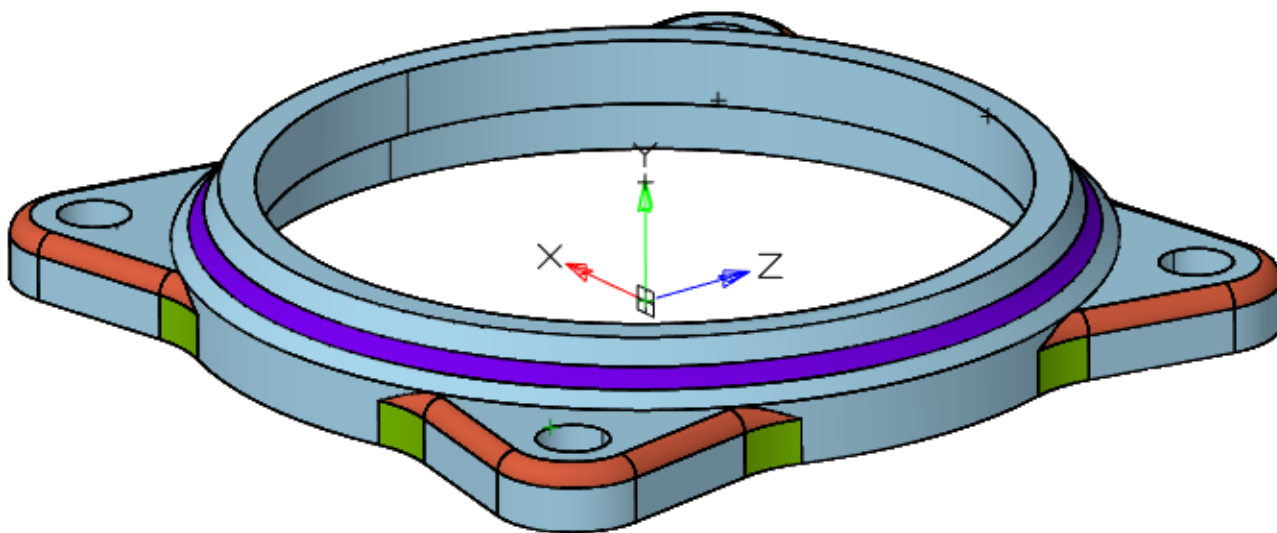


Рисунок 47. Результат создания скруглений

Сохранение модели

Сохраните деталь Основание.dwp.

12. Файл сборки. Вставка детали в сборку

Создание файла сборки

Перейдите в Главное меню → Создать → Сборка (рисунок 48).

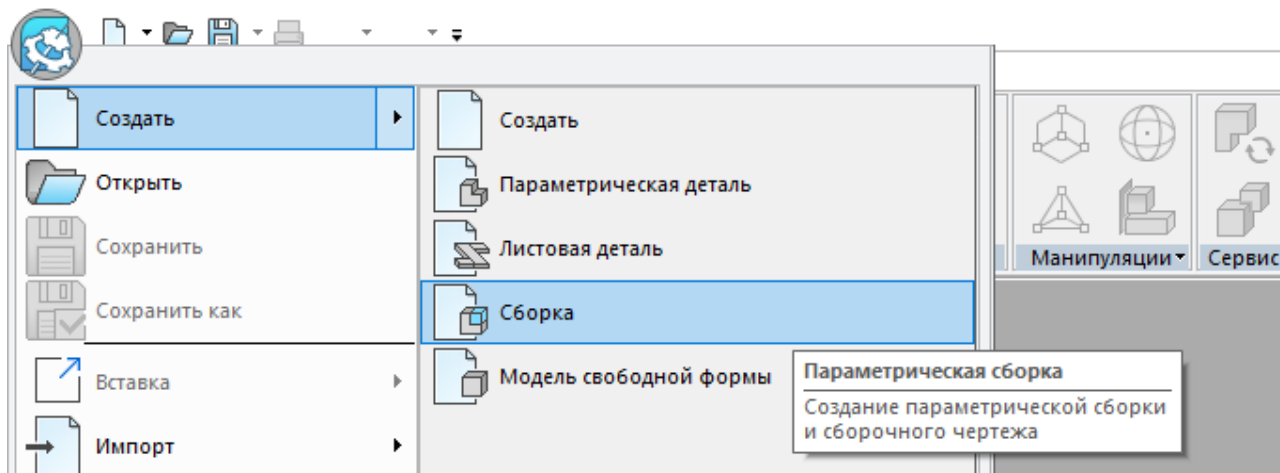


Рисунок 48. Создание нового файла сборки

Сохранение модели

Сохраните сборку в той же папке с деталями, с именем файла Тиски.dwa.

Вставка детали в сборку

На вкладке **Инструменты сборки** для вставки внешней детали в сборку вызовите команду **Добавить компонент** (рисунок 49).

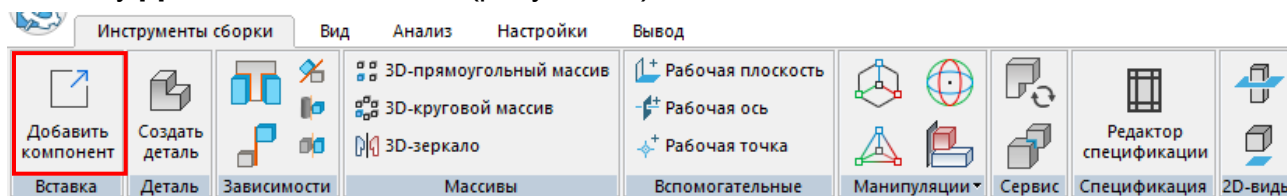


Рисунок 49. Кнопка вызова команды вставки компонента в сборку

В открывшемся окне выберите созданный ранее файл Основание.dwp

Для подтверждения выбора нажмите кнопку **Открыть**.

На экране появится окно вставки файла внешней ссылки. В этом окне вы можете задать настройки типа пути – относительный или полный (обратите внимание, что при вставке детали в новый не сохранённый файл сборки, применяется только полный путь).

В области **Точка вставки** диалогового окна (рисунок 50) отключите параметр **Указать на экране** и задайте координаты вставки относительно главной системы координат сборки **XYZ = (0,0,0)**.

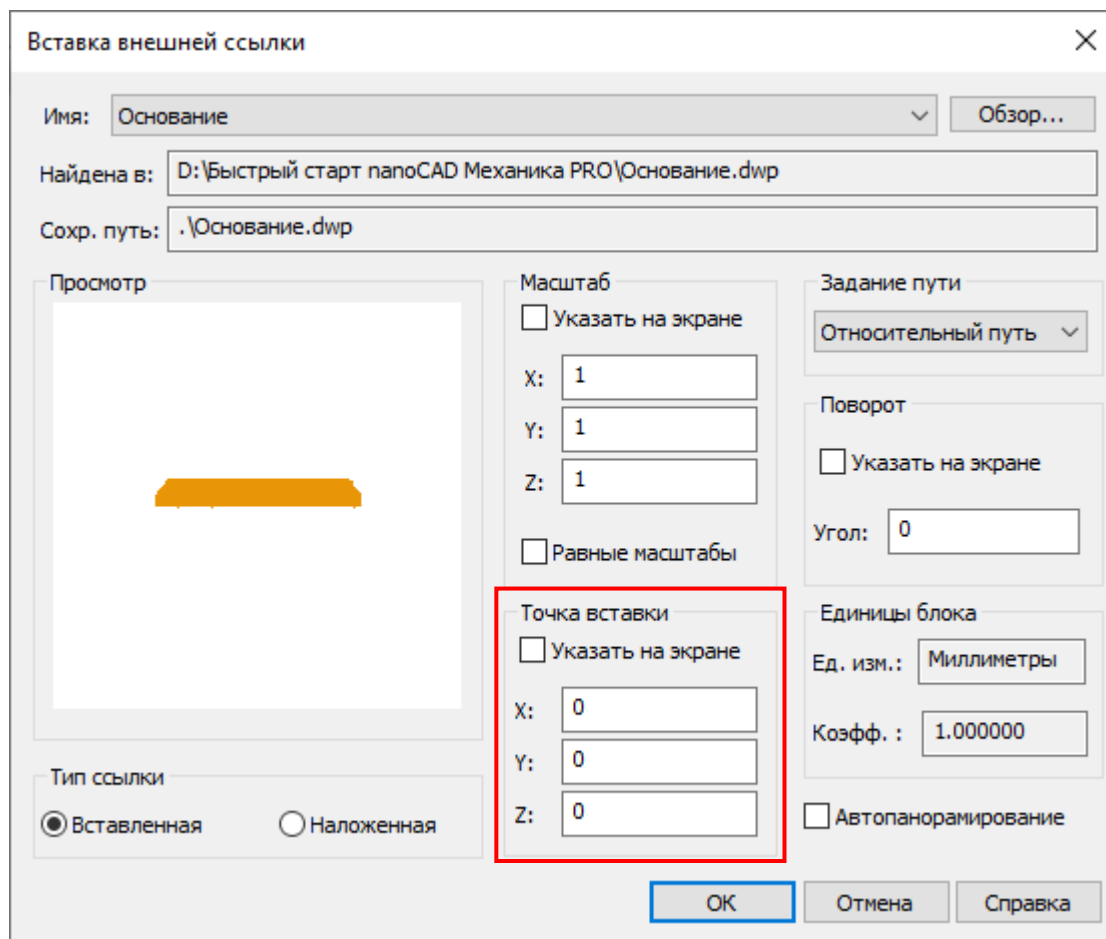


Рисунок 50. Диалоговое окно вставки внешней ссылки

Нажмите **ОК** для подтверждения вставки внешнего файла в сборку. В *Истории 3D построений* в составе сборки появится деталь  **Основание**. Синий цвет иконки указывает на то, что деталь является внешней ссылкой.

Перемещение детали в сборке

В графической области для выделения тела нажмите на деталь ЛКМ, а затем, зажав ЛКМ переместите тело (рисунок 51).

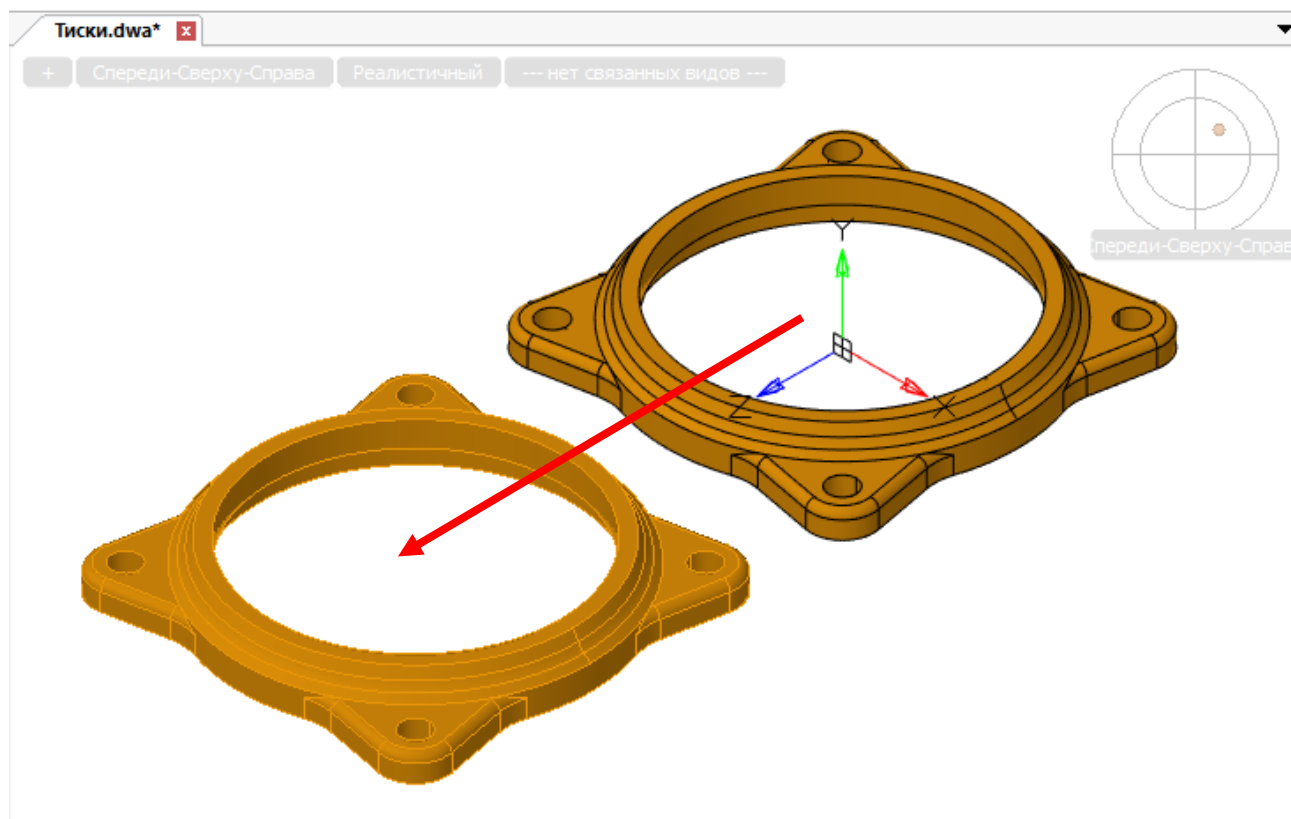


Рисунок 51. Перемещение тел в сборке

Тело перемещается, потому что никак не закреплено.

Между телами можно создавать зависимости, для ограничения их относительного смещения, однако одно тело в сборке должно быть зафиксировано.

Отмена перемещения тела

Нажмите на кнопку  **Отменить** в панели инструментов либо воспользуйтесь комбинацией клавиш **Ctrl + Z** для отмены последнего действия.

Операция перемещения тела будет отменена, тело вернётся в исходную точку.

13. Фиксация компонентов сборки

Закрепление детали в сборке

На функциональной панели **История 3D построений** найдите деталь  **Основание**. Вызовите с помощью ПКМ контекстное меню вставленной детали и выберите параметр **Фиксация** (рисунок 52).

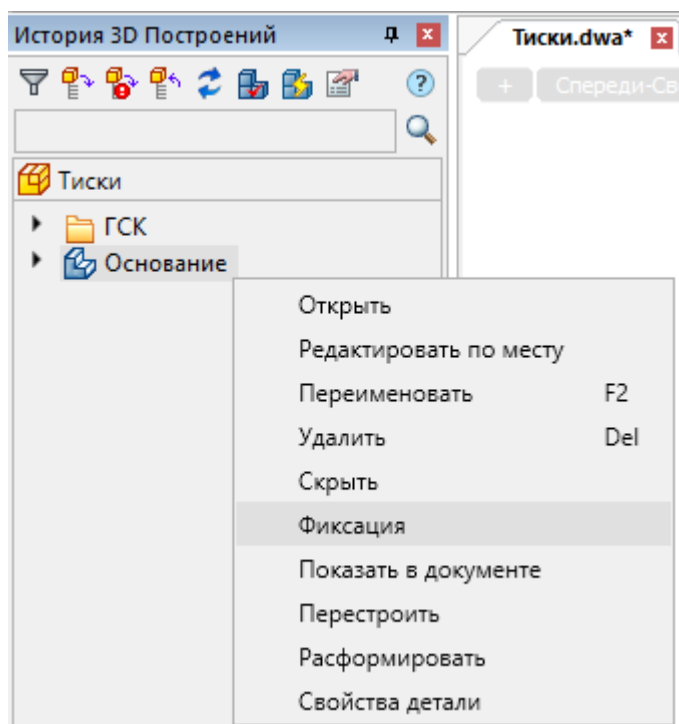


Рисунок 52. Выбор параметра *Фиксация* в *Истории 3D построений*

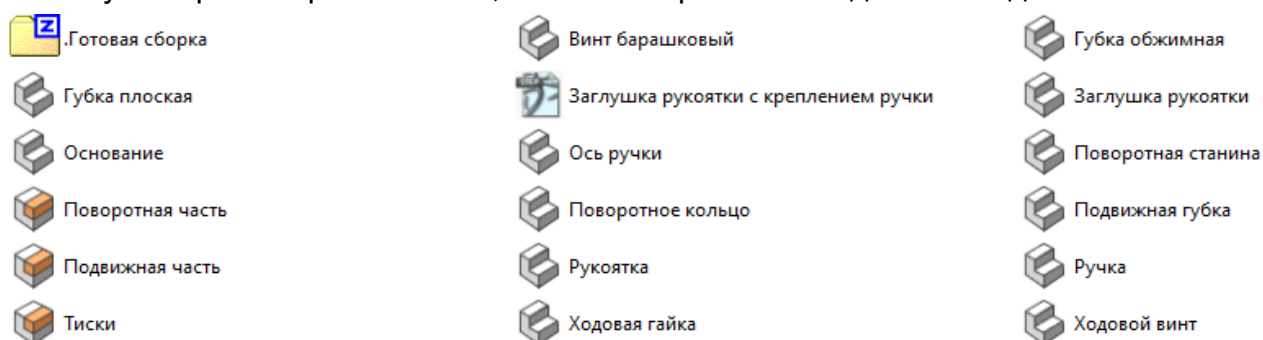
В результате, на значке детали появится пиктограмма якоря () , указывающая, что положение детали  **Основание** жестко зафиксировано.

Не рекомендуется фиксировать более одного тела или подсборки в сборке. Все остальные тела должны быть ограничены зависимостями.

14. Зависимости в сборках. Совмещение

Чтобы продолжить изучения материала, понадобятся оставшиеся детали необходимые для сборки тисков. Они находятся в архиве Материалы курса Быстрый старт nanoCAD Механика PRO.zip который прилагается к данному руководству. Загрузить архив вы можете с сайта nanocad.ru по этой ссылке.

Распакуйте архив с файлами так, чтобы все файлы находились в одной папке.



Вставка детали в сборку с указанием расположения на экране

На вкладке **Инструменты сборки** вызовите команду **Добавить компонент** и выберите в окне вставки файл Поворотное кольцо.dwr. Для подтверждения выбора нажмите кнопку **Открыть**.

В диалоговом окне вставки, в области **Точка вставки** (рисунок 50) включите параметр **Указать на экране**, после чего поля ввода координат станут недоступны.

Для перехода к следующему шагу нажмите кнопку **ОК**.

В графической области появится изображение вставляемой детали, которое будет перемещаться вместе с курсором мыши. Расположите Поворотное кольцо рядом с основанием (рисунок 53). Для подтверждения вставки нажмите **ЛКМ**.

В *Истории 3D построений* сборки, появится деталь  **Поворотное кольцо**.

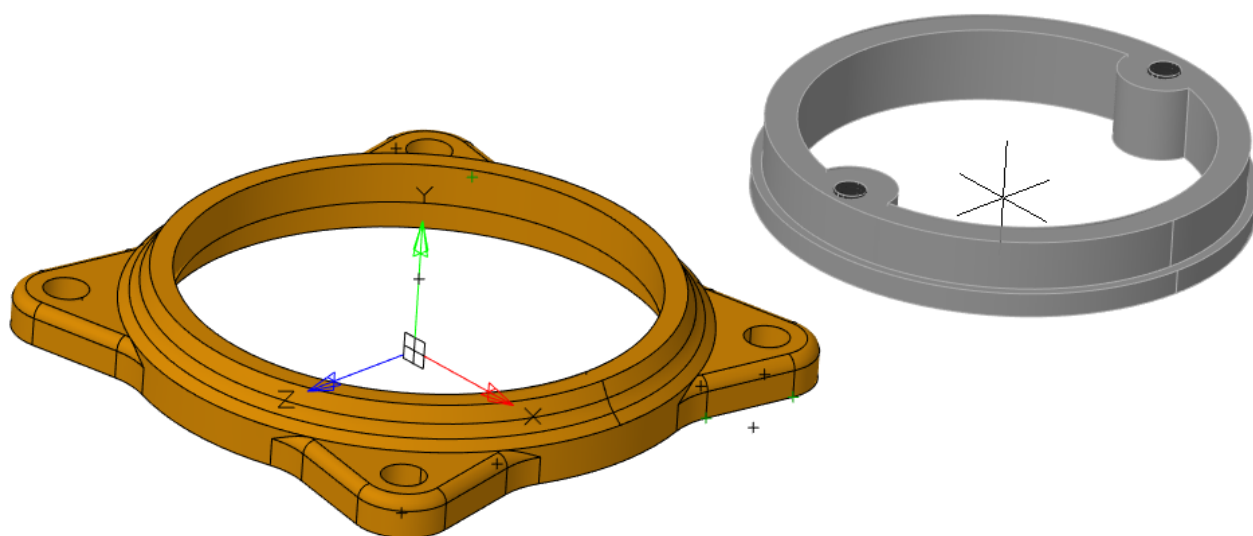


Рисунок 53. Указание точки вставки в графической области

Совмещение плоских граней

На вкладке **Инструменты сборки** вызовите команду создания сборочной зависимости **3D Совмещение** (рисунок 54).

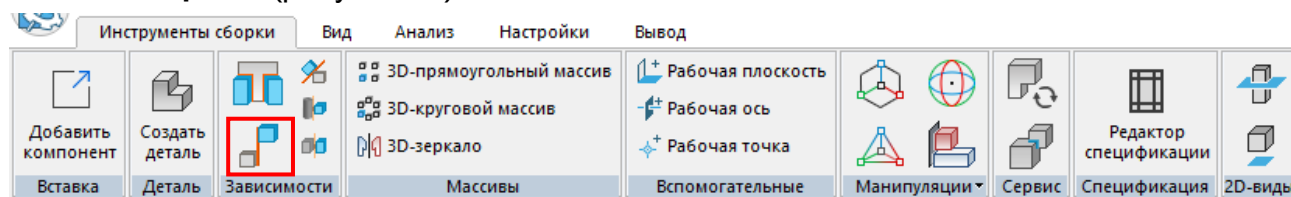


Рисунок 54. Кнопка вызова команды сборочной зависимости *3D Совмещение*

Приблизьте модель так чтобы выбрать плоскую горизонтальную кольцевую грань у тела Поворотное кольцо (рисунок 55). После нажатия ЛКМ по поверхности, она будет подсвечена жёлтым цветом.

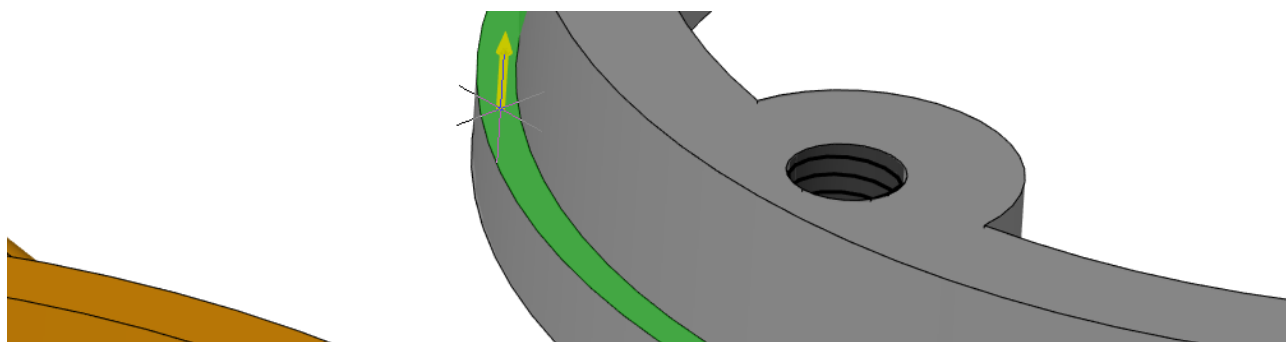


Рисунок 55. Выбор первой геометрической поверхности для создания зависимости

Затем переверните модель, и выберите вторую плоскую горизонтальную кольцевую грань тела Основание (рисунок 56).

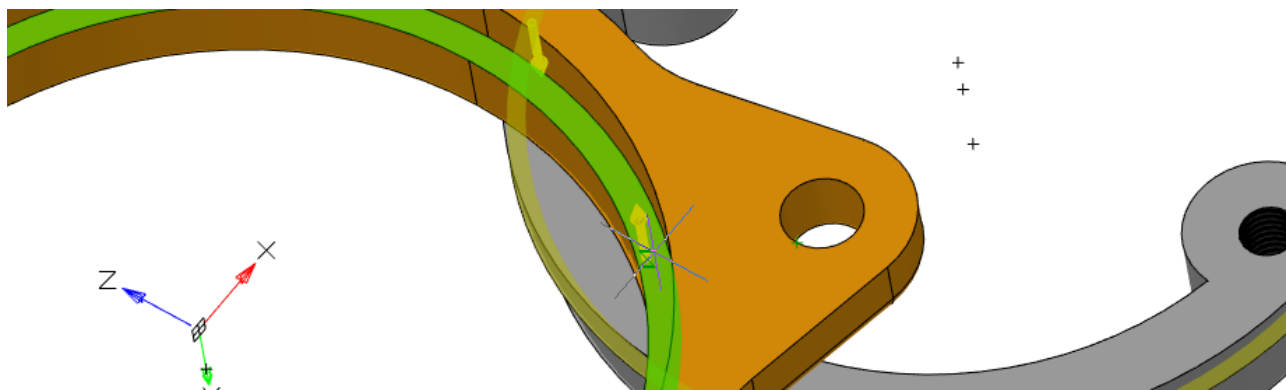


Рисунок 56. Выбор второй геометрической поверхности для создания зависимости

Если необходимо перевернуть сторону совмещения, вызовите с помощью клика **ПКМ** в графической области контекстное меню и выберите **Совмещение** или **Заподлицо**. Для подтверждения нажмите **ЛКМ** в графической области или нажмите кнопку **Enter**. После создания совмещения в **Истории 3D построений** появится новая папка **Зависимости**, раскрыв которую можно увидеть созданную сборочную зависимость **Совмещение (Поворотное кольцо, Основание, 0)**. Название зависимости содержит имена деталей, а также расстояние между выбранными поверхностями.

15. Зависимости в сборках. Концентричность

Создание концентричности цилиндрических граней

На вкладке **Инструменты сборки** повторно вызовите команду создания сборочной зависимости **3D Совмещение** (рисунок 54).

Выберите цилиндрические поверхности у тел Поворотное кольцо и Основание для их совмещения (рисунок 57).

При создании зависимости **3D Совмещение** между цилиндрическими поверхностями, происходит создание концентрической зависимости.

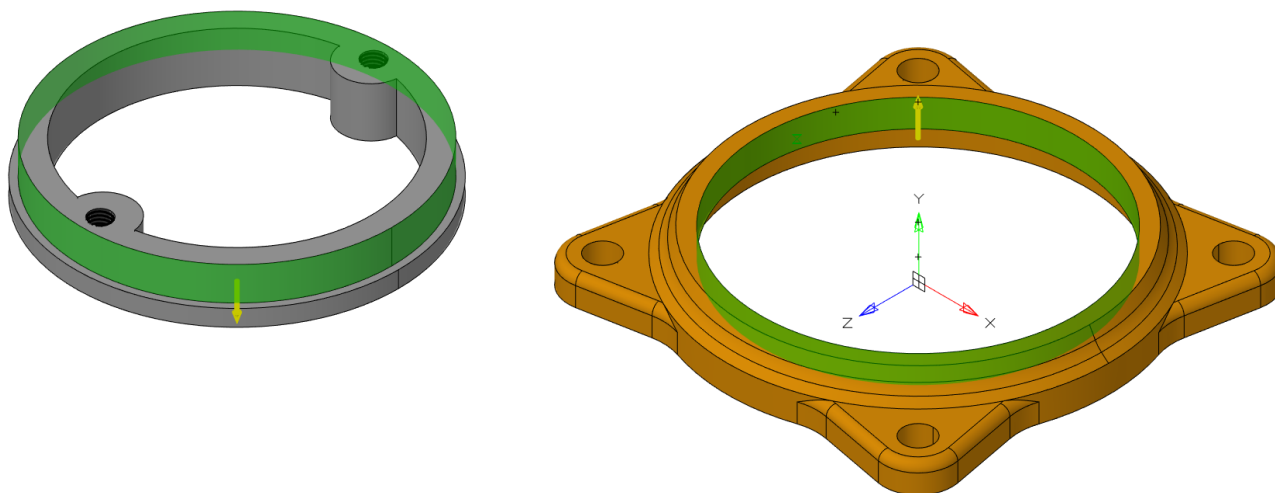


Рисунок 57. Выбор цилиндрических поверхностей для создания зависимости

Для подтверждения нажмите **ЛКМ** в графической области или нажмите клавишу **Enter**.

После создания совмещения в **Истории 3D построений** в папке **Зависимости**, будет создана ещё одна сборочная зависимость  **Совмещение (Поворотное кольцо, Основание, 0)**.

Чтобы ограничить перемещение объекта в декартовой системе координат необходимо создать три ограничения по трём степеням свободы. Зависимость **3D Совмещение** создаёт ограничение одной степени свободы. В данном случае поворотное кольцо может вращаться внутри основания, но создавать ограничения вращению мы не будем, т.к. поворотное кольцо должно иметь возможность свободно вращаться вокруг своей оси.

Сохранение модели

Сохраните сборку Тиски.dwa.

Не закрывайте документ. Работа со сборкой ещё не закончена, однако мы рекомендуем не забывать регулярно сохранять результаты работы.

16. Файл сборки. Вставка подсборки в сборку

Вставка файла другой сборки в текущую сборку

На вкладке **Инструменты сборки** вызовите команду **Добавить компонент** и выберите в окне вставки файл сборки **Поворотная часть.dwa**. Для подтверждения выбора нажмите кнопку **Открыть**.

В области **Точка вставки** диалогового окна вставки проверьте, включён ли параметр **Указать на экране**. При необходимости включите его установкой галочки.

Для перехода к следующему шагу нажмите кнопку **ОК**.

В графической области появится изображение вставляемой сборки, которое будет перемещаться вместе с курсором мыши. Расположите новую подсборку рядом с основной сборкой (рисунок 58). Для подтверждения вставки нажмите **ЛКМ**.

В *Истории 3D построений* сборки, появится сборка  **Поворотная часть**.

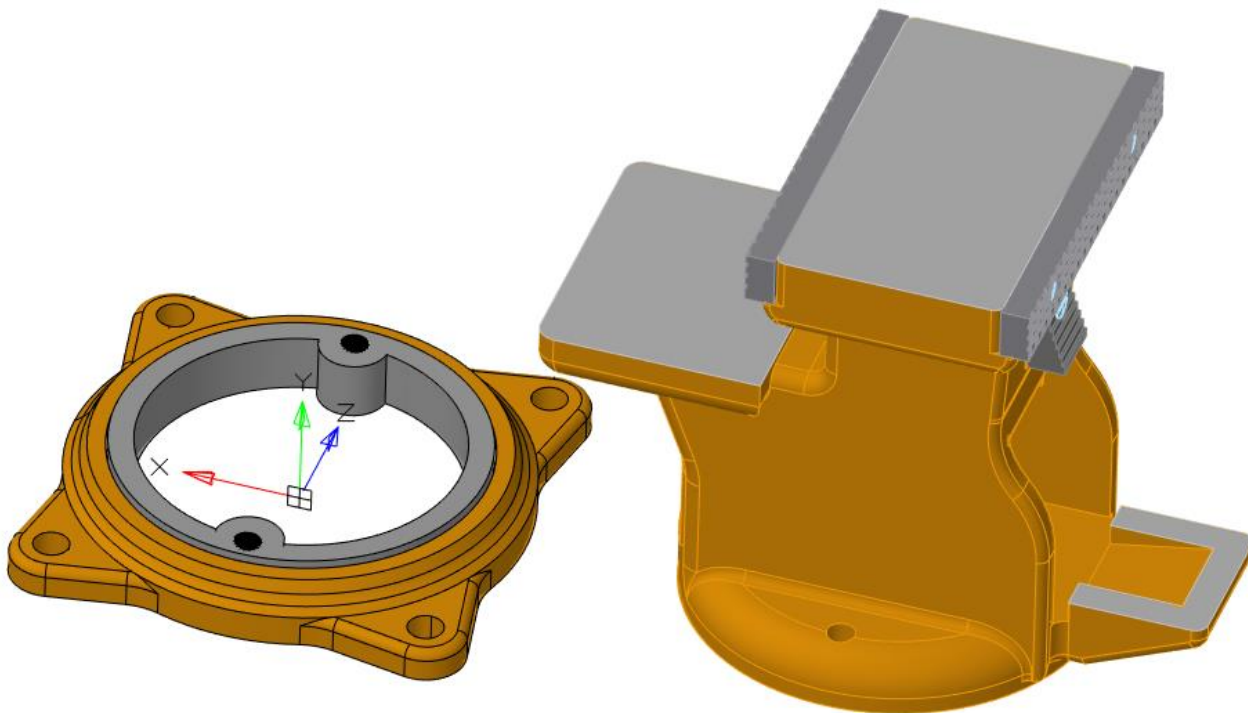


Рисунок 58. Указание точки вставки в графической области

Повторение изученных шагов:

- **Совместите плоские грани**

На вкладке **Инструменты сборки** вызовите команду создания сборочной зависимости **3D Совмещение**.

Выберите плоские горизонтальные кольцевые грани тел **Основание** и **Поворотная станина**, которая входит в подсборку **Поворотная часть** (рисунок 59).

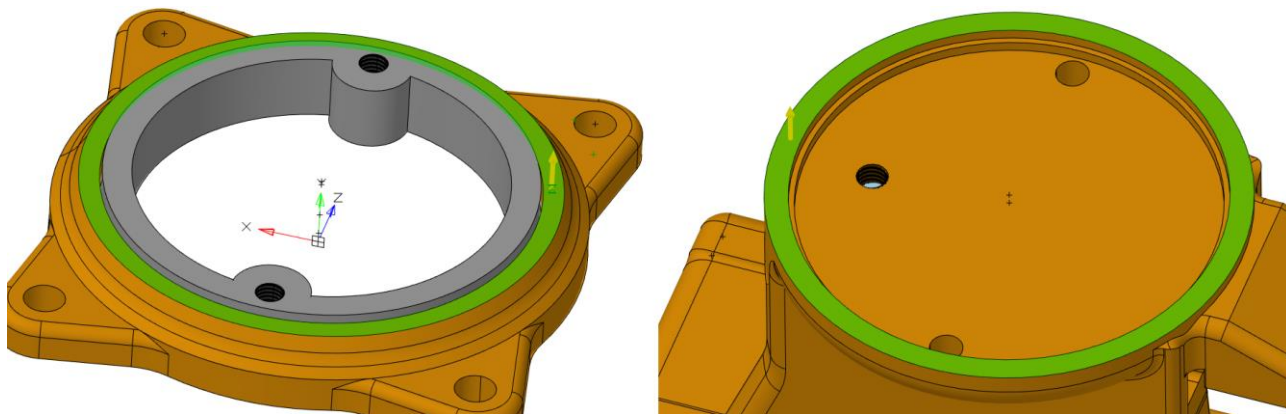


Рисунок 59. Выбор граней для создания зависимости

- **Совместите оси цилиндрических граней**

На вкладке **Инструменты сборки** вызовите команду создания сборочной зависимости **3D Совмещение**.

Выберите цилиндрические грани крепёжных отверстий у тел **Поворотное кольцо** и **Поворотная станина**, которая входит в подсборку **Поворотная часть** (рисунок 60).

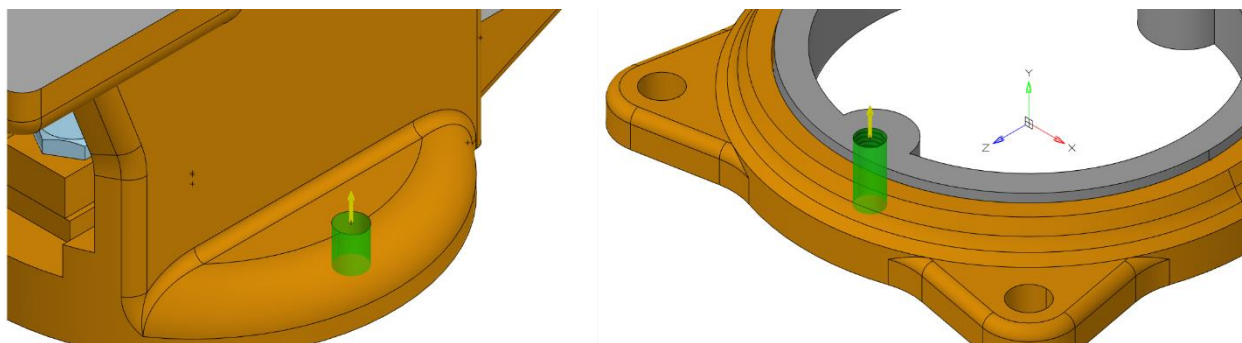


Рисунок 60. Выбор граней для создания зависимости

- **Совместите оси цилиндрических граней**

Повторите создание сборочной зависимости **3D Совмещение** для второго крепёжного отверстия.

17. Зависимости в сборках. Вставка

Подготовка. Повторение изученных шагов:

- **Вставьте деталь в сборку**

Добавьте в сборку файл детали Винт барашковый.dwp.

В *Истории 3D построений* сборки, появится деталь  **Винт барашковый**.

Вставка винта в отверстие

На вкладке **Инструменты сборки** вызовите команду создания сборочной зависимости **3D Вставка** (рисунок 61).

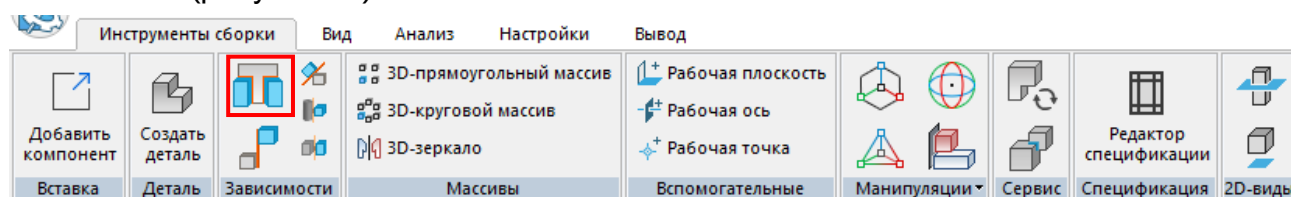


Рисунок 61. Кнопка вызова команды сборочной зависимости *3D Вставка*

В отличие от зависимости **3D Совмещение**, сборочная зависимость **3D вставка** создаёт два ограничения степени свободы на выбранных круговых кромках, что идеально подходит для сопряжения крепежа. Одновременно создаются совпадение плоскостей кромок и коллинеарность осей.

Выберите круговую кромку основания головки детали Винт барашковый и дугу крепёжного отверстия, которая располагается на плоской поверхности детали Поворотная станина, входящей в подсборку Поворотная часть (рисунок 62).

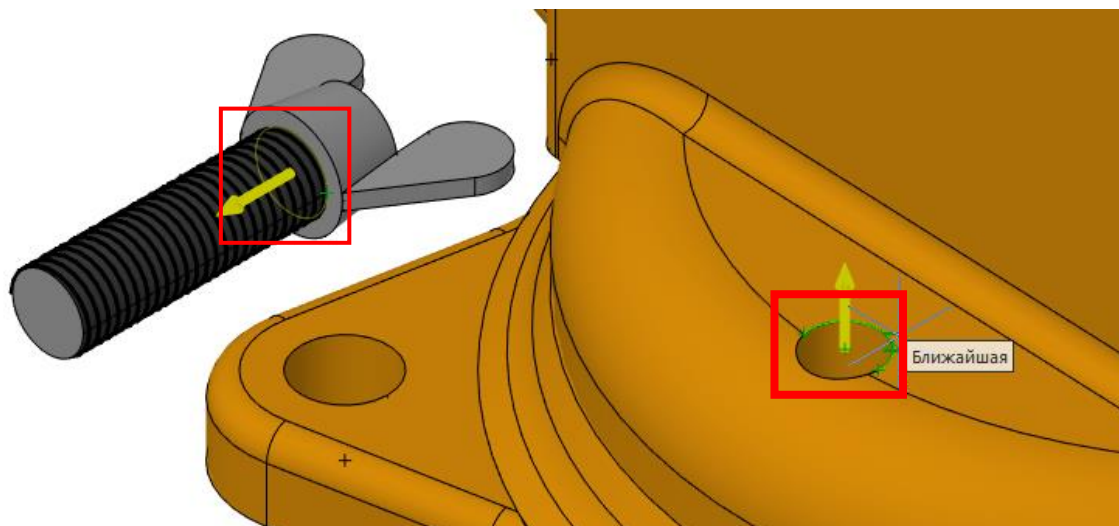


Рисунок 62. Выбор кромок для создания зависимости

Если необходимо перевернуть направление вставки, вызовите контекстное меню (кликом **ПКМ** в графической области) и выберите параметр **Сонаправлены** или **Противоположно направлены**.

Для подтверждения создания зависимости нажмите **ЛКМ** в графической области или нажмите клавишу **Enter**.

После создания совмещения в **Истории 3D построений** в папке **Зависимости**, будет создана ещё одна сборочная зависимость  **Вставка** (**Винт барашковый, Поворотная часть**).

Повторение изученных шагов:

- **Вставьте деталь в сборку**

Добавьте в сборку ещё один файл детали Винт барашковый.dwp.

В составе сборки появится деталь  **Винт барашковый**.

- **Создайте зависимость Вставка**

Совместите добавленную деталь Винт барашковый с деталью Поворотная станина, входящей в подсборку Поворотная часть.

- **Вставьте подсборку в сборку**

Добавьте в сборку файл сборки Подвижная часть.dwa.

В **Истории 3D построений** в составе сборки появится сборка  **Подвижная часть**.

- **Вставьте деталь в сборку**

Добавьте в сборку файл ранее созданной детали Ходовой винт.dwp.

В составе сборки появится деталь  **Ходовой винт**.

- **Создайте зависимость Вставка**

Совместите добавленную деталь Ходовой винт с деталью Подвижная губка, входящей в подсборку Подвижная часть как показано на рисунке 63.

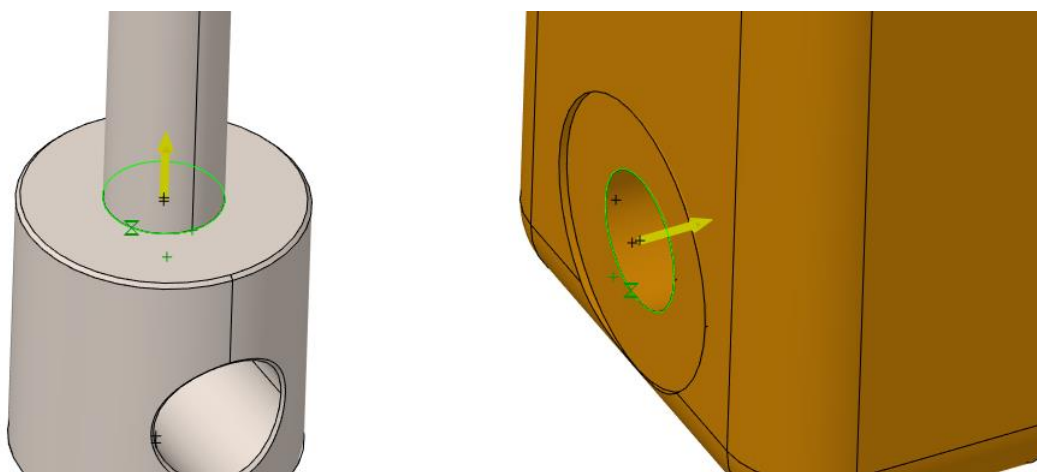


Рисунок 63. Выбор кромок для создания зависимости

- **Создайте зависимость Совмещение**

Совместите деталь Ходовой винт с деталью Ходовая гайка, входящей в под сборку Поворотная часть с помощью совмещения осей цилиндрических поверхностей как показано на рисунке 64.

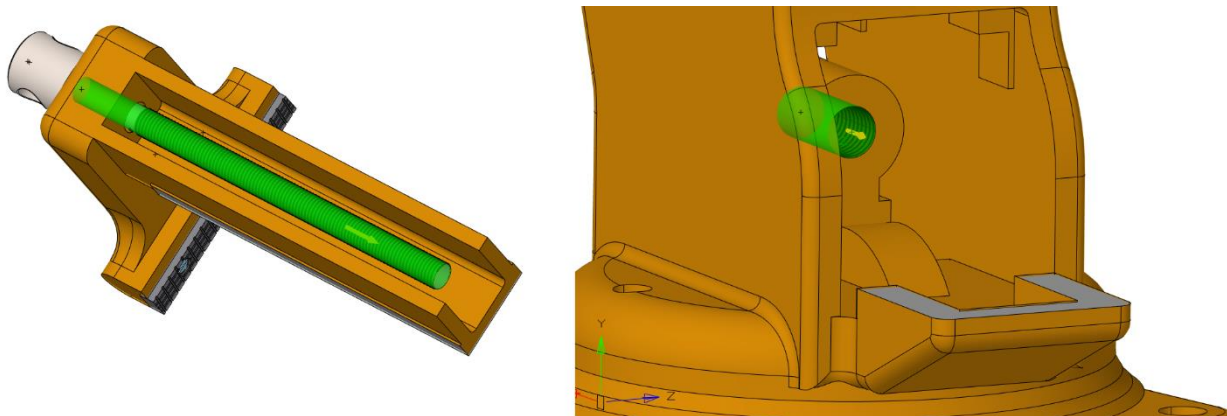


Рисунок 64. Выбор граней для создания зависимости

- **Создайте зависимость Совмещение**

Совместите деталь Поворотная станина, входящую в под сборку Поворотная часть с деталью Подвижная губка, входящей в под сборку Подвижная часть с помощью совмещения плоских поверхностей как показано на рисунке 65.

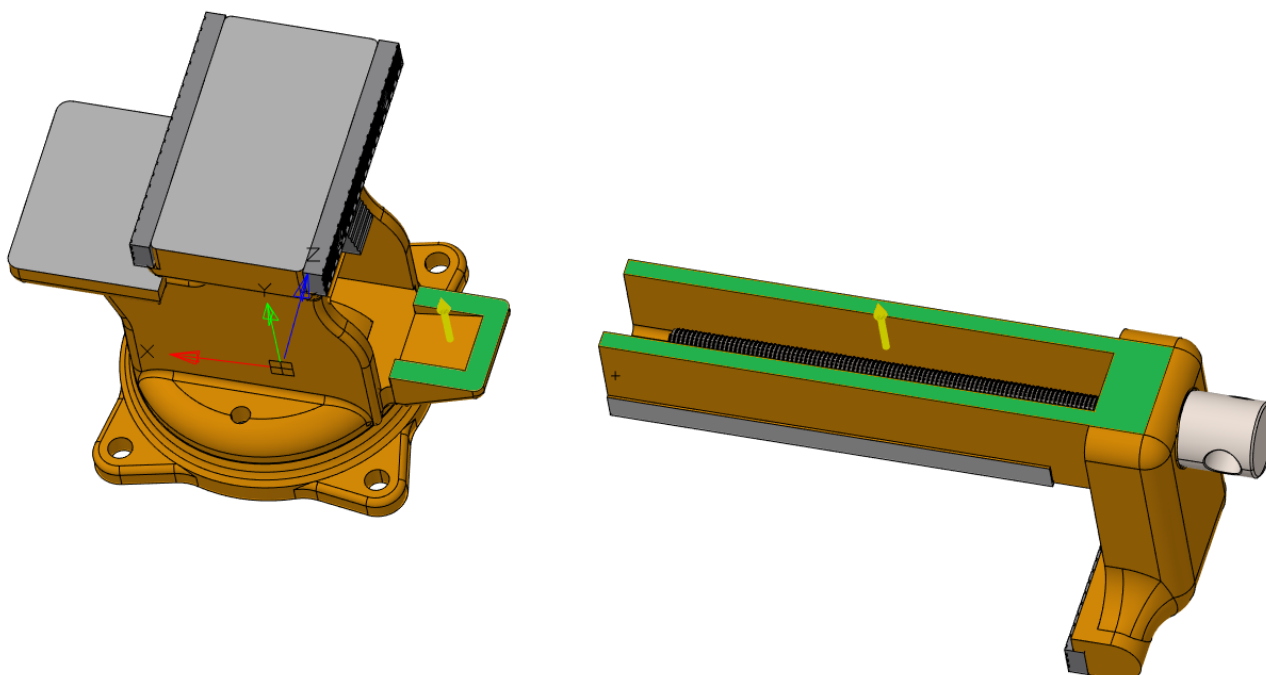


Рисунок 65. Выбор граней для создания зависимости

- **Вставьте деталь в сборку**

Добавьте в сборку файл ранее созданной детали Рукоятка.dwr.

В составе сборки появится деталь  **Рукоятка**.

- **Создайте зависимость Совмещение**

Совместите деталь Рукоятка с деталью Ходовой винт посредством совмещения осей цилиндрических поверхностей, так, чтобы рукоятка была вставлена в отверстие ходового винта.

- **Вставьте деталь в сборку**

Добавьте в сборку файл ранее созданной детали Заглушка рукоятки.dwr.

В составе сборки появится деталь  **Заклушка рукоятки**.

- **Создайте зависимость Вставка**

Совместите добавленную деталь Заклушка рукоятки с деталью Рукоятка с помощью зависимости *Вставка* так, чтобы заглушка была полностью насажена на рукоятку.

Сохранение модели

Сохраните сборку Тиски.dwa.

Не закрывайте сборку, работа с моделью ещё не закончена.

18. Импортированные файлы деталей

Импорт файла

Главное меню → Импорт → Импорт файлов других форматов (рисунок 66).

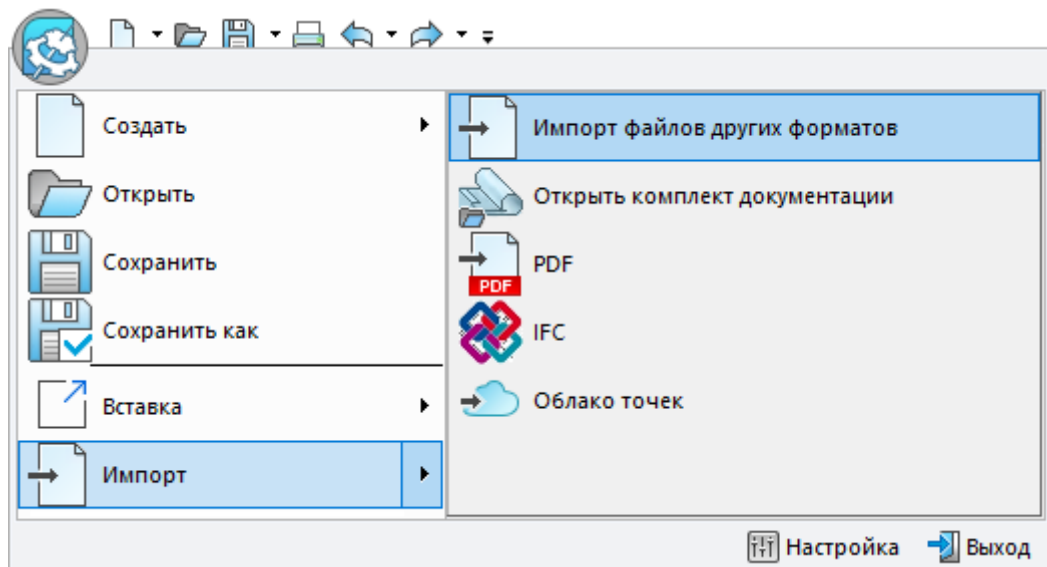


Рисунок 66. Импорт файла стороннего формата

В открывшемся окне перейдите в директорию с файлами сборки и откройте файл с расширением ***.STP**: Заглушка рукоятки с креплением ручки.stp.

После выбора файла нажмите кнопку **Открыть**.

В окне выбора шаблона (рисунок 67) необходимо выбрать с каким шаблоном будет импортирован файл: как деталь или как сборка.

Выберите шаблон **Параметрическая деталь** (файл шаблона nCad_MP_PRT0.dwt), для продолжения импорта нажмите кнопку **ОК**.

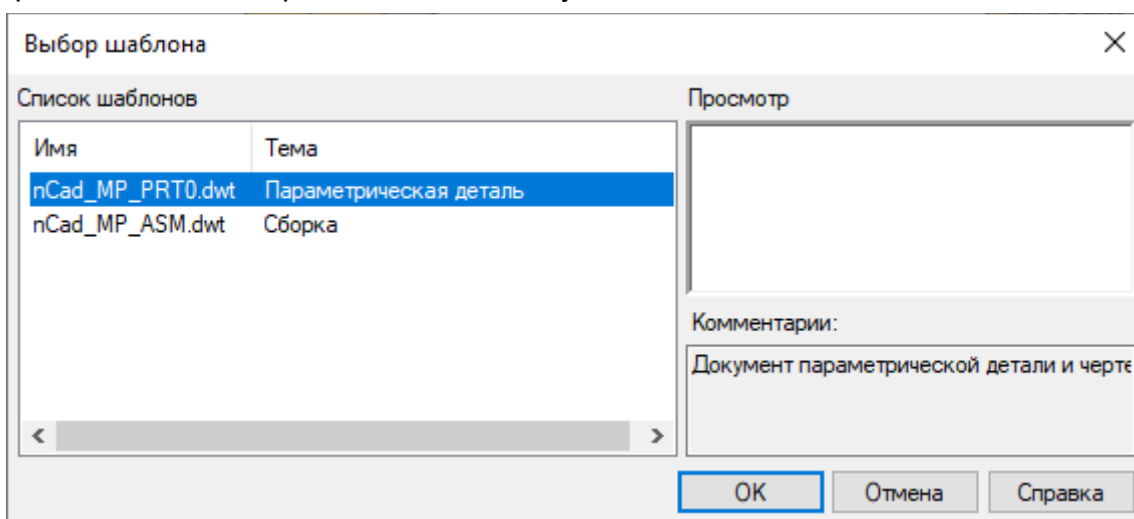


Рисунок 67. Выбор шаблона импортируемого файла

В параметрах импорта можно настроить какие типы объектов будут импортированы в файл: твердотельные тела, поверхности или сетчатые тела (рисунок 68).

На этом этапе вы можете нажать на кнопку **Загрузить модель** и посмотреть структуру импортируемого тела, а также включить предпросмотр.

Нажмите кнопку **Импортировать** для завершения импорта файла детали.

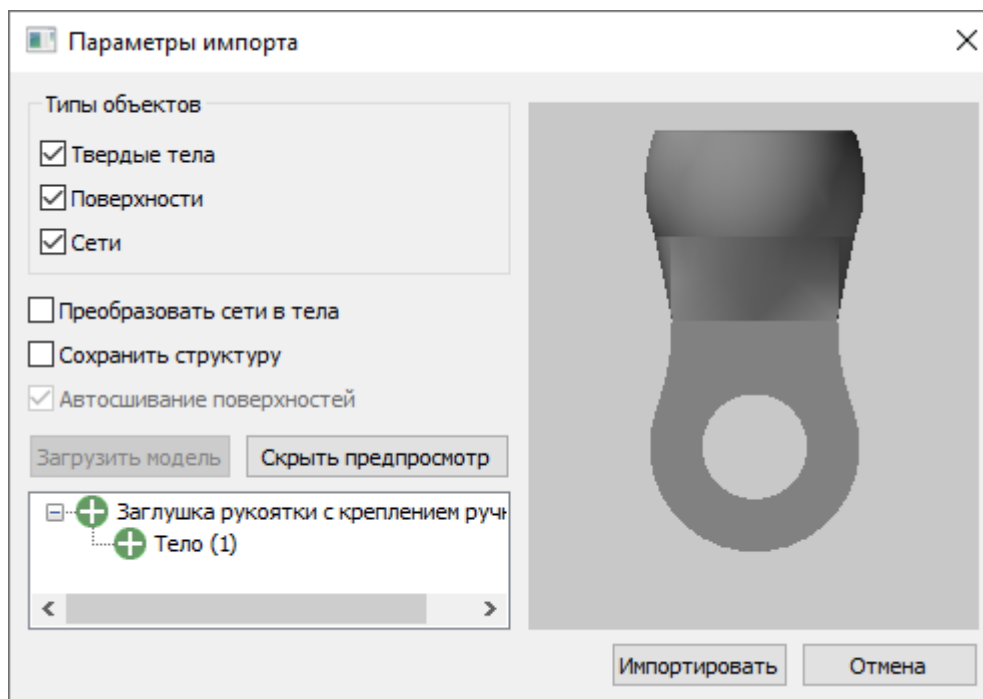


Рисунок 68. Параметры импорта

Сохранение модели

Сохраните файл детали с именем Заглушка рукоятки с креплением ручки.dwp.

Повторение изученных шагов:

- **Вставьте деталь в сборку**

Добавьте в сборку файл ранее импортированной детали Заглушка рукоятки с креплением ручки.dwp.

В составе сборки появится деталь  **Заклушка рукоятки с креплением ручки.**

- **Создайте зависимость Вставка**

Совместите добавленную деталь Заглушка рукоятки с креплением ручки с деталью Рукоятка с помощью зависимости *Вставка* так, чтобы заглушка была полностью насажена на рукоятку.

19. Зависимости в сборках. Угловая зависимость

Создание зависимости *Параллельность*

На вкладке **Инструменты сборки** вызовите команду создания сборочной угловой 3D Зависимости (рисунок 69).

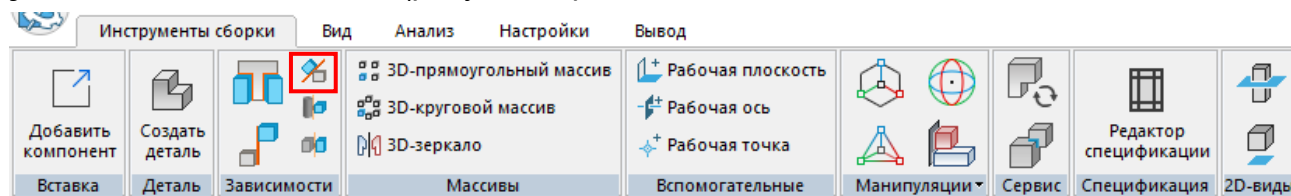


Рисунок 69. Вызов команды сборочной угловой 3D Зависимости

Выберите плоскую грань детали Заглушка рукоятки с креплением ручки и плоскую торцевую грань детали Подвижная губка, входящей в подсборку Подвижная часть как показано на рисунке 70.

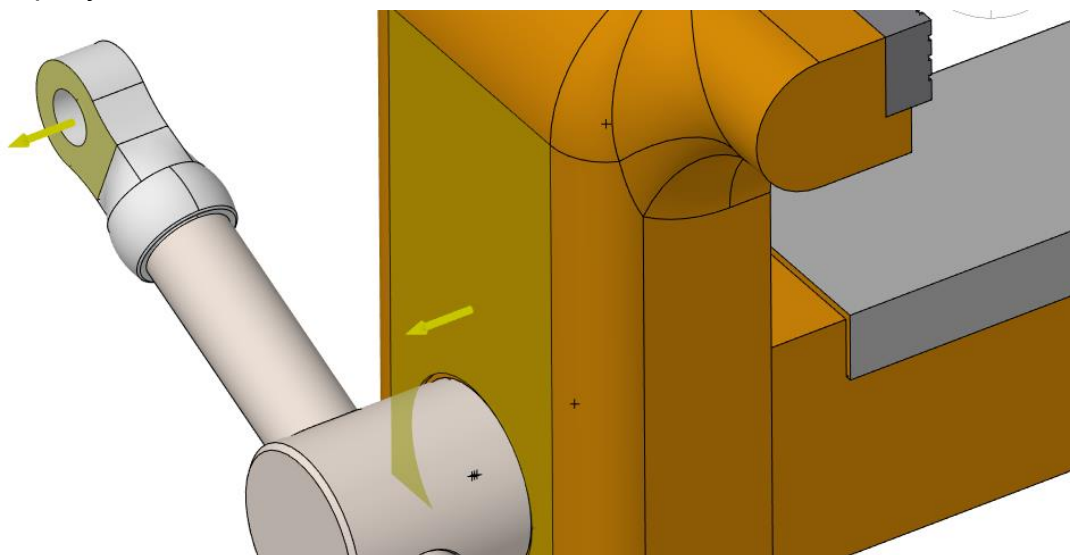


Рисунок 70. Выбор граней для создания зависимости

После выбора поверхностей можно с клавиатуры в командной строке или в окне динамического ввода ввести значение угла между поверхностями.

Для создания зависимости *Параллельность* значение угла нужно оставить равным 0.

Повторение изученных шагов:

- **Вставьте деталь в сборку**

Добавьте в сборку файл детали *Ось ручки.dwp*.

В составе сборки появится деталь  **Ось ручки**.

- **Вставьте деталь в сборку**

Добавьте в сборку ещё один файл детали *Ручка.dwp*.

В составе сборки появится деталь  **Ручка**.

- **Создайте две зависимости Совмещение**

Совместите детали Заглушка рукоятки с креплением ручки, Ось ручки и Ручка с помощью создания двух сборочных зависимостей совмещения осей цилиндрических поверхностей (рисунок 71).

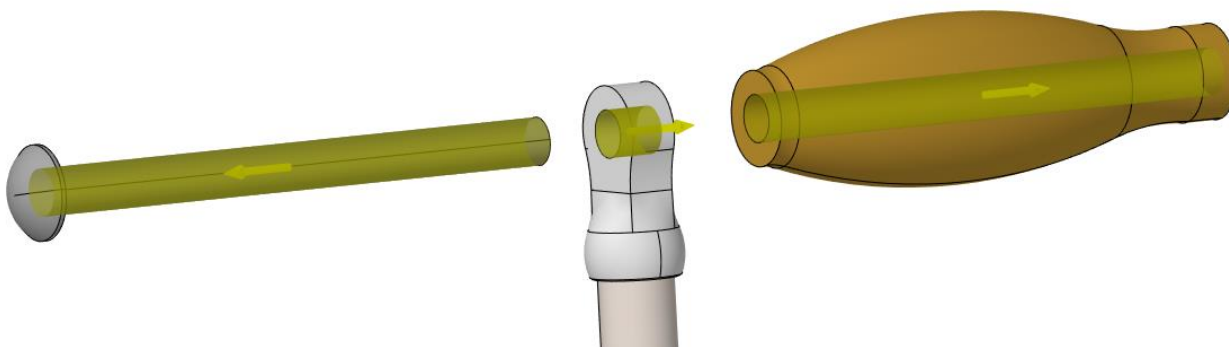


Рисунок 71. Выбор граней для создания зависимости

- **Создайте зависимости Совмещение**

Совместите детали Заглушка рукоятки с креплением ручки, Ось ручки и Ручка с помощью создания двух зависимостей совмещения плоских граней (рисунок 72).

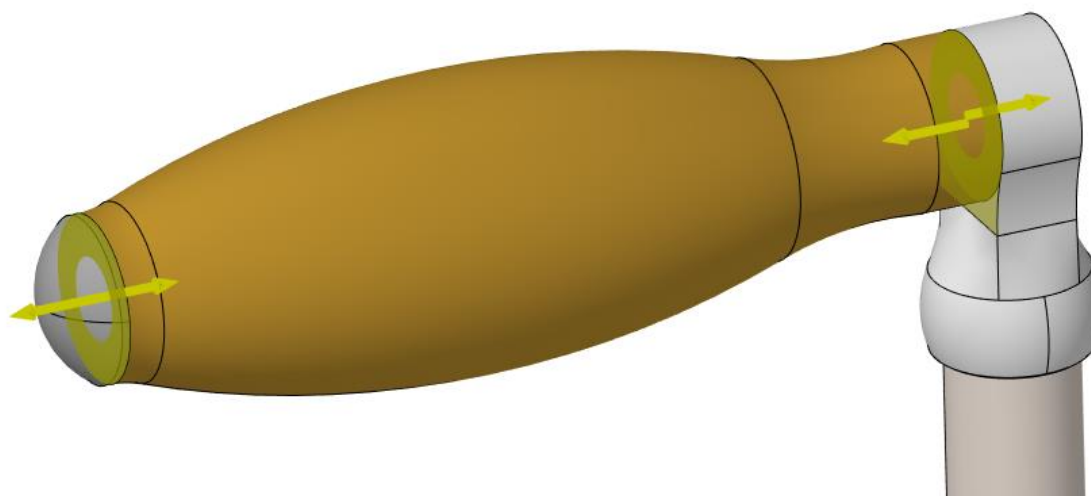


Рисунок 72. Выбор граней для создания зависимости

20. Стандартные изделия

Функциональная панель База элементов

Функциональная панель **База элементов** по умолчанию располагается рядом с панелью **История 3D построений** (рисунок 73).

Если панель **База элементов** у вас не отображается, убедитесь, что она включена. Для этого перейдите на вкладку **Настройки** и проверьте состояние кнопки активации функциональной панели (см. рисунок 73). При необходимости включите её.

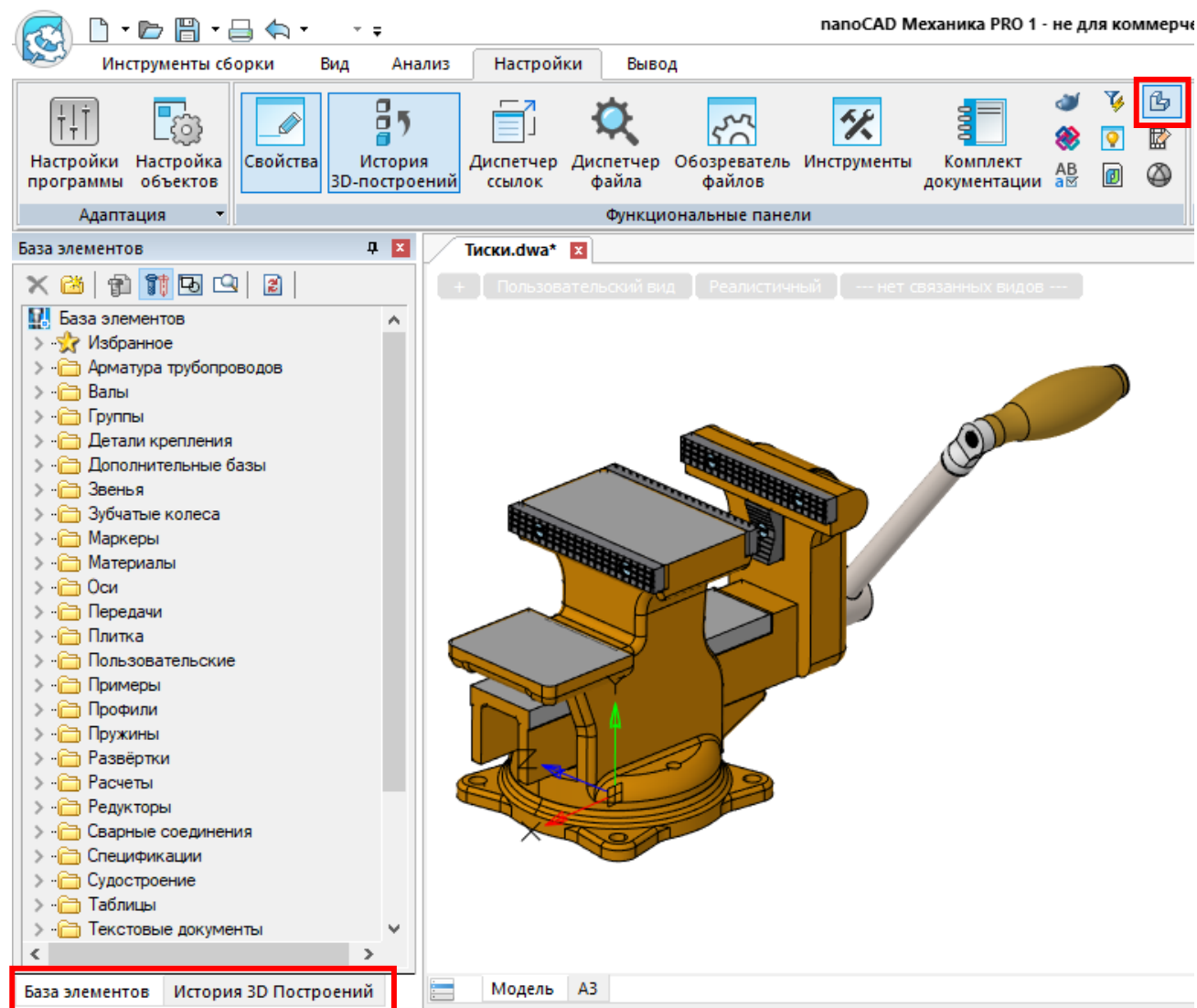


Рисунок 73. Функциональная панель База элементов

Вставка стандартного изделия из базы элементов в сборку

На функциональной панели **База элементов** нажатием кнопки  **Панель поиска по базе** активируйте строку поиска. В появившейся строке поиска введите 31102-80, после чего нажмите кнопку  **Найти** для начала поиска.

Появится окно с результатами поиска (рисунок 74), в котором будут отображаться пути расположения найденных стандартных изделий.

Нажмите на первую строку с Болтом по ОСТ 1 31102-80. В базе элементов отобразится расположение изделия.

Закройте окно с результатами поиска.

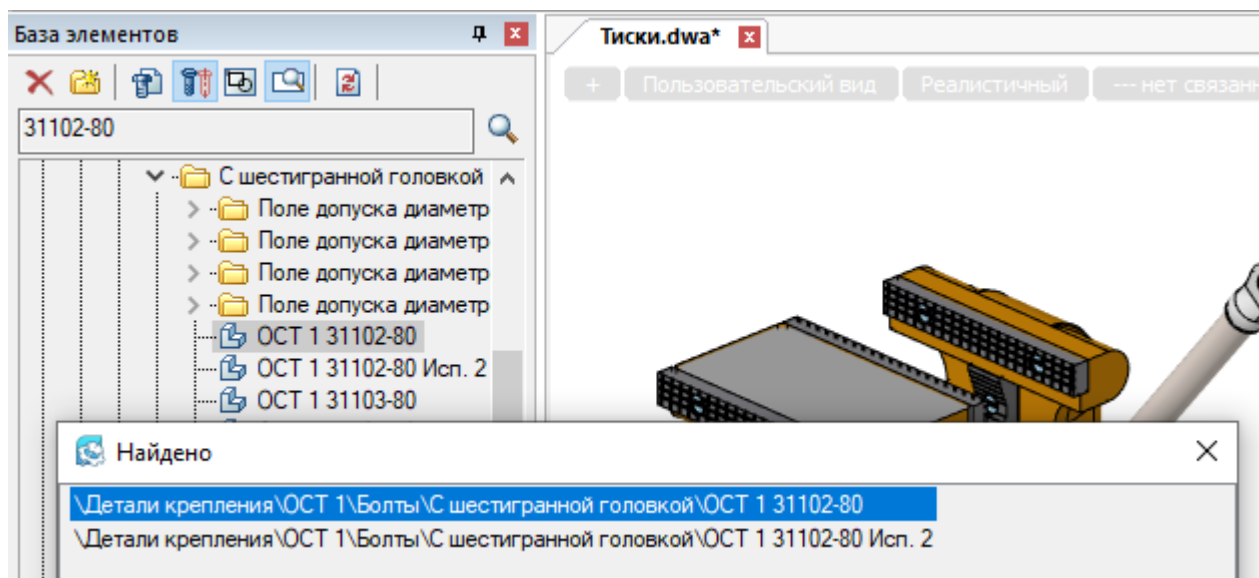


Рисунок 74. Поиск стандартного изделия в *Базе элементов*

Нажмите **ПКМ** на элемент **ОСТ 1 31102-80** и переведите курсор мыши в графическую область. Выбранный элемент из базы будет перемещаться вместе с курсором мыши. Вставьте элемент нажатием **ЛКМ** в графической области (нажатие ПКМ отменяет вставку).

Откроется окно, в котором вы можете указать диаметр резьбы и длину стандартного изделия. Выберите параметры болта **Диаметр резьбы 6 мм, Длина детали 16 мм**.

Отключите динамический выбор параметров (рисунок 75) и нажмите кнопку **ОК**.

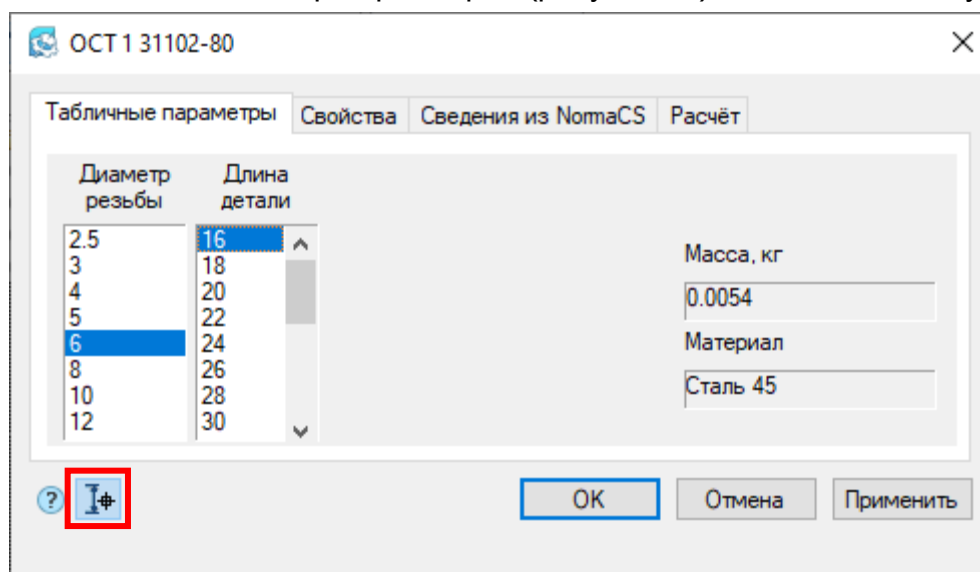


Рисунок 75. Выбор параметров стандартного изделия

После вставки стандартного изделия, в составе сборки появится элемент

 **Болт 6-16-Ц-ОСТ 1 31102-80.**

В графической области будет отображаться ещё один элемент. Завершите работу с инструментом нажав **ПКМ**.

Изменение типа

Для корректного определения и подсчёта стандартных изделий, их необходимо сделать деталями.

Перейдите к функциональной панели **История 3D построений**, найдите вставленный элемент  **Болт 6-16-Ц-ОСТ 1 31102-80**. Вызовите с помощью ПКМ контекстное меню и выберите **Создать деталь** (рисунок 76).

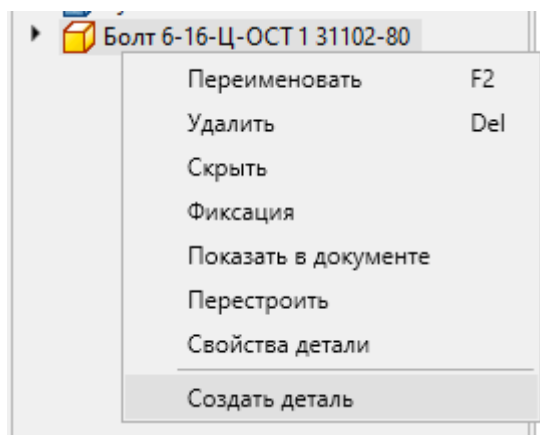


Рисунок 76. Создание детали из стандартного изделия

В результате, значок стандартного изделия на панели История 3D построений изменится на значок детали  **Болт 6-16-Ц-ОСТ 1 31102-80**. Жёлтый цвет значка указывает на то, что данная деталь хранится не в виде отдельного внешнего файла, а как блок внутри файла сборки.

Повторение изученных шагов:

- **Вставьте стандартное изделие из Базы элементов**

Найдите в базе элементов и добавьте в сборку ГОСТ 25065-90 Защитная шайба, введя параметры **Наружный диаметр** равный **8 мм**.

В составе сборки появится элемент  **Шайба 1-8 ГОСТ 25065-90.**

- **Создайте деталь из изделия базы элементов**

Перейдите к функциональной панели **История 3D построений** найдите вставленный элемент  **Шайба 1-8 ГОСТ 25065-90**. Вызовите правой кнопкой мыши (ПКМ) контекстное меню и выберите **Создать деталь**.

В составе сборки появится деталь  **Шайба 1-8 ГОСТ 25065-90.**

- **Создайте зависимость *Вставка***

Совместите деталь Шайба 1-8 ГОСТ 25065-90 с деталью Болт 6-16-Ц-ОСТ 1 31102-80 с помощью зависимости *Вставка* так, чтобы шайба касалась головки болта, для этого выберите круговую кромку находящуюся на границе поверхности головки и переходного скругления (рисунок 77).

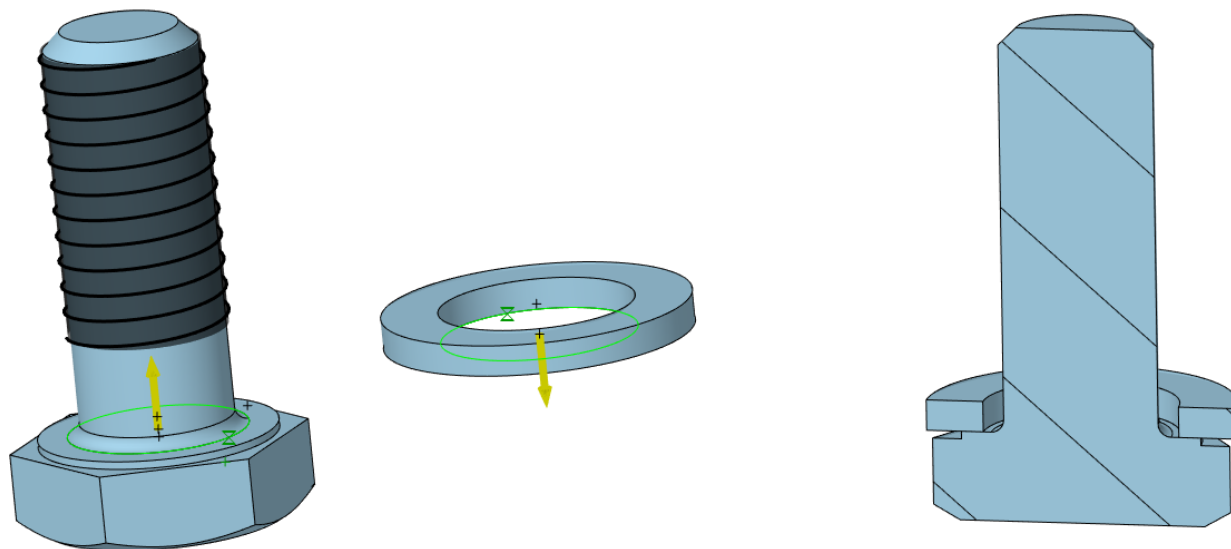


Рисунок 77. Выбор кромок для создания зависимости

- **Создайте зависимость *Вставка***

Совместите деталь Шайба 1-8 ГОСТ 25065-90 с деталью Ось ручки – так, чтобы шайба касалась поверхности детали Заглушка рукоятки с креплением ручки.

21. Разрез твёрдого тела

Создание секущей плоскости

Для создания разреза необходимо создать секущую плоскость. На вкладке **Инструменты сборки** вызовите команду **Секущая плоскость** (рисунок 78), затем в Истории 3D Построений раскройте папку **ГСК** и укажите плоскость **XY**.

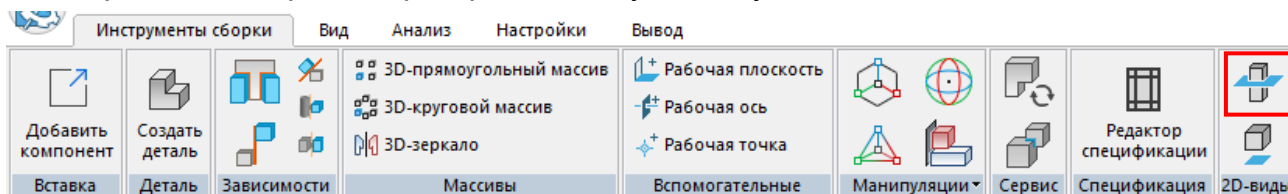


Рисунок 78. Расположение команды *Секущая плоскость*

Далее команда предложит выбрать лист, на котором будет создано сечение. Пропустите этот шаг, нажав клавишу **Esc** или нажав в графической области **ПКМ** → **Отменить**.

После создания секущей плоскости в **Истории 3D построений** появится новая папка **Сечения**, раскрыв которую можно увидеть созданную секущую плоскость **Сечение**.

В графической области выберите сечение и в свойствах, представленных в поле **Псевдоразрез**, установите **Да** (рисунок 79), либо воспользуйтесь контекстным меню элемента Сечение в Истории 3D построений, выбрав **Включить псевдоразрез**.

Секущую плоскость можно скрыть – для этого выберите её в *Истории 3D построений*, вызовите нажатием **ПКМ** контекстное меню и выберите **Скрыть**. Чтобы снова отобразить секущую плоскость, в контекстном меню выберите **Показать**.

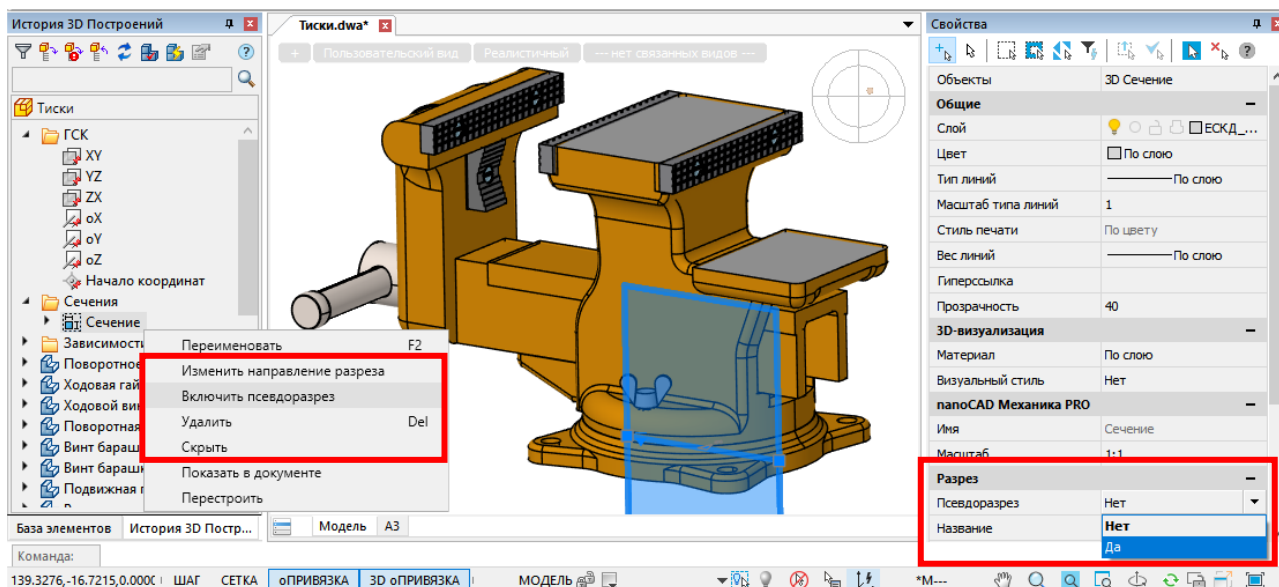


Рисунок 79. Включение псевдоразреза

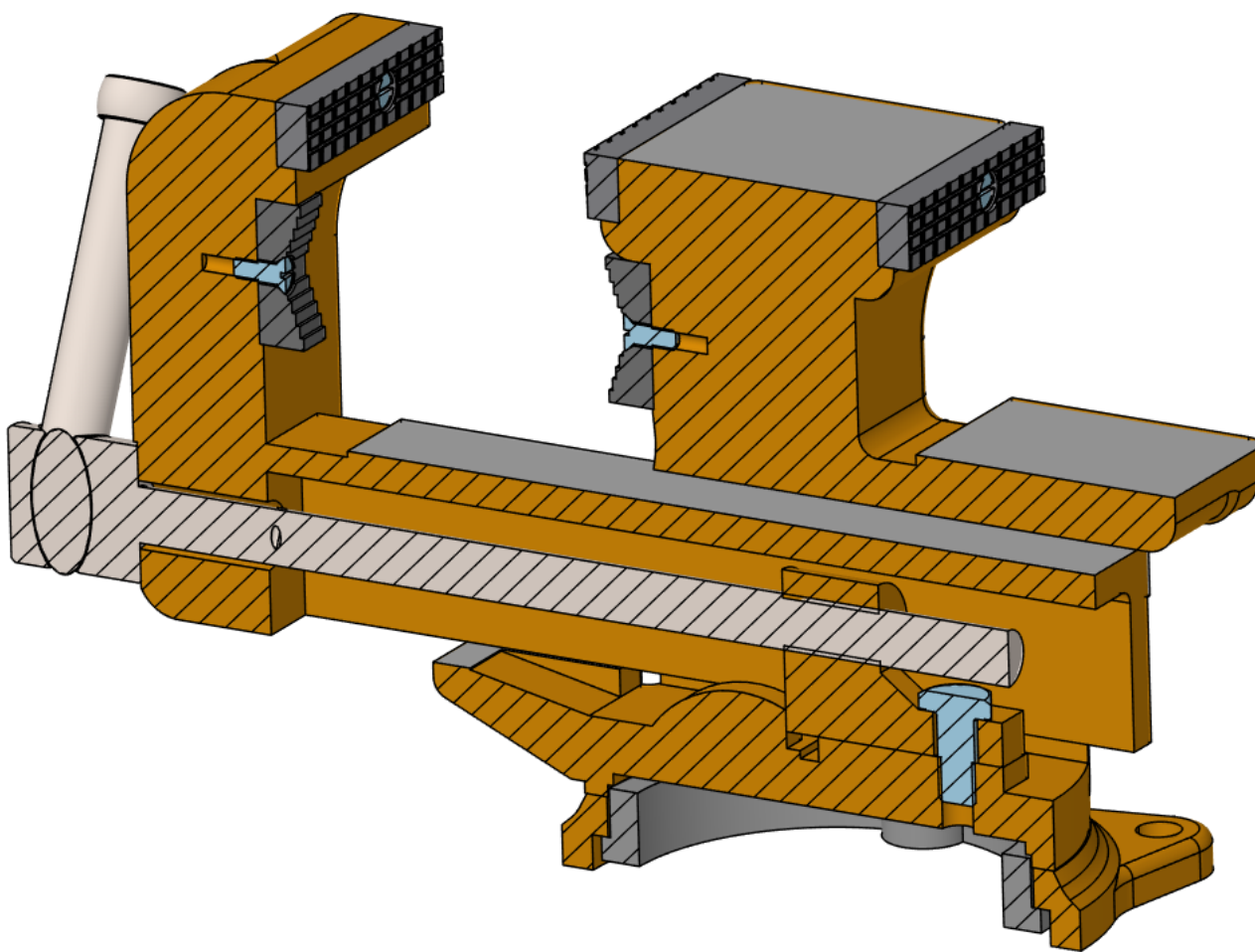


Рисунок 80. Результат разреза трёхмерной сборки *Тиски*

Чтобы отключить отображение разреза, в графической области выберите сечение, затем в свойствах, представленных в поле **Псевдоразрез**, установите **Нет** (рисунок 79). Если вы скрыли сечение, то в контекстном меню Истории 3D построений элемента Сечение вы можете воспользоваться опцией **Отключить псевдоразрез**.

Изменение направления разреза

Для изменения направления разреза, в контекстном меню Истории 3D построений элемента Сечение вы можете воспользоваться опцией **Изменить направление разреза** (представлена на рисунке 79), после чего разрез будет отображаться с другой стороны секущей плоскости.

Сохранение модели

Сохраните файл сборки с именем *Тиски.dwa*.

22. Внешний вид деталей

Открытие файла детали из истории 3D построений сборки

В **Истории 3D построений** выберите деталь **Основание**, нажатием ПКМ вызовите контекстное меню и выберите **Открыть** (рисунок 81).

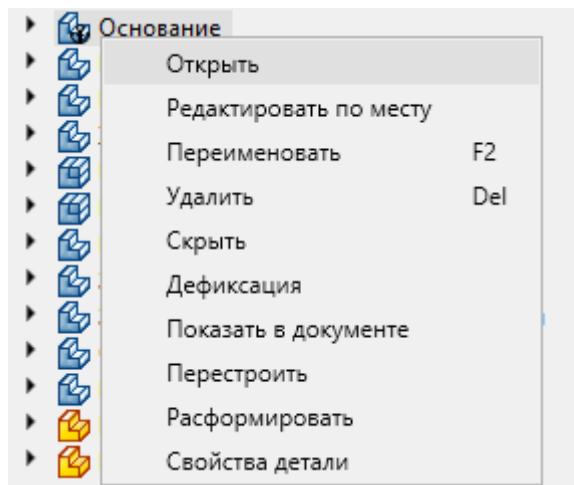


Рисунок 81. Открытие детали из *Истории 3D построений* сборки

Изменение цвета тела

В графической области выберите с помощью **ЛКМ** тело, затем на функциональной панели **Свойства** раскройте выпадающий список поля **Цвет** и выберите **Выбор цвета** (рисунок 82).

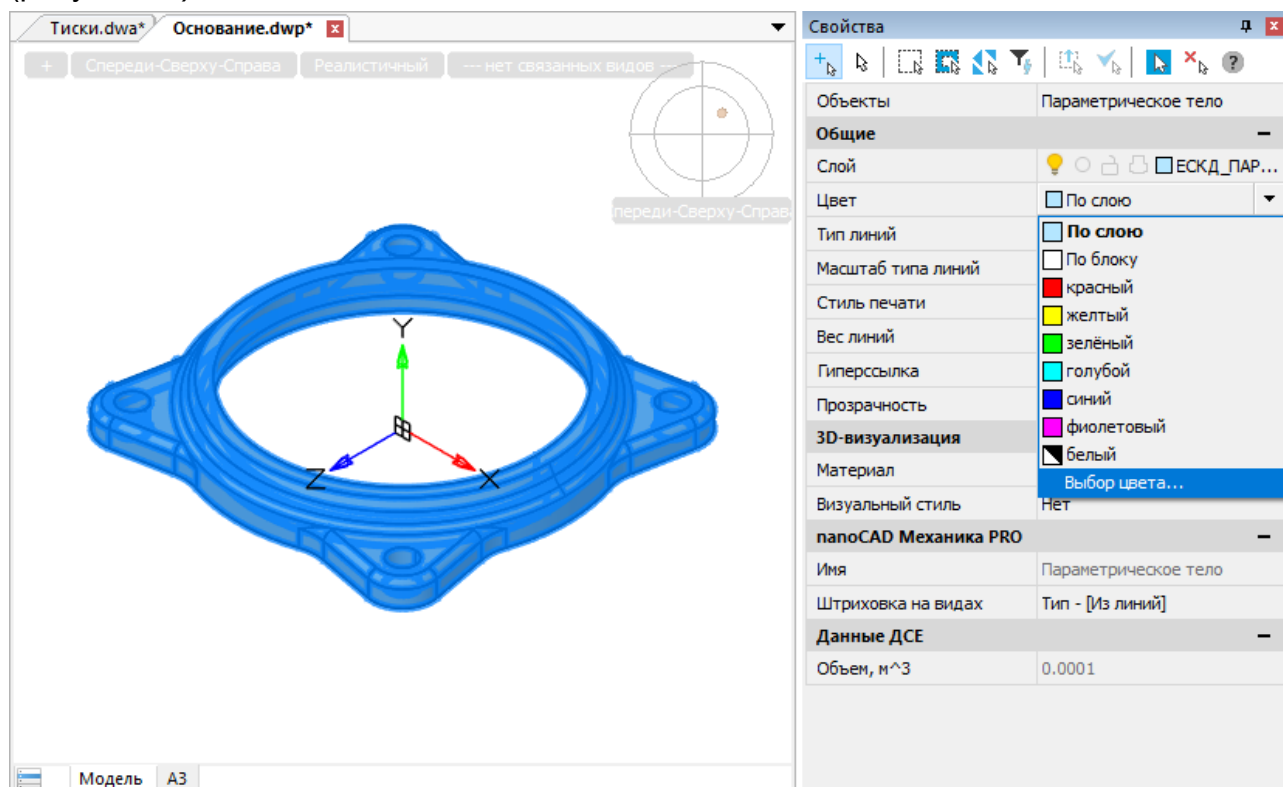


Рисунок 82. Выбор цвета в свойствах тела

В окне выбора цвета перейдите на вкладку **Вся палитра** и введите RGB составляющие цвета **красный – 230, зелёный – 150, синий – 10** (рисунок 83).

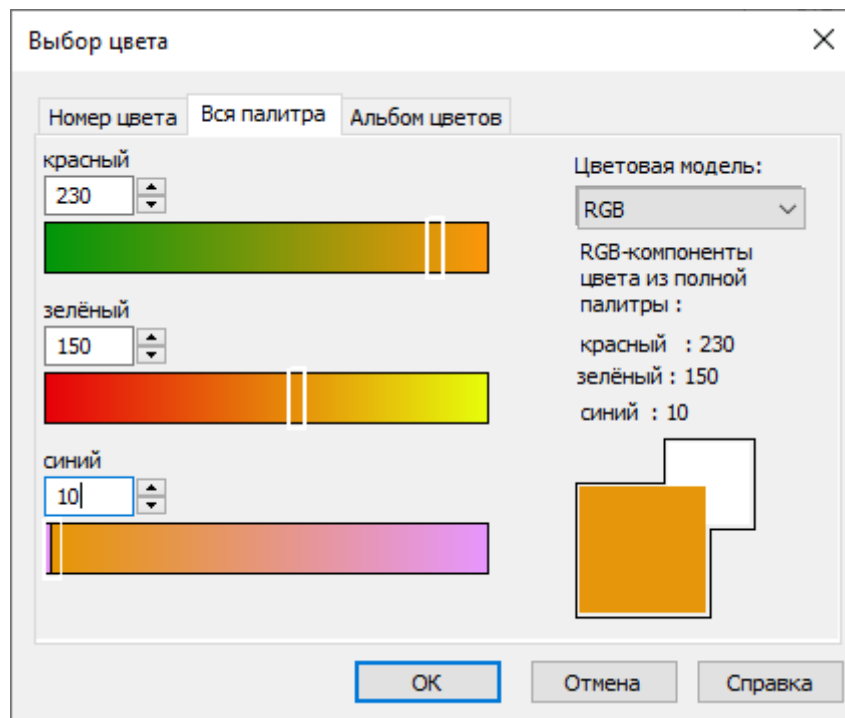


Рисунок 83. Задание цвета детали

Для применения цвета нажмите кнопку **ОК**.

Сохранение модели и закрытие окна редактирования детали

Сохраните и закройте файл детали **Основание**.

Вы вернётесь к файлу сборки, цвет детали **Основание** не изменится до обновления.

Обновление файла детали в сборке

После обновления файла детали, файл сборки зафиксирует изменение и предложит обновить файл.

Нажмите кнопку **Обновить: Основание** (рисунок 84).

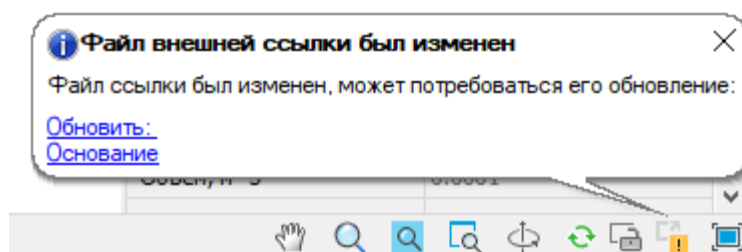


Рисунок 84. Предупреждение диспетчера внешних ссылок

23. Архивация сборки

Функция **Сформировать архив** используется для создания ZIP-архива, который включает в себя все файлы сборки или проекта. Это функция особенно полезна, когда необходимо сохранить или передать все файлы проекта в компактном и удобном для обмена формате.

Создание ZIP-архива со всеми файлами сборки

Перейдите в **Главное меню → Сформировать архив** (рисунок 85)

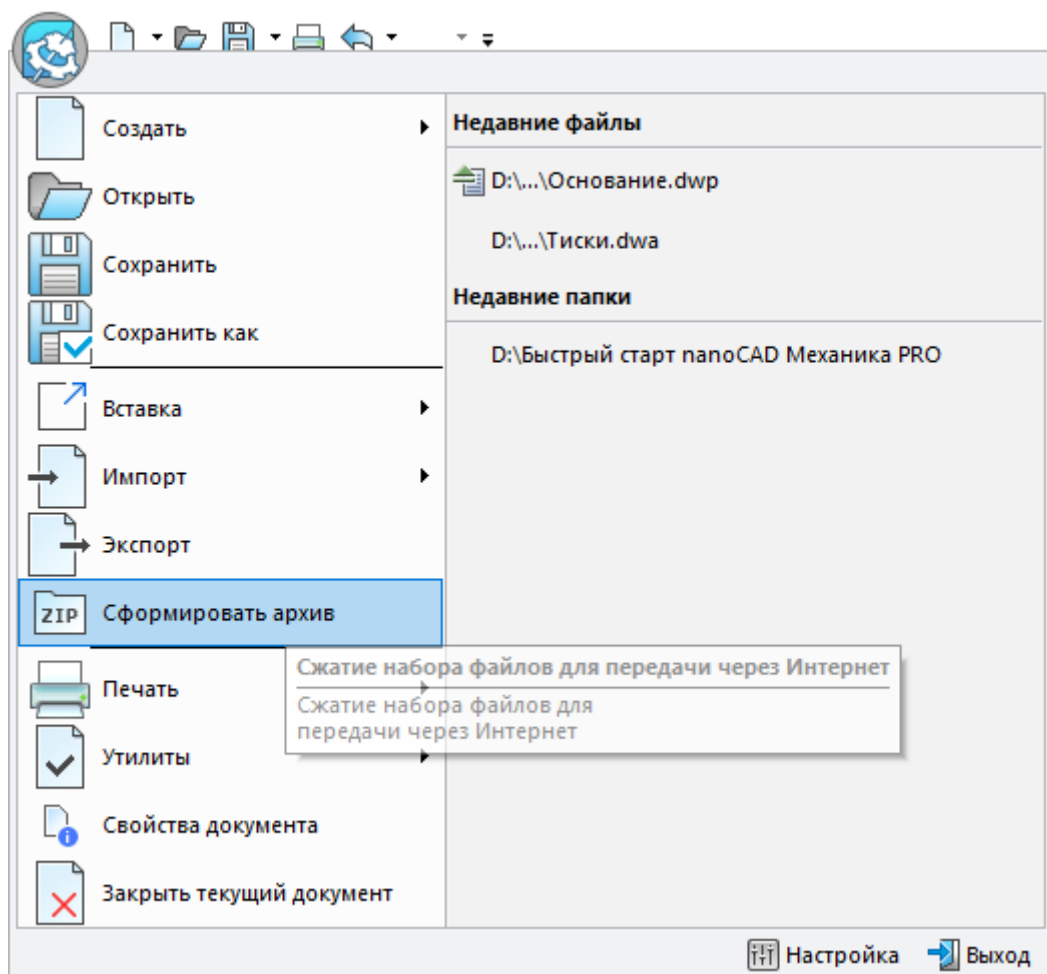


Рисунок 85. Кнопка вызова команды формирования архива

В открывшемся диалоговом окне перечисляются все файлы, которые будут архивированы (рисунок 86).

При необходимости вы можете отключить некоторые архивируемые файлы, сбросив соответствующие галочки, либо добавить дополнительные файлы – например, файл отчёта или чертёж в PDF.

В настройках можно выбрать тип архивации, сохранить относительные пути либо сохранить все файлы в одной папке.

По умолчанию архив сохраняется в той же папке, где сохранён файл, для которого выполняется архивация. В нашем случае это файл Тиски.dwa.

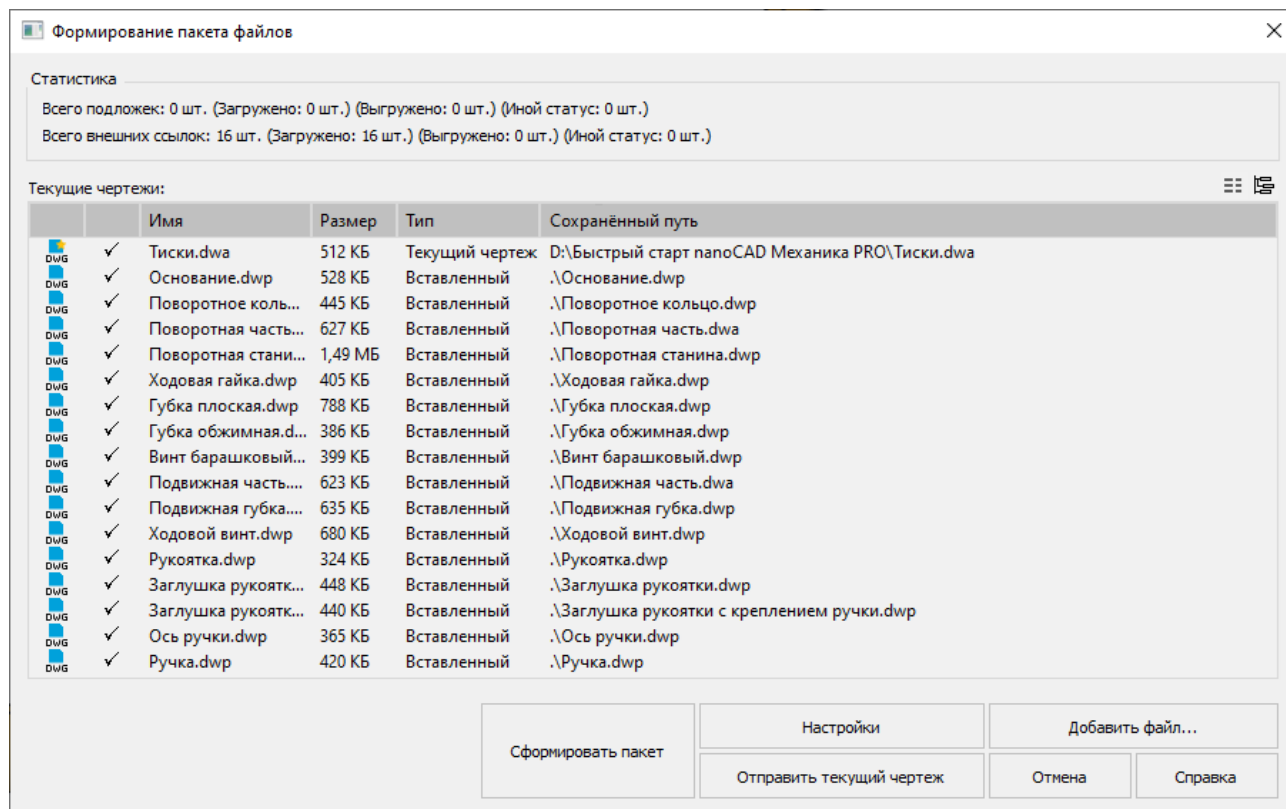


Рисунок 86. Диалог формирования архива

Для архивации нажмите кнопку **Сформировать пакет**, откроется окно проводника в выбранной директории.

Нажмите кнопку **Сохранить**.

Готово!

Поздравляем! Вы завершили базовый курс знакомства с nanoCAD Механика PRO.

Благодарим вас за прохождение курса и желаем дальнейших профессиональных достижений!