

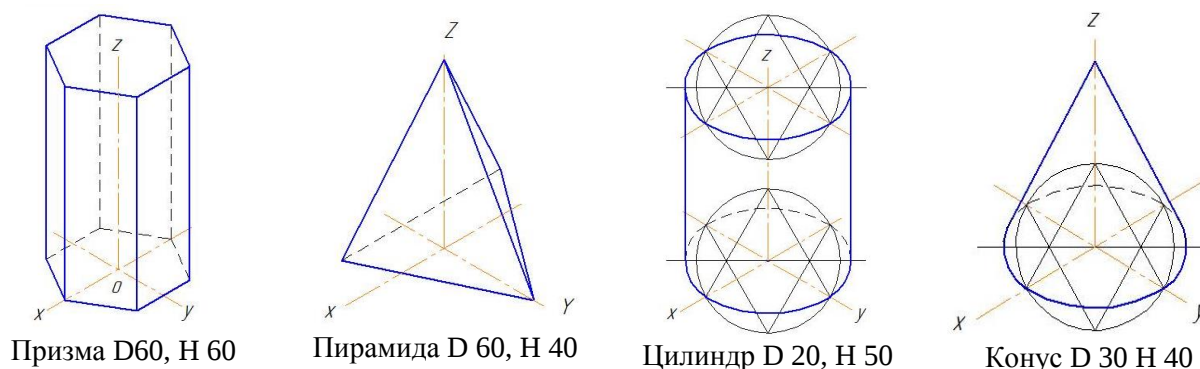
## УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ №2

### «КОМПАС – 3D. Трехмерное моделирование»

#### Цель:

- Ознакомиться с интерфейсом приложения «КОМПАС – График» - Деталь.
- Ознакомиться с основными командами по выполнению детали: **Выдавливание** и **Вращения**.
- Освоить метод построения деталей призмы и пирамиды операций **Выдавливания**.
- Освоить метод построения деталей цилиндра и конуса операцией **Вращения**.

Пример задания для выполнения практической работы № 23 приведен на рисунке ниже.



#### Порядок выполнения:

1. Создать многогранники (призма и пирамида) и тела вращения (цилиндр и конус) в системе КОМПАС – 3D.
2. Создать ассоциативные (комплексные) чертежи геометрических тел. Проставить размеры и заполнить основную надпись.
3. Закрепить навыки работы с трехмерным изображением в приложении «КОМПАС – График».

#### *Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники.*

Рассмотрим создание многогранников (призма и пирамида) в системе КОМПАС – 3D.

**Призма** – многогранник, две грани которого (основания) – равные многоугольники, а остальные грани (боковые) – прямоугольники.

1. включить компьютер;
2. запустить программу КОМПАС – 3D;
3. выберите тип документа **Деталь** (рисунок 1);
4. в **Дереве построения** щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY**;
5.  ориентация **Нормально к...** (рисунок 2);

6.  – Эскиз панель Инструментов Текущее состояние;
7. на  - инструментальной панели Геометрия выберите  - Многоугольник;
8. текущий масштаб на Инструментальной панели Вид М 1:1;
9. укажите начало координат;
10. в поле **Количество вершин** панели **Свойств** выберете значение 6;
11. активизируйте переключатель  – По описанной окружности;
12. в поле радиус введите значение 30 (рисунок 3);

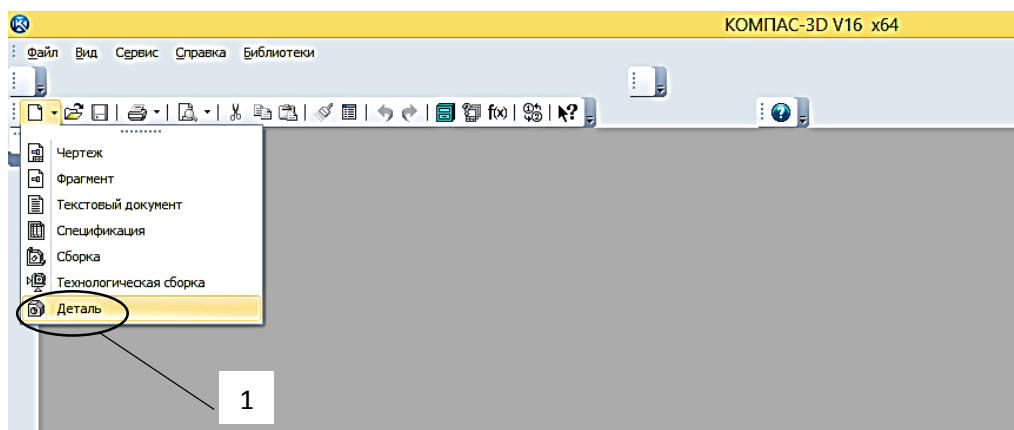


Рисунок 1 – Выбор типа документа Деталь

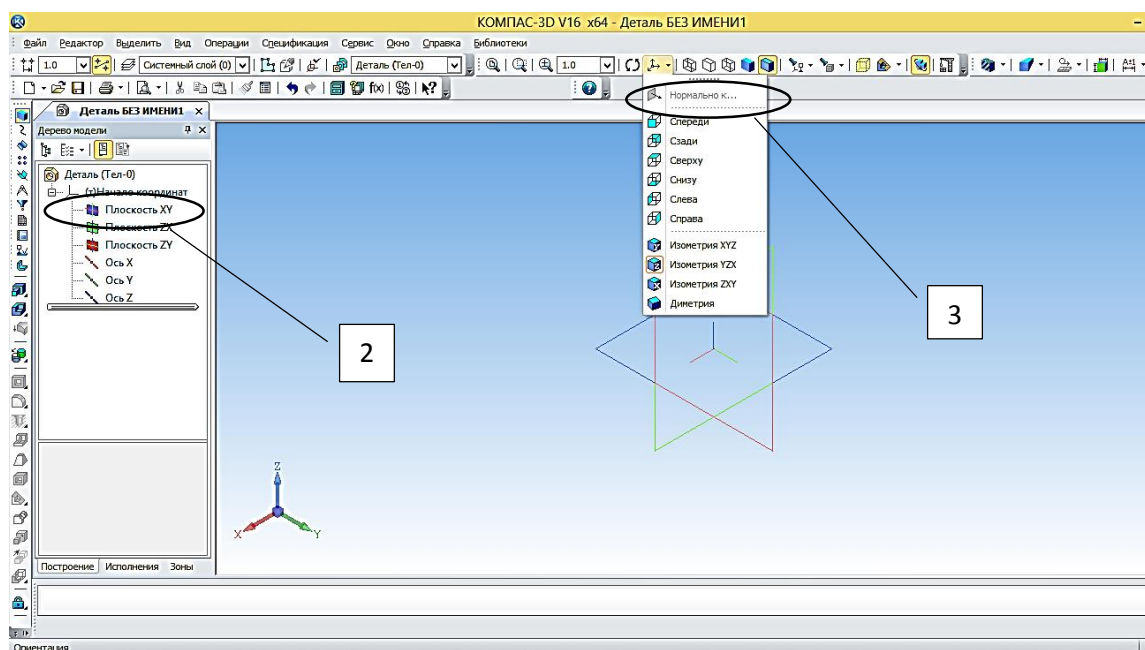
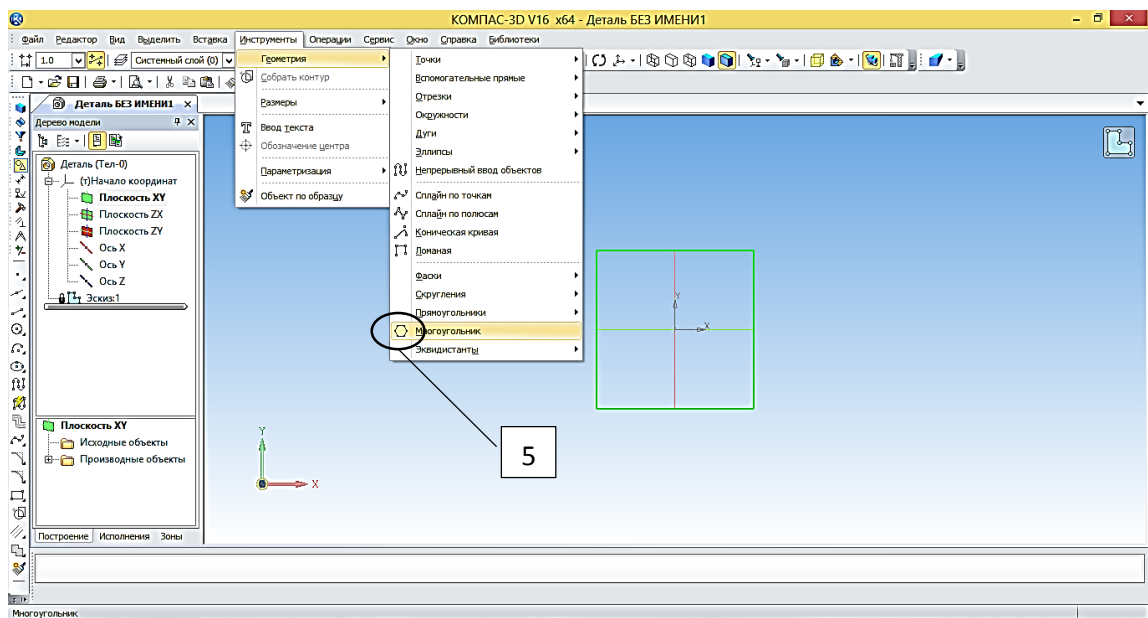
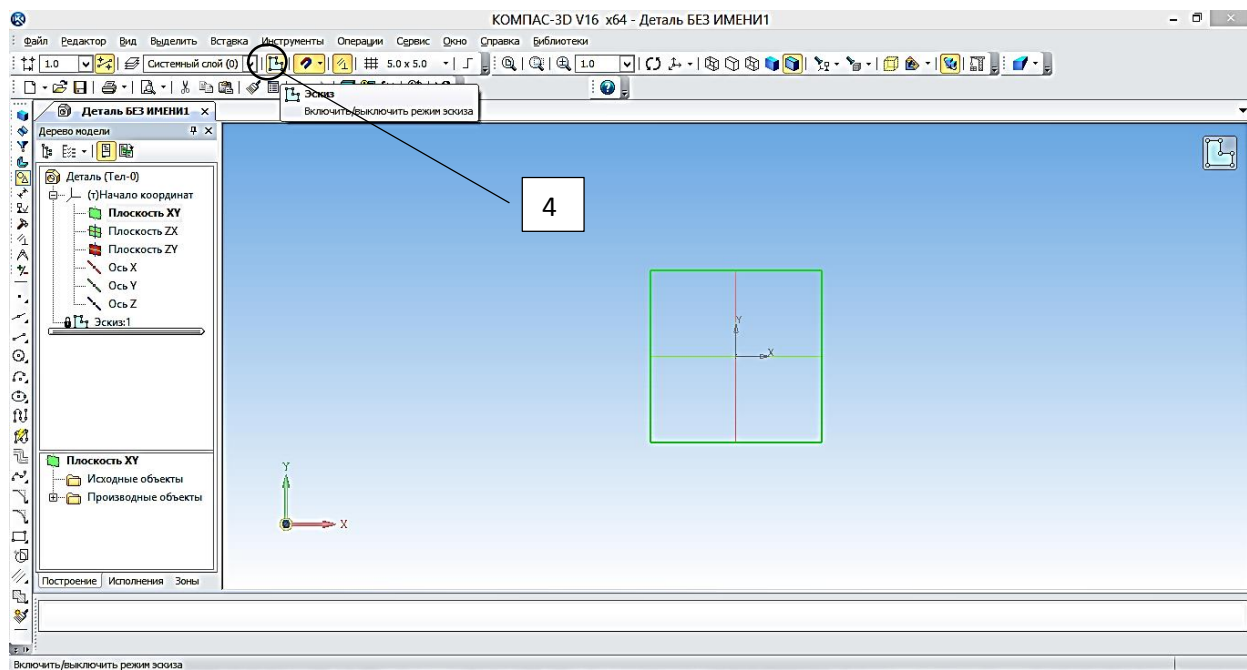


Рисунок 2 – Выбор построения Плоскость XY



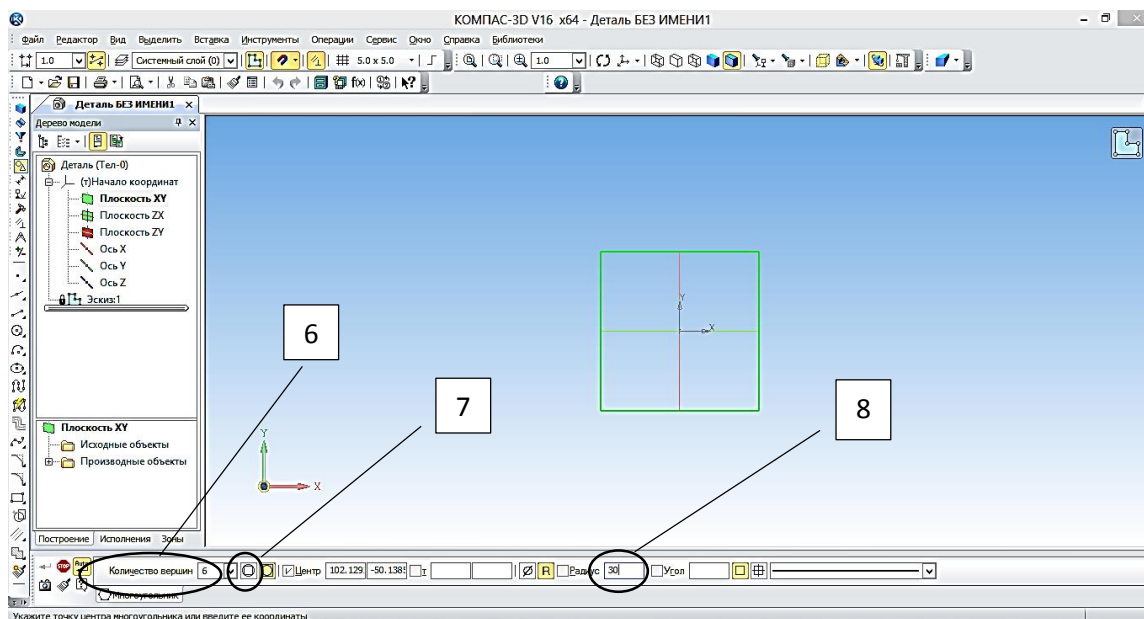


Рисунок 3 – Выбор параметров построения многоугольника

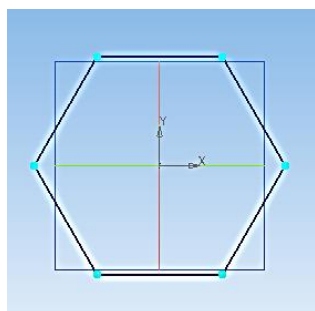


Рисунок 4 – Расположение многоугольника

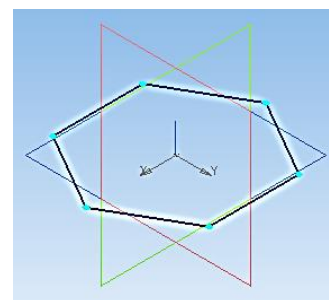
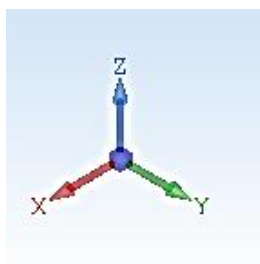


Рисунок 5 – Расположение шестиугольника относительно YZX

13. расположите шестиугольник, как показано на рисунке 4;
14. на Инструментальной панели **Вид** выберите команду **Ориентация** и укажите **Ориентация вида** Изометрия **YZX** (рисунок 5);
15. создайте объект (щелчок ЛКМ по объекту);
16. прервите команду;
17. нажмите **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**;
18. нажмите меню **Операции** и выбрать - **Операция выдавливания** (рисунок 6);
19. на панели **Свойств** на вкладке **Параметры** укажите **прямое направление** выдавливания (вверх), глубина выдавливания – **на расстояние**, в поле **Расстояние 1** введите 60мм, **Угол 1** равен  $0^0$  (призма прямая – боковые грани вертикальные) (рисунок 7);

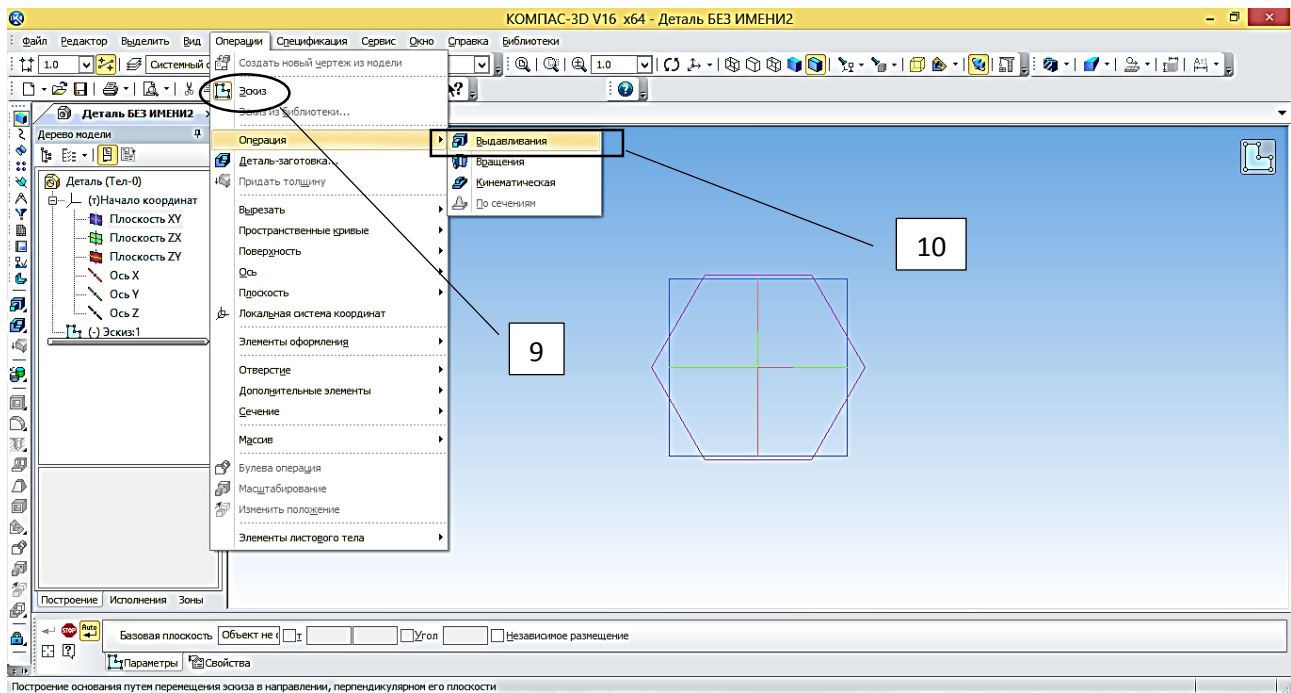
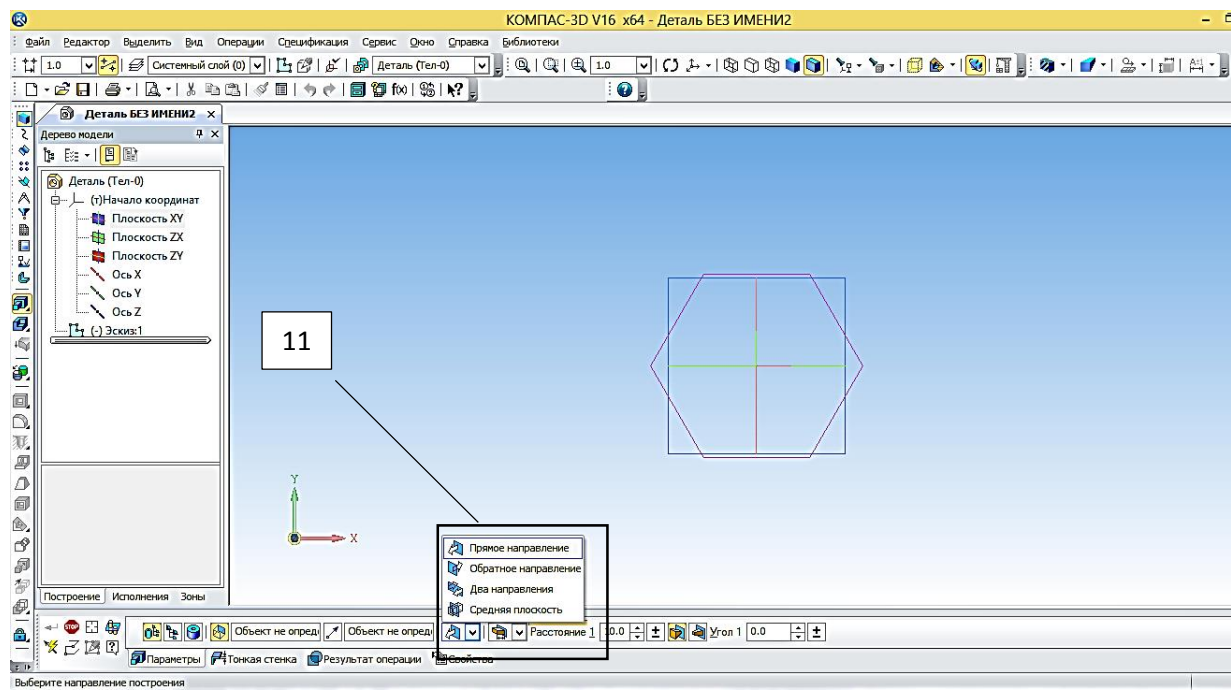


Рисунок 6 – Последовательность выбора операции **Выдавливания**



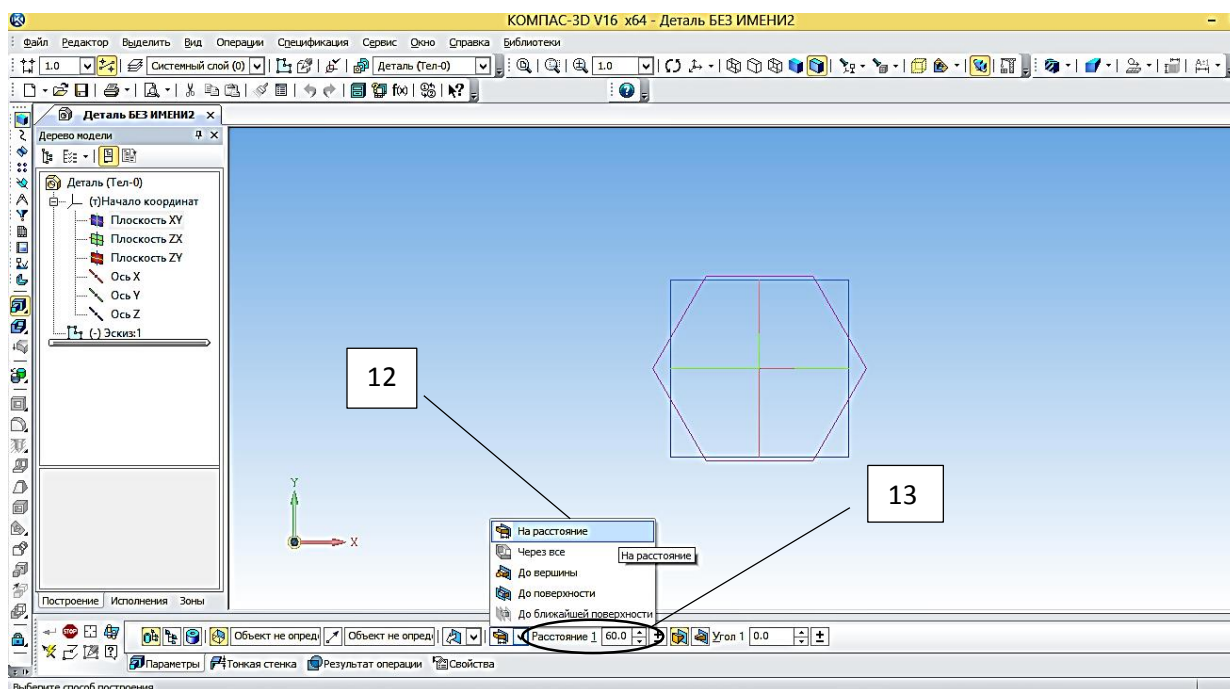


Рисунок 7 – Выбор параметров построения призмы

20. на панели **Свойств** на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип положения тонкой стенки – **Нет**;

21.  создать объект (рисунок 8);

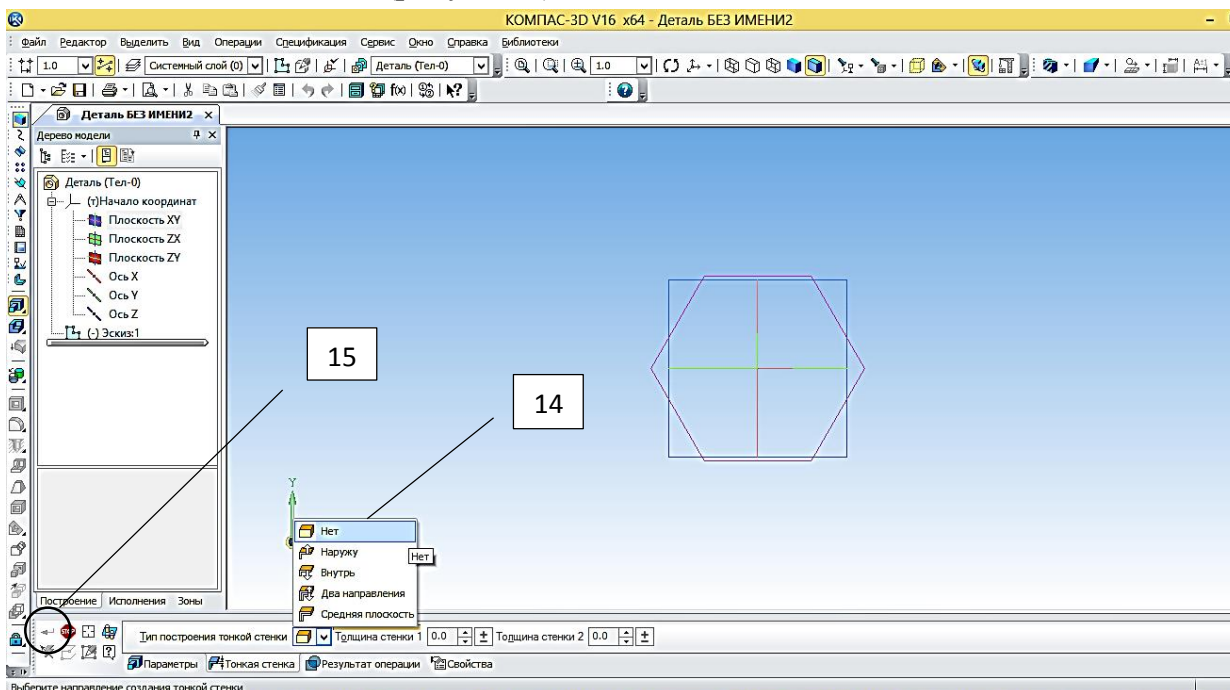


Рисунок 8 – Призма в Плоскости XY

22. на Инструментальной панели **Вид** выберите команду  **Ориентация** и укажите **Ориентация вида** Изометрия YZX;

23. на инструментальной панели **Вид** выберите команду **Полутоновое**, **Полутоновое с каркасом** (рисунок 9).

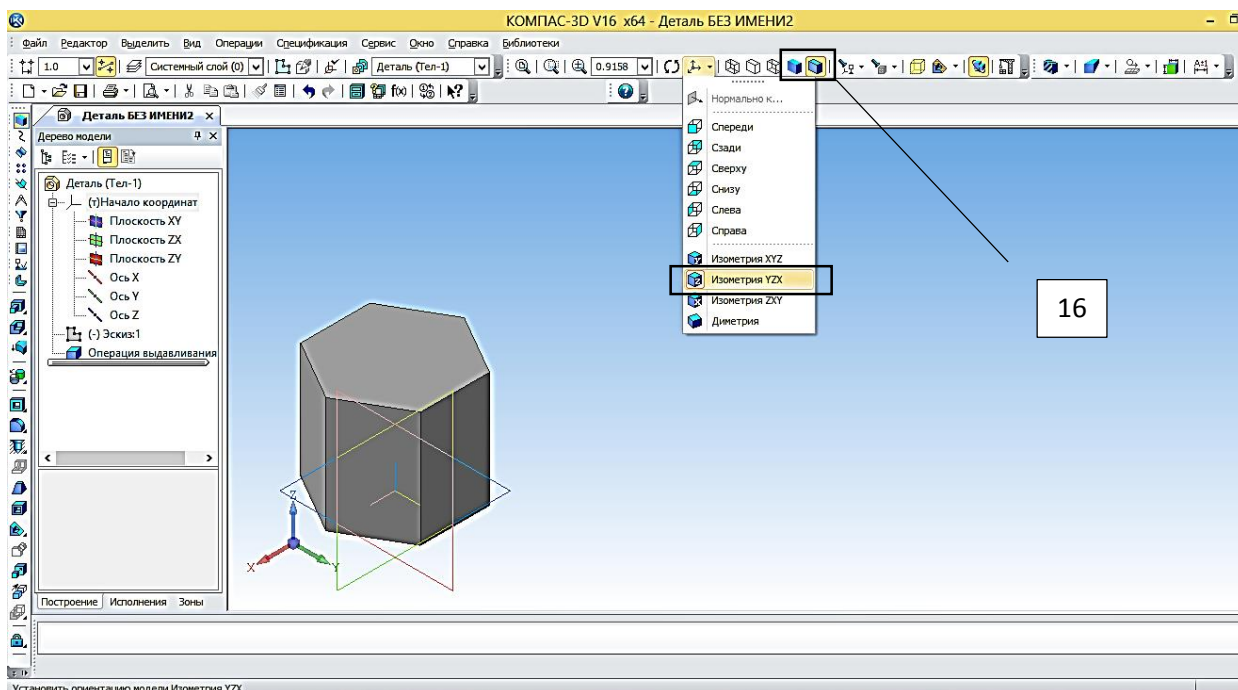


Рисунок 9 – Призма относительно YZX

*Пирамида – это многогранник, одна из граней (основание) которого – многоугольник, а остальные грани – треугольника с общей вершиной:*

1. выберите тип документа **Деталь**;
2. в Дереве построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY**;
3. ориентация **Нормально к ...** (рисунок 10);

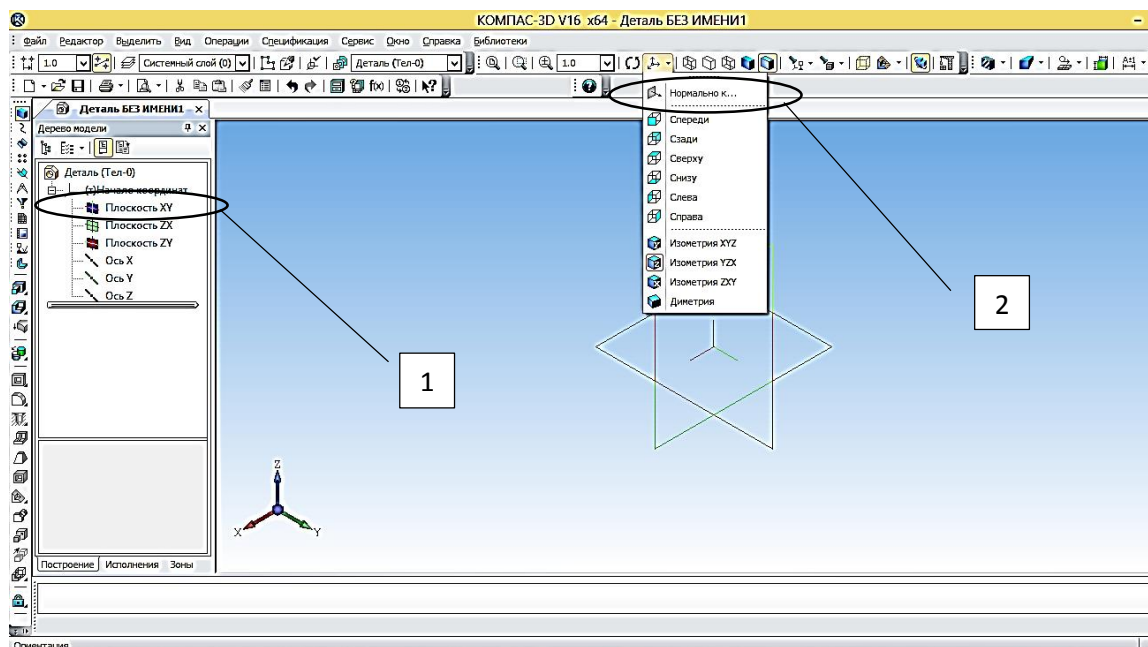
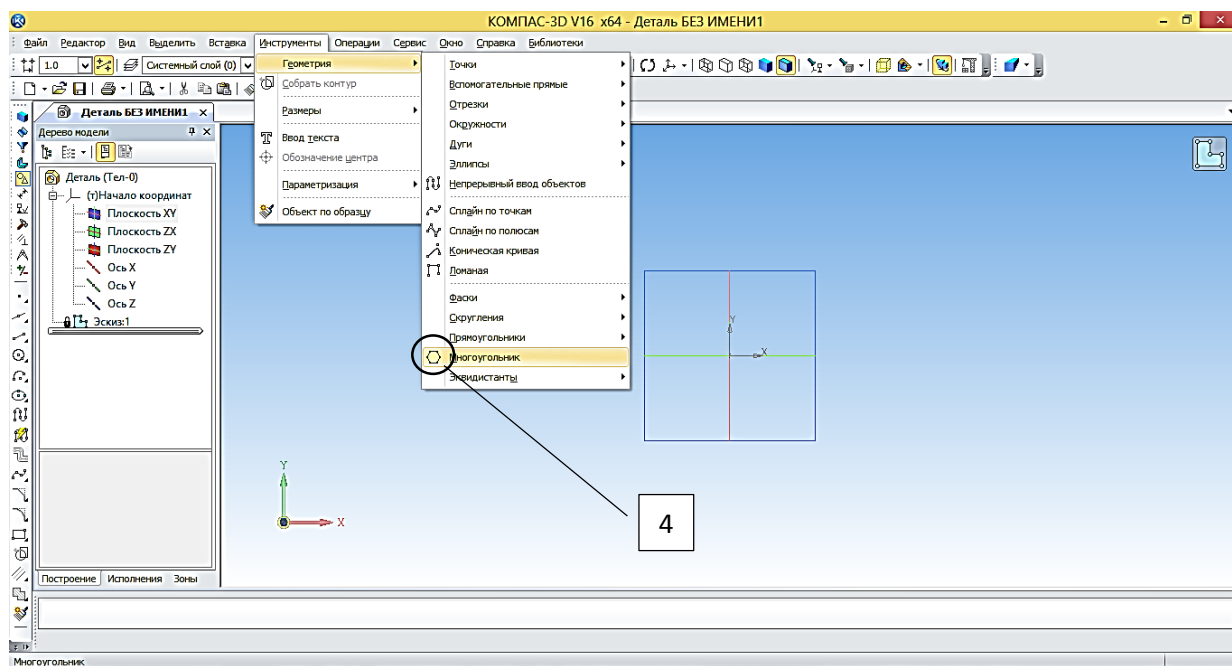
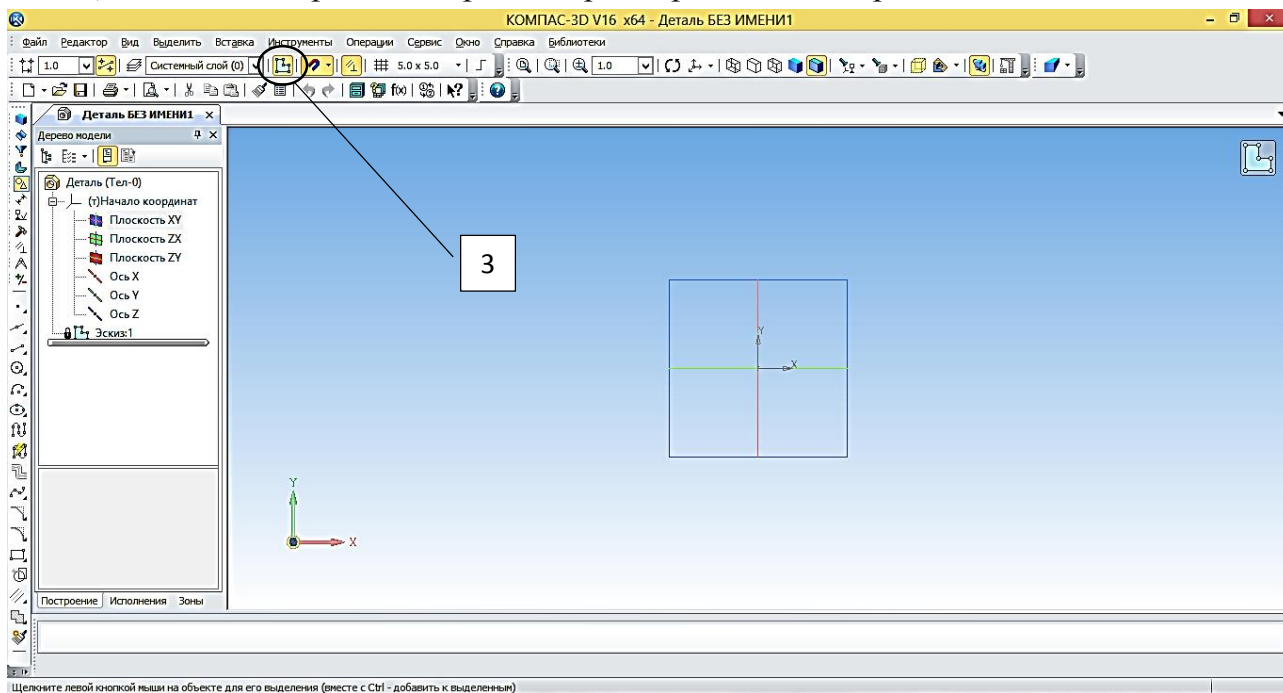


Рисунок 10 – Выбор построения Плоскость XY

4. – **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**;
5. на – инструментальной панели **Геометрия** выберите – **Многоугольник**;
6. текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
7. укажите начало координат;

8. в поле **Количество вершин** панели **Свойств** выберите значение 3;
9. активизируйте переключатель  - **По описанной окружности**;
10. в поле радиус введите значение 30 (рисунок 11);
11. ортогональное черчение. Расположите треугольник, как показано на рисунке 12;
12. прервите команду;
13.  **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**. Щелчок ЛКМ перейдите в режим трехмерного моделирования;



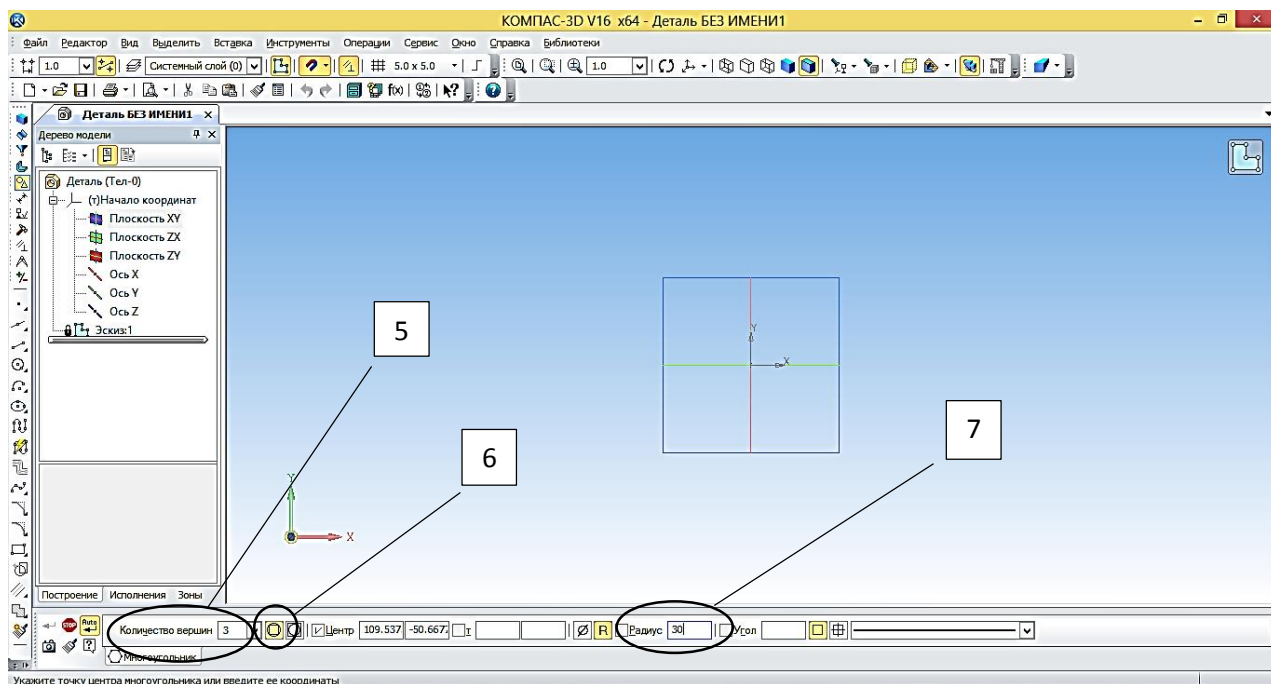


Рисунок 11 – Выбор параметров построения многоугольника

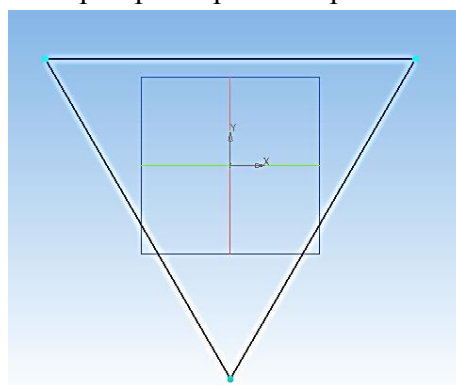


Рисунок 12 – Расположение треугольника

14. нажать меню **Операция** и выбрать  - Операция выдавливания (рисунок 13);
15. на панели **Свойств** на вкладке **Параметры** укажите **прямое** направление выдавливания (вверх), глубина выдавливания – **на расстояние**, в поле **Расстояние 1** введите 40мм, **Уклон 1** внутрь, **Угол 1** равен  $20,5^\circ$  (рисунок 14);

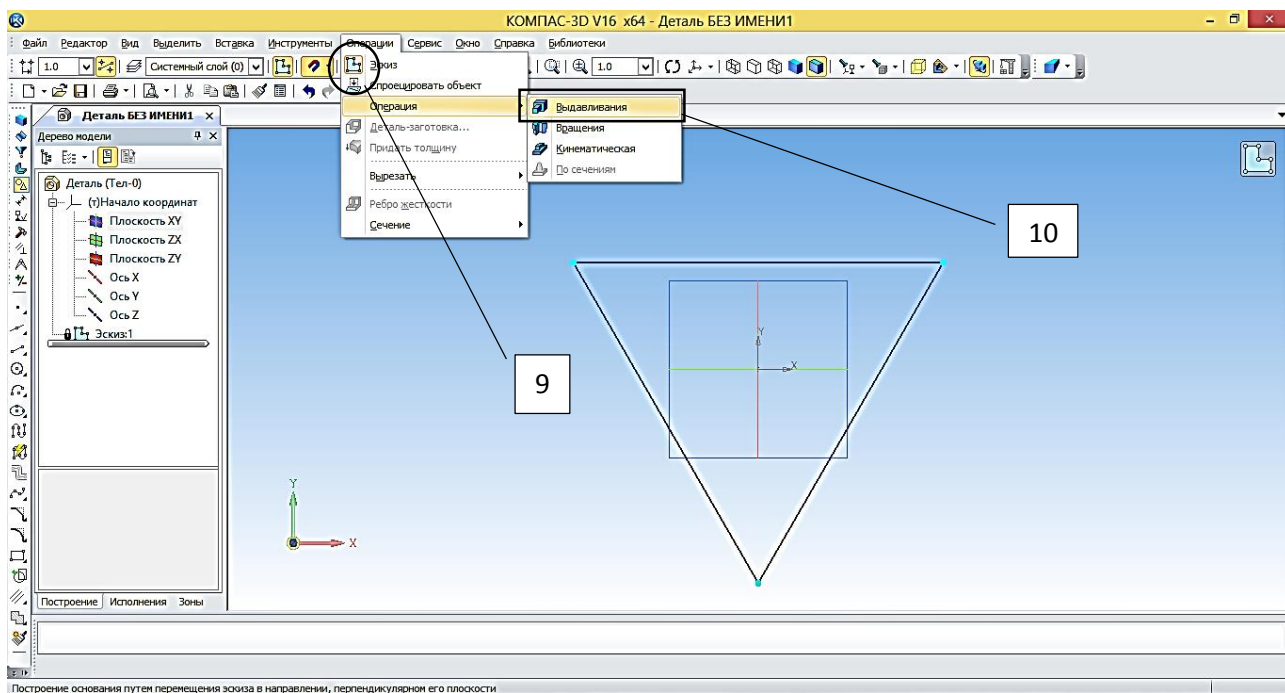
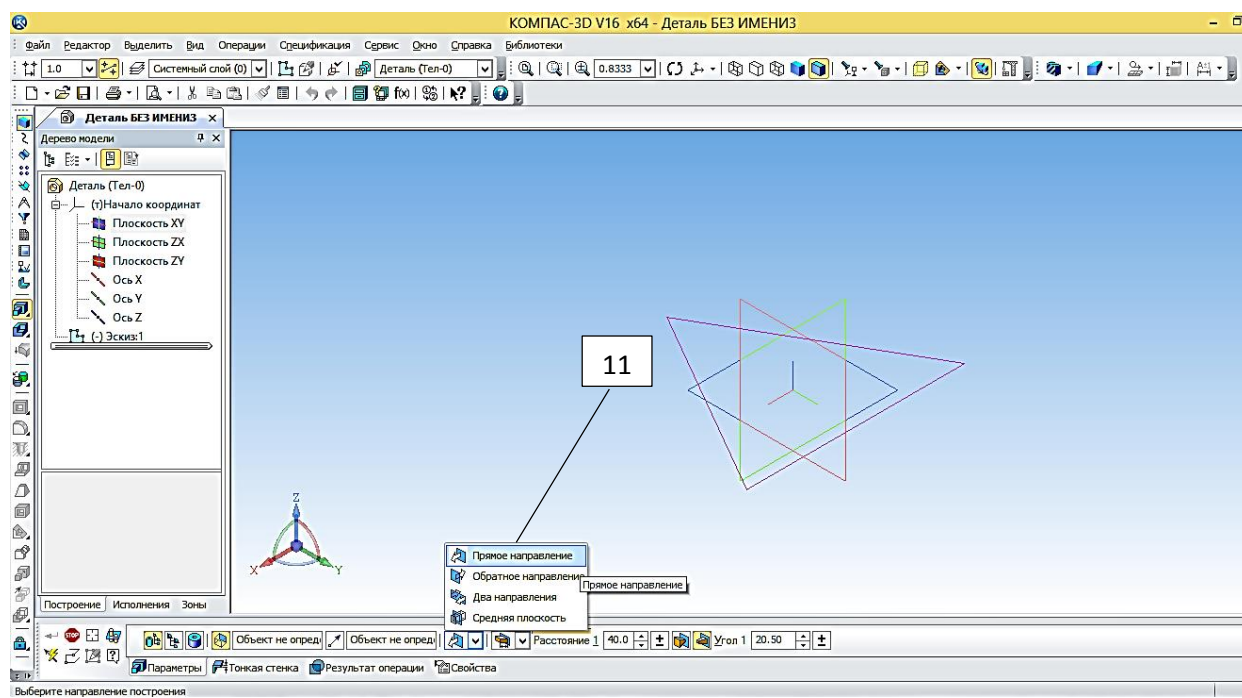


Рисунок 13 – Последовательность выбора операции Выдавливания



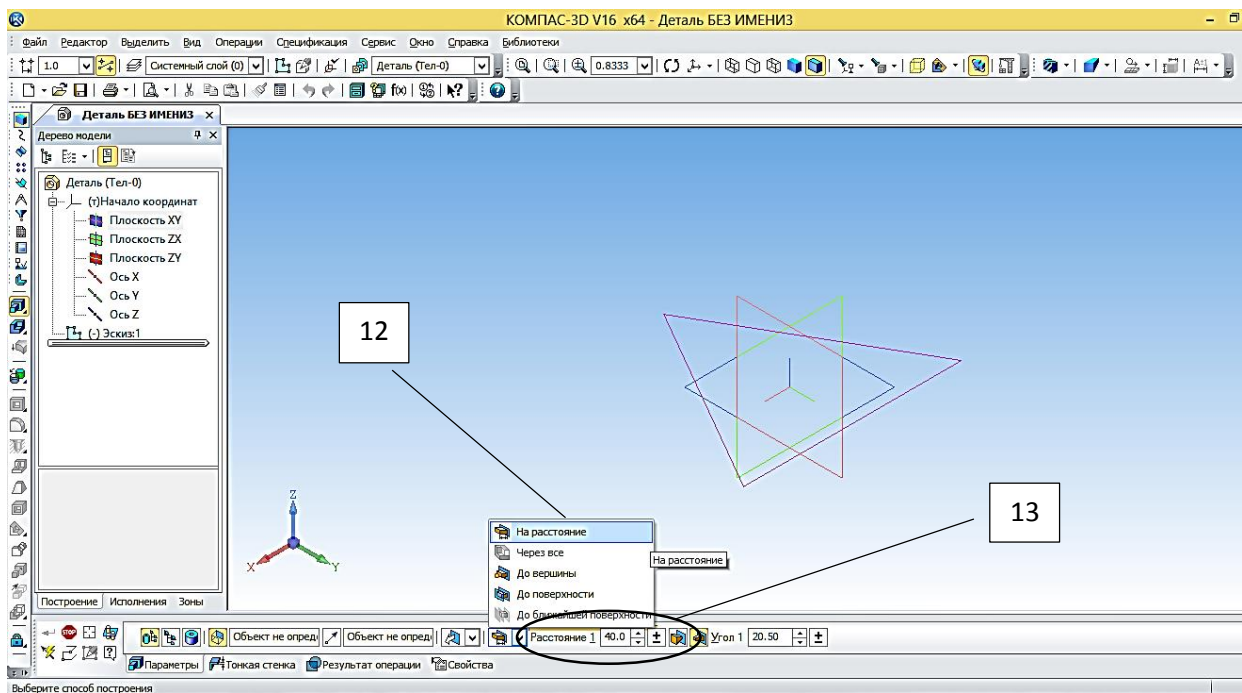


Рисунок 14 – Выбор параметров построения пирамиды

16 на панели **Свойств** на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип построения тонкой стенки – **Нет**;

17 создайте объект (рисунок 15);

18 на Инструментальной панели **Вид** выберите команду  **Ориентация** и укажите **Ориентация вида** Изометрия XYZ;

19 на Инструментальной панели Вид выберите команду Полутонное, Полутонное с каркасом (рисунок 16).

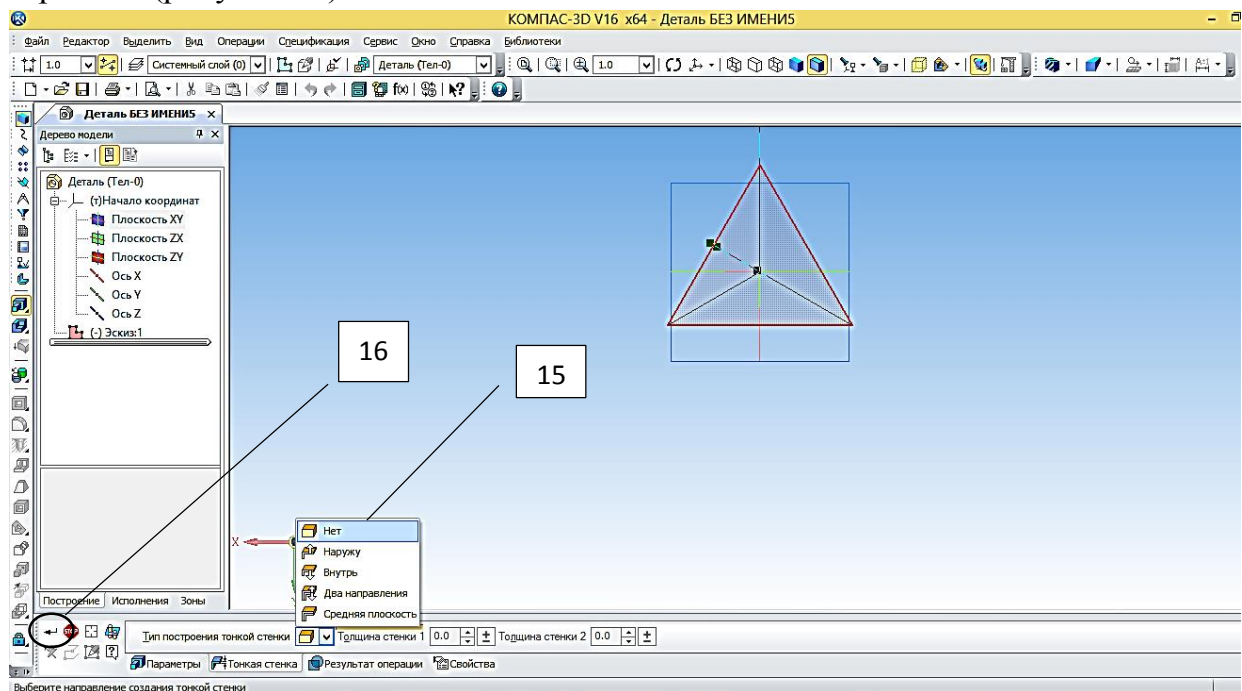


Рисунок 15 – Пирамида в Плоскости XY

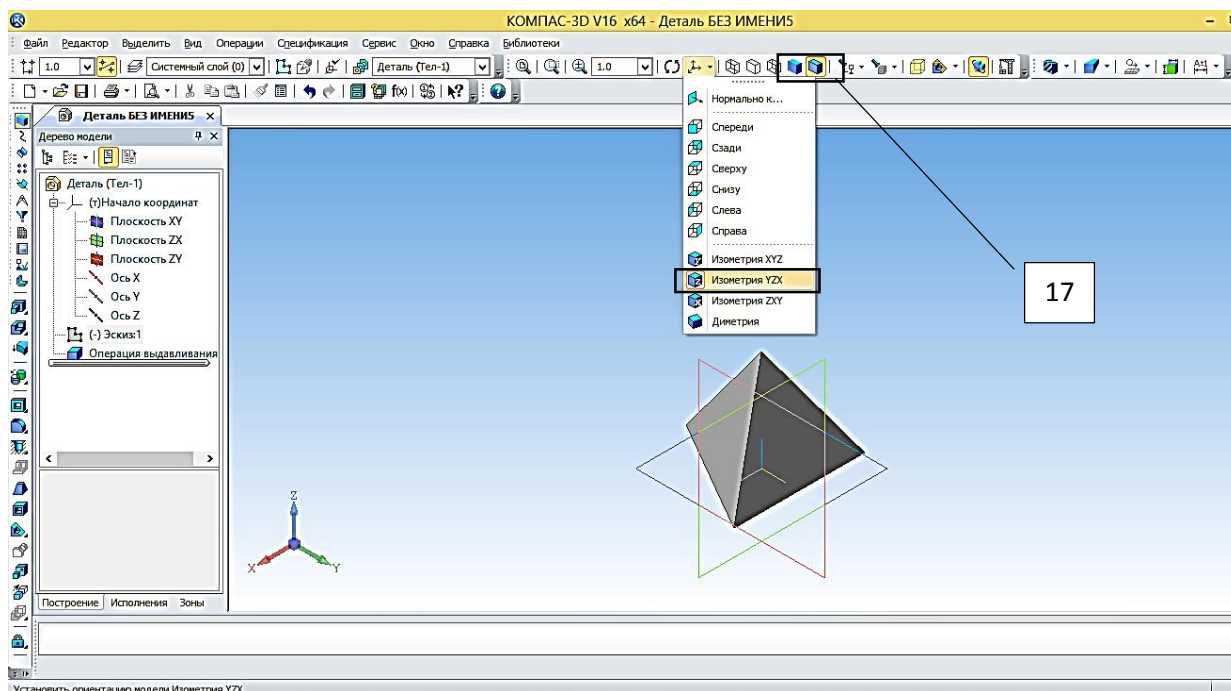


Рисунок 16 – Пирамида относительно XYZ

### *Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями.*

#### *Тела вращения.*

Создание тел вращения: цилиндр и конус – в системе КОМПАС – 3D возможно двумя способами: вращением и выдавливанием.

Способ выдавливания аналогичен построению многоугольников. Рассмотрим создание данных тел способом вращения.

***Цилиндр** – это геометрическое тело, образованное вращением прямоугольника вокруг одной из его сторон:*

1. выберете тип документа **Деталь**;
2. в Дереве построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY**;
3. Ориентация **Нормально к ...** (рисунок 17);

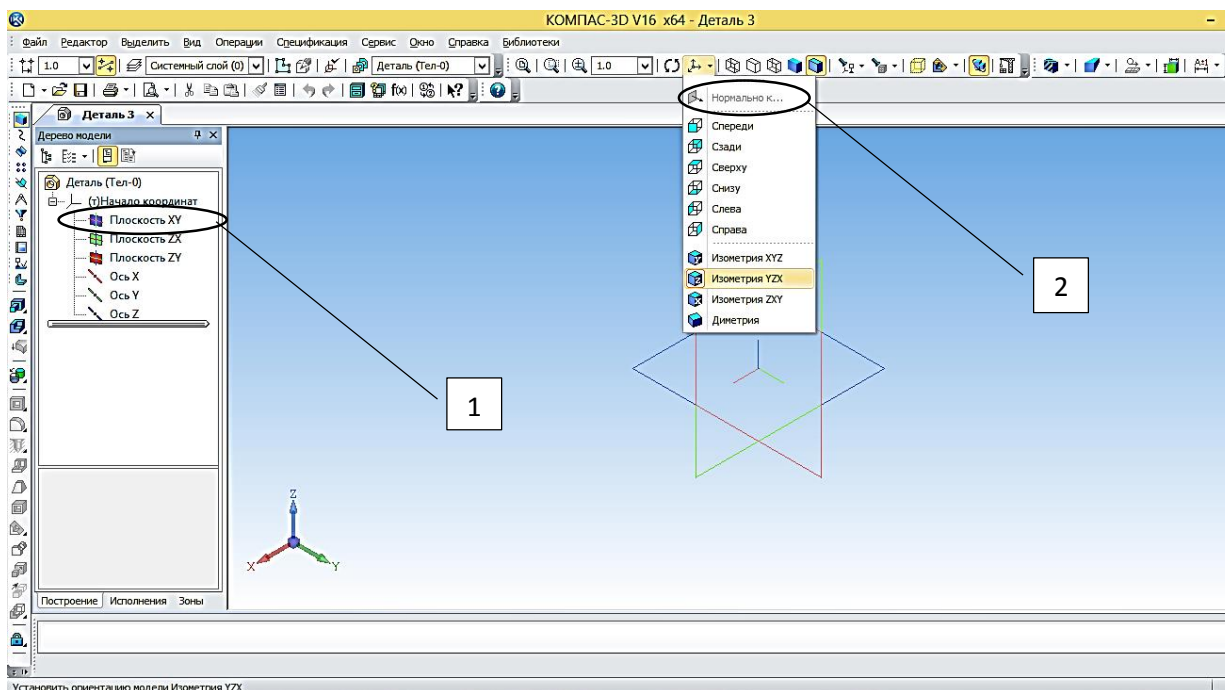


Рисунок 17 – Выбор положения Плоскость XY

4.  - Эскиз панель Инструментов **Текущее состояние**;
5.  - инструментальная панель **Геометрия**;
6. текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
7. постройте вертикальный отрезок стилем Осевая из начала координат длиной 50мм (рисунок 18);
8. с помощью  непрерывного ввода отрезка из инструментальной панели  **Геометрия** постройте эскиз прямоугольника длиной 20мм, высотой 50мм (рисунок 19), измените стиль линии на **Основную**;
9. прервите команду

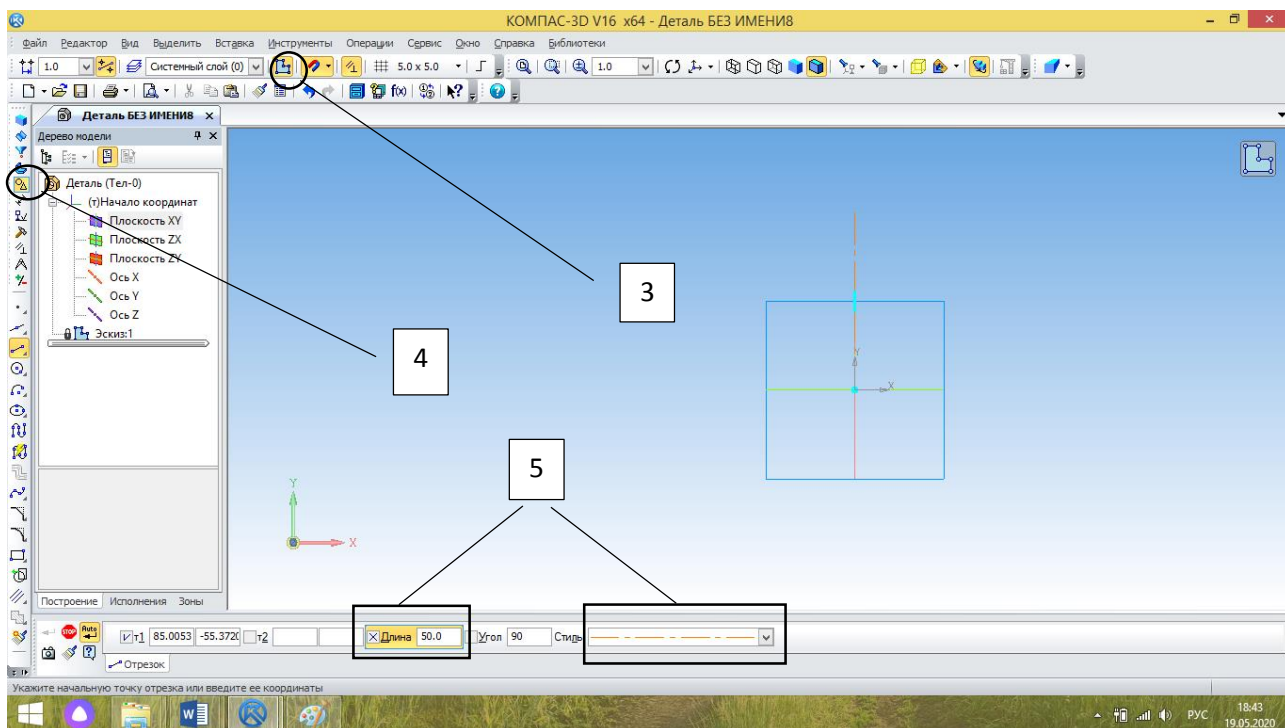


Рисунок 18 – Построение вертикального отрезка стилем Осевая из начала координат длиной 50мм

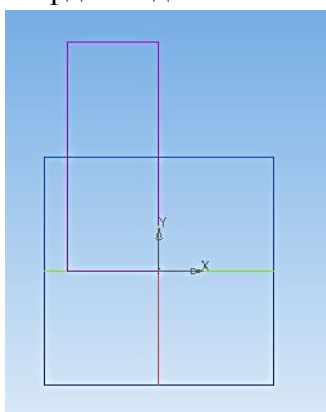


Рисунок 19 – Построение эскиза прямоугольника длиной 20мм, высотой 50мм

10. нажмите  **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**. Щелчком ЛКМ перейдите в режим трехмерного моделирования;
11. нажмите меню **Операции** и выбрать  - **Операция вращения** (рисунок 20);
12. на панели **Свойств**, на вкладке **Параметры** укажите способ **Сфероид** (построение сплошного элемента), направление  $360^0$  (рисунок 21);

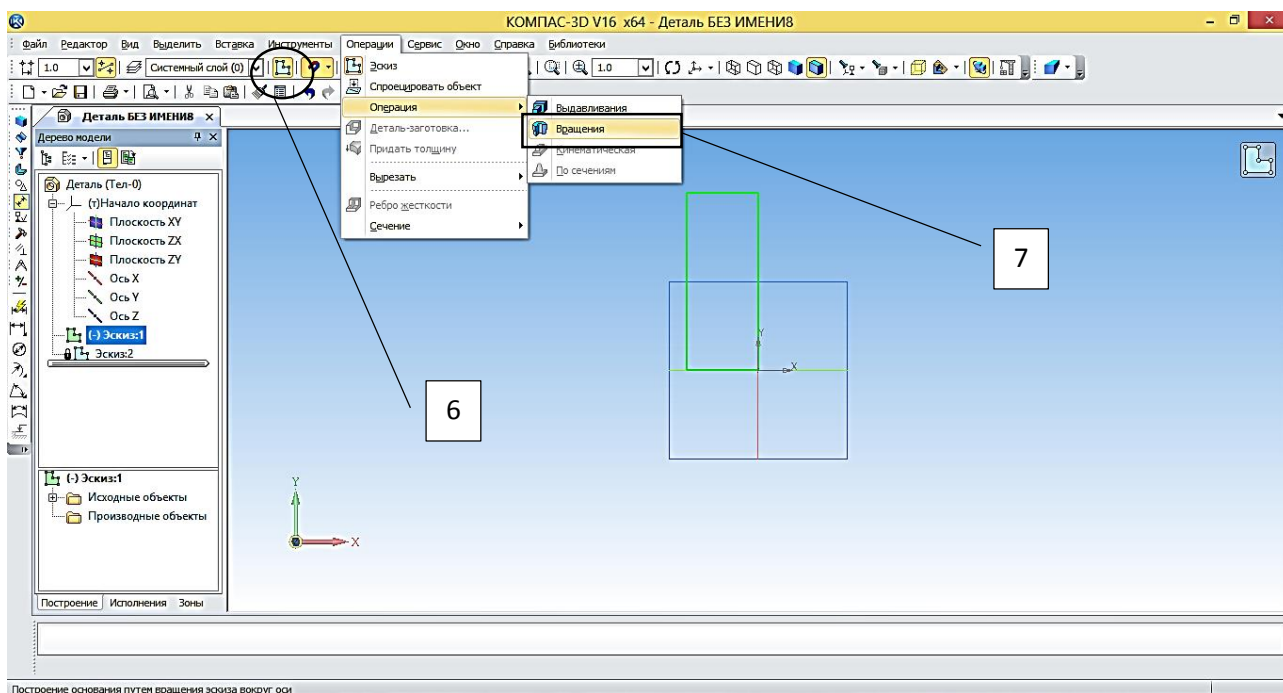


Рисунок 20 – Последовательность выбора операции **Вращения**

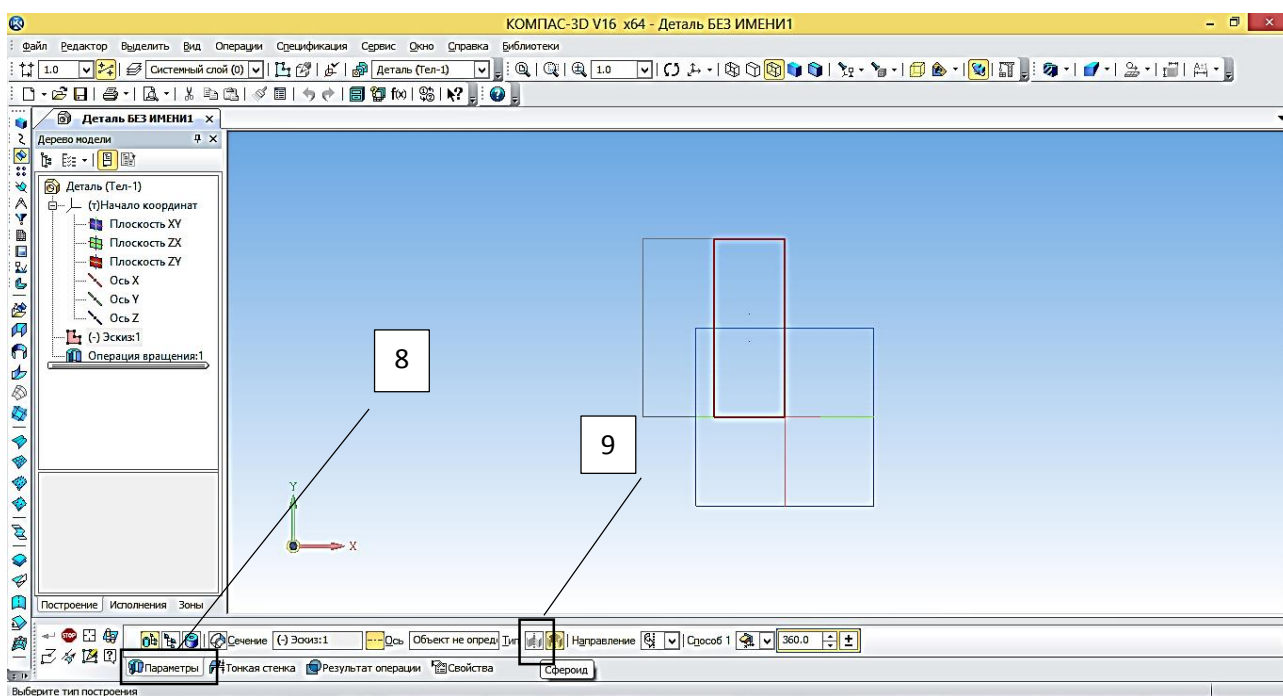


Рисунок 21 – Выбор способа построения **Сфероид**

13. на панели **Свойств** на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип построения тонкой стенки – **Нет**;
14.  создайте объект (рисунок 22);
15. На Инструментальной панели **Вид** выберите команду **Полутоновое, Полутоновое с каркасом** (рисунок 23);
16. в строке **Меню** выберите **Сервис – Параметры** (рисунок 24), после щелчка ЛКМ раскроется диалоговое окно, укажите **Текущая деталь – Точность**

**отрисовки** в МЦХ (массо – центровочная характеристика). В справочном поле диалога будет показан условный коэффициент точности отображения – количество треугольников, а в окне просмотра – изображение поверхности сферы при выбранной степени точности «Бегунок», удерживая ЛКМ, переведите в положение **Точно**. Настроив точность отрисовки и расчетов, нажмите **ОК** (рисунок 25).

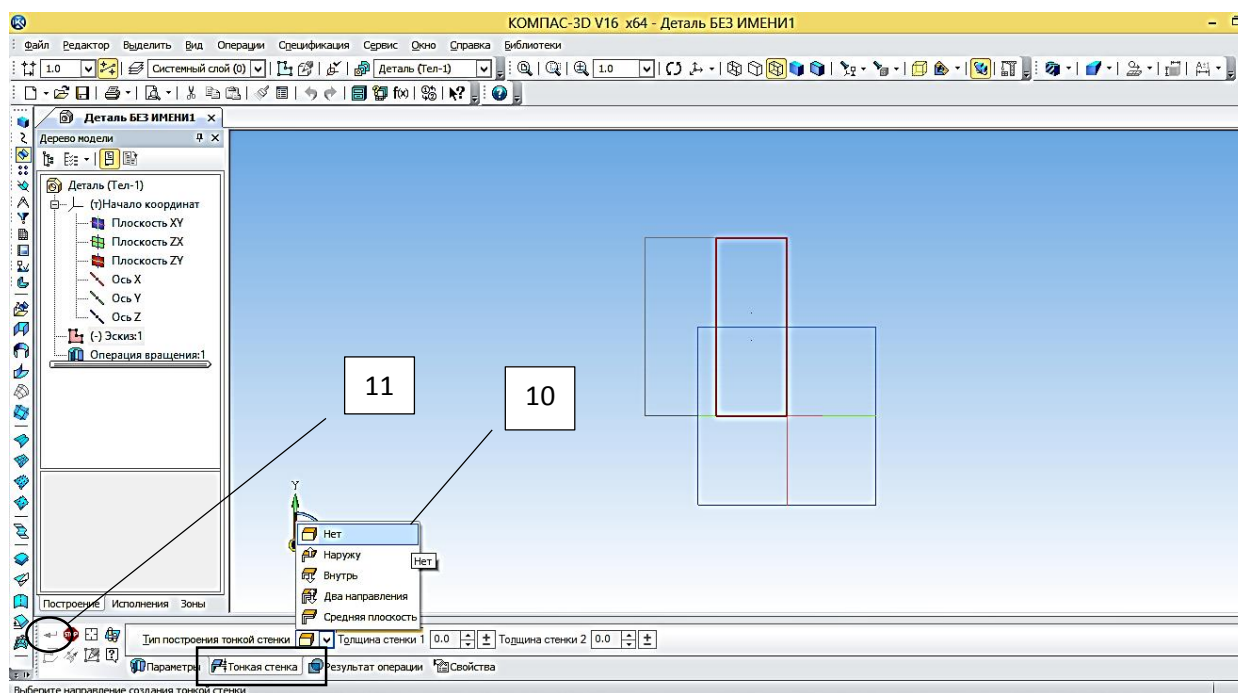


Рисунок 22 – Цилиндр в Плоскости XY

17. на Инструментальной панели **Вид** выберите команду  **Ориентация** и укажите **Ориентация вида** Изометрия XYZ (рисунок 26);
18. на Инструментальной панели **Вид** выберите команду  **Ориентация** и укажите **Ориентация вида** Изометрия YZX (рисунок 27);
19. на Инструментальной панели **Вид** выберите команду  **Ориентация** и укажите **Ориентация вида** Изометрия ZXY (рисунок 28).

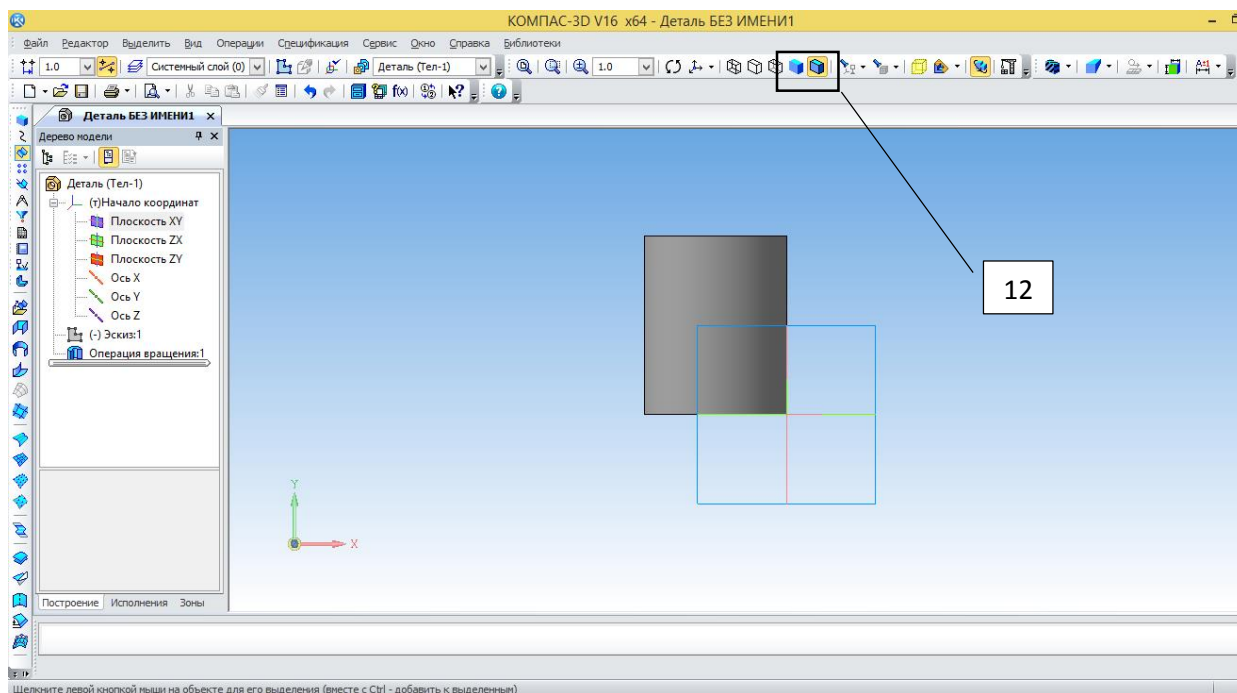


Рисунок 23 – Выбор команды Полутонное, Полутонное с каркасом

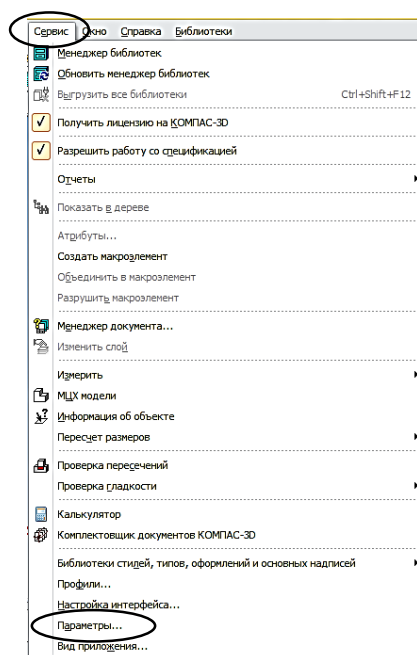


Рисунок 24 – Строка Меню →Сервис  
→Параметры

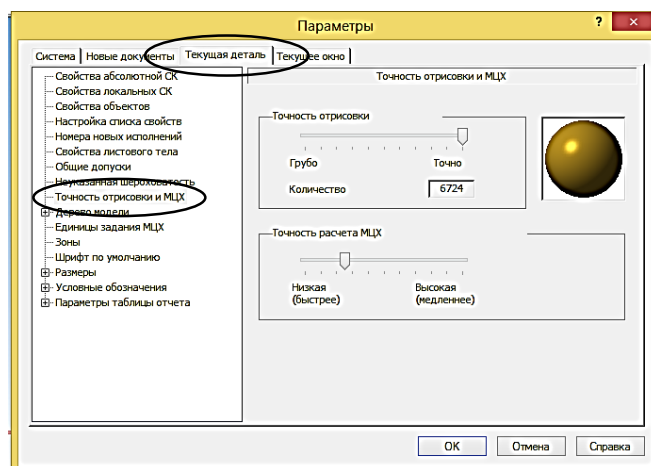


Рисунок 25 – Диалоговое окно →Текущая  
деталь →Точность обрисовки →МЦХ

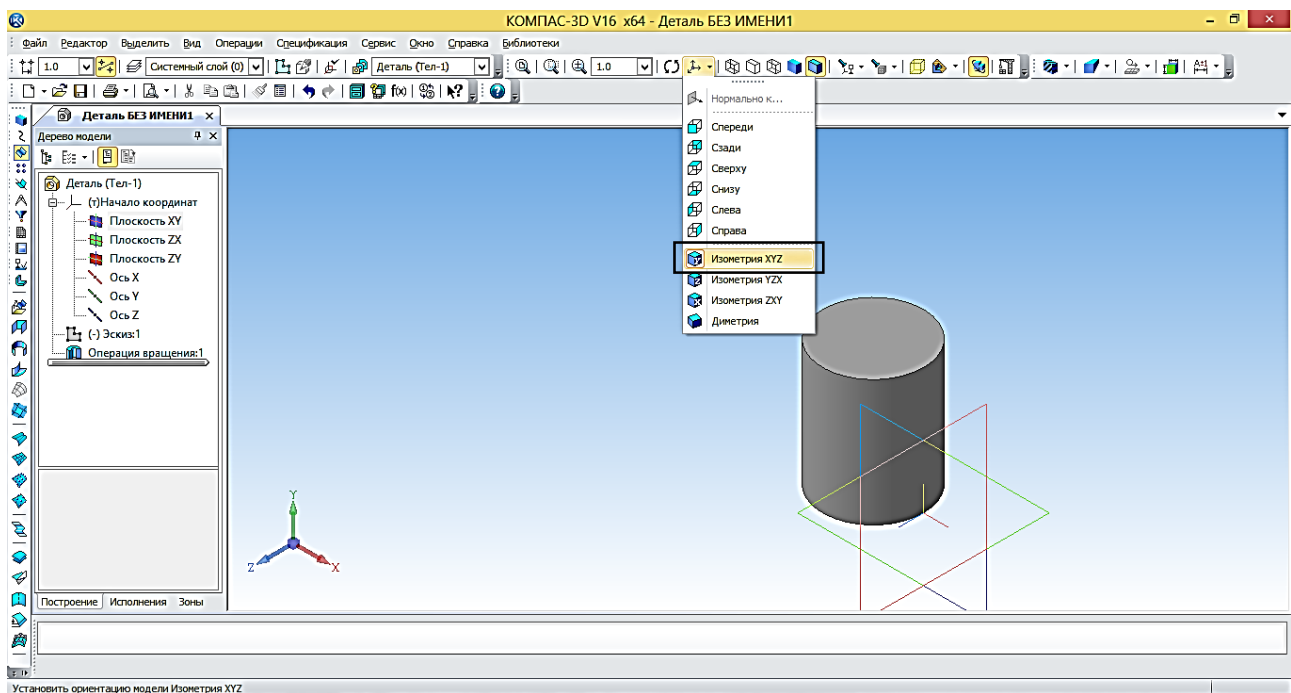


Рисунок 26 – Цилиндр относительно XYZ

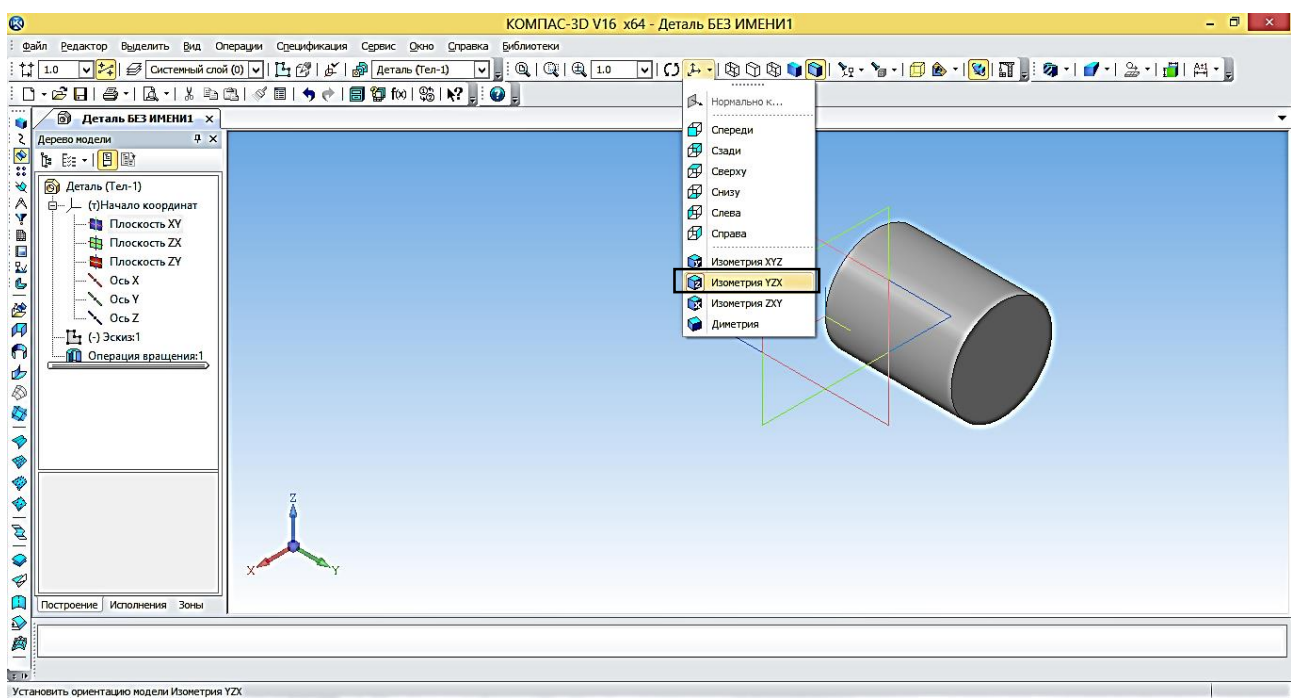


Рисунок 27 – Цилиндр относительно YZX

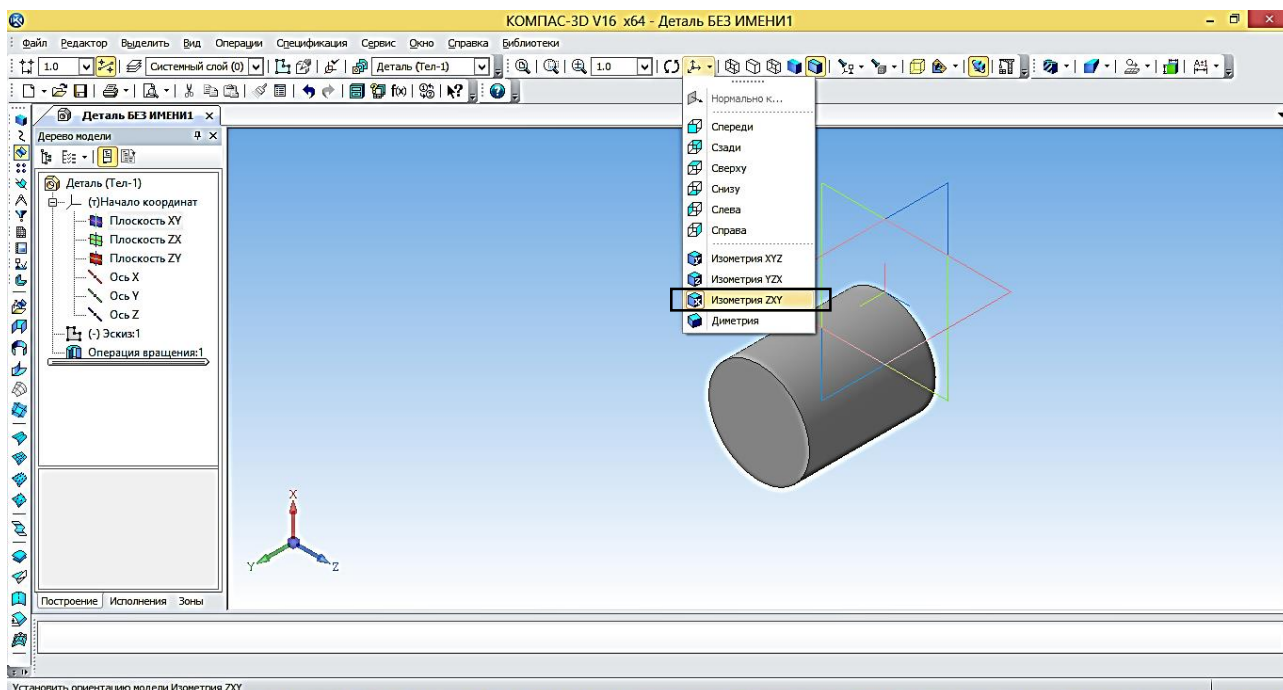


Рисунок 28 – Цилиндр относительно **ZXY**

**Конус** – это геометрическое тело, образованное вращением прямой линии вокруг своей оси.

Так как построение тел вращения – цилиндр и конус, мы рассмотрим при помощи **способа вращения**, первые пункты построения конуса аналогично построению цилиндра.

1. выберите тип документа **Деталь** (см. построение цилиндра);
2. в Дереве построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY**;
3. ориентация **Нормально к...**
4.  - **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**;
5.  - инструментальная панель **Геометрия**;
6. текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид М 1:1**;
7. постройте вертикальный отрезок стилем **Осевая** из начала координат длиной 40мм (рисунок 29);
8. с помощью  непрерывного ввода отрезка из инструментальной панели  **Геометрия**, постройте горизонтальный отрезок длиной 15мм, и конец отрезка соедините с вершиной осевой линии (рисунок 30), измените стиль линии на **Основную**;

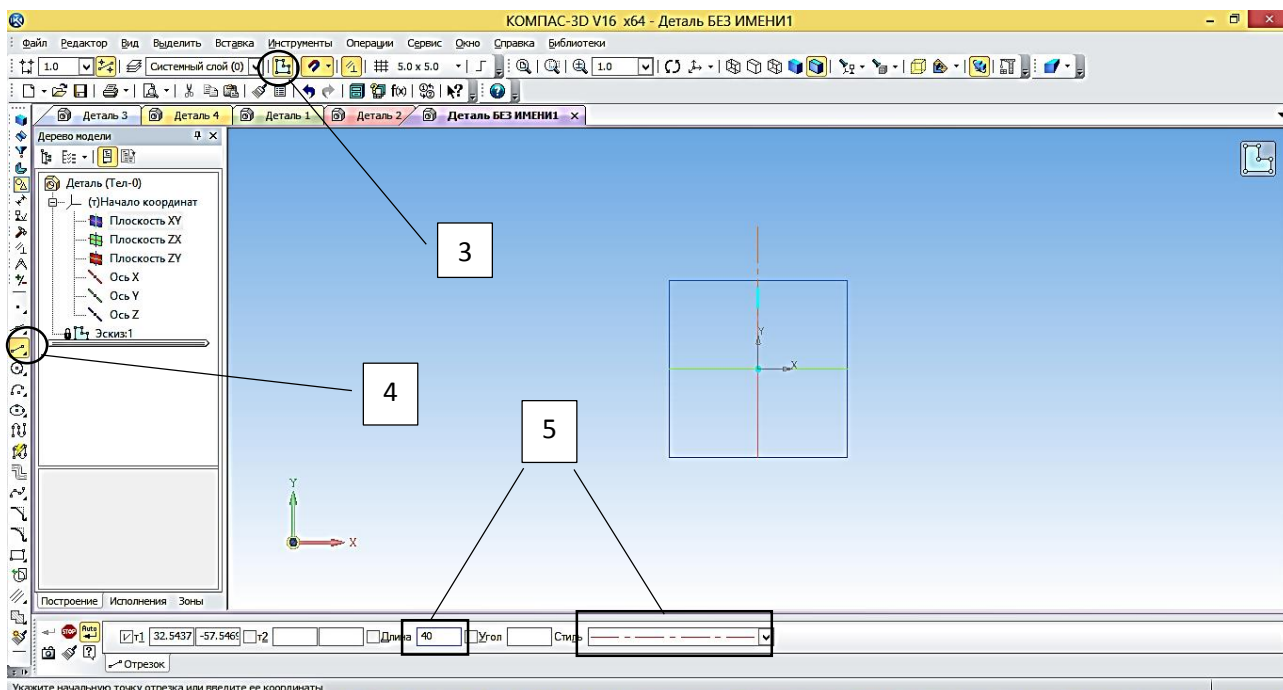


Рисунок 29 – Построение вертикального отрезка стилем **Осевая** из начала координат длиной 40мм

9. прервите команду;

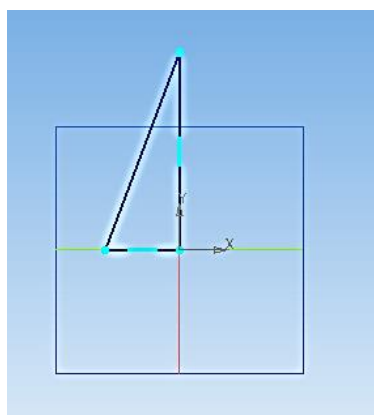


Рисунок 30 – Построение эскиза треугольника

10. нажмите  **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**. Щелчком ЛКМ перейдите в режим трехмерного моделирования;
11. нажмите меню **Операция** и выберите  - **Операция вращения** (рисунок 31);
12. на панели **Свойств** на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип построения тонкой стенки – **Нет**;
13.  создайте объект (рисунок 32);

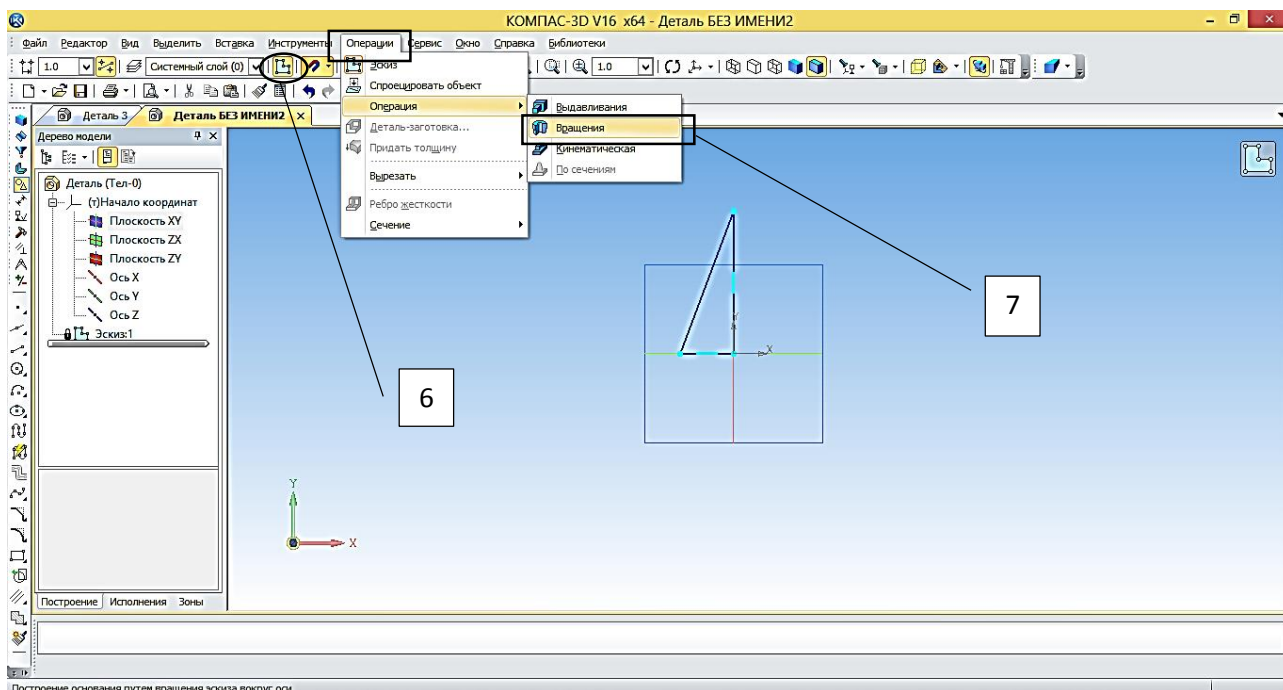


Рисунок 31 – Последовательность выбора операции **Вращения**

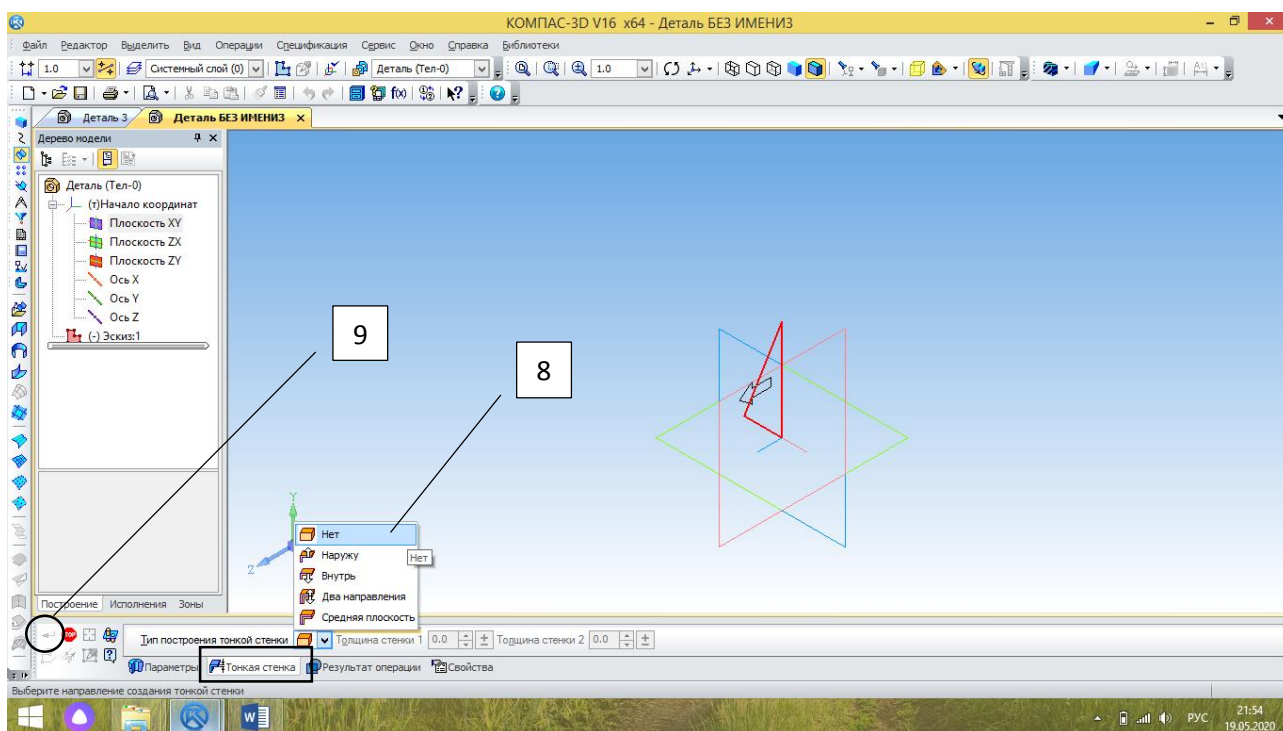


Рисунок 32 – Конус в Плоскости XY

14. на Инструментальной панели **Вид** выберите команду **Полутоновое, Полутоновое с каркасом** (рисунок 33);
15. в строке **Меню** выберите **Сервис – Параметры**, после щелчка ЛКМ раскроется диалоговое окно, укажите **Текущая деталь – Точность отрисовки** и **МЦХ** (массо – центровочная характеристика). В справочном поле диалога будет показан условный коэффициент точности отображения – количество треугольников, а в окне просмотра – изображение поверхности

сферы при выбранной степени точности. «Бегунок», удерживая ЛКМ, переведите в положение **Точно**. Настроив точность отрисовки и расчетов, нажмите **ОК**.

16. на Инструментальной панели Вид выберите команду  Ориентация и укажите Ориентация вида Изометрия XYZ (рисунок 34).

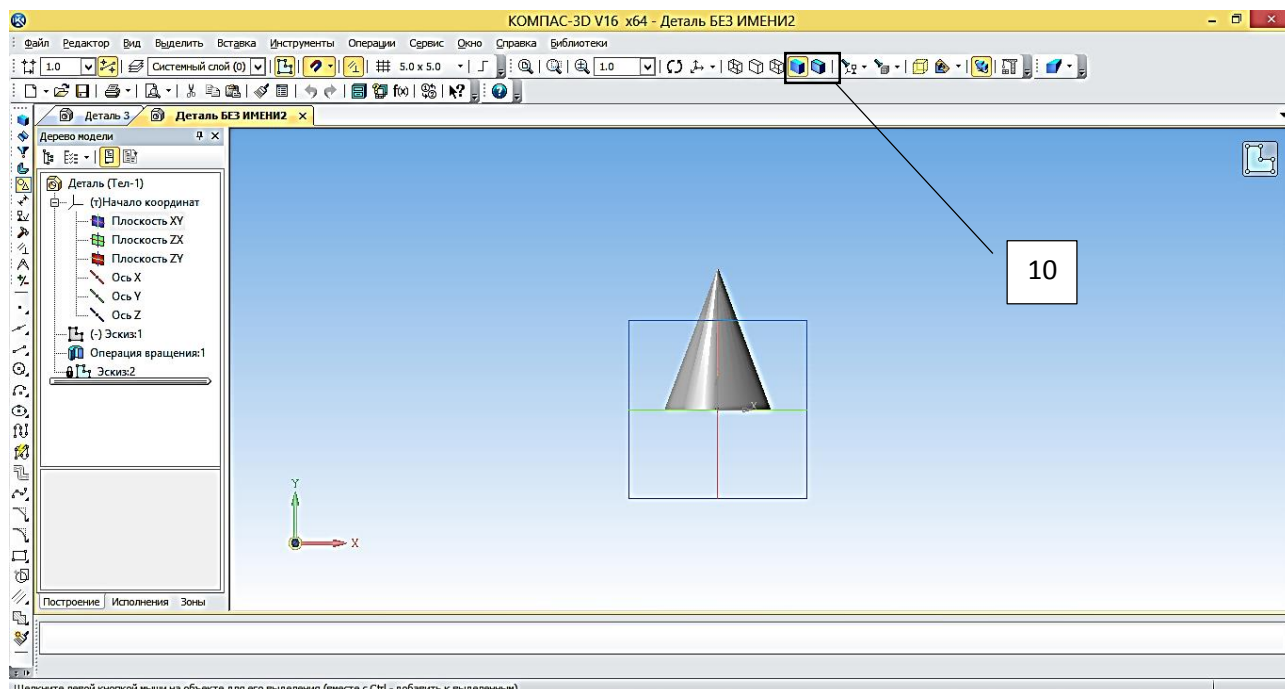


Рисунок 33 – Выбор команды **Полутоновое, Полутоновое с каркасом**

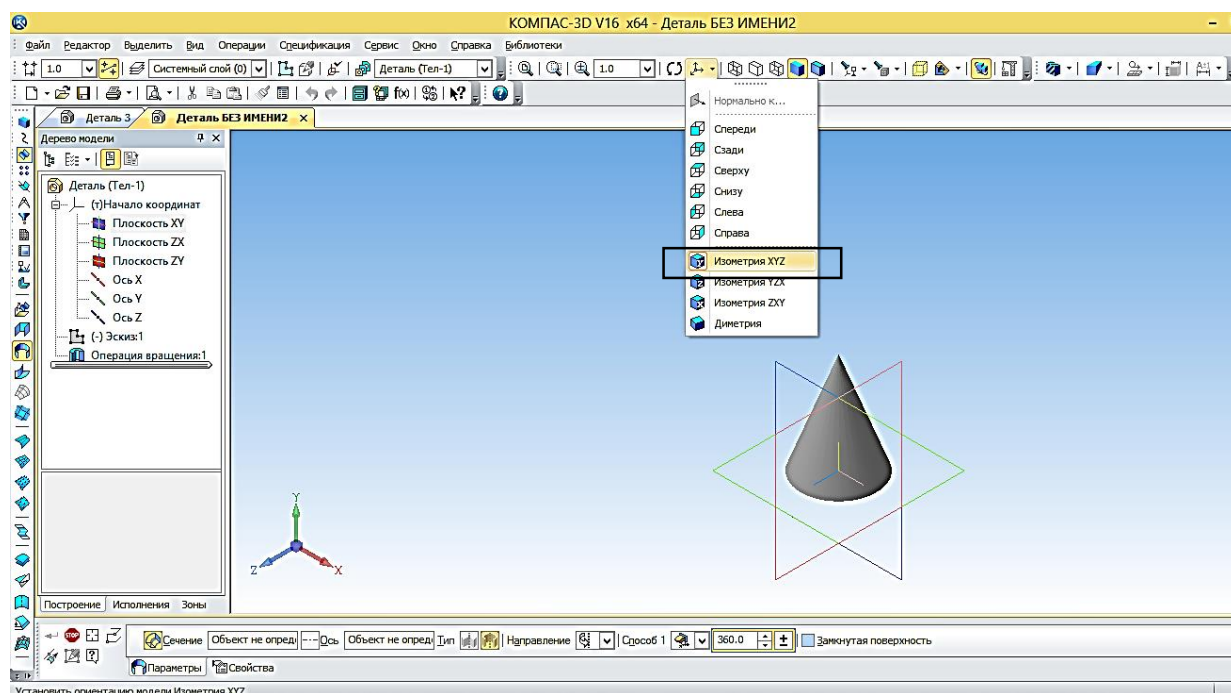


Рисунок 34 – Конус относительно **XYZ**