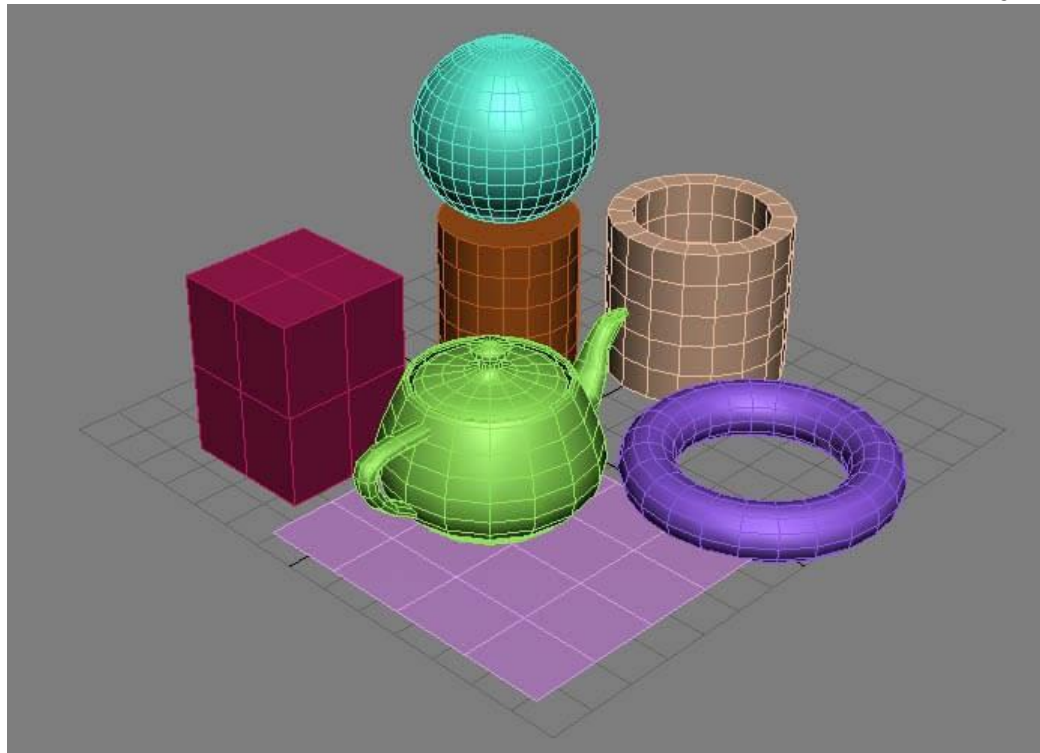


Преподавание 3Д-моделирования на уроках технологии

Таран Татьяна Васильевна,
заместитель директора по УВР МАОУ
«Лицей № 82 г. Челябинска», учитель
информатики, руководитель ГМО
учителей информатики

Что такое 3D-моделирование

3D-моделирование – это построение модели объекта в трехмерном пространстве. Данный способ представления объектов начал применяться в 1960-х годах, когда этим занимались специалисты компьютерной инженерии. Современные технологии 3D-моделирования позволяют конструировать сложные и объемные модели, проводить тестирование и вносить в них изменения на различных уровнях.



Принципы 3D-моделирования

Наглядность – это свойство изображения, состоящее в правильном и четком представлении о моделируемом объекте. Наглядность достигается путем внешнего оформления трехмерной модели, которое включает в себя цвета, обозначения, форму и размер элементов, текстуру, то есть наглядность предполагает возможность восприятия зрителем форм, размеров и содержания трехмерной модели.

Информативность – это свойство трехмерных изображений, зависящее, в первую очередь, от количества содержащихся в них различных пространственных характеристик. Наибольшая информативность трехмерного изображения достигается при всестороннем представлении внешнего вида, положения в пространстве, размеров и форм всех значимых элементов модели.

Какое программное обеспечение можно использовать?

3D Max – широко распространенная программа, подходит для профессиональной работы и предоставляет внушительный функционал. С ее помощью можно создавать анимацию и трехмерную графику, имеются возможности для рисования сложных моделей. Получаемые в результате объекты детально проработаны и затем могут анимироваться. Кроме платной версии программы **есть бесплатная версия для студентов.**

Maya – профессиональная программа, используемая при съемках фильмов и создании игр. Она обладает широкими возможностями для создания реалистичных моделей высокого качества.

AutoCad – инструмент для эффектного 2D и 3D-моделирования, имеет многоязычный интерфейс, разобраться в котором можно даже без специальных навыков. С его помощью можно вначале нарисовать двухмерную модель, а затем перевести ее в трехмерное изображение. Также можно создавать отдельные объекты и большие конструкции, а также игровые текстуры.

Cinema 4D – многофункциональная программа для трехмерного моделирования и анимации. Отличается понятным интерфейсом и также переведена на русский язык, благодаря чему получила распространение в русскоязычной среде.

Какое программное обеспечение можно использовать?

Компас 3D – программное обеспечение для создания объемных моделей. Оно основано на математических расчетах и является отличным вариантом для осуществления инженерных проектов. Возможности программы включают не только построение модели, но и математические расчеты для последующего ее изготовления.

Rhinoceros – применяется в архитектуре, кораблестроении, дизайне, а также мультимедийных технологиях. Получила распространение вследствие объемного функционала и возможности импорта и экспорта разнообразных типов файлов.

Blender – программа, позволяющая проводить рендеринг, анимацию, монтаж и последующую обработку. Представленный функционал можно расширить с использованием плагинов. Годится для обучения основам 3D-моделирования.

Wings 3D – элементарная программа для трехмерного моделирования, позволяющая работать с простыми моделями. Простой и незамысловатый интерфейс серьезно упрощает задачу начинающим специалистам. Также исходный код программы открыт для модификации.

Google SketchUp – позволяет создавать и изменять множество видов моделей, дополняя их новыми элементами и текстурами. Имеет обширный функционал для работы над объектами различной сложности.

Компас 3D – как можно использовать?

1. Коммерческая и бесплатная версии
2. Особенности использования бесплатных версий

Использование ПО в учебных целях	Название продукта	Школьник	Студент	Преподаватель	Домашний мастер	Учебное заведение*	
Бесплатно	КОМПАС-3D LT	✓		✓		✓	
	КОМПАС-3D Учебная версия	✓	✓				
	Renga	✓	✓	✓	✓	✓	
	Pilot-ICE Enterprise	✓	✓	✓	✓	✓	
	ВЕРТИКАЛЬ Учебная версия	✓	✓				
Платно	КОМПАС-3D Персональная лицензия для преподавателя			✓		✓	
	Учебный комплект КОМПАС-3D			✓		✓	
	КОМПАС-3D Home	✓	✓	✓	✓		

* Возможность использовать в учебном заведении

КОМПАС-3D Учебная версия

Полнофункциональная версия системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Позволяет создавать трехмерные модели деталей и сборок, чертежи и спецификации любой сложности. Поможет в выполнении домашних заданий по техническим дисциплинам, творческих, курсовых, дипломных и прочих учебных работ.

Особенности использования КОМПАС-3D Учебная версия

- Предлагает возможности полнофункциональной версии программного обеспечения КОМПАС-3D с ограничением по сроку действия лицензии. Предназначена для использования исключительно в ознакомительных и образовательных целях учащимися любых учебных заведений.

- Лицензионным соглашением допускается установка только на личный домашний компьютер физического лица.**

- Учебную версию разрешается использовать исключительно в личных некоммерческих целях для выполнения собственных домашних заданий, курсовых и дипломных проектов, других учебных работ, а также создания документов для самостоятельного некоммерческого использования. Работы, связанные с извлечением прибыли, являются коммерческими.

КОМПАС-3D Учебная версия

Особенности использования КОМПАС-3D Учебная версия

- **Недопустимо устанавливать в учебных классах на компьютеры юридических лиц.**
- Учебная версия имеет собственный тип файлов, несовместимый с файлами, созданными в коммерческой версии КОМПАС-3D. Файлы, созданные в КОМПАС-3D Учебная версия, можно открыть в [КОМПАС-3D Home](#), [учебных комплектах КОМПАС-3D](#), используемых в учебных заведениях, а также в КОМПАС-3D [Персональная лицензия для преподавателя](#).
- При печати на поле чертежей выводится сообщение «Не для коммерческого использования».
- Лицензия интегрирована в продукт, никаких дополнительных действий для активации не требуется.
- Всем пользователям КОМПАС-3D Учебная версия предоставляет [техническая поддержка уровня «Начальная»](#).

КОМПАС-3D LT

Облегченная версия профессиональной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Позволяет создавать трехмерные модели деталей и выпускать конструкторскую документацию.

Официальный сайт КОМПАС-3D LT — kompas.ru/kompas-3d-lt/.

Особенности использования КОМПАС-3D LT

Можно использовать исключительно в ознакомительных и учебных целях. Выполнять собственные домашние задания, творческие и прочие учебные работы, а также создавать документы для самостоятельного некоммерческого использования.

Использование в коммерческих целях незаконно. Вы не можете выполнять в КОМПАС-3D LT учебные работы на заказ, а также выпускать документацию для изготовления изделий на продажу.

При использовании КОМПАС-3D LT в ознакомительных целях следует учитывать, что функциональные возможности этой системы **существенно ограничены** по сравнению с профессиональной версией КОМПАС-3D. Так, с ее помощью пользователю доступно трехмерное моделирование только деталей (в профессиональной версии — деталей и сборок), создание в одном файле только одного листа чертежа (в профессиональной версии — многолистовых чертежей) и т.д.

КОМПАС-3D LT

Работает с собственным типом файлов. Файлы, созданные в КОМПАС-3D LT, невозможно открыть в профессиональной версии, но можно в КОМПАС-3D Home и лицензионных университетских (школьных) лицензиях.

В КОМПАС-3D LT открываются только документы, созданные в КОМПАС-3D V12 или одной из предыдущих версий системы КОМПАС-3D или КОМПАС-3D LT **(но не в более новой версии!)**

В связи с тем, что в профессиональной версии системы КОМПАС-3D доступны более широкие возможности создания и редактирования объектов, чем в КОМПАС-3D LT, документы, созданные в профессиональной версии, могут содержать информацию, ввод и редактирование которой не поддерживаются в КОМПАС-3D LT.

КОМПАС-3D Учебная версия

Учебные заведения получают полнофункциональное программное обеспечение на специальных льготных условиях.

Порядок оформления заявки на Учебный комплект

Для получения комплектов программного обеспечения по учебной лицензии необходимо подготовить следующие документы:

- Копию лицензии Министерства образования или другого уполномоченного органа, выданной учебному заведению.
- Заполненный бланк заказа. Скачать бланк (*.xls, 92 КБ)
- Письмо преподавателя о получении временной Персональной лицензии КОМПАС-3D или ВЕРТИКАЛЬ. Скачать образец письма (*.doc, 32 КБ)

Документы должны быть направлены АСКОН по почте, факсу или электронной почте.

Почта: 199155, С.-Петербург, а/я 4

Факс: (812) 703-39-34

E-mail: edu@ascon.ru

Контактное лицо: Отдел маркетинга

<https://edu.ascon.ru/main/download/kit/>

КОМПАС-3D Учебная версия

Прейскурант

Учебные комплекты
Программного обеспечения АСКОН



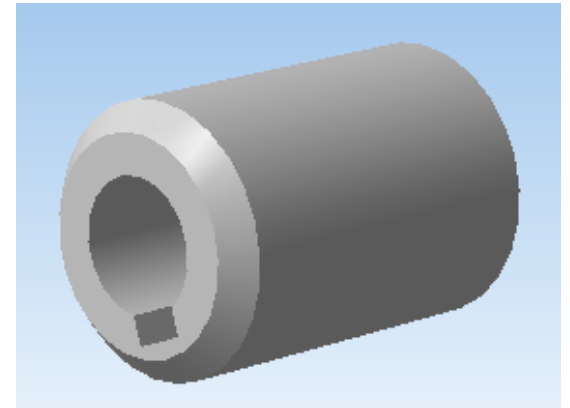
01.07.22

Условия данного Прейскуранта действительны для продаж только на территории Российской Федерации. Все цены указаны в рублях. НДС не облагается (Федеральный закон от 19.07.2007 № 195-ФЗ)

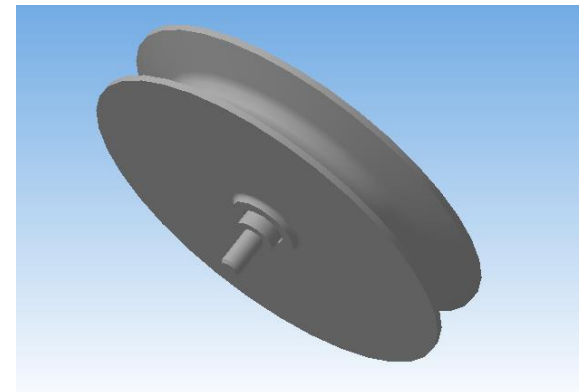
№	Артикул	ЛИЦЕНЗИЯ НА ПРАВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	ЦЕНА
Проектирование и конструирование для машиностроительных специальностей			
1	ASCON_OO-0050535	Учебный комплект КОМПАС-3D v21 на 10 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	36 800,00
2	ASCON_OO-0050537	Учебный комплект КОМПАС-3D v21 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	93 700,00
3	ASCON_OO-0050536	Учебный комплект КОМПАС-3D v21 на 250 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	215 500,00
4	ASCON_OO-0050531	КОМПАС-3D v21 для преподавателя. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	6 800,00

Основные понятия

Деталь – это модель, созданная из однородного материала без применения сборочных операций (файл детали имеет расширение .t3d)

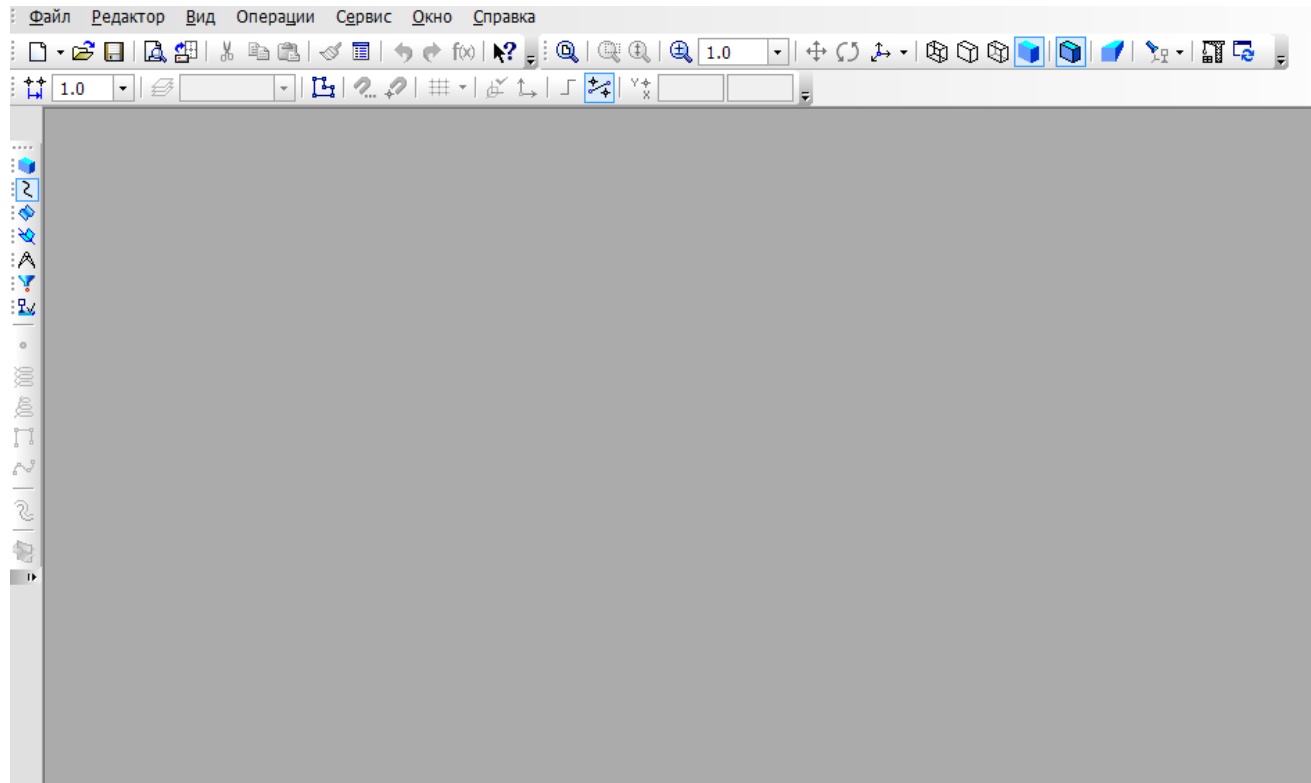


Сборка – это модель, созданная из различных деталей с применением сборочных операций (файл сборки имеет расширение .a3d)



Интерфейс системы Компас

- После того как вы запустили программу, перед вами появится **Главное окно** системы, в котором нет ни одного открытого документа



Типы документов

- Для создания нового документа, на панели Стандартная нужно щелкнуть мышью по кнопке **Создать**.
- В окне выбираем тип документа:
- 1. **чертеж** – изображение с рамкой и штампом (расширение .cdw)
- 2. **фрагмент** – вспомогательный документ без рамки и штампа (расширение .frw)
- 3. **деталь** – модель, созданная из однородного материала без применения сборочных операций (расширение .m3d)

Новый документ



Новые документы

Шаблоны



Чертеж



Фрагмент



Деталь

OK

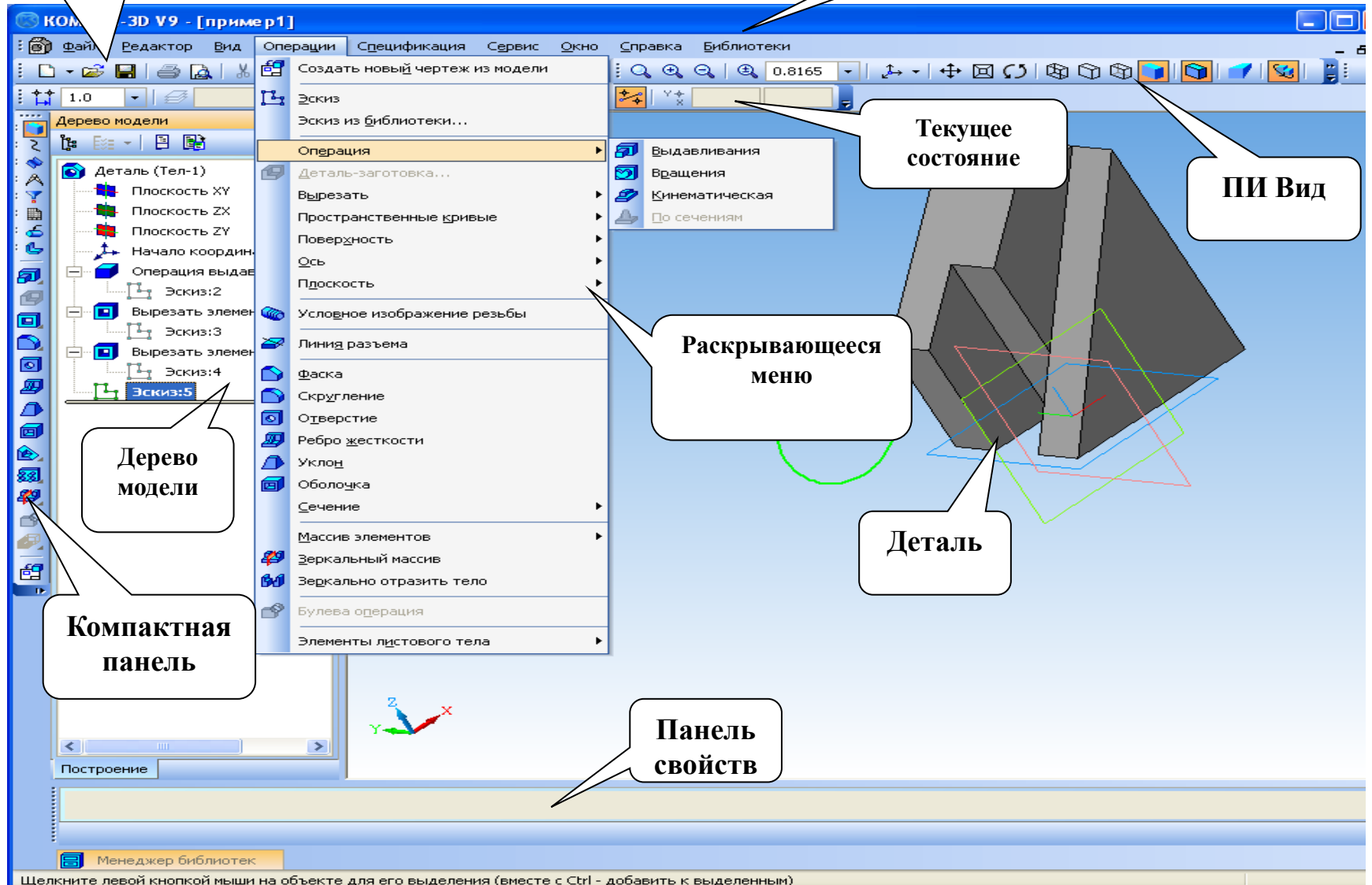
Отмена

Справка

Окно трехмерного моделирования

Стандартное меню

Главное меню



Текущее состояние

ПИ Вид

Раскрывающееся меню

Деталь

Панель свойств

Дерево модели

Компактная панель

Щелкните левой кнопкой мыши на объекте для его выделения (вместе с Ctrl - добавить к выделенным)

Дерево построения – это представленная в графическом виде последовательность объектов, составляющих модель.

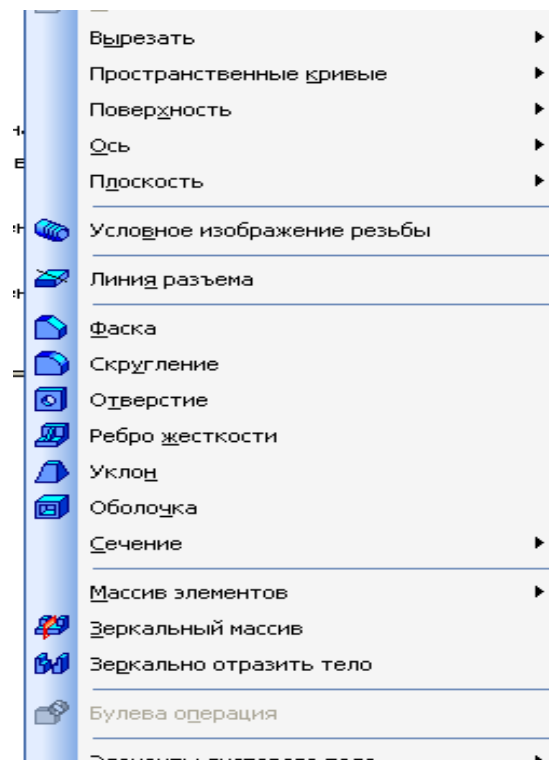
В дереве построения детали отображаются:

- обозначение начала координат;
- плоскости;
- оси;
- пространственные кривые;
- поверхности;
- условные обозначения;
- эскизы;
- операции с объектами.

Порядок создания модели

1. Построение трехмерной модели детали начинается с создания **основания** - ее первого формообразующего элемента *Основание* есть у любой детали, оно всегда одно.

2. После создания *основания* детали производится «**приклеивание**» или «**вырезание**» дополнительных объемов. Каждый из них представляет собой элемент, образованный при помощи **операций** над новыми **эскизами**



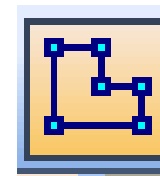
Основные понятия при моделировании в 3D

Трехмерное моделирование в системе КОМПАС-3D базируется на понятиях *эскиза* и *операций над эскизами*

Эскиз - плоская фигура, на основе которой образуется объемный элемент

Операция - формообразующее перемещение эскиза, в результате которого образуется объемный элемент

Требования к эскизу:



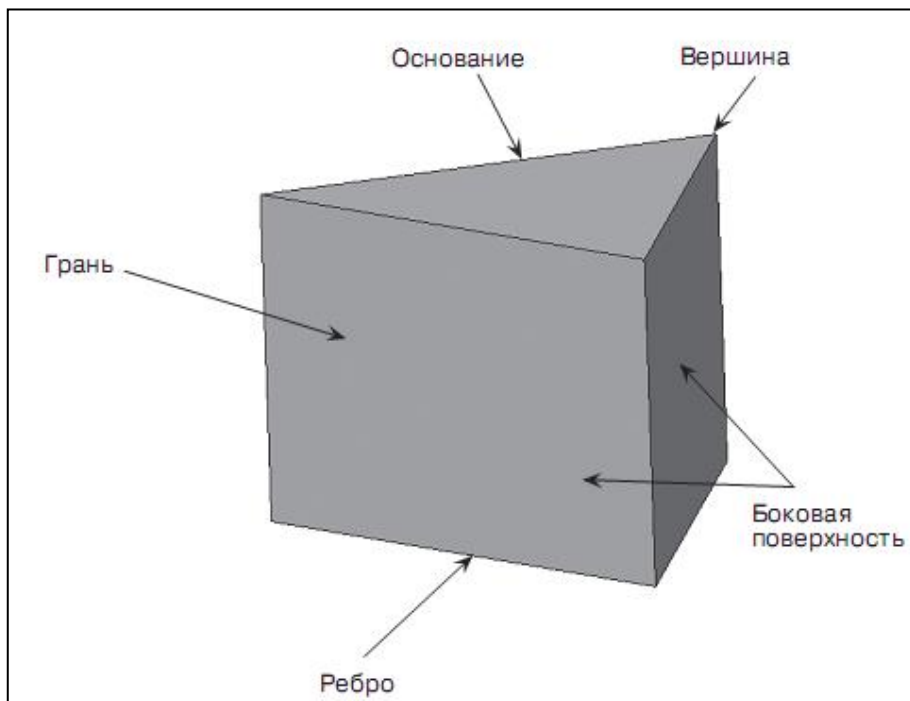
Для создания объемного элемента подходит не любое изображение в эскизе, оно должно подчиняться следующим правилам:

- контуры в эскизе не пересекаются и не имеют общих точек;
- контур в эскизе изображается стилем линии «Основная».
- При работе в эскизе под контуром понимается любой линейный геометрический объект или совокупность последовательно соединенных линейных геометрических объектов (отрезков, дуг, сплайнов, ломаных и т.д.).
- **Совет!** *В эскизе нельзя строить один и тот же объект несколько раз.*

Все тела можно разделить на две большие группы:

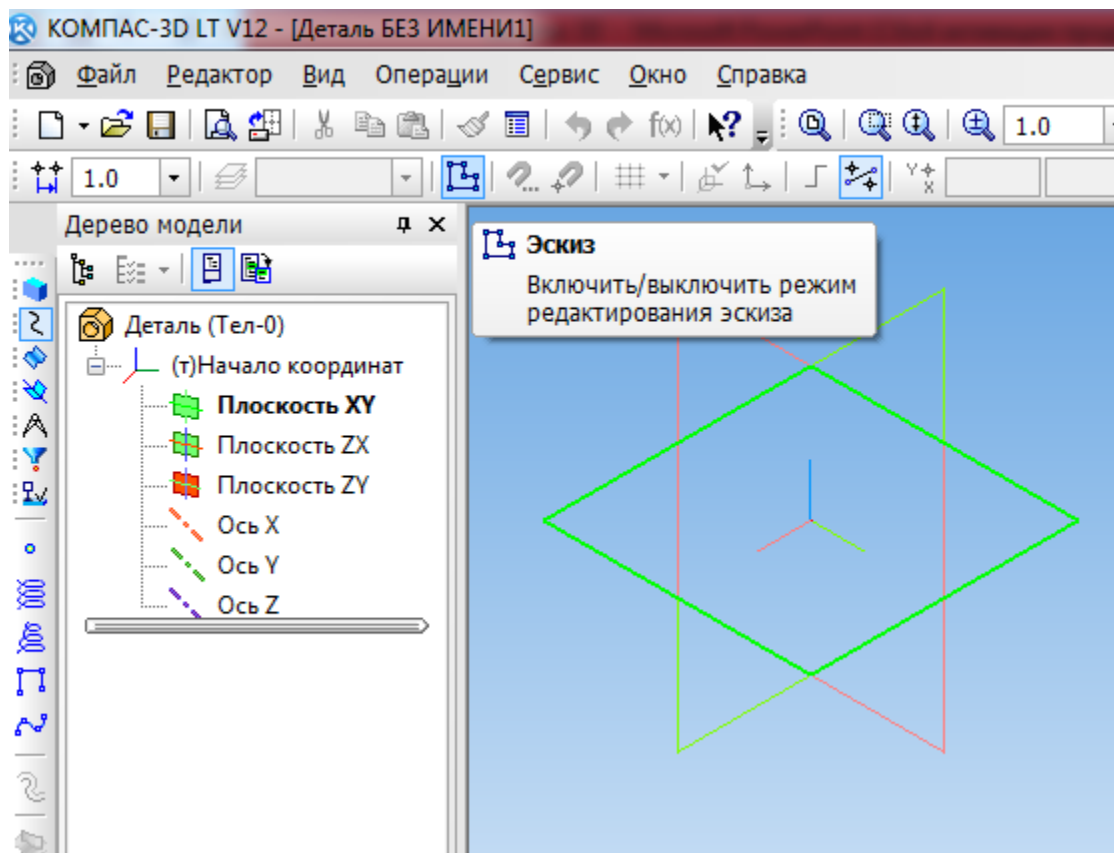
Многогранник – тело, ограниченное плоскими поверхностями

Тело вращения – тело, ограниченное кривыми поверхностями.

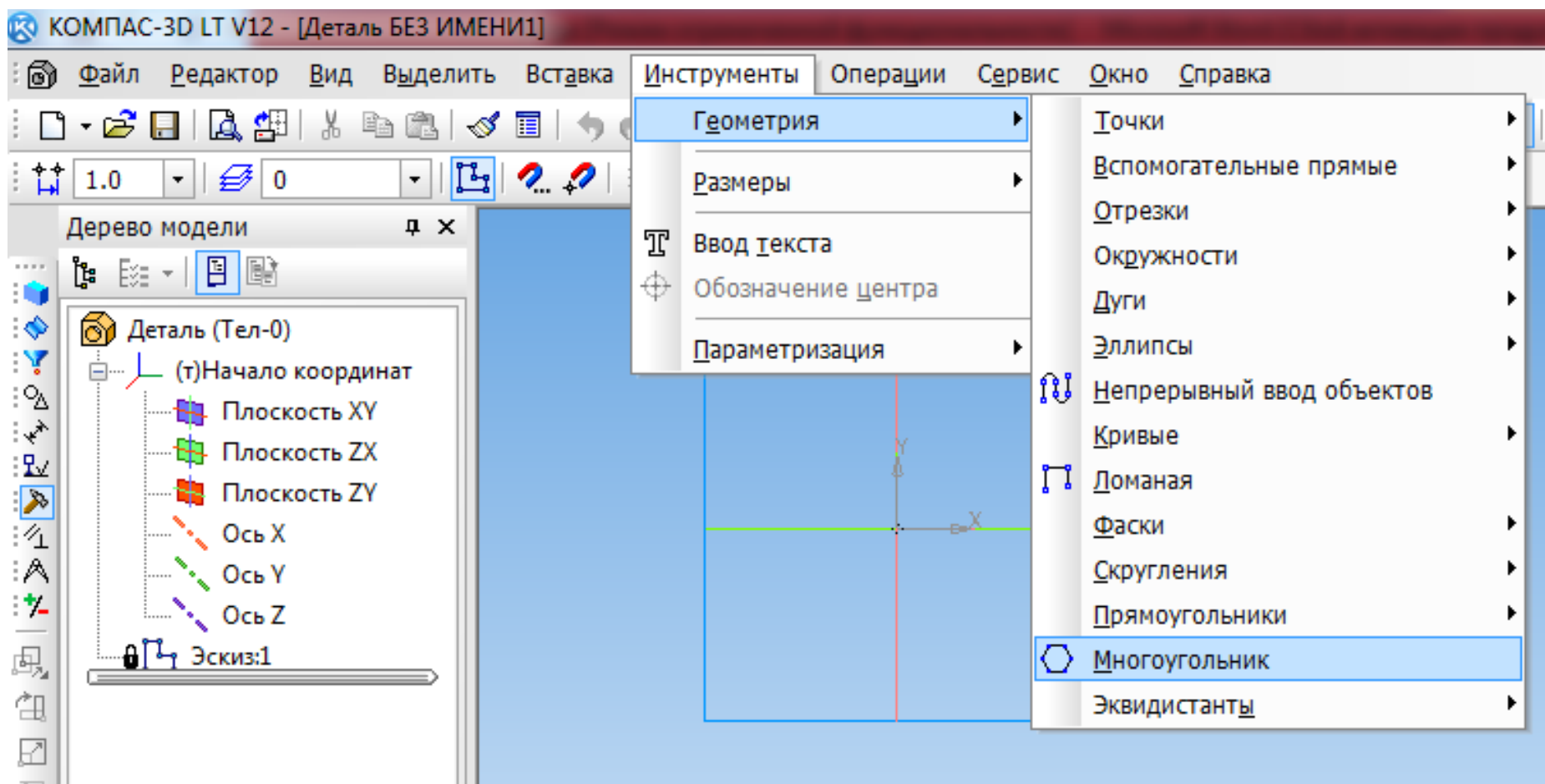


Создание многогранника

1. выберите тип документа **Деталь**;
2. В Дереве модели укажите **плоскость XY**;
3. Нажмите команду **Эскиз** панели Инструментов **Текущее состояние**;

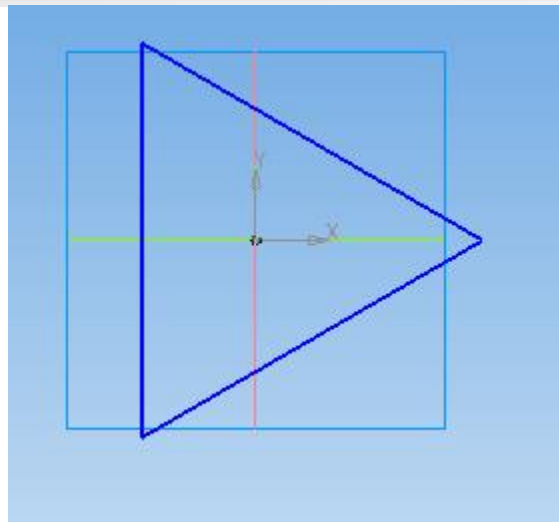
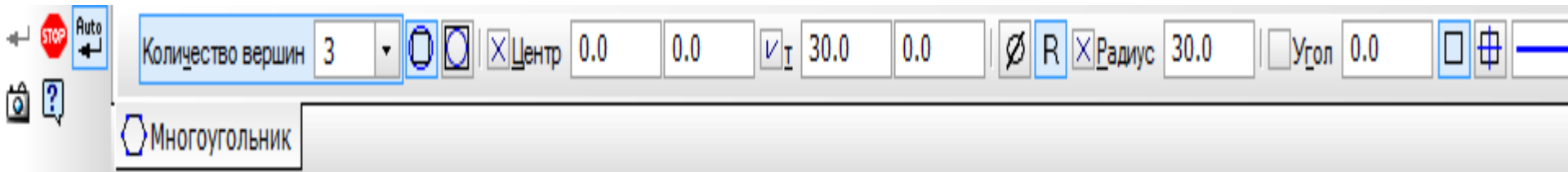
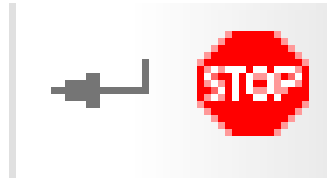


4. На Инструментальной панели **Геометрия** выберите – Многоугольник

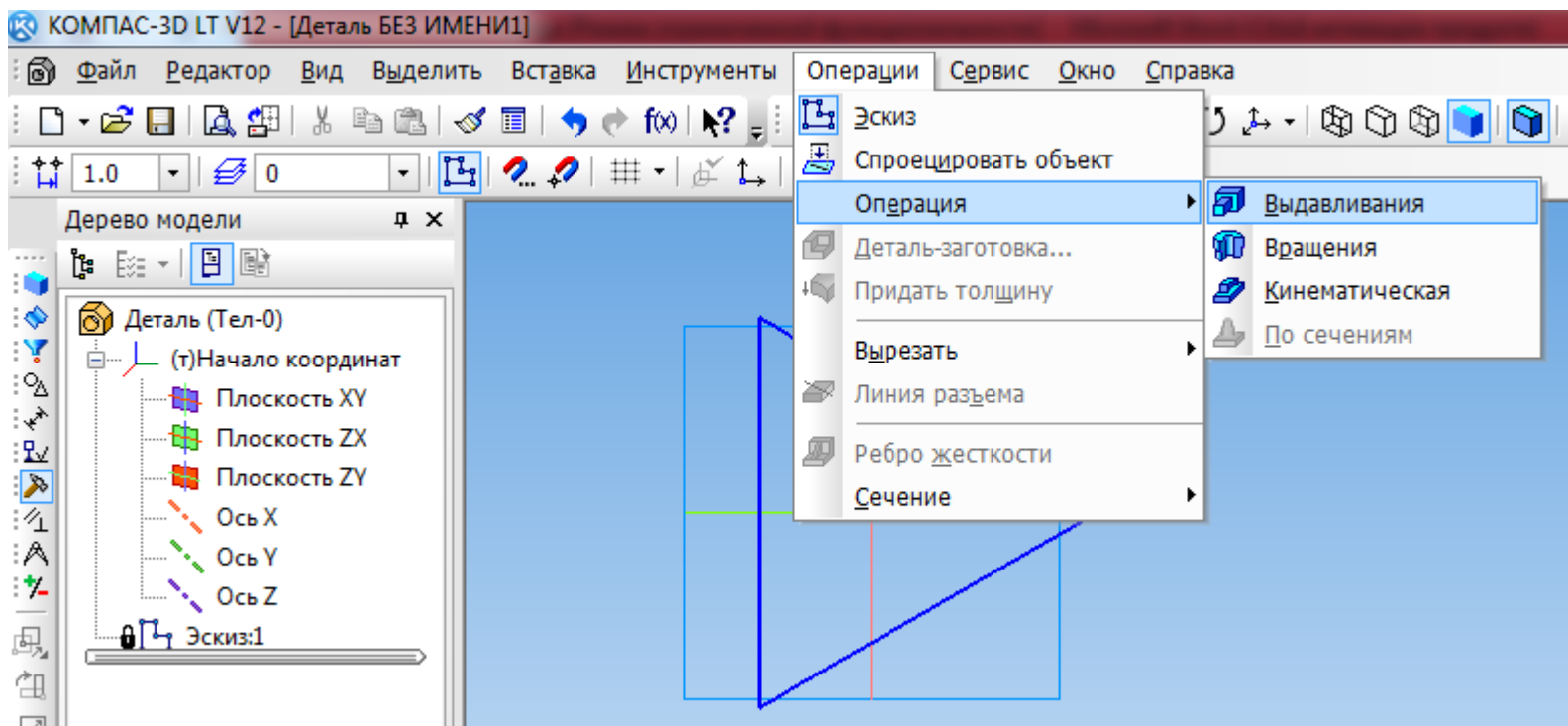


5. на **Панели свойств** задайте необходимые значения:

- A. укажите начало координат – точка (0,0);
- B. в поле **Количество вершин** выберите значение 3;
- C. активизируйте переключатель – **по описанной окружности**;
- D. в поле радиус введите значение 30;
- E. создайте объект ();
- F. прервите команду ();

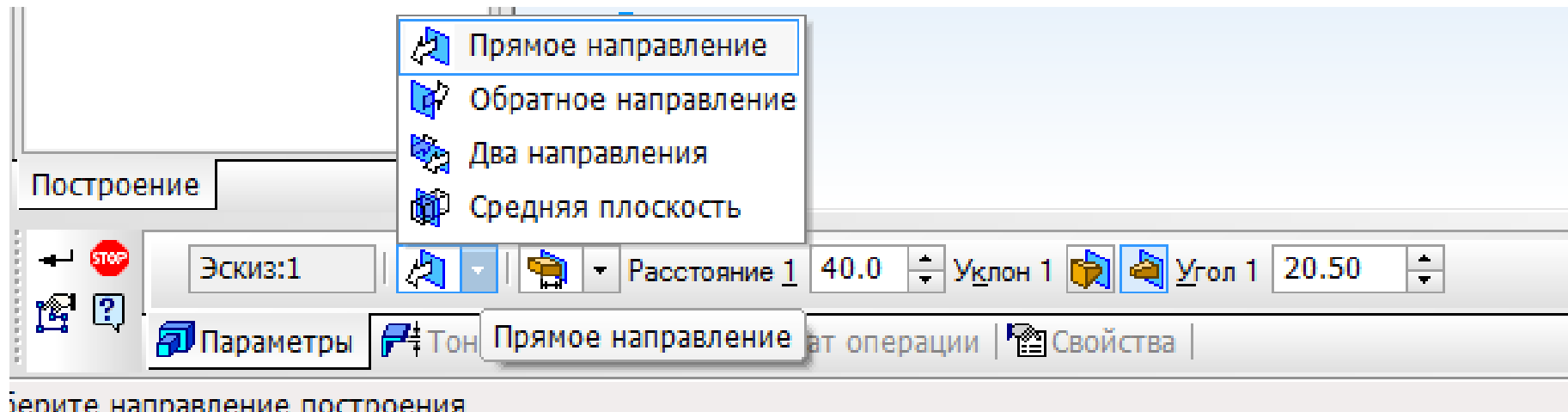


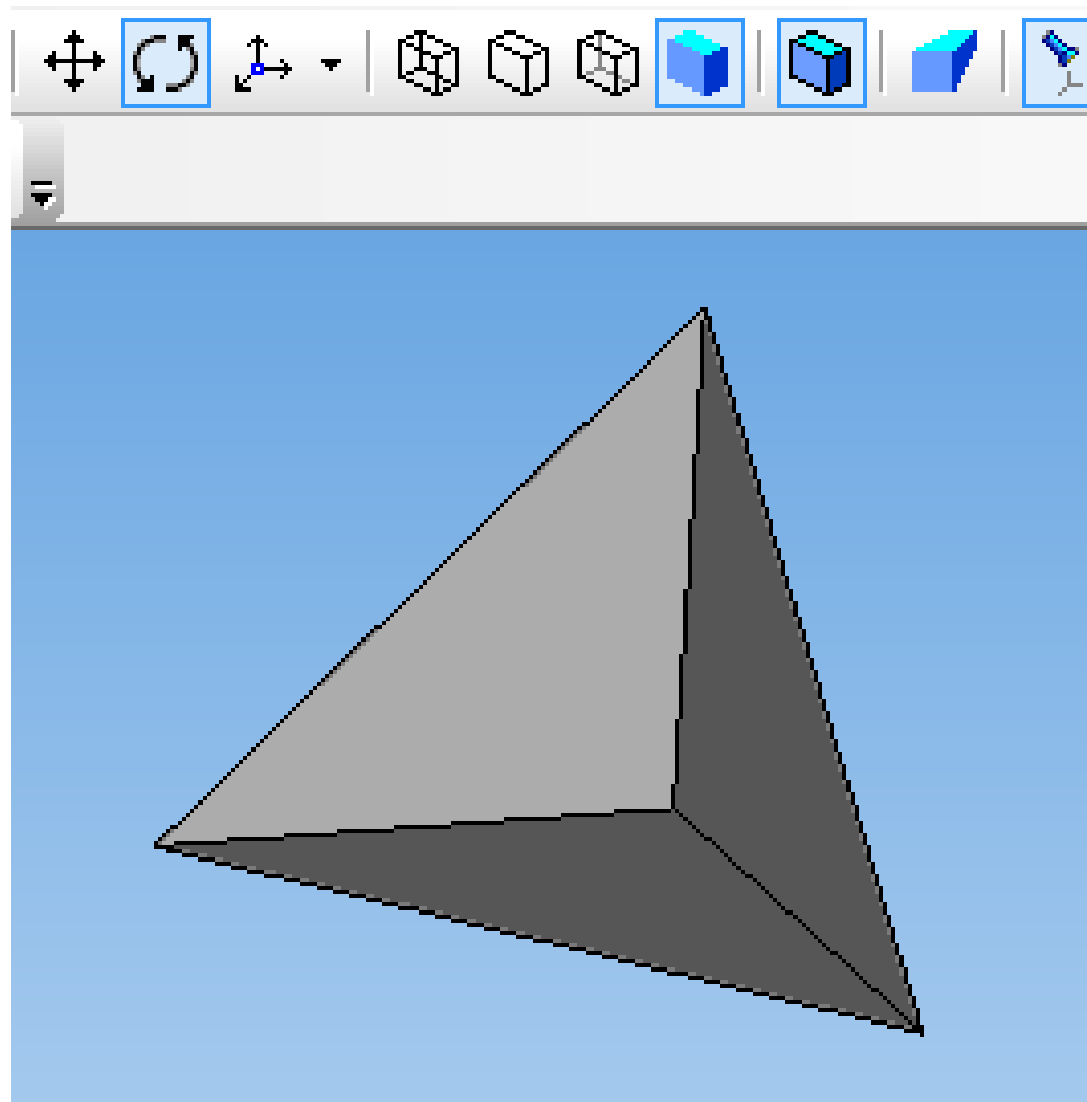
6. Перейдите в режим трехмерного моделирования (повторно кнопка Эскиз);
7. На Инструментальной панели выберите **Операция Выдавливания**



8. На **Панели свойств** установите параметры:

- A. Направление выдавливания – прямое
- B. Глубина выдавливания – на расстояние 1 - 40 мм,
- C. Уклон 1 внутрь - 20, 5°
- D. на панели свойств на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип построения тонкой стенки – нет;
- E. создайте объект;





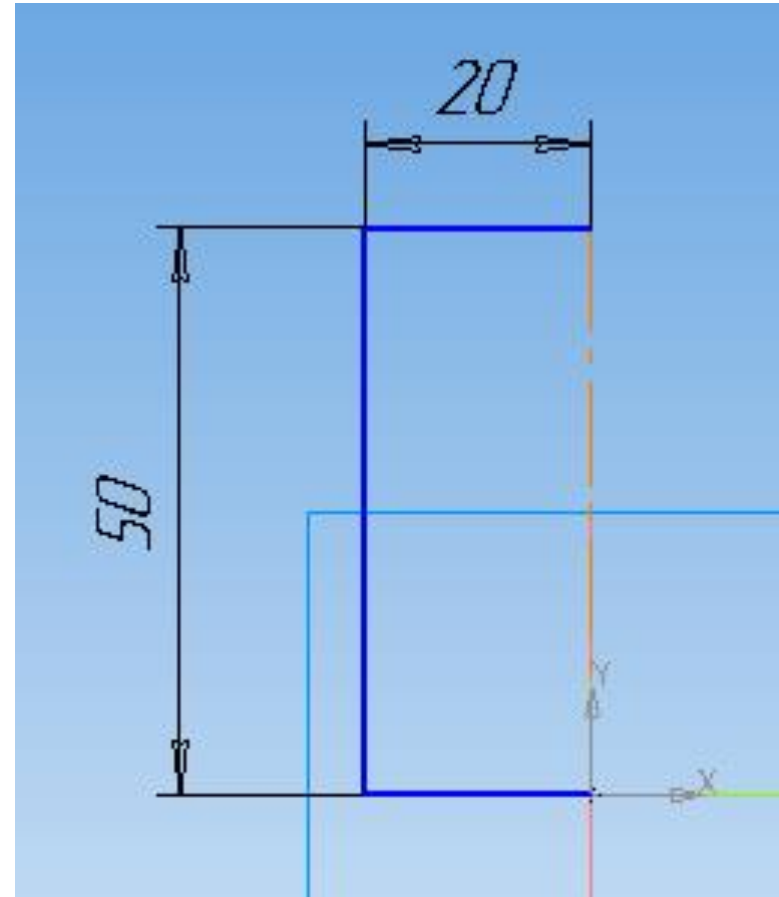
Создание тела вращения

1. Создать **Эскиз** (панель Инструментов **Текущее состояние**)

Инструментальная панель →

Геометрия:

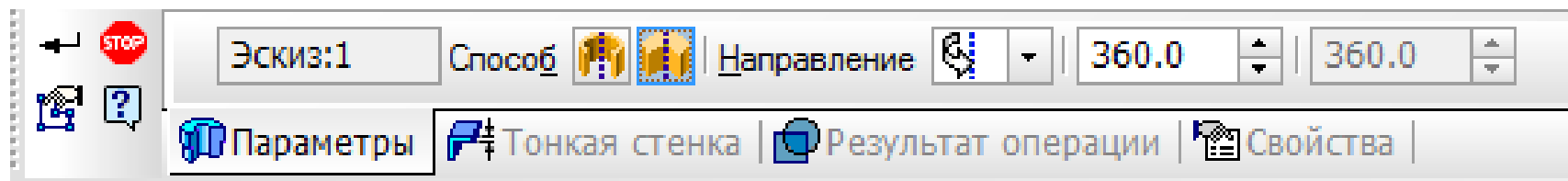
- постройте вертикальный отрезок стилем **осевая** из начала координат длиной 50 мм;
- с помощью непрерывного ввода отрезка и ортогонального черчения постройте эскиз прямоугольника длина 20 мм, высота 50 мм



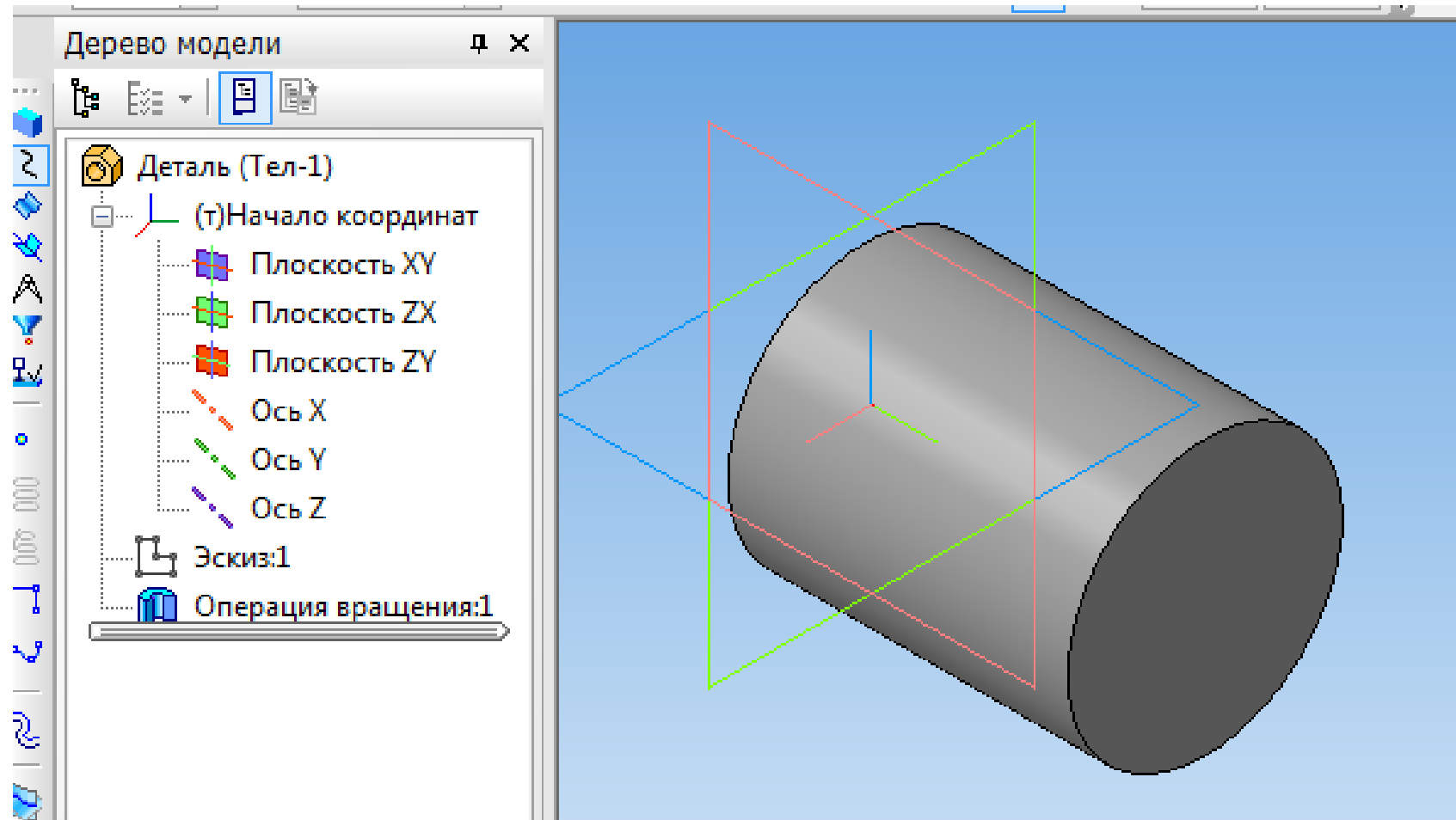
2. Выберите **Операция** → **Вращения**;

на панели **свойств** укажите

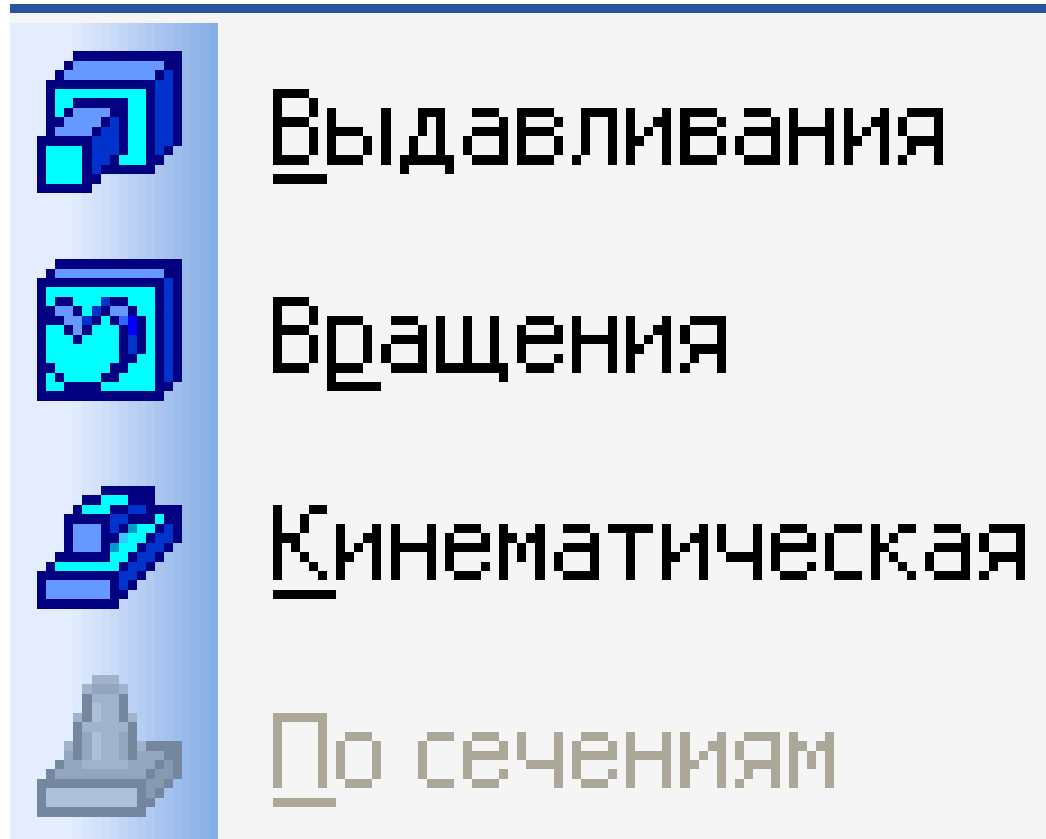
- способ построения – **сфероид** (построение сплошного элемента),
- направление вращения - 360° ;
- на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип построения тонкой стенки – **нет**;



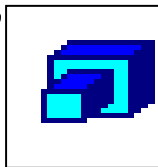
3. создайте объект;

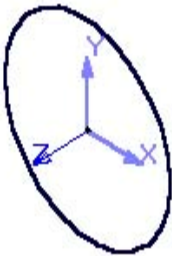
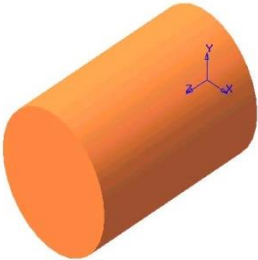
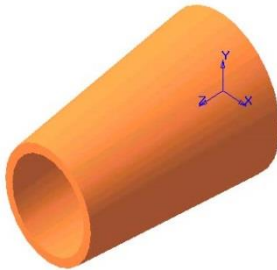
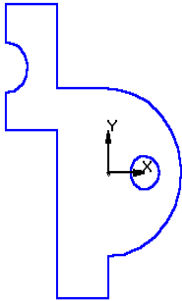
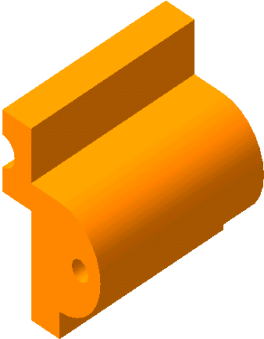



Виды операций



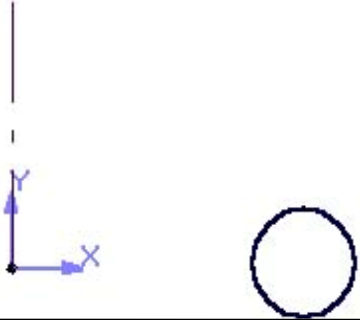
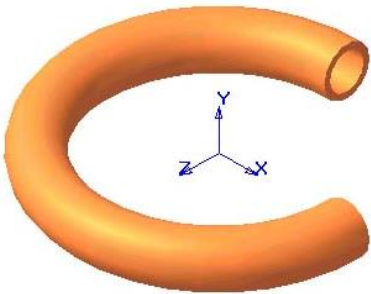
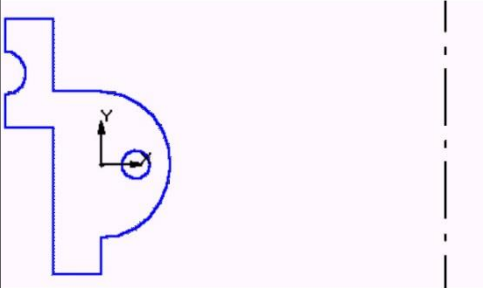
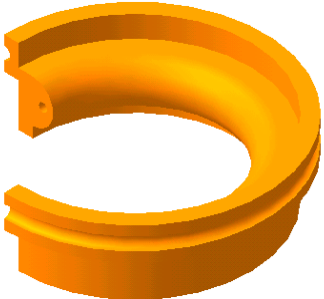

Выдавливание эскиза в заданном направлении, перпендикулярном плоскости эскиза.



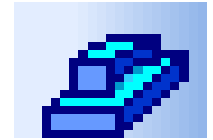
Эскиз	Примеры выполнения операции	
		
		

2. Вращение эскиза вокруг оси, лежащей в плоскости эскиза.



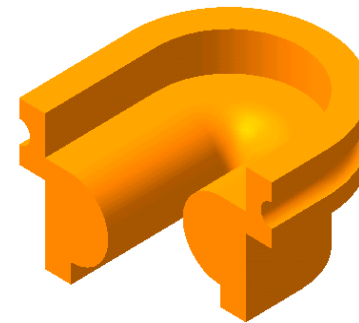
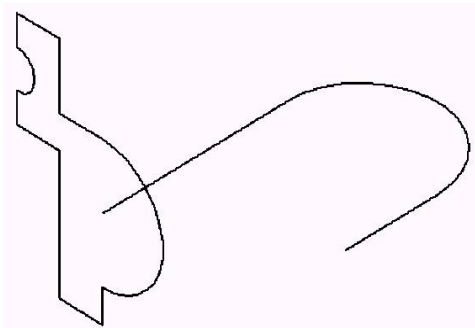
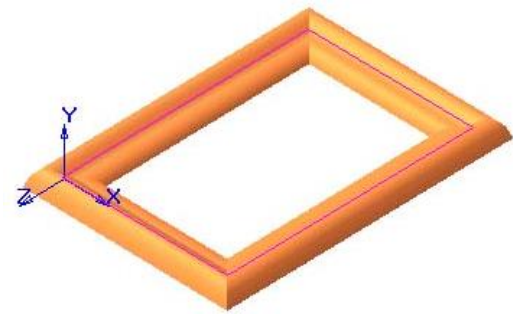
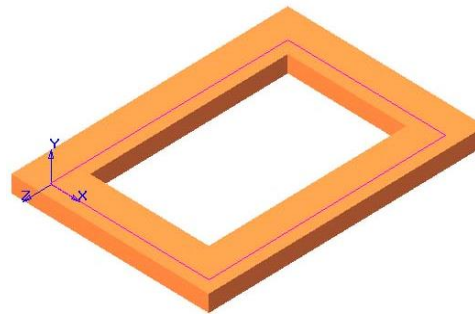
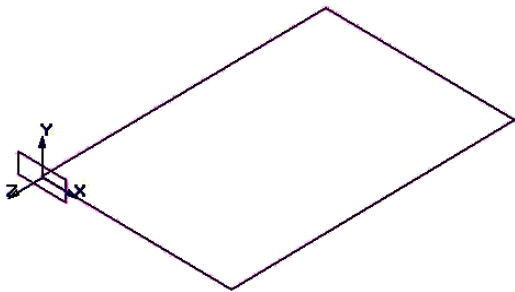
Эскиз	Примеры выполнения операции	
		
		

Кинематическая операция - перемещение эскиза вдоль указанной направляющей.



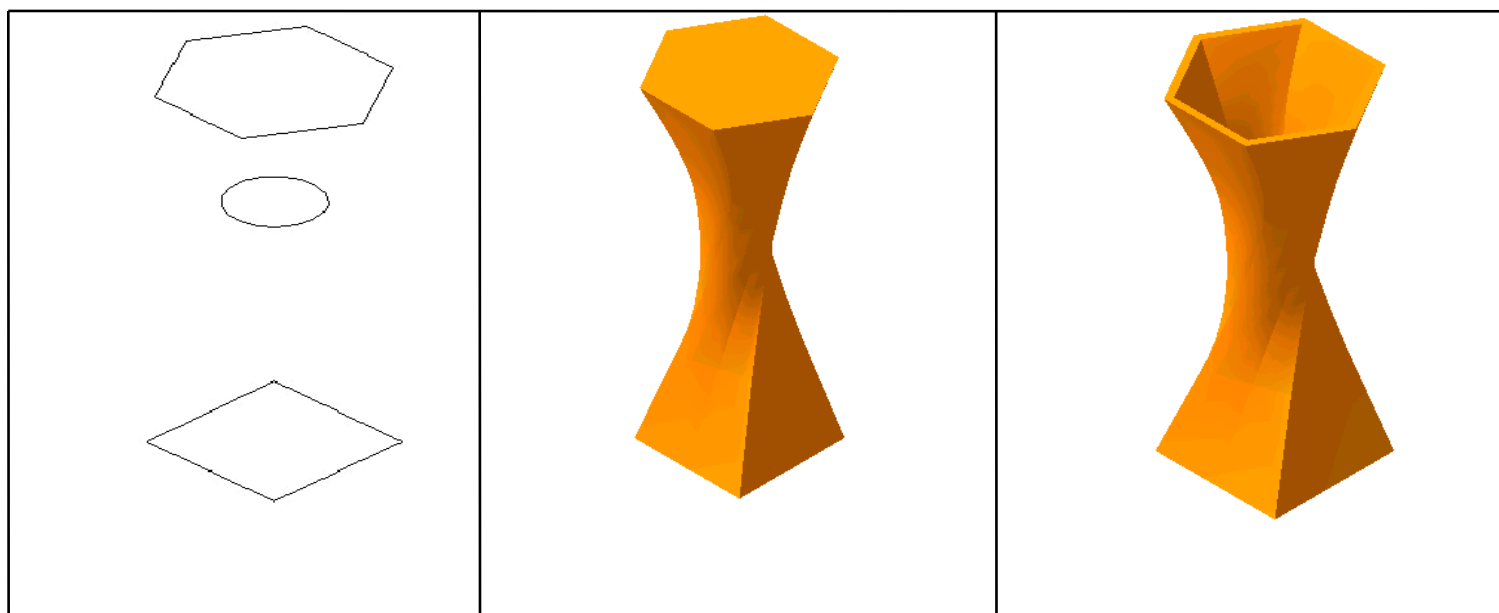
- **Эскиз**

Примеры выполнения операции



Построение тела по нескольким сечениям-эскизам.

- **Эскиз** **Примеры выполнения операции**



Задание

Начертить и создать трехмерную модель куба.

Ход выполнения

1) Выбираем тип документа **Деталь**

2) В Дереве построения указываем *Плоскость* ХУ. Создание трехмерной модели начинается с построения эскиза его основания.



Дерево модели



Деталь (Тел-0)



(т)Начало координат



Плоскость XY



Плоскость ZX



Плоскость ZY



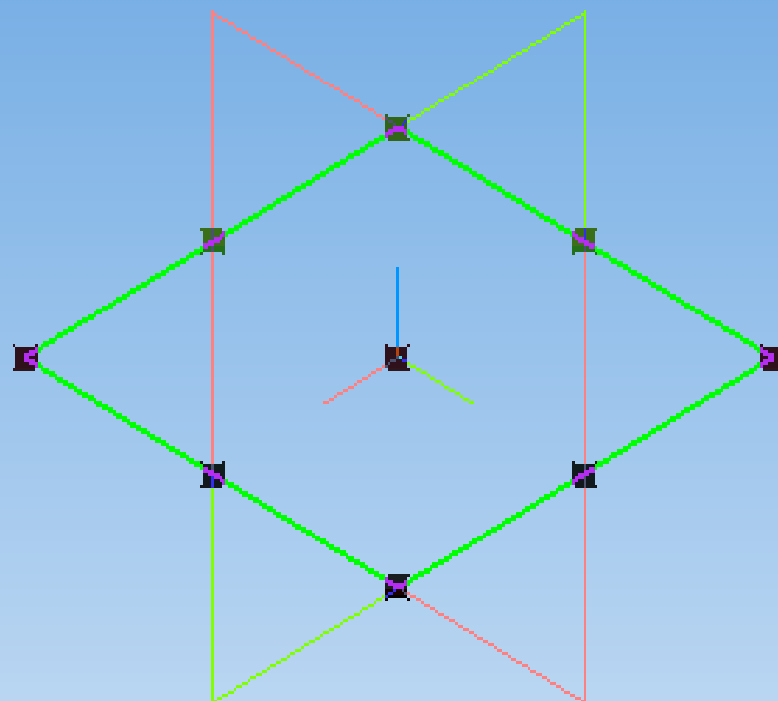
Ось X



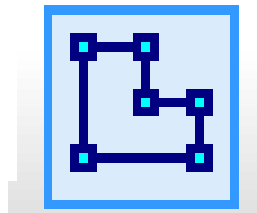
Ось Y



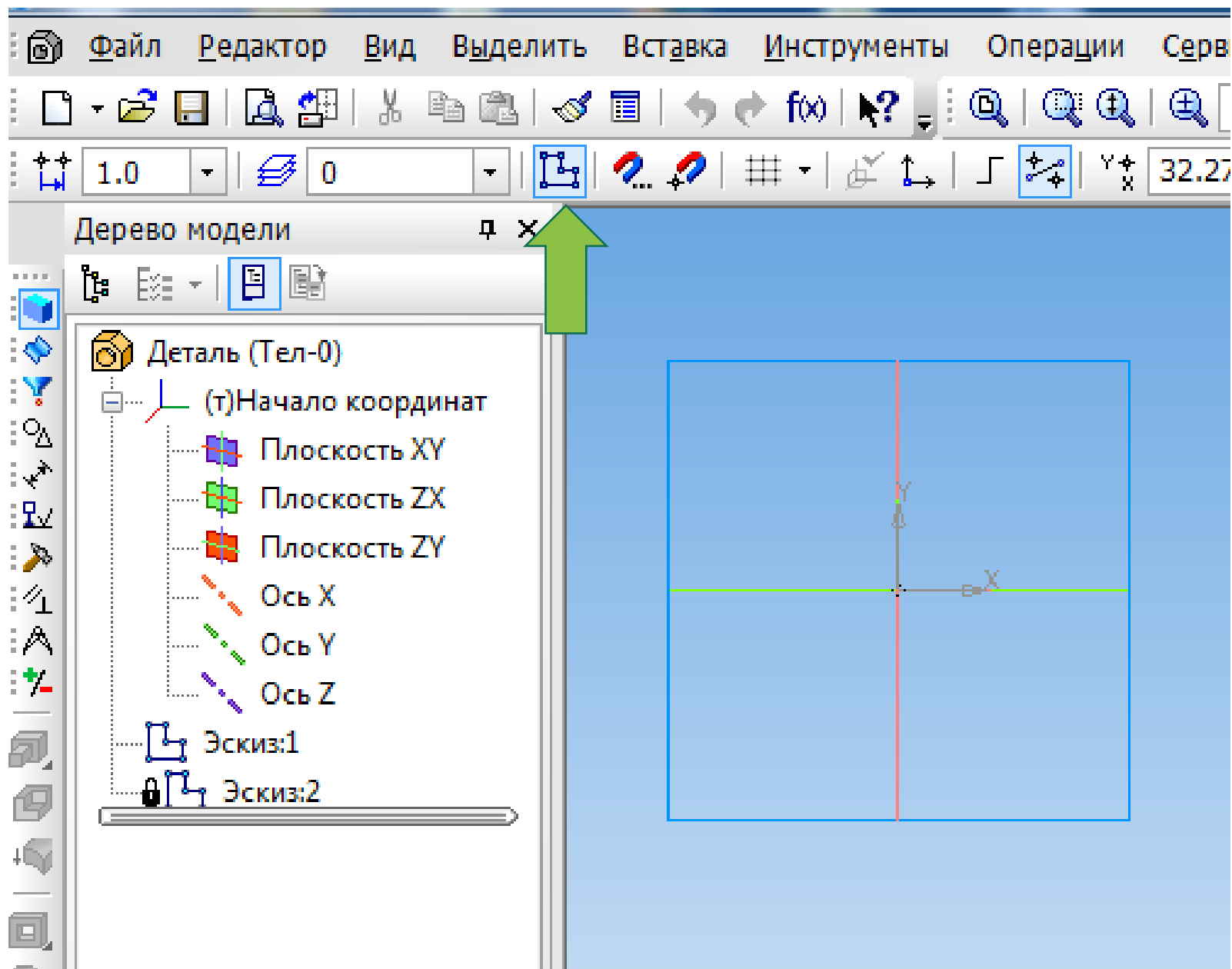
Ось Z



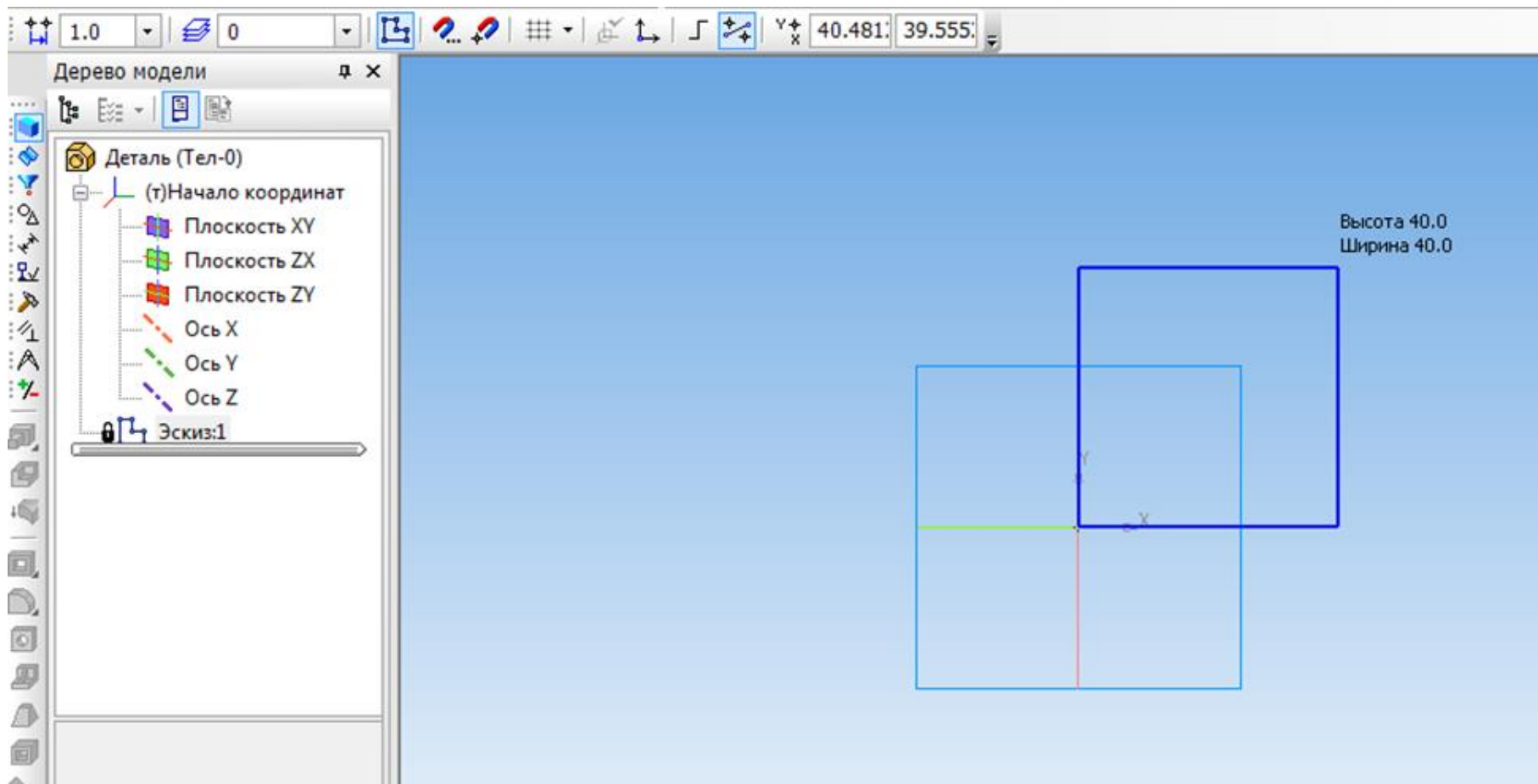
3) входим в режим эскиза



Плоскость для построения должна быть
расположена параллельно плоскости экрана.

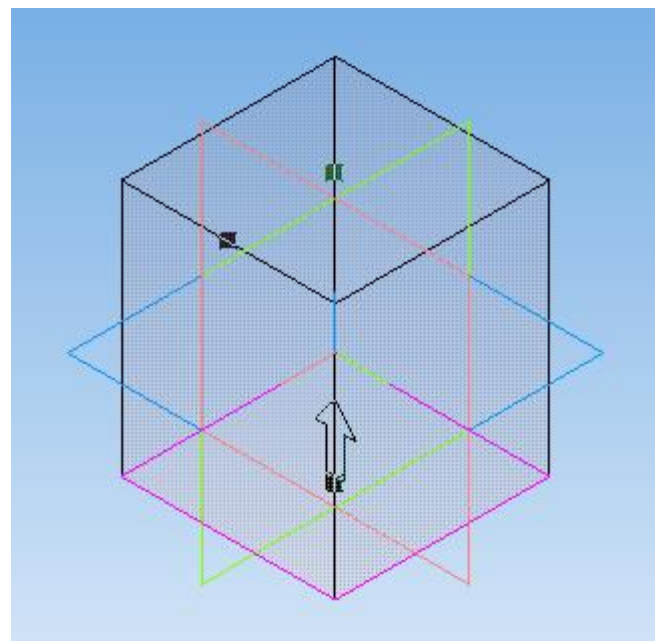
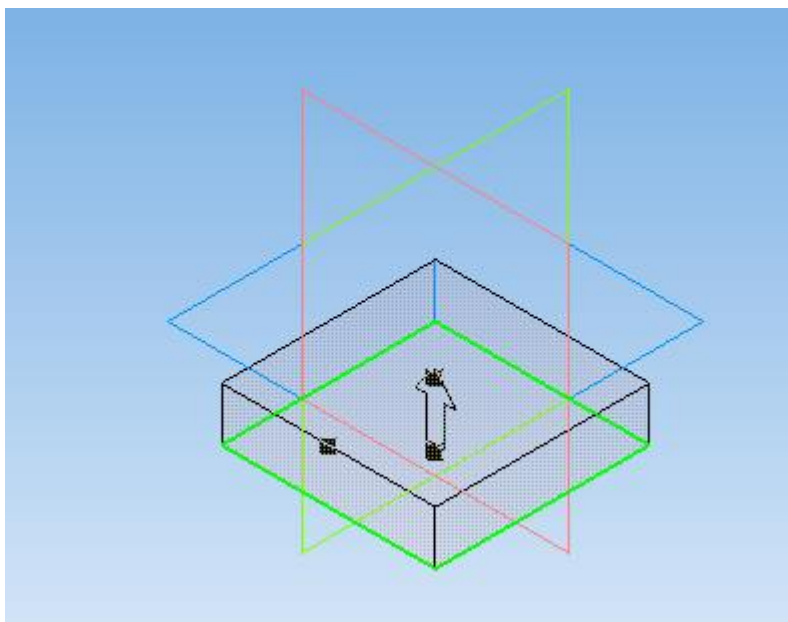


4) В режиме эскиза выбираем кнопку «**Геометрия**» в меню **Инструменты** и строим – прямоугольник высотой 40 мм и шириной 40 мм.

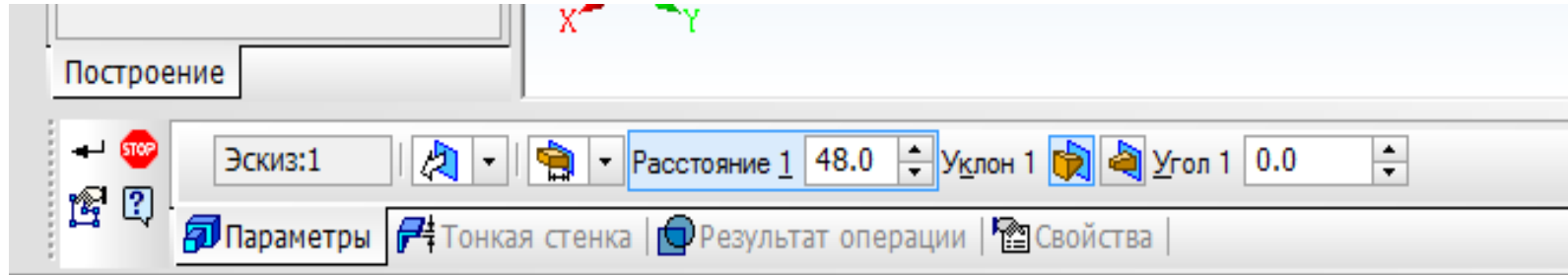


5) Выходим из режима **Эскиз**, эскиз отображается в **Дереве модели** – наш эскиз должен стать зеленым.

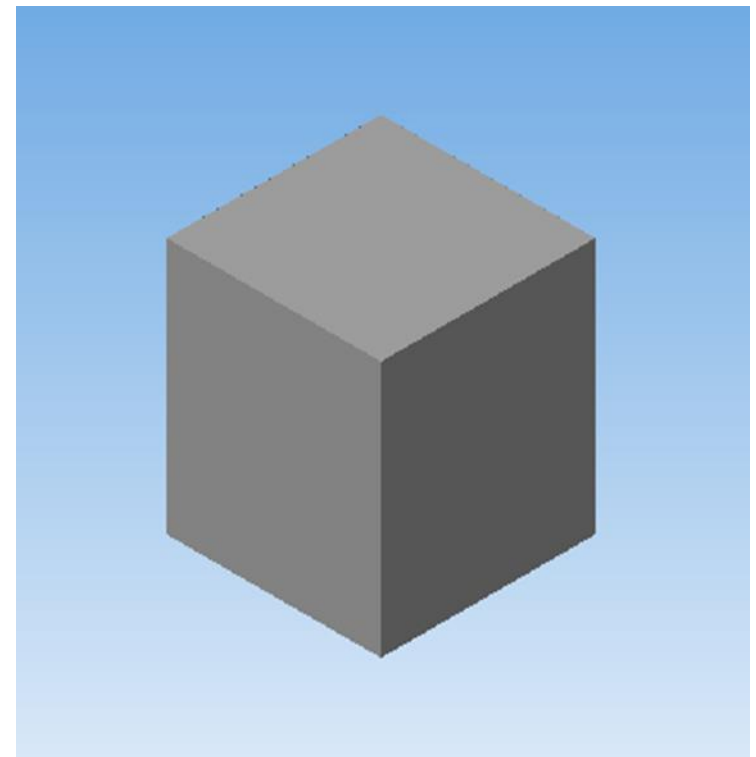
6) Выбираем **Операция выдавливания** на инструментальной панели Редактирование детали и растягиваем куб вверх.



7) После растягивания заходим в меню «**Редактор**» и жмем «**Создать объект**» или нажимаем на клавиатуре "**Enter**".



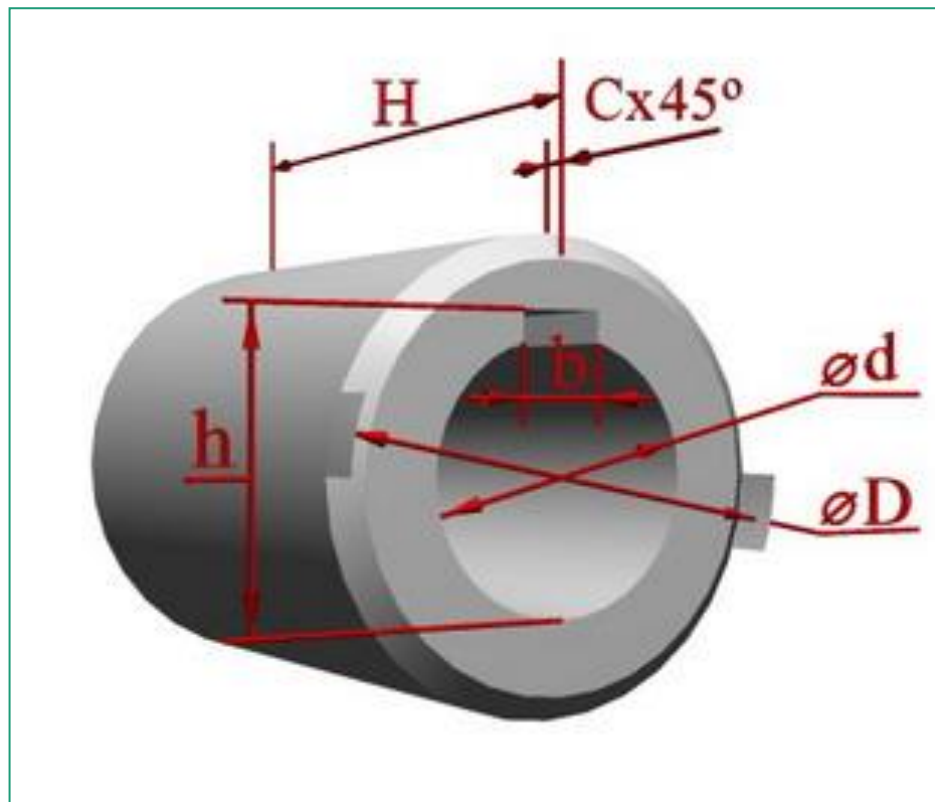
После этого выбираем режим «**Полутоновое**».



Задание: построения модели втулки

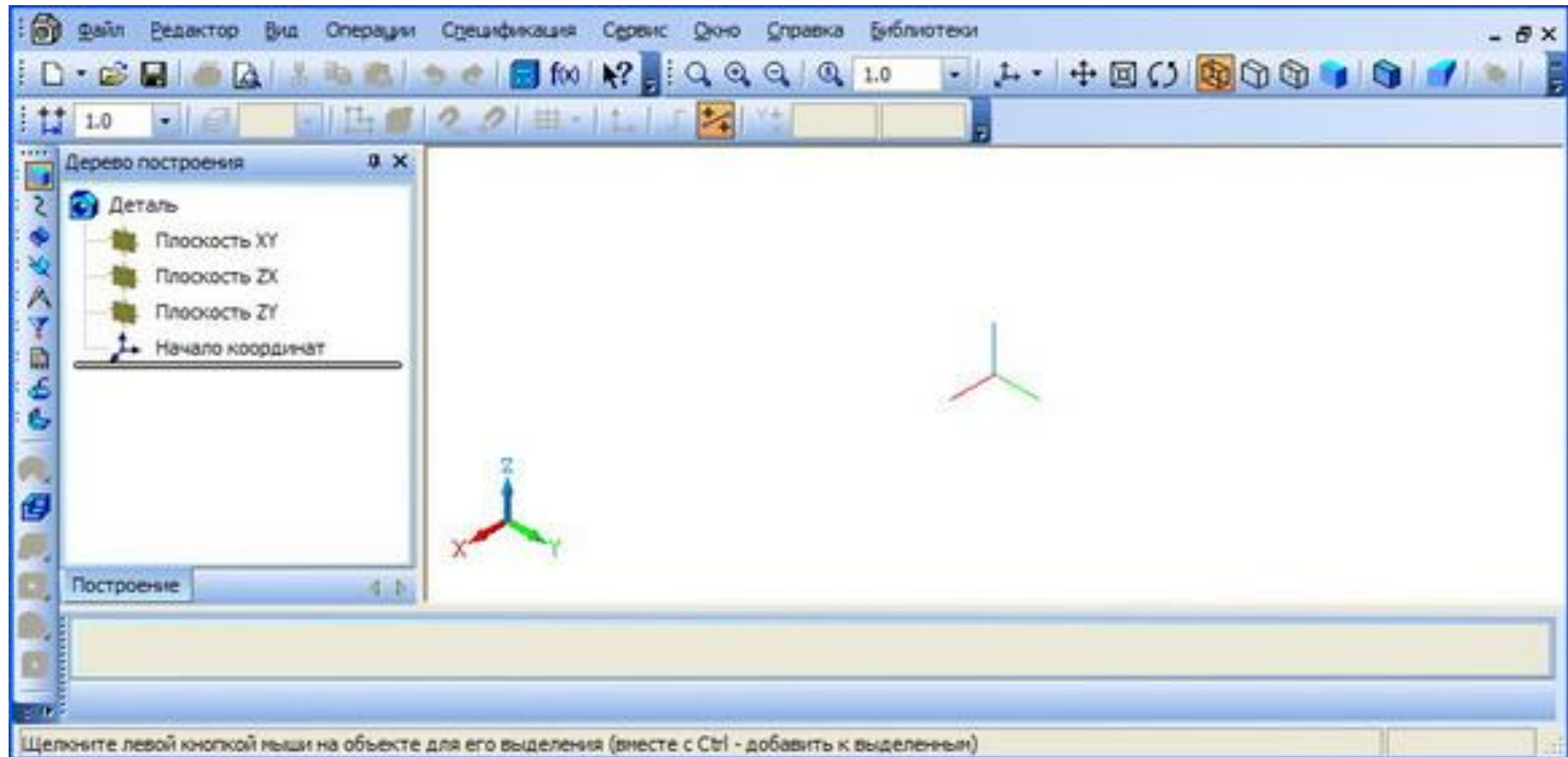
Исходные данные детали

d, мм	D, мм	H, мм	b, мм	h, мм	C, мм
10	20	30	4	11,8	1,5

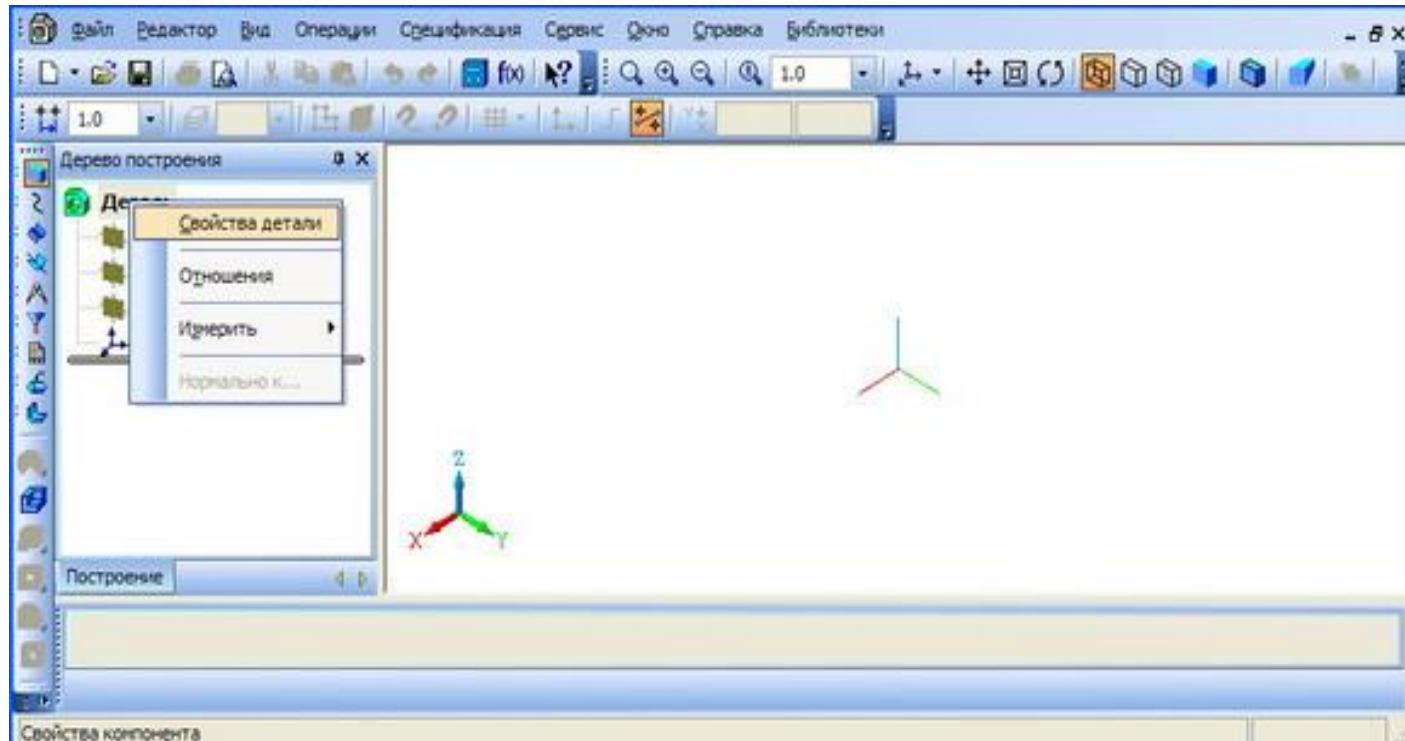


Алгоритм построения модели втулки

1. Запускаем графический редактор и создаем новый документ Деталь



Алгоритм построения модели втулки



2. Устанавливаем свойства детали.

Обозначение Пример: **Класс_ФИО**

Наименование детали - Втулка

Цвет на усмотрение.

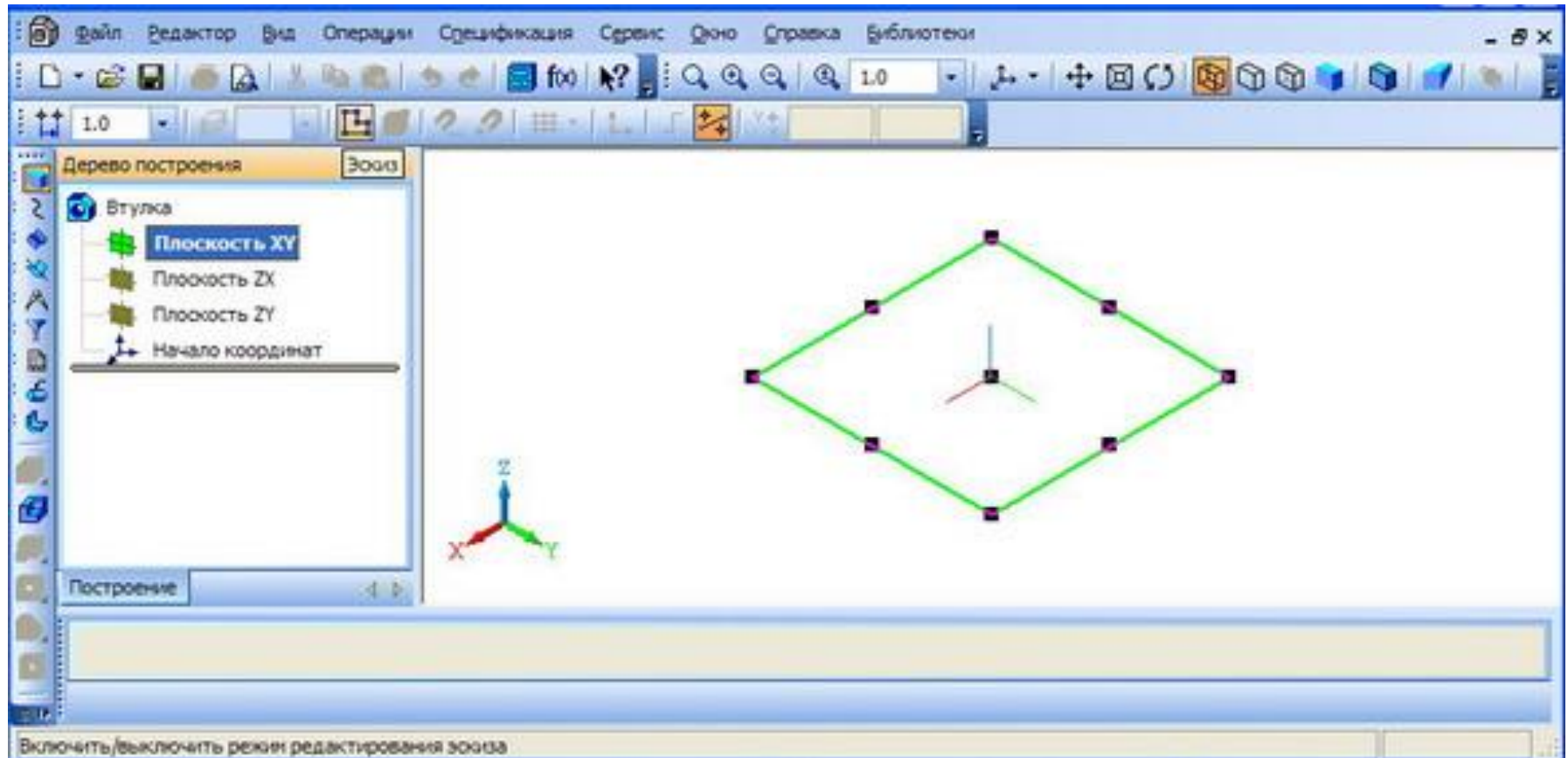
Оптические свойства - по умолчанию.

Наименование материала выбираем из списка, например

Сталь 15.

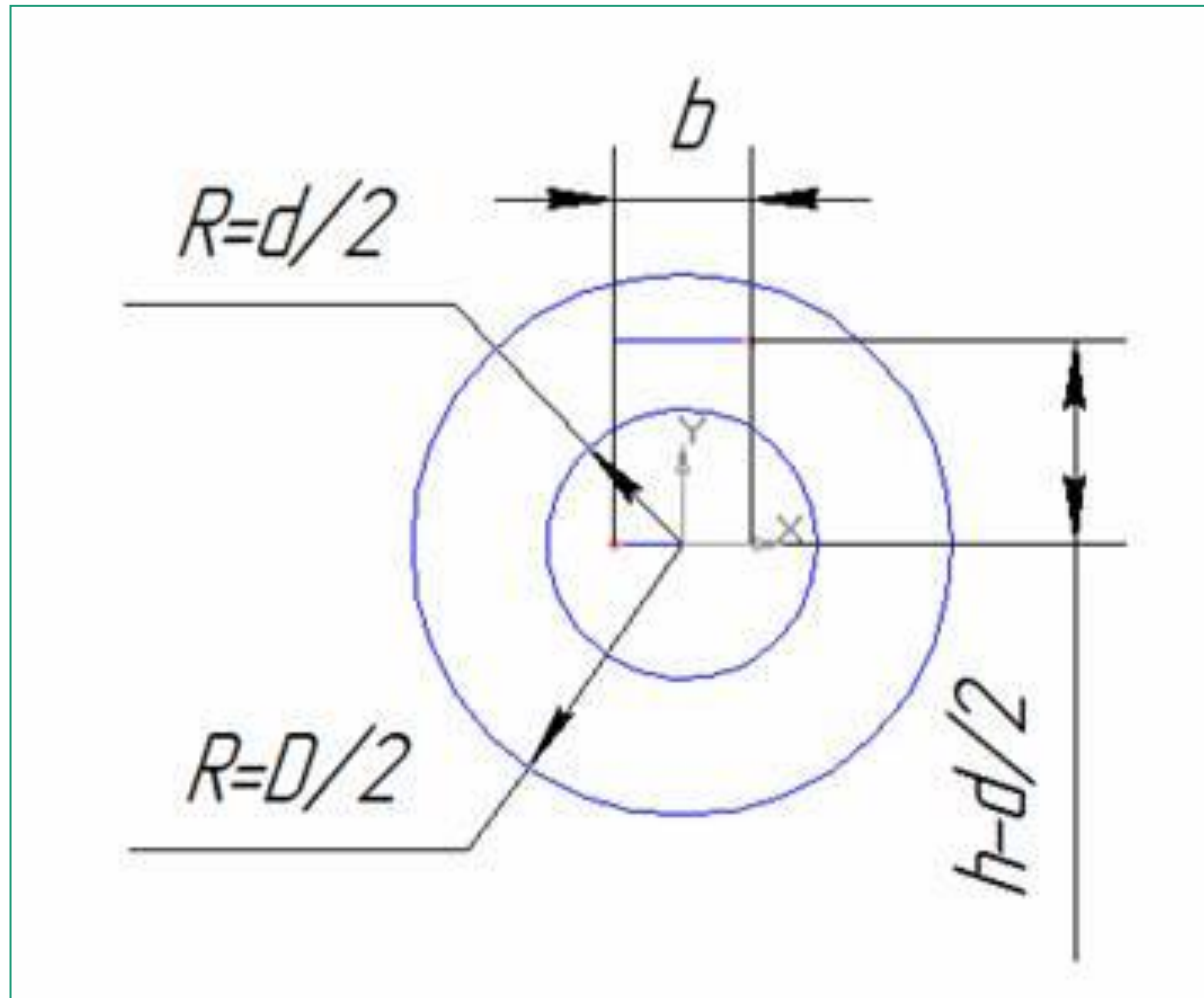
Алгоритм построения модели втулки

3. Выбираем для построения эскиза Плоскость XY.
Нажимаем кнопку Эскиз





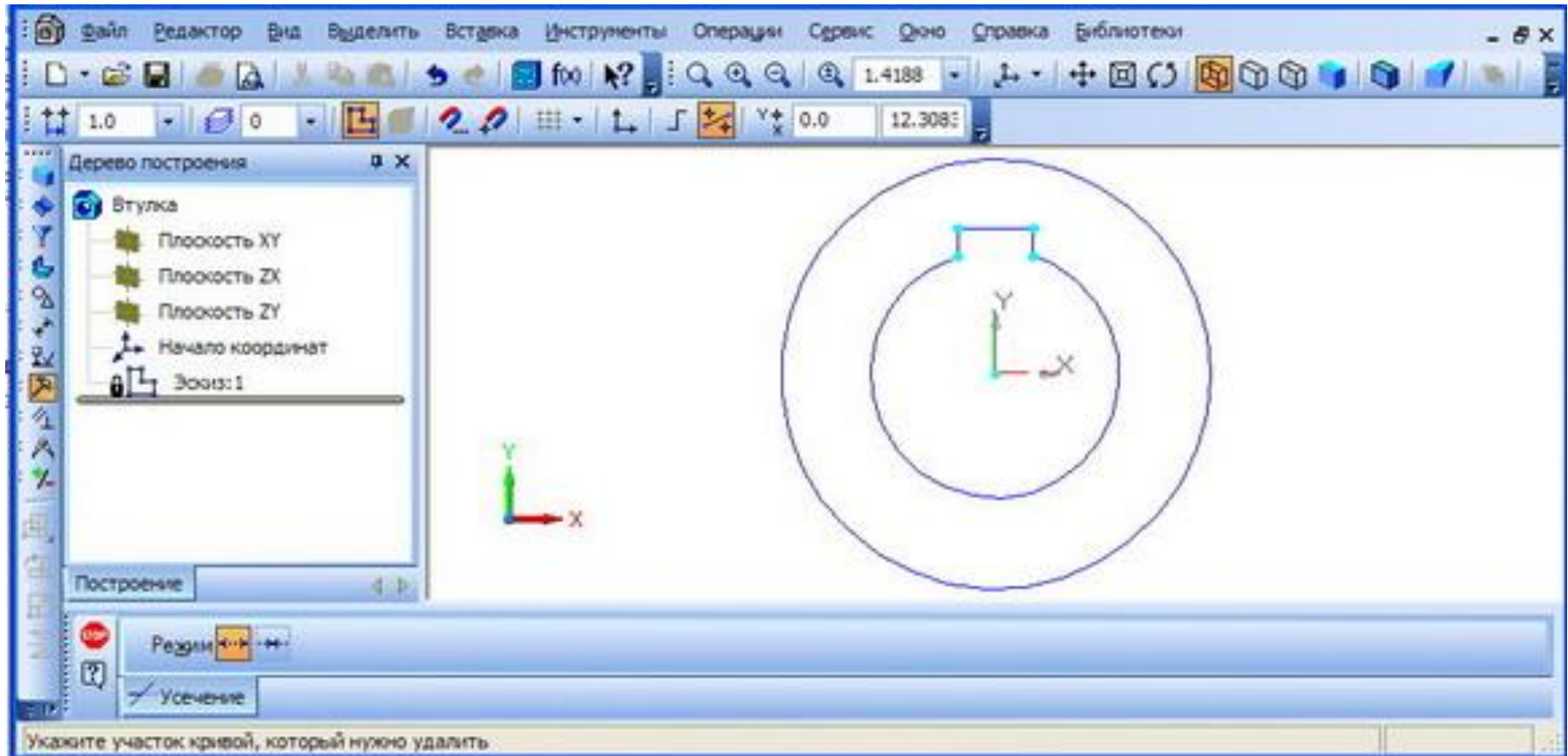
Алгоритм построения модели втулки

4. В плоскости XY строим две concentric окружности и прямоугольник.



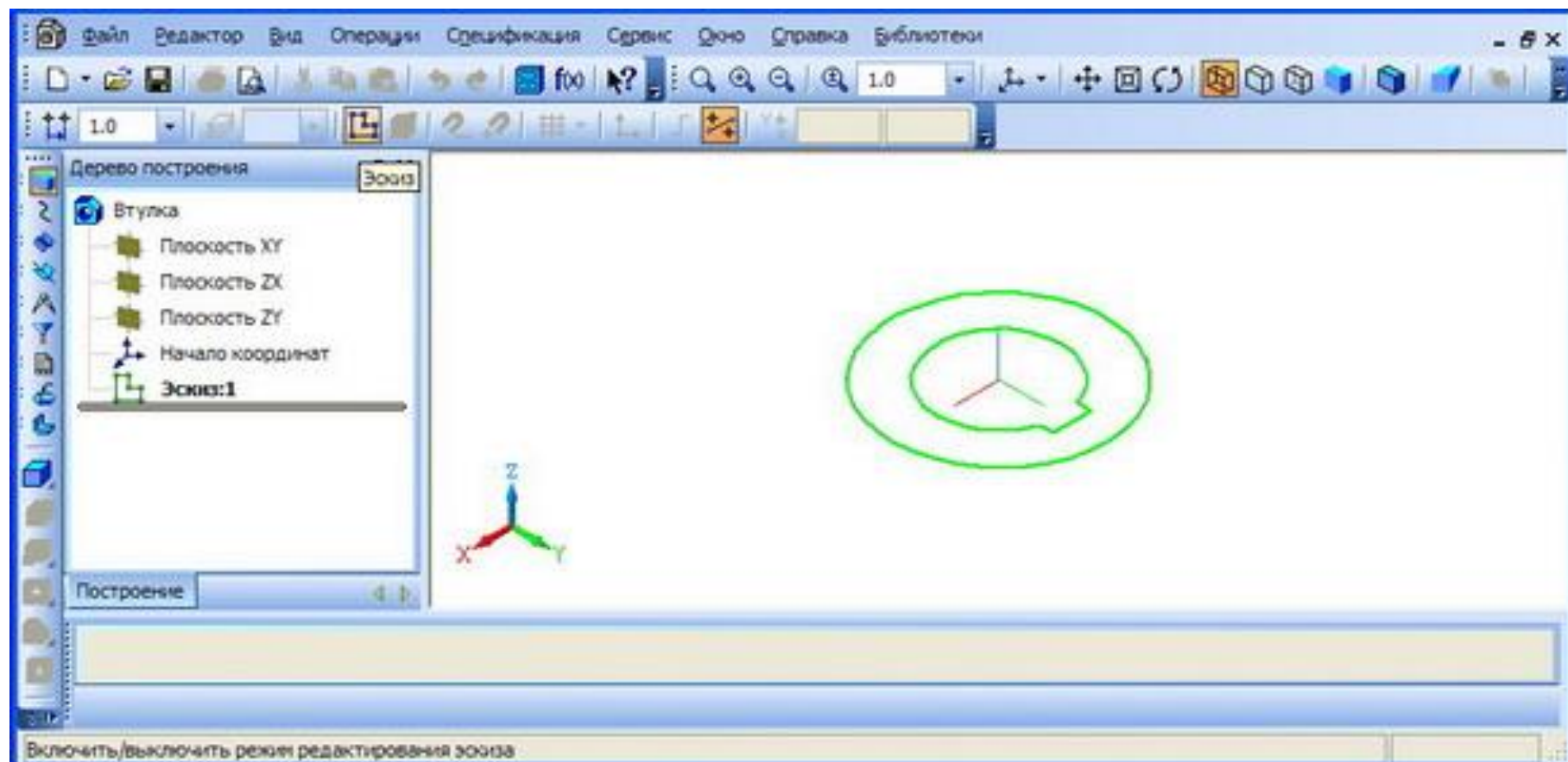
Алгоритм построения модели втулки

5. В итоге должен получиться эскиз, представленный на рисунке (для удаления ненужных частей - щелкните в Компактной панели по кнопке переключателю – Редактирование – , а затем в правой части панели по кнопке – Усечь кривую . Появится Панель свойств: Усечь кривую. В строке сообщений появится подсказка: Укажите участок кривой, который нужно удалить)



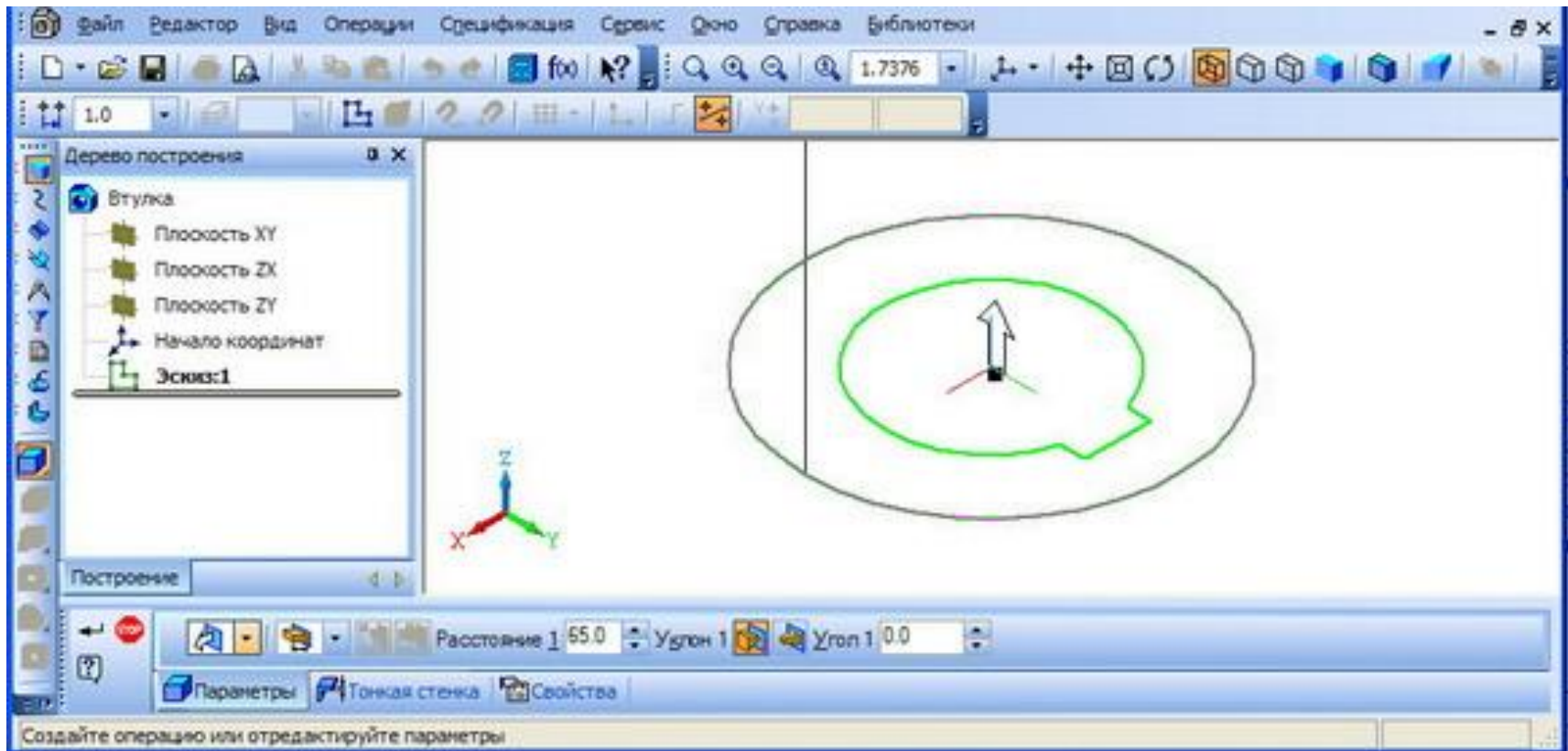
Алгоритм построения модели втулки

6. Завершаем построение эскиза, нажав кнопку Эскиз



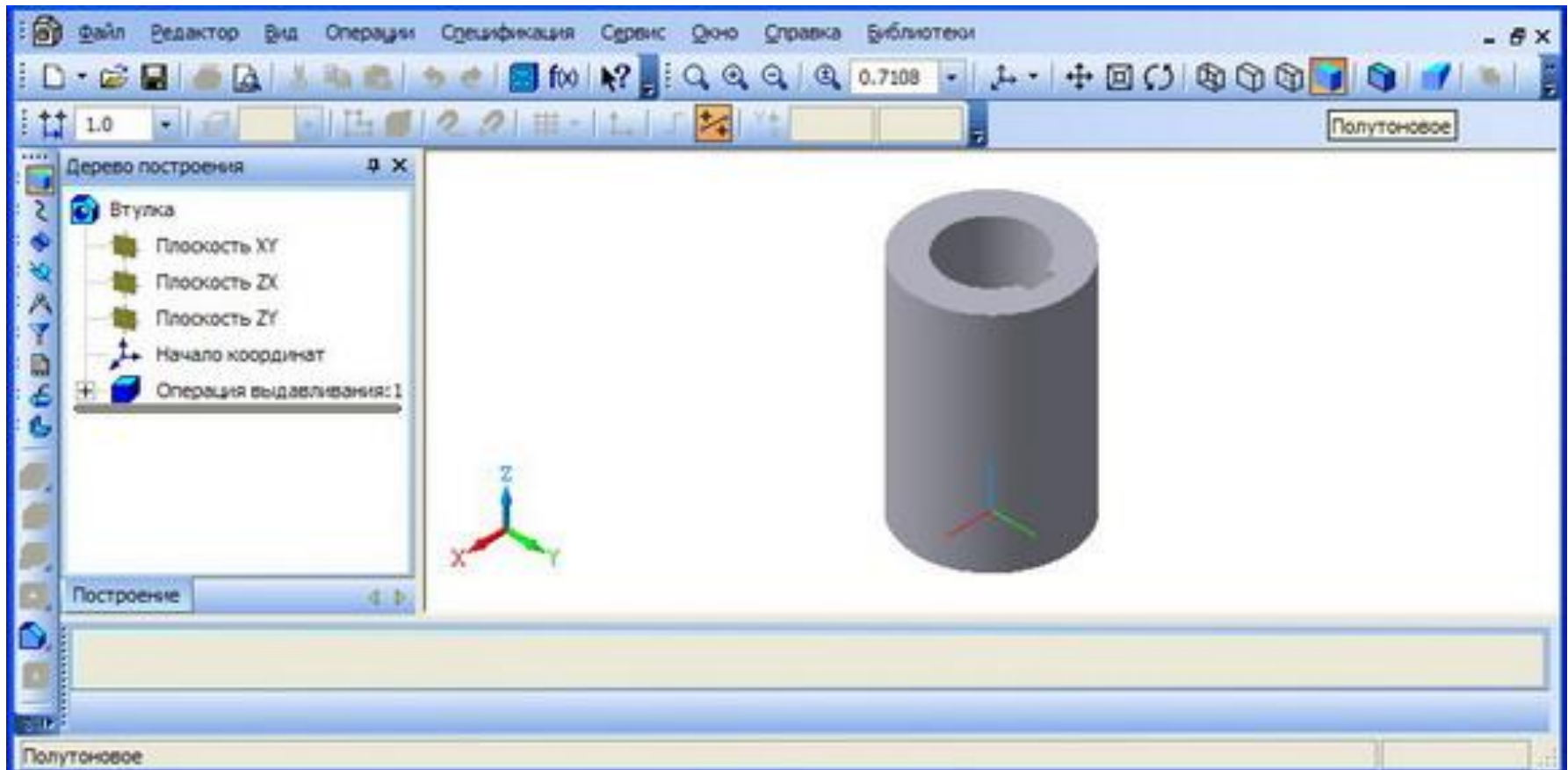
Алгоритм построения модели втулки

7. Выполняем операцию выдавливания эскиза (расстояние выдавливания соответствует длине втулки **H**, выбираем произвольно).



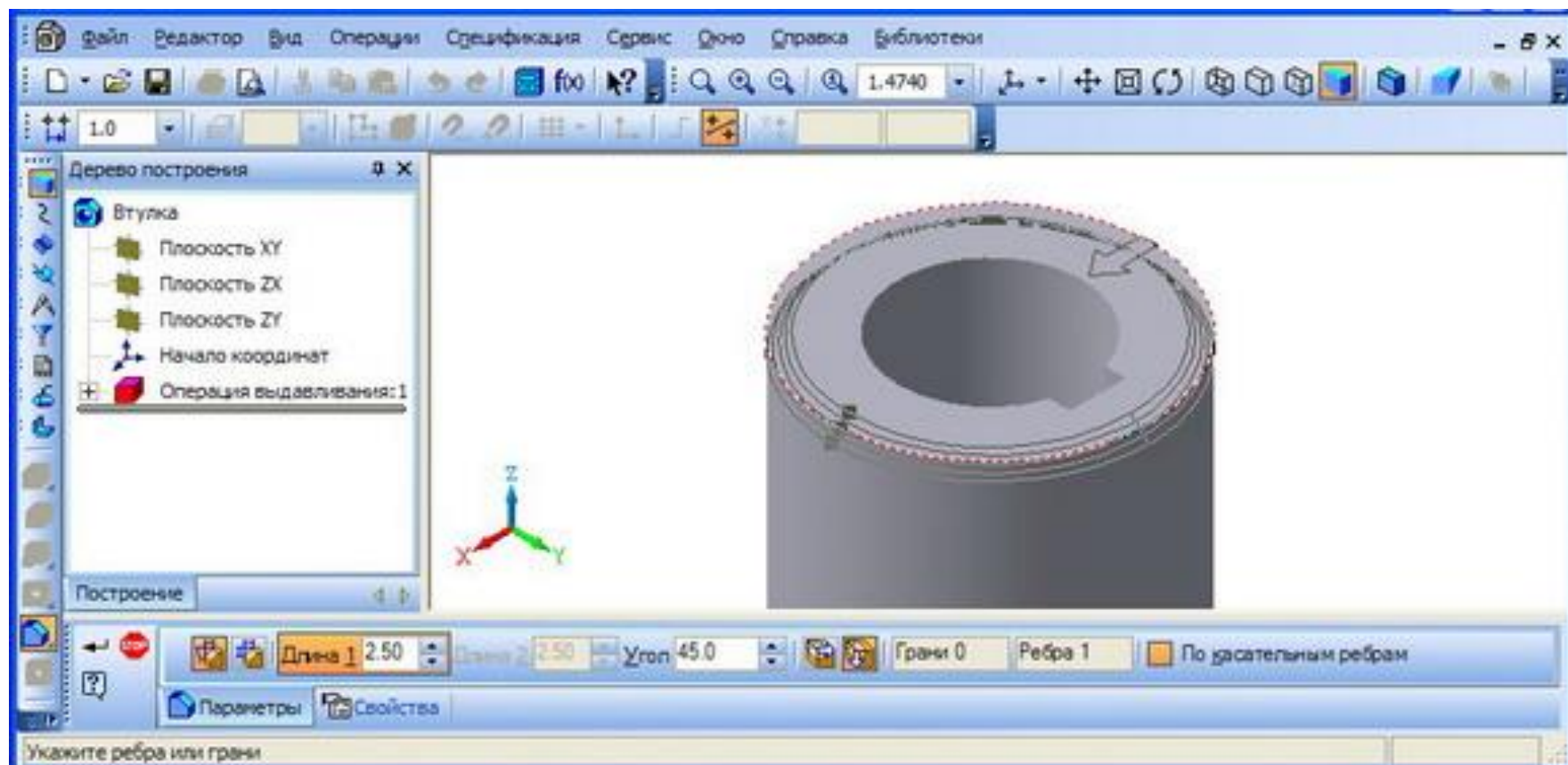
Алгоритм построения модели втулки

8. Переходим в полутонный режим



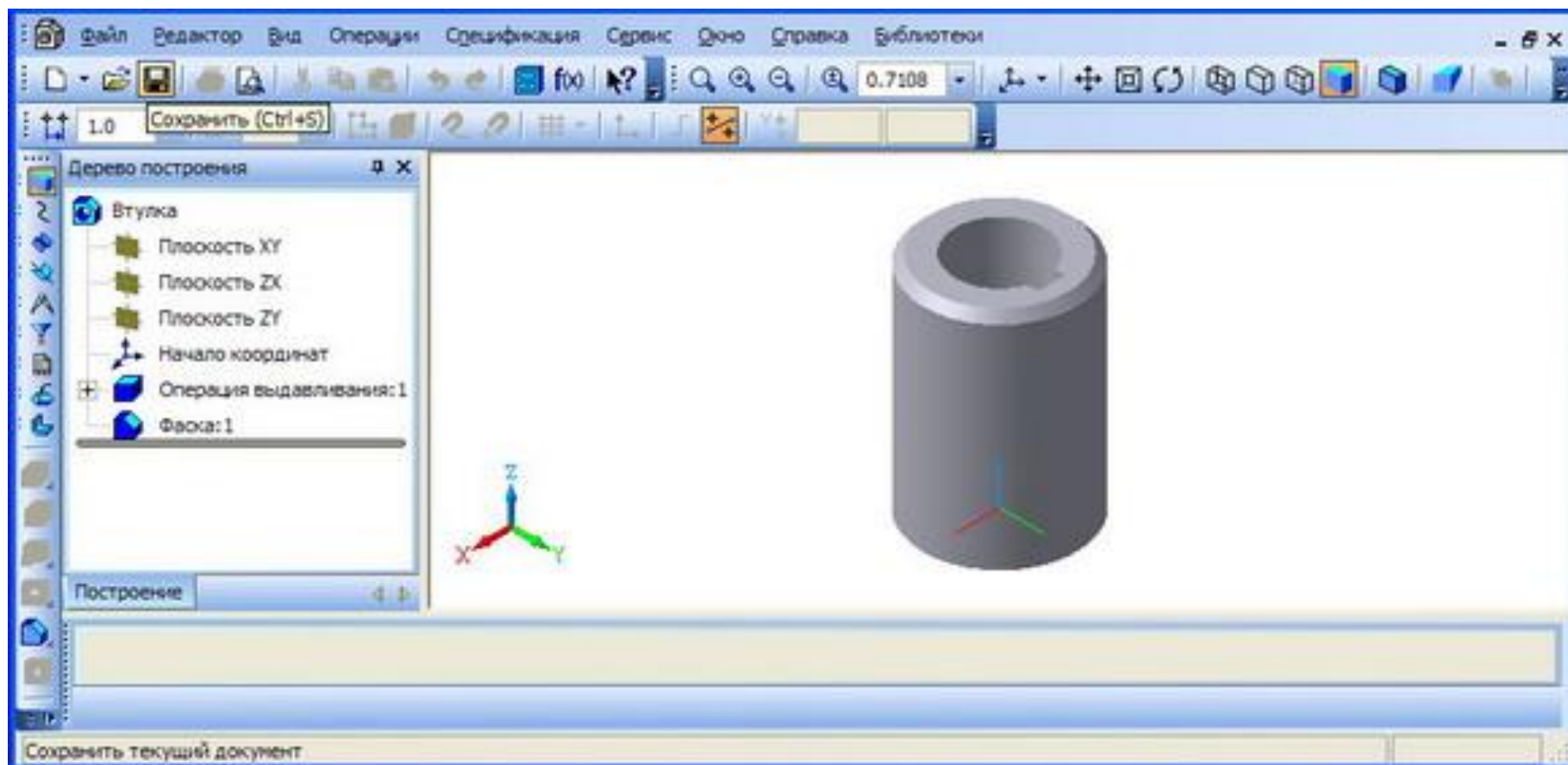
Алгоритм построения модели втулки

9. В инструментальной панели "Редактирование детали" нажимаем кнопку "Фаска" и задаем параметры фаски **Sx45°**



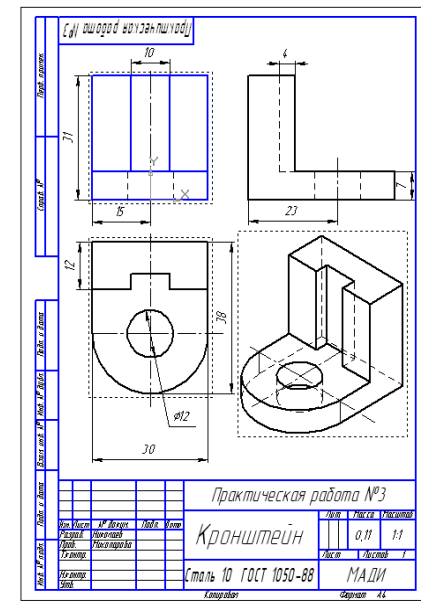
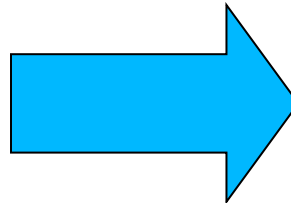
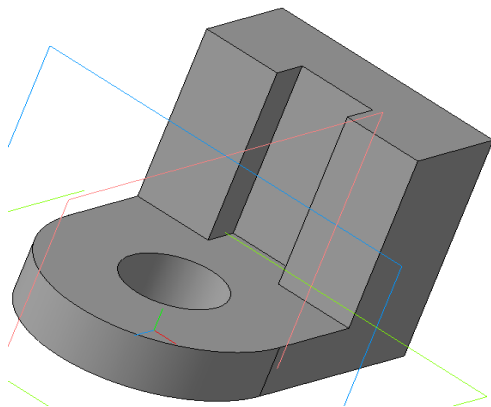
Алгоритм построения модели втулки

10. Получаем и сохраняем заданную модель втулки



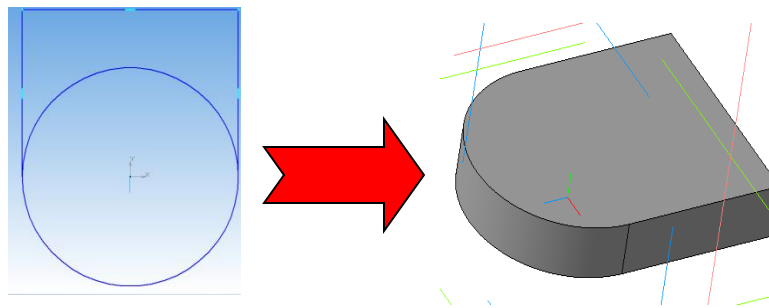
Практическая работа

Постановка задачи: необходимо построить три стандартных вида и изометрическую проекцию детали Кронштейн. Строить не на плоскости, а предварительно создав трехмерную модель этой детали. Чертеж достроить и выставить размеры

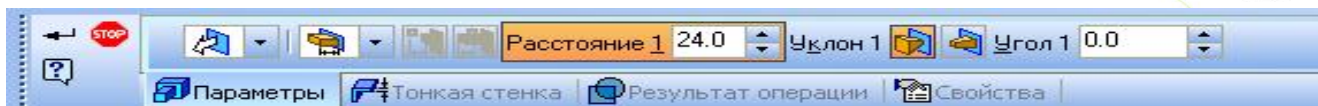
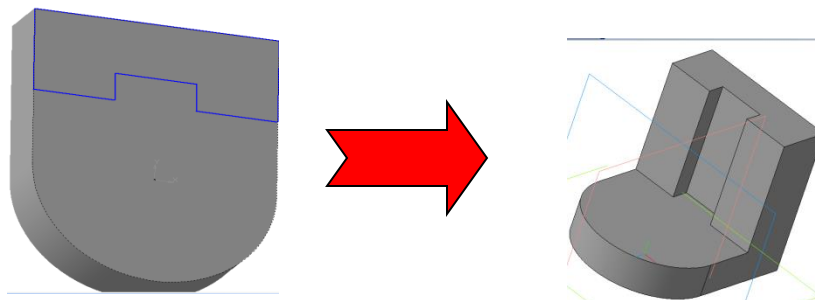


Порядок создания детали:

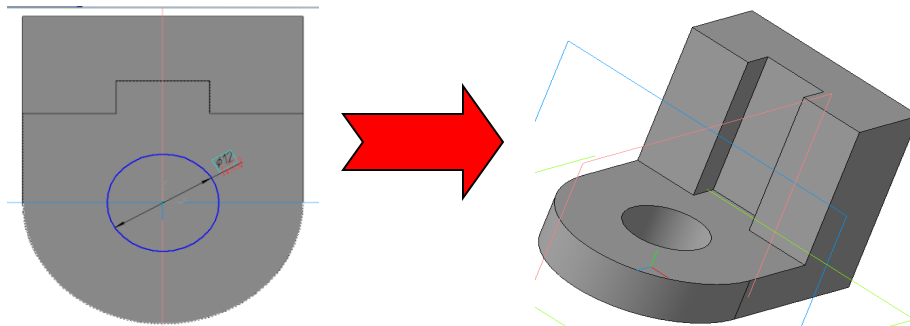
Операция:
Выдавливание эскиза



Операция: Приклеить
выдавливанием



Операция: Вырезать
выдавливанием



Создание чертежа кронштейна по 3d модели детали, созданной в Компасе

Создайте документ **Чертеж** и выберите: **Вставка -> Вид с модели -> Стандартные виды** (команда также есть на инструментальной панели **Виды** в Компас-3D LT V12 или **Ассоциативные виды** в Компас-3D LT V10). Откроется окно для выбора файла 3d модели

На панели свойств:

- на вкладке **Параметры** оставьте настройки по умолчанию (схема видов, ориентация главного вида и т.д.)
- на вкладке **Линии** - показывать невидимые линии, линии переходов (для радиусов скруглений) оставьте невидимыми, хотя можете поэкспериментировать, посмотреть, что получится.

Передвиньте, если нужно виды, перетаскивая их мышкой за границы (выделены штриховой линией)

На заметку: с помощью команды **Линия разреза** на панели инструментов **Обозначения** можно построить линию разреза и вывести разрез (или сечение) на лист.

Напоследок проставим осевые линии на отверстиях (инструментальная панель **Обозначения** - кнопка **Обозначение центра**). Предварительно сделайте вид, на котором будут проставлены осевые линии, текущим (левой кнопкой мыши выделяете вид, нажимаете правую кнопку мыши и выбираете **Текущий**) Остальные осевые линии можно провести с помощью глобальной привязки **Середина** или вспомогательных линий.

Закончить оформление чертежа необходимо простановкой размеров.

Спасибо за внимание!