



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Естественные науки»

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

для иностранных студентов  
предвузовской подготовки

# «Компьютерная графика. Элементы 3-D моделирования в среде КОМПАС»

Автор  
Калашникова С.Б.

Ростов-на-Дону 2014



## Аннотация

Учебно-методическое пособие содержит материал, включающий рассмотрение базовых элементов 3-D моделирования в среде КОМПАС 3-D V14.

Учебно-методическое пособие является частью учебно-методического комплекса компьютерной графике. Оно предназначено для организации самостоятельной работы иностранных студентов предвузовской подготовки.

## Автор



Кандидат педагогических наук, доцент Калашникова С.Б.





## Оглавление

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	4
<b>ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ</b> .....	5
<b>ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ</b> .....	6
<b>ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ</b> .....	11
Анализ формы модели.....	11
Построение модели.....	11
Определение свойств детали.....	30
Сохранение файла модели .....	33
Создание чертежа построенной модели .....	35
Заключительный этап .....	42
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	43



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное учебно-методическое пособие составлено в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Компьютерная графика» для иностранных студентов, обучающихся по программе предвузовской подготовки, и требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников факультетов и отделений предвузовского обучения иностранных граждан (отраслевого стандарта).

Цель пособия – в доступной форме, в рамках лексико-грамматического материала по русскому языку, изложить основные приёмы 3-D моделирования в среде КОМПАС 3-D V14 на примере выполнения контрольной работы, которая включает построение 3-D модели простой детали и её чертежа, содержащего ортогональные и аксонометрическую проекции модели, с нанесением размеров.

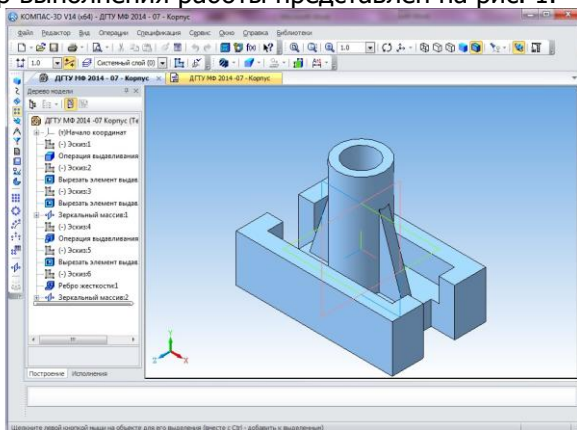
Пособие включает описание и пример выполнения контрольной работы «Элементы 3-D моделирования в среде КОМПАС», варианты заданий и подробное описание этапов выполнения работы.



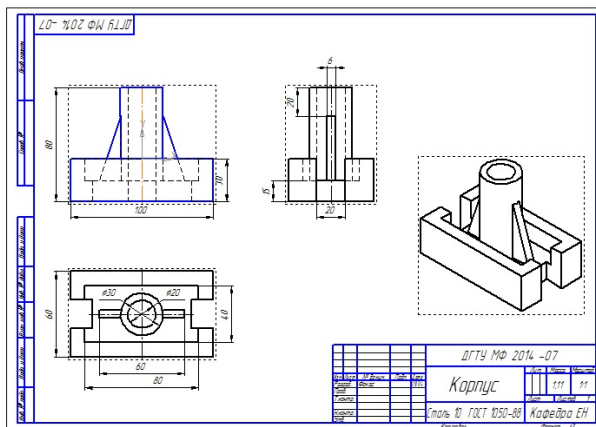
## ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ «Элементы 3-D моделирования в среде КОМПАС»

**Цель работы.** По двум заданным ортогональным проекциям построить в среде КОМПАС 3-D модель простой детали, используя основные приёмы трехмерного твердотельного моделирования; создать для данной модели чертёж, содержащий ортогональные и аксонометрическую проекции; нанести размеры.

Пример выполнения работы представлен на рис. 1.



а) 3-D модель детали;



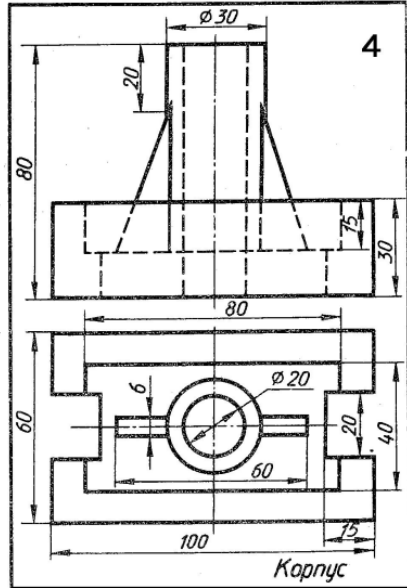
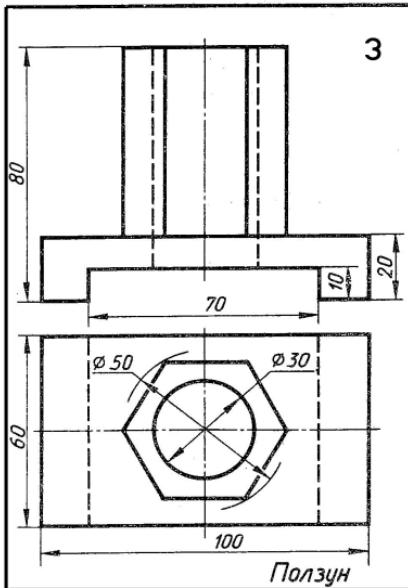
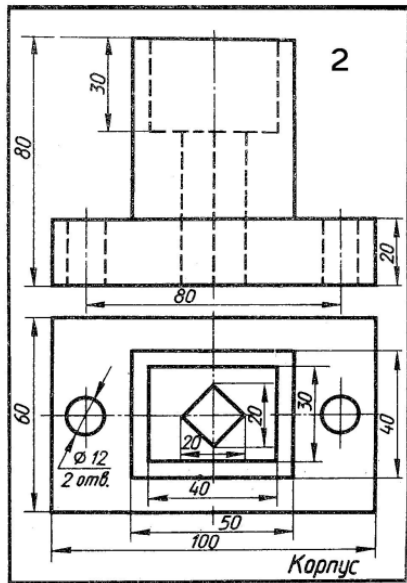
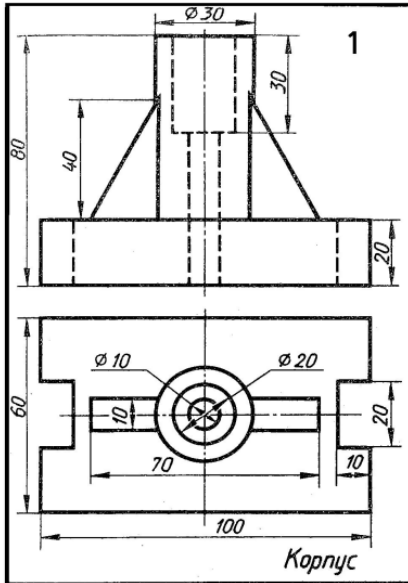
б) чертёж детали.

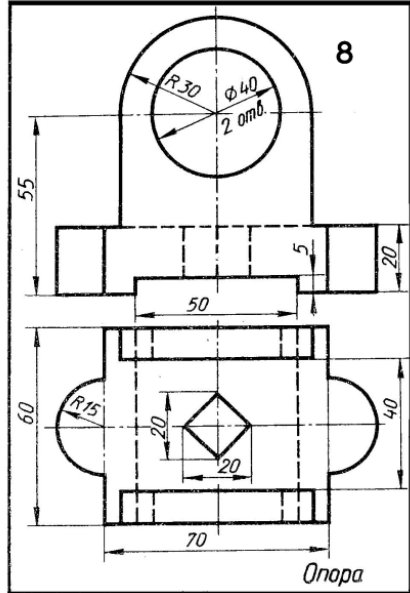
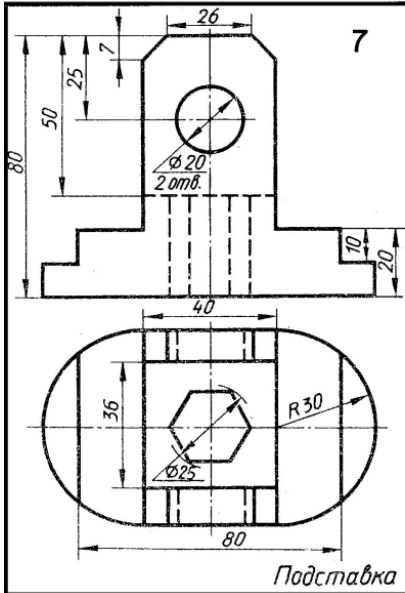
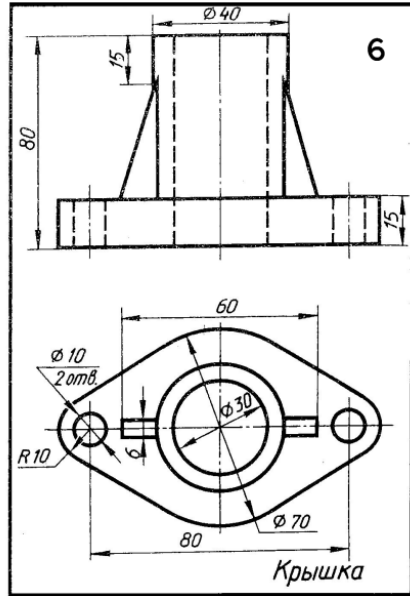
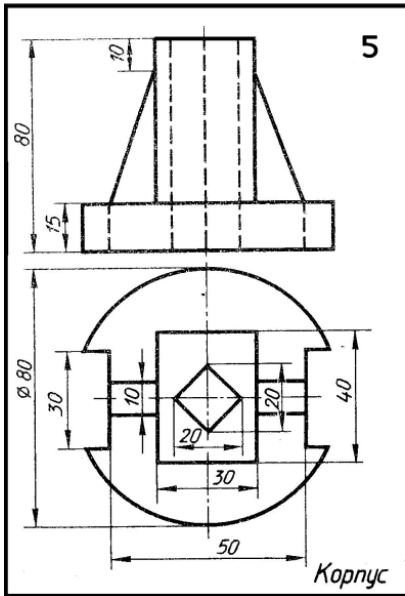
Рис. 1.

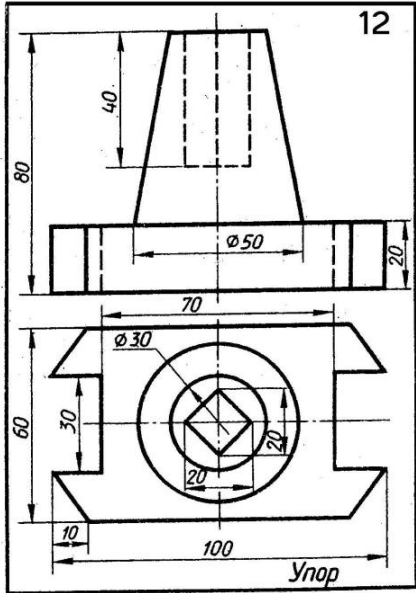
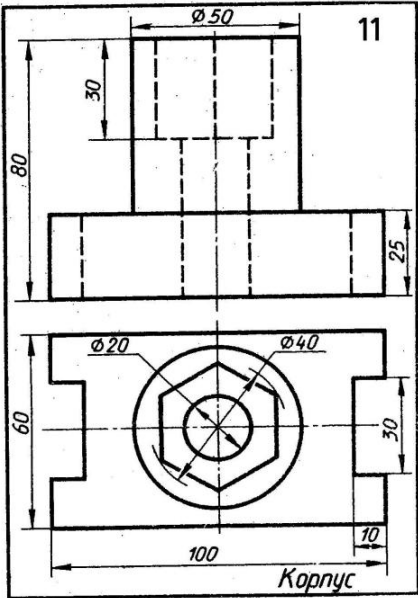
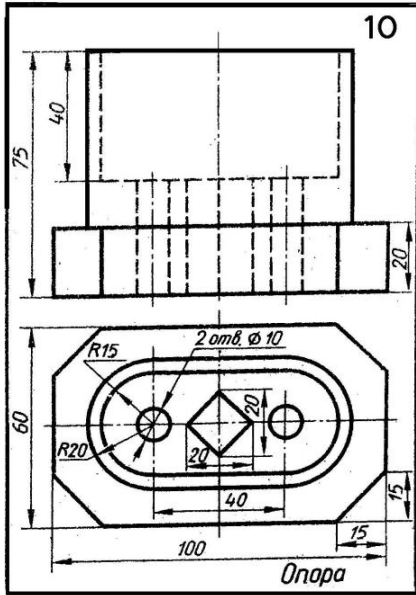
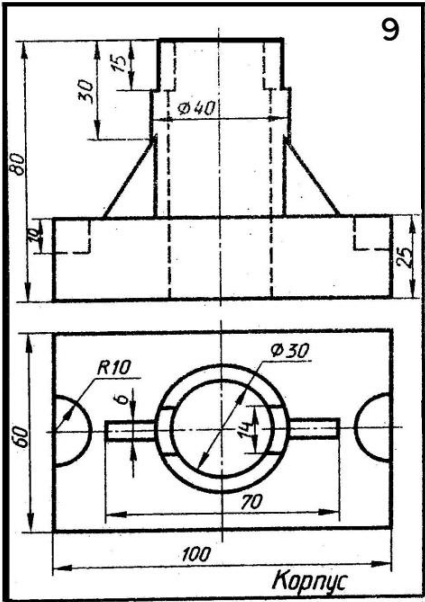


Компьютерная графика

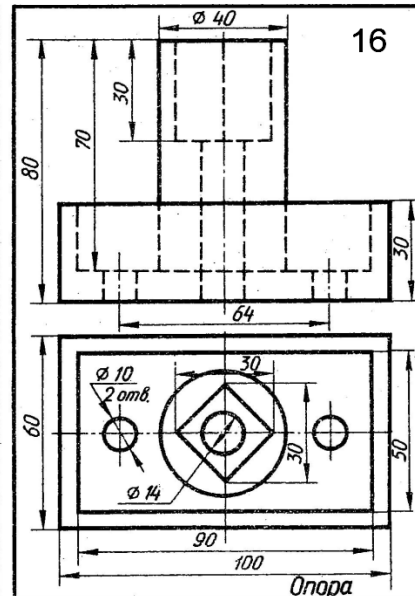
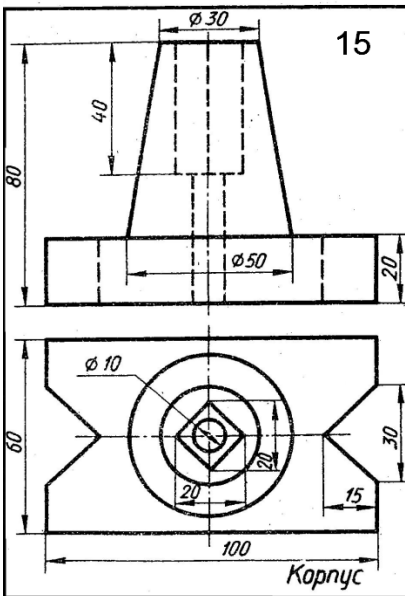
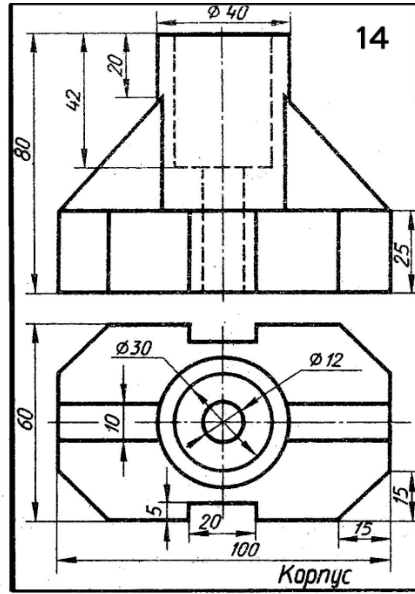
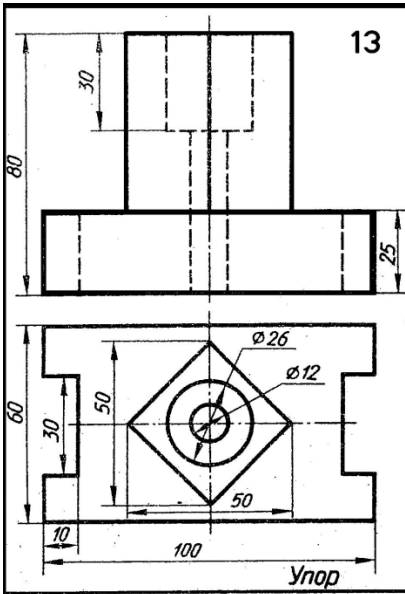
Варианты заданий

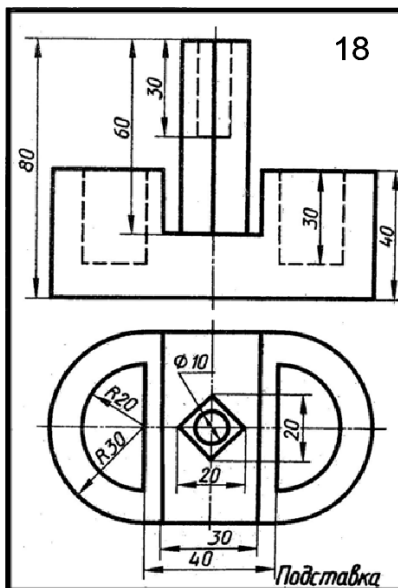
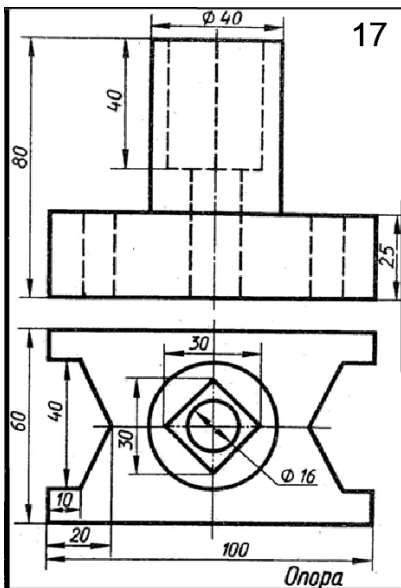














## ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

### 1. Анализ формы модели


Внимательно изучите вариант, который вам предложен для выполнения, проанализируйте форму модели, выделите элементы, из которых она состоит.

Построение модели рассмотрим на примере варианта №4.

Внимательно изучаем ортогональные проекции модели варианта №4 и выделяем элементы, из которых модель состоит:

- прямоугольный параллелепипед с вырезами;
- цилиндр с отверстием цилиндрической формы;
- треугольные призмы в качестве рёбер жёсткости.

### 2. Построение 3-D модели

Создайте новый документ, нажав на ярлык  на панели инструментов или, используя путь «Файл создать». После того, как появится окно «Новый документ», нажмите «Деталь», потом «ОК» (рис.2).

Устанавливаем ориентацию: изометрия XYZ (рис.3).

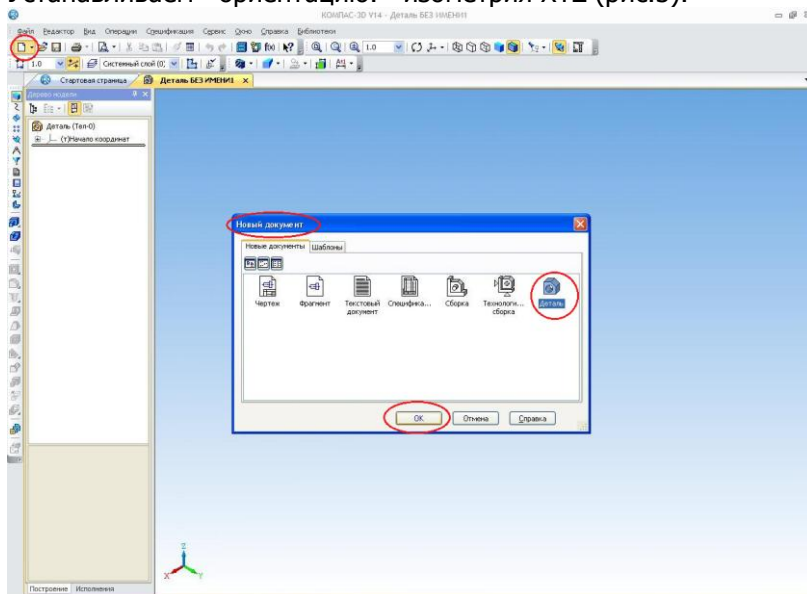


Рис.2.



## Компьютерная графика

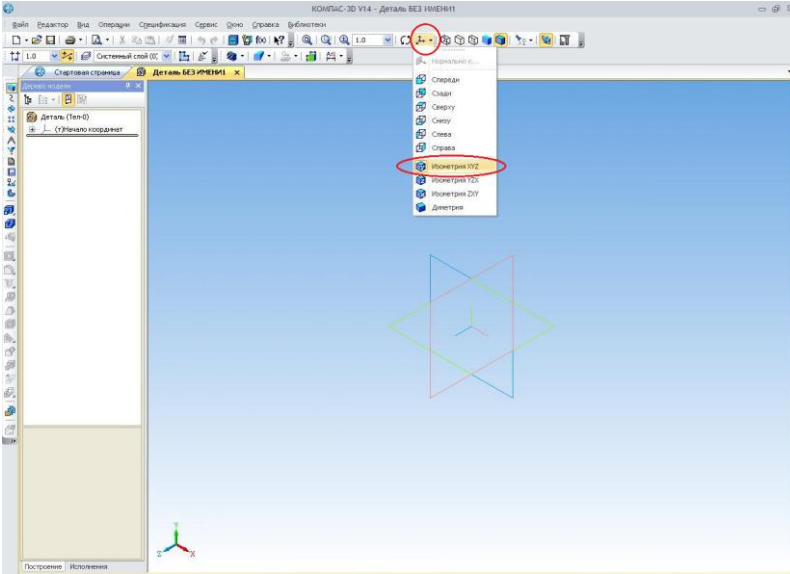


Рис.3.

В «Дереве построения модели» выбираем плоскость «ZX», в которой будем строить основание модели, и нажимаем на «Эскиз» (рис.4).

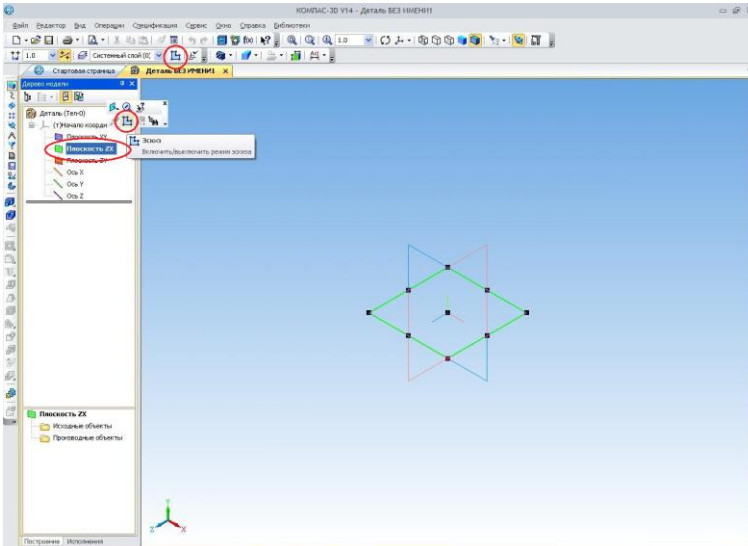


Рис.4.



## Компьютерная графика

Строим основание модели - прямоугольный параллелепипед без вырезов с размерами: длина 100 мм, высота 30 мм, ширина 60 мм. На панели «Геометрия» активизируем «Прямоугольник по центру и вершине» (рис.5).

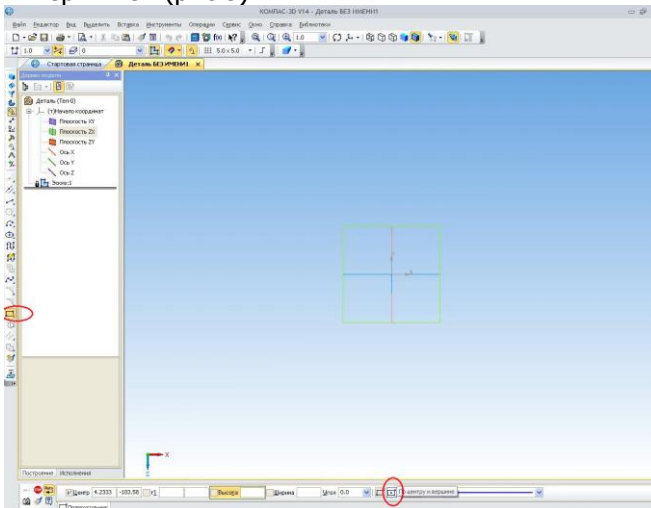


Рис.5.

Показываем центр прямоугольника, вводим значения высоты (60 мм) и ширины (100 мм), стиль линии – «основная» (рис.6).

Выходим из построения эскиза, для этого надо нажать на «Эскиз» и переходим к «Операции выдавливания».

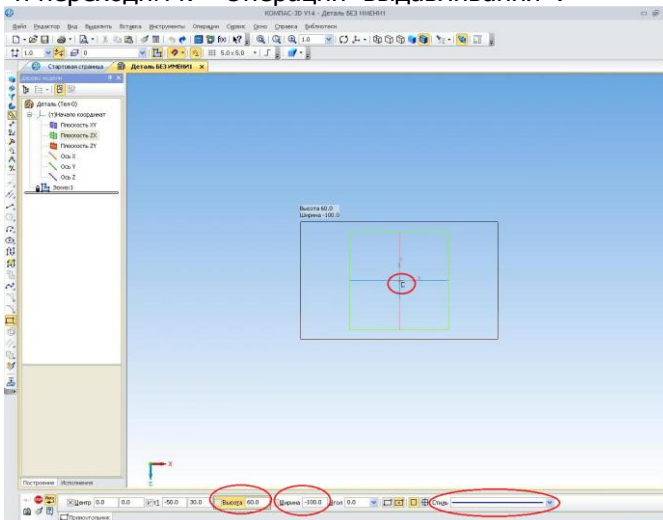


Рис.6.



## Компьютерная графика

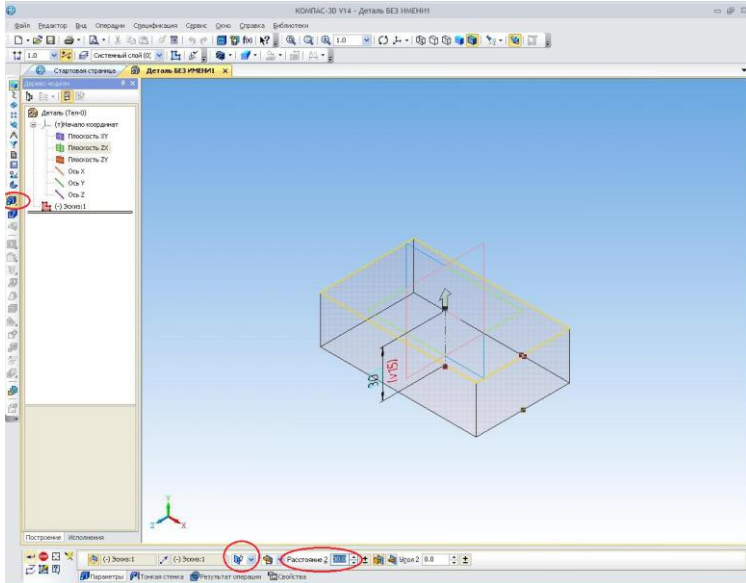


Рис.7.

Операция «Выдавливание» позволяет создать прямоугольный параллелепипед основания детали толщиной 30 мм. Устанавливаем параметры «Операции выдавливания».

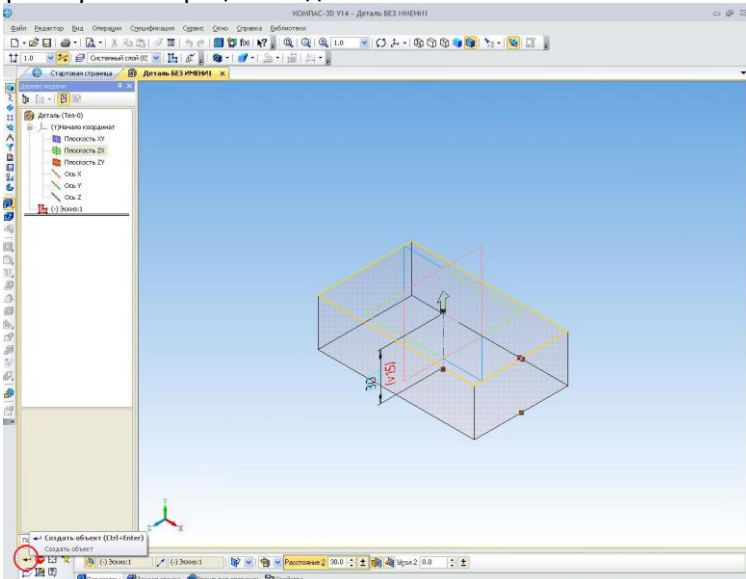


Рис.8.



## Компьютерная графика

Так как высота основания составляет 30 мм, то на панели свойств «Элемента выдавливания» задаём направление и расстояние выдавливания. Выбор обратного направления обоснован тем, что эскиз прямоугольника 100x60, принят за верхнюю плоскость данного прямоугольного параллелепипеда (рис.7).

После установки параметров, нажимаем кнопку «Создать объект» (рис. 8) и получаем модель прямоугольного параллелепипеда (рис.9).

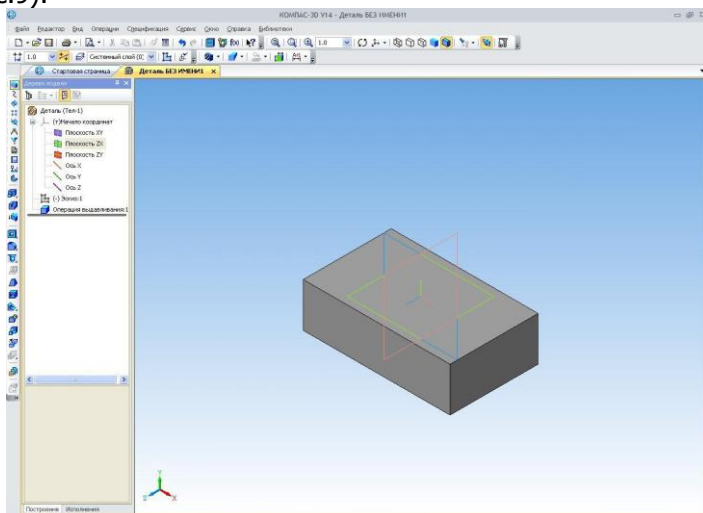


Рис.9.

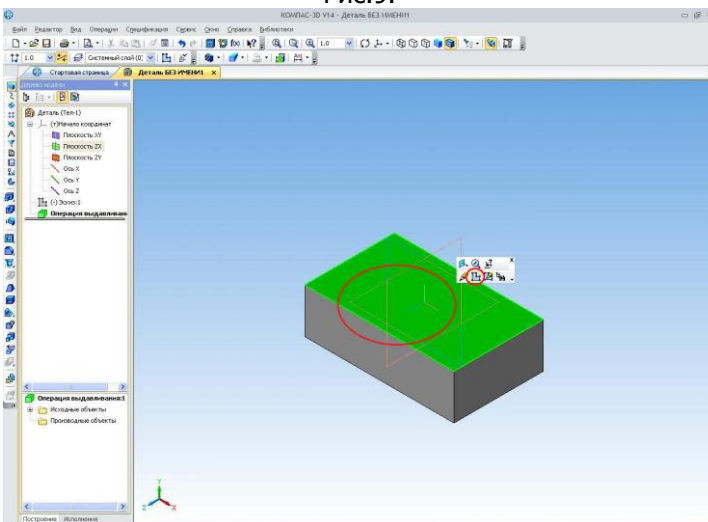


Рис.10.



Определяем плоскость для построения следующего эскиза. Выделяем плоскость верхнего основания и будем выполняем вырез в форме прямоугольного параллелепипеда с размерами: длина 80 мм, высота 15 мм, ширина 40 мм. Переходим в режим «Эскиз» (рис.10).

Переходим в режим «Эскиз». Строим эскиз выреза в форме прямоугольника со сторонами 80x40 мм. Выходим из построения эскиза, для этого надо нажать на «Эскиз» (рис.11).

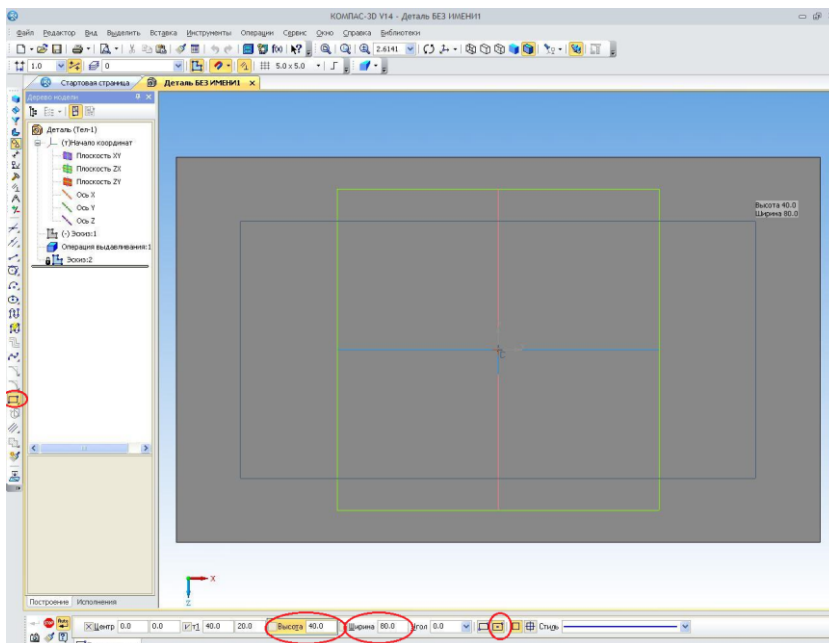


Рис.11.

Переходим к операции «Вырезать выдавливанием». Устанавливаем параметры: направление и расстояние – 15 мм (рис.12), нажимаем кнопку «Создать объект» и получаем модель прямоугольного параллелепипеда с вырезом (рис.13).

Выполним боковые вырезы (ширина 20 мм, глубина 15 мм) в основании: сначала с одной стороны, затем, используя «Зеркальный массив», с другой стороны. Выделяем плоскость для построения эскиза и нажимаем на «Эскиз» (рис.14).





## Компьютерная графика

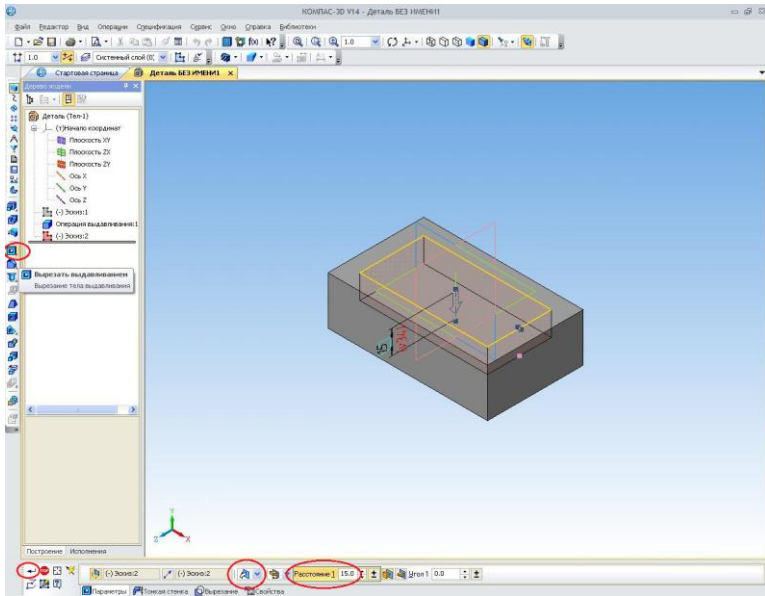


Рис.12.

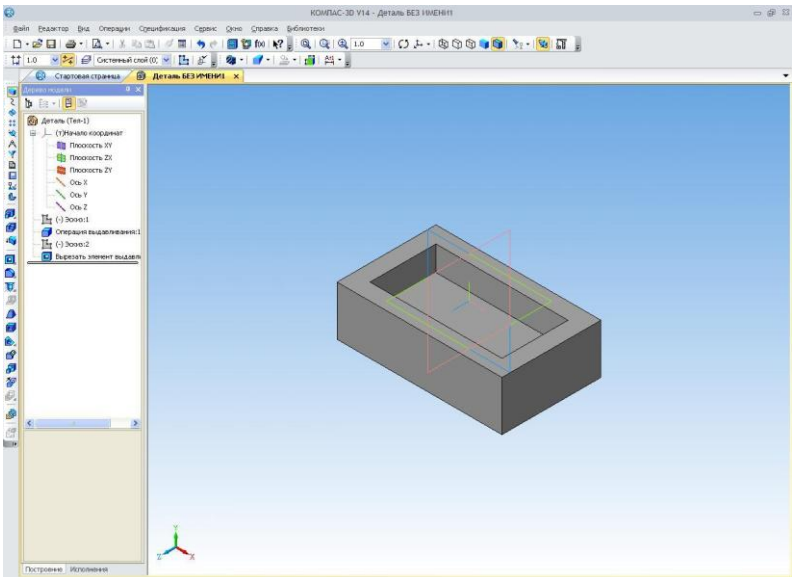


Рис.13.

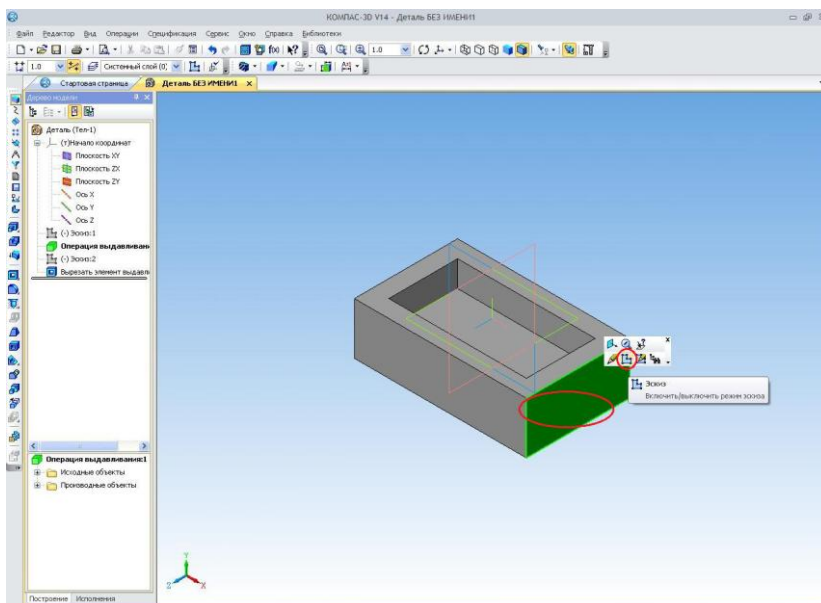


Рис.14.

Переходим к построению эскиза. На панели «Геометрия» активизируем «Прямоугольник по центру и вершине» и строим прямоугольник шириной 20 мм и высотой, большей, чем высота основания модели, например, 60 мм. Выходим из режима редактирования эскиза, нажав кнопку «Эскиз». Переходим к операции «Вырезать выдавливанием». Устанавливаем параметры: направление и расстояние – 15 мм (рис.15, а). Нажимаем «Создать объект» и получаем боковой вырез в основании (рис.15, б).

Используя «Зеркальный массив», построим вырез с другой стороны: активизируем инструментальную панель «Массивы» (рис.16, а), выбираем «Зеркальный массив», выделяем элемент для копирования (рис.16, б). Указываем плоскость ZY, относительно которой будет выполняться копирование (рис.17). Нажимаем «Создать объект» и боковые вырезы в основании выполнены (рис.18).



## Компьютерная графика

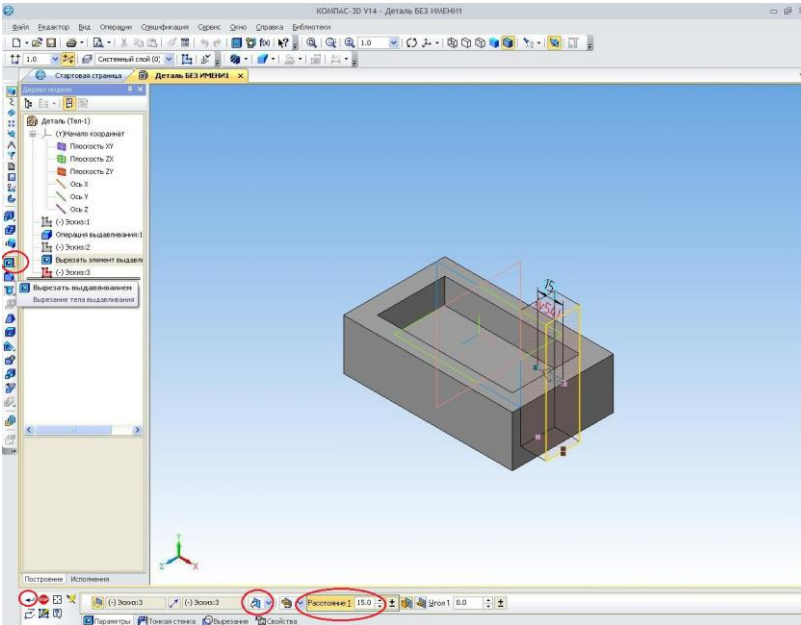


Рис.15, а.

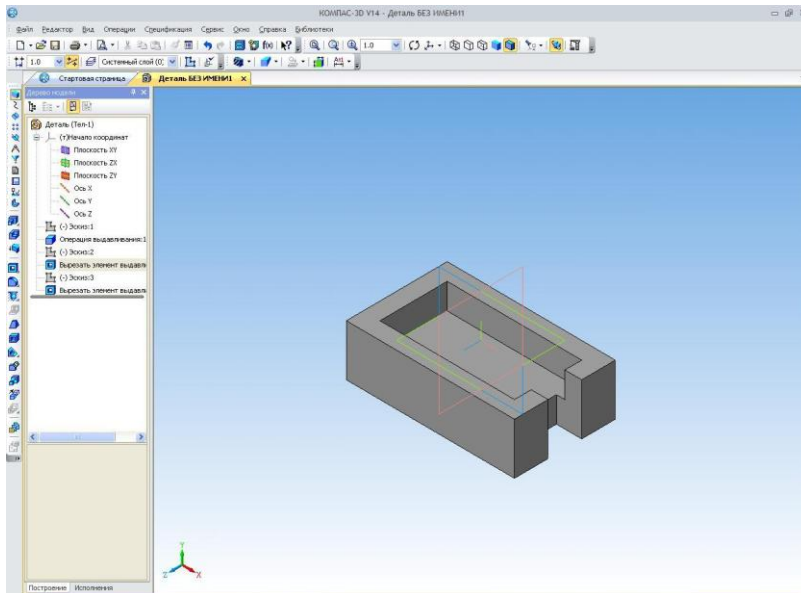


Рис.15, б.



## Компьютерная графика

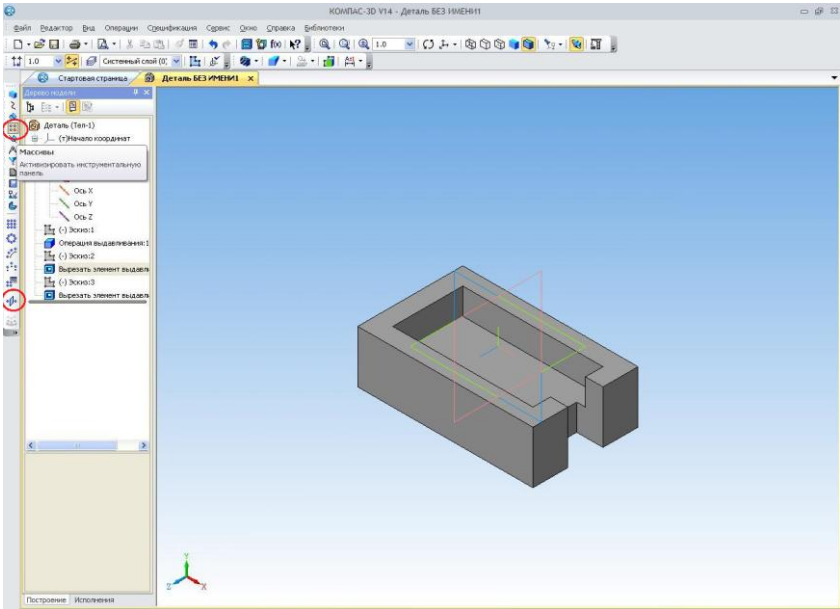


Рис.16, а.

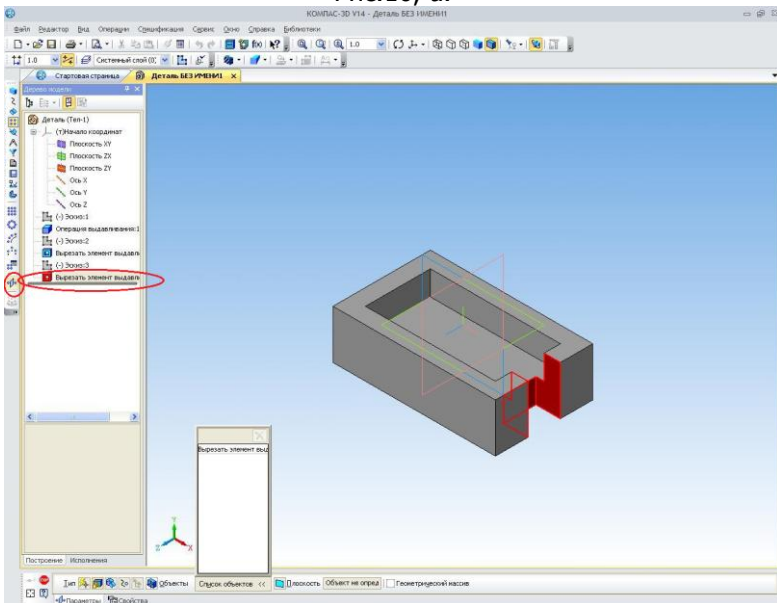


Рис.16, б.



## Компьютерная графика

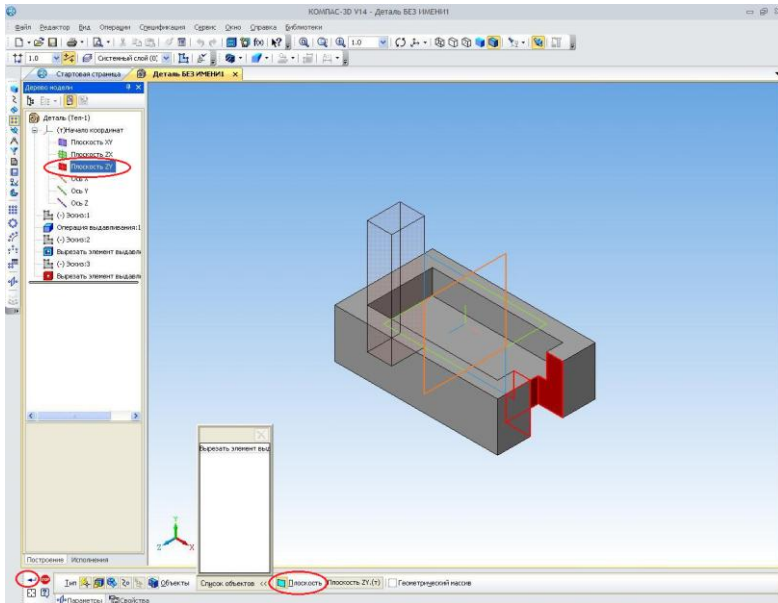


Рис. 17.

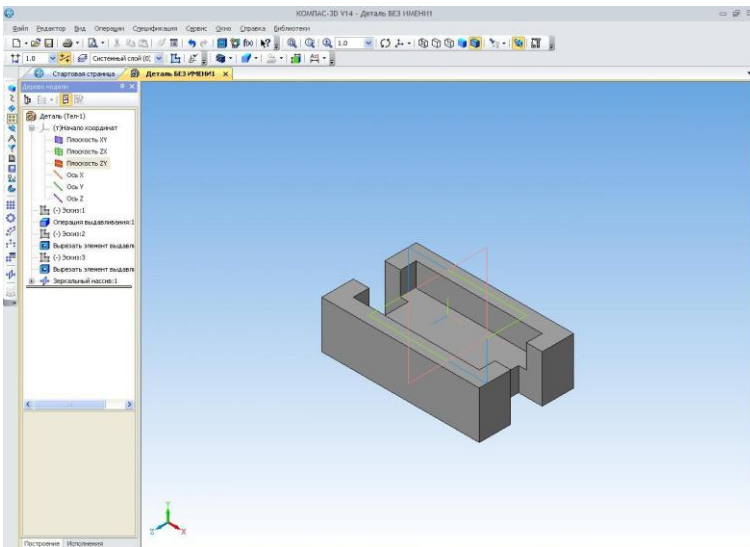


Рис.18

«Выдавим» из верхней плоскости основания модели цилиндр диаметром 30 мм и высотой 65 мм. Указываем плоскость построения эскиза и переходим в режим «Эскиз» (рис.19).



## Компьютерная графика

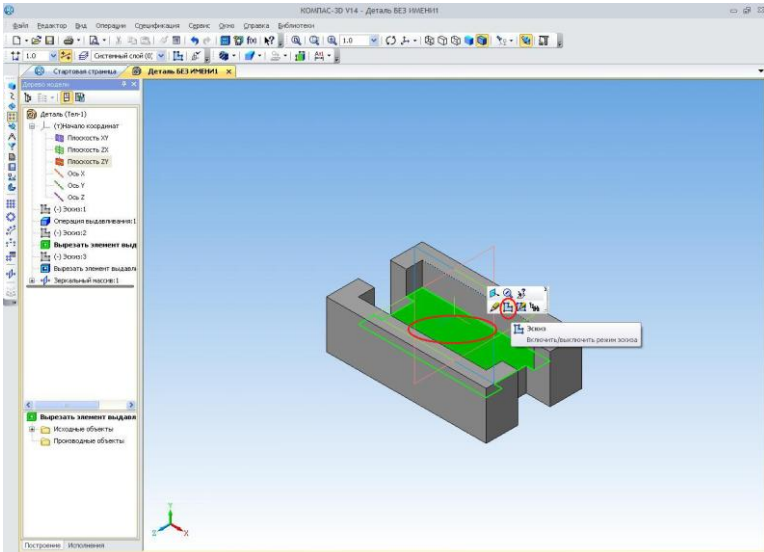


Рис.19.

Переходим к построению эскиза. На панели «Геометрия» активизируем «Окружность». В центре основания указываем центр окружности и строим окружность диаметром 30 мм. Выходим из режима редактирования эскиза, нажав кнопку «Эскиз» (рис.20).

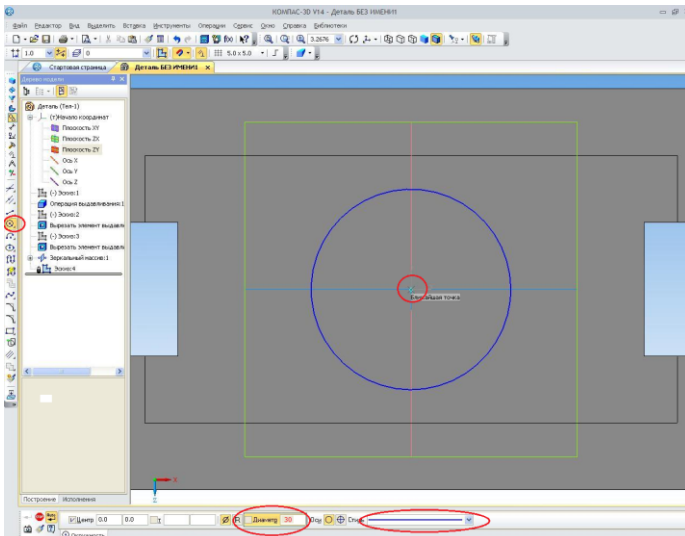


Рис.20.



## Компьютерная графика

Активизируем «Операция выдавливания» и на панели свойств «Элемента выдавливания» задаём направление и расстояние выдавливания — 65 мм (рис.21, а). Нажимаем «Создать объект» - цилиндр построен (рис.21).

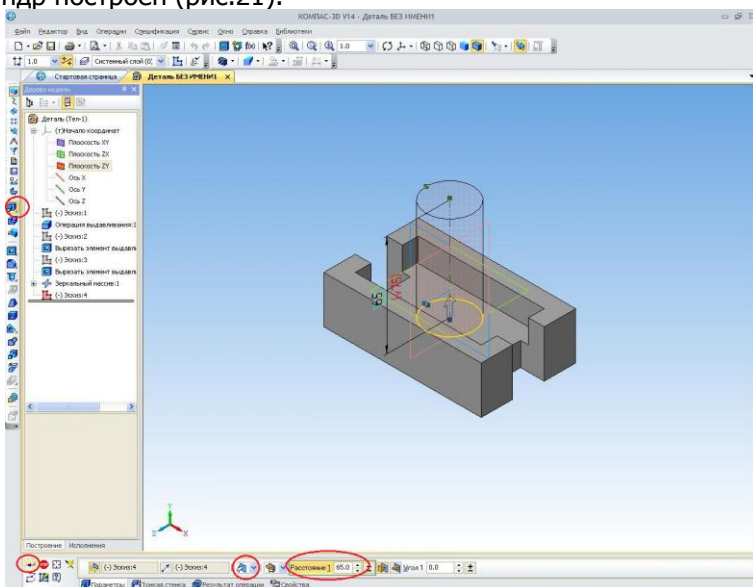


Рис.21, а.

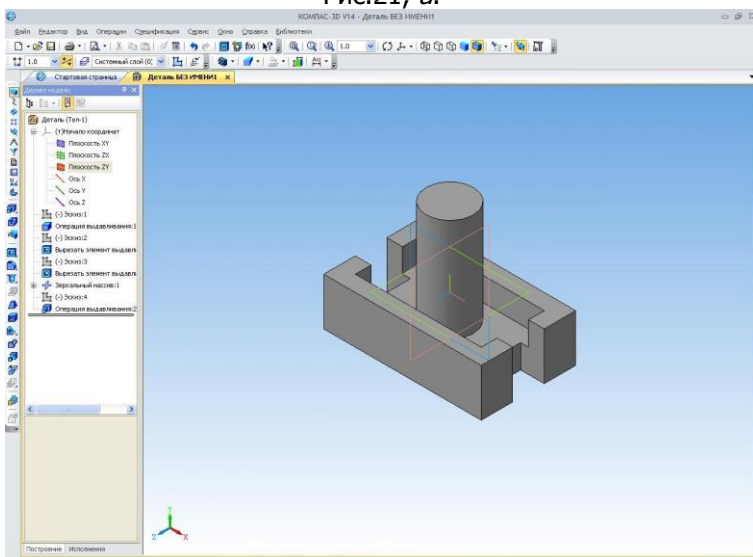


Рис.21, б.



С помощью операции «Вырезать выдавливанием» в построенном цилиндре и основании сделаем отверстие (сквозное) диаметром 20 мм и глубиной 80 мм: указываем плоскость построения эскиза и переходим в режим «Эскиз» (рис.22).

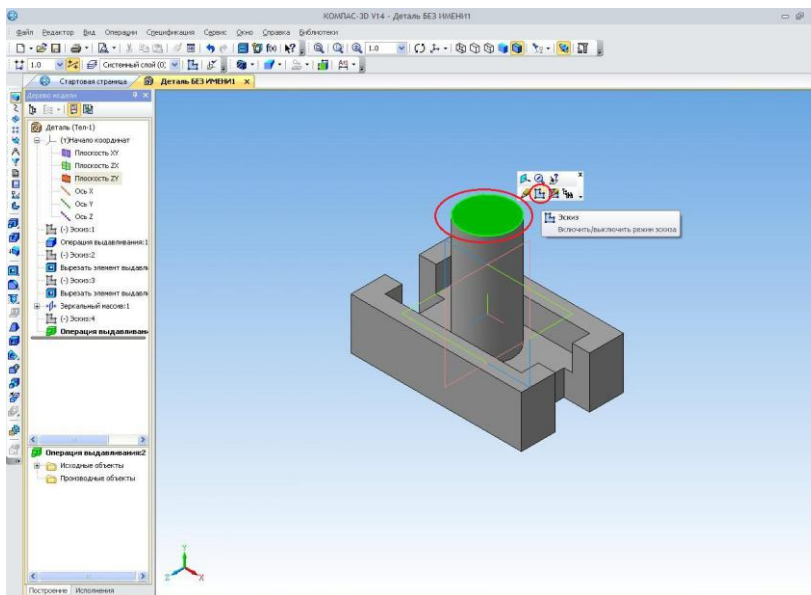


Рис. 22.

На панели «Геометрия» активизируем «Окружность». В центре цилиндра указываем центр окружности и строим окружность диаметром 20 мм. Выходим из режима редактирования эскиза, активизируем «Вырезать выдавливанием» и на панели свойств «Элемента выдавливания» задаём параметры: направление и расстояние выдавливания - «Через всё» (рис.23, а). Нажимаем «Создать объект», и сквозное отверстие диаметром 20 мм в цилиндре и основании выполнено (рис.23. б).

Построим ребра жёсткости: в «Дереве построения модели» указываем плоскость построения эскиза XY и переходим в режим «Эскиз». С помощью «Вспомогательных прямых» определяем параметры ребра жёсткости: высота (45 мм), длина (больше, чем 15 мм, но меньше, чем 20 мм) - 17 мм (2 мм на погружение ребра жёсткости в тело цилиндра) (рис.24).





## Компьютерная графика

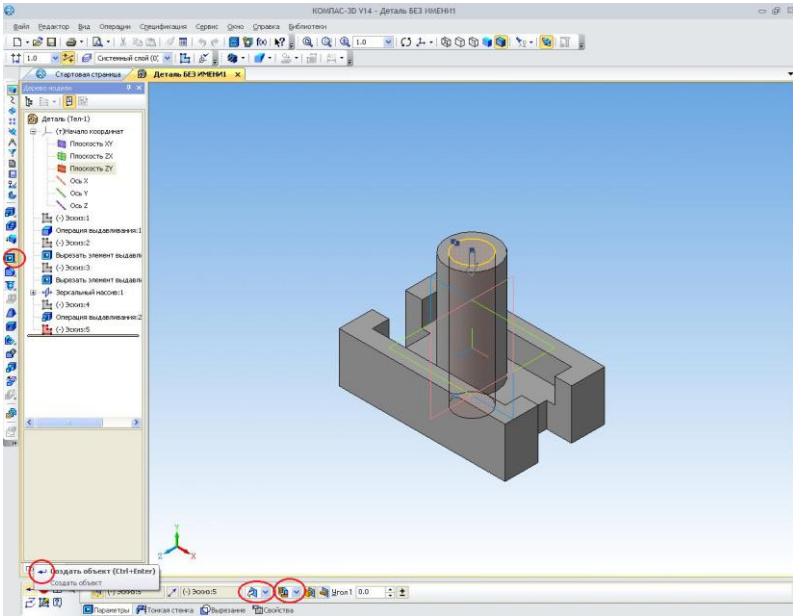


Рис.23, а.

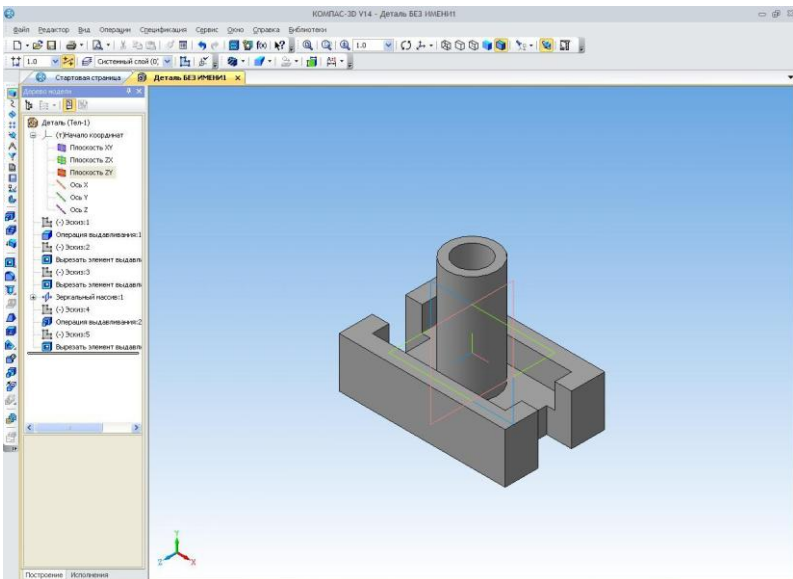


Рис. 23, б.

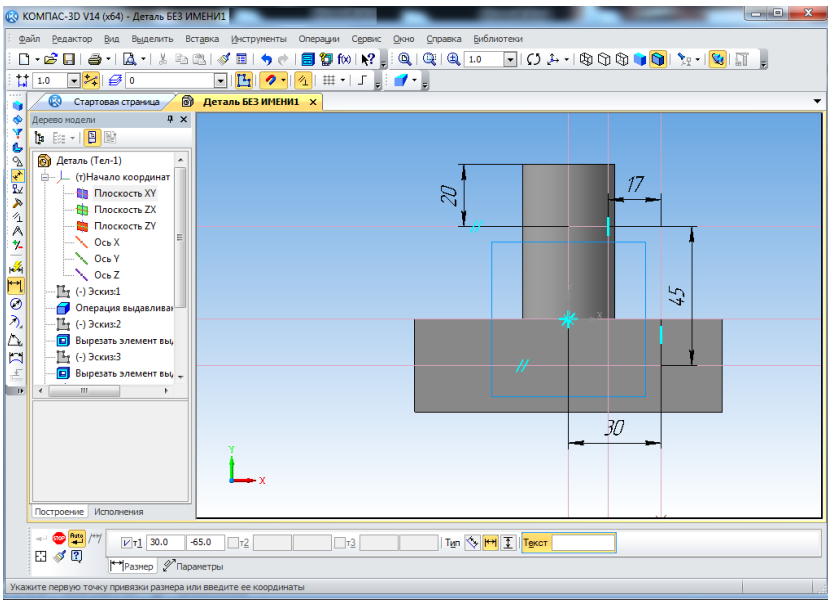


Рис.24.

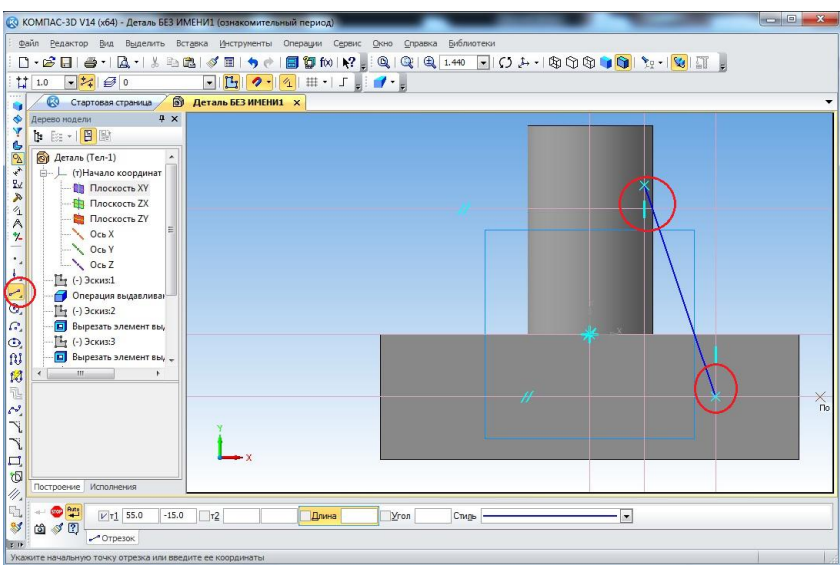


Рис. 25.



## Компьютерная графика

Прочерчиваем отрезок, используя на панели «Геометрия» функцию «Отрезок». Начинаем вычерчивать отрезок от верхней плоскости основания, от самой правой точки (30 мм от центра), обязательно пересекаем контур цилиндра на высоте 45 мм от верхней плоскости основания и продолжаем отрезок до пересечения с прямой, которая определяет длину (17 мм) ребра жёсткости (рис. 25).

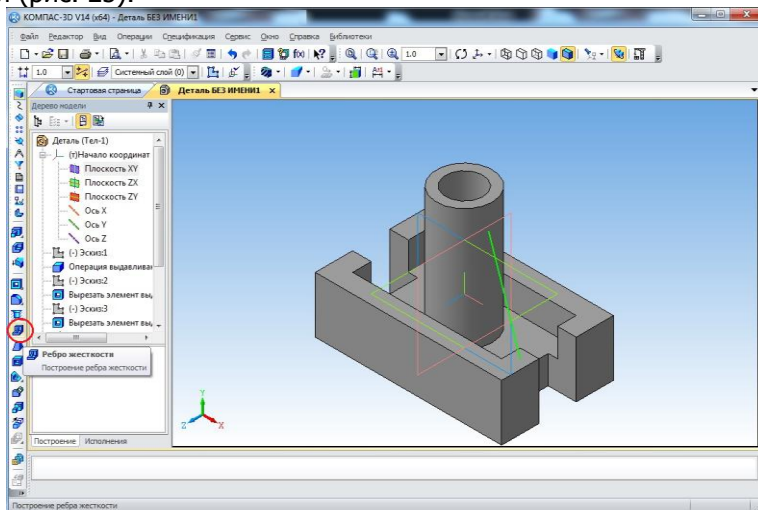


Рис. 26.

Выходим из режима редактирования эскиза. Активизируем «Ребро жёсткости» (рис. 26).

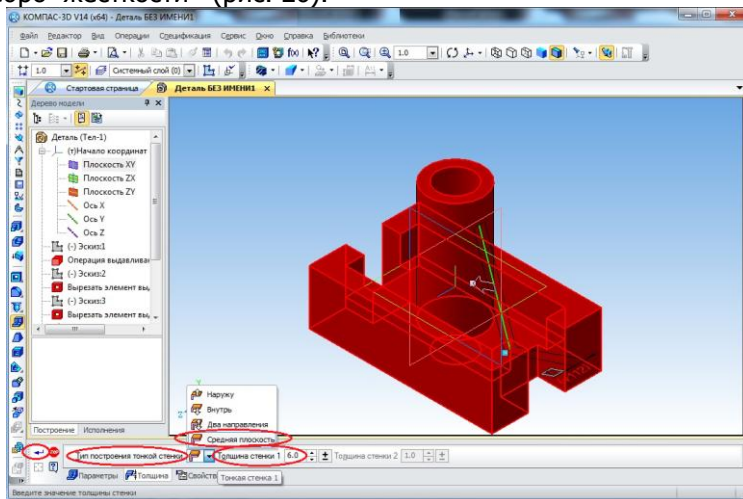


Рис. 27.



## Компьютерная графика

Устанавливаем параметры: положение и направление. Также на панели, где указаны элементы выдавливания, выбираем «Толщина», определяем «Тип построения тонкой стенки» - «Средняя плоскость» и устанавливаем толщину стенки - толщину нашего ребра - 6мм (рис. 27). Нажимаем «Создать объект» - ребро жёсткости построено (рис. 28).

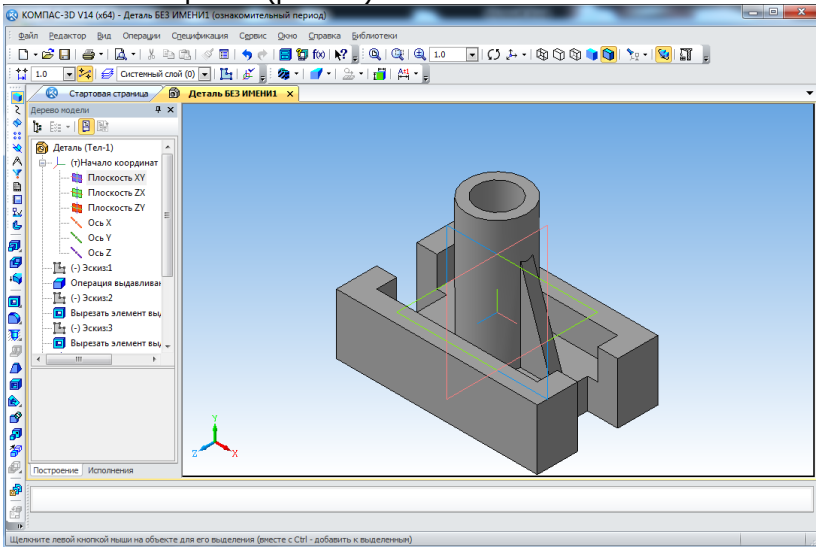


Рис. 28.

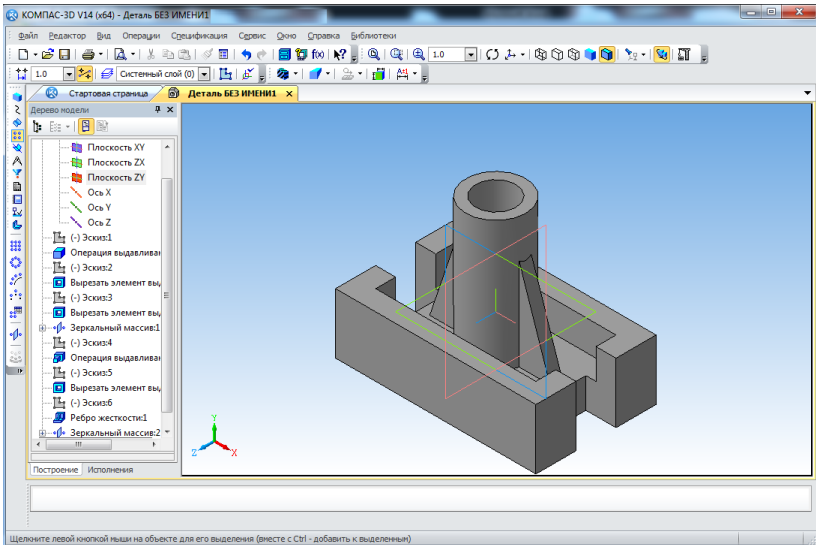


Рис. 29.



## Компьютерная графика

Используя «Зеркальный массив», построим ребро жёсткости с другой стороны: активизируем «Массивы», выделяем «Зеркальный массив», выделяем элемент для копирования, указываем плоскость ZY, относительно которой будет выполняться копирование, и нажимаем «Создать объект» - построение 3-D модели закончено (рис. 29).



### 3. Определение свойств детали

Для входа в режим определения свойств детали щелкните правой клавишей мыши в любом пустом месте окна модели. Из контекстного меню выберите команду «Свойства» (рис. 30).

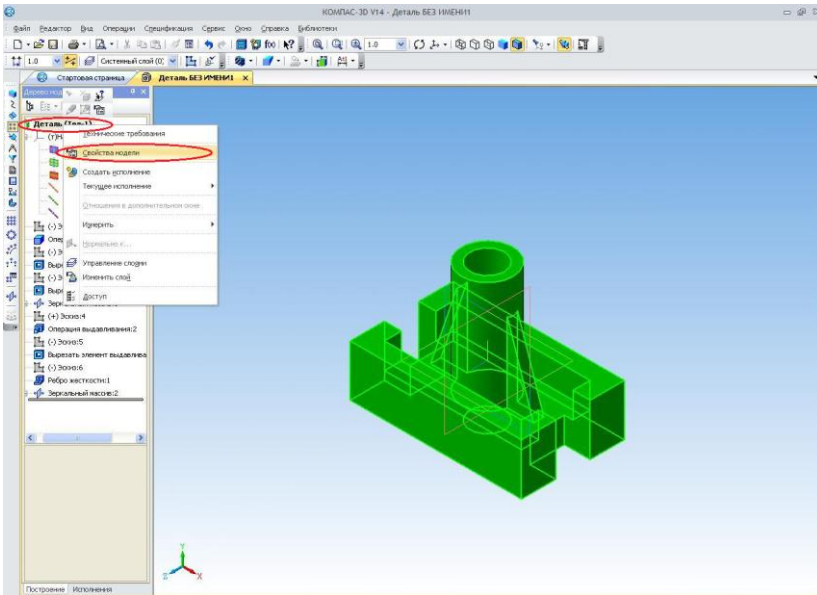


Рис. 30.

Выберите «Список свойств», щелкните мышью в поле «Обозначение» и введите обозначение детали ДГТУ МФ 2014-07, где 2014 – год обучения, 07 – номер группы. Щелкните мышью в поле «Наименование» и введите наименование детали. Например, Корпус. Раскройте список «Цвет» и определите цвет детали, также можно установить «Оптические свойства» (рис. 31).

Для определения материала, из которого изготовлена деталь, откройте вкладку «Параметры МЦХ». Нажмите на панель «Материал», затем нажмите кнопку «Выбрать из списка материалов» (рис. 32, а) и укажите материал, например Сталь 10 ГОСТ 1050-88 (рис. 32, б). Для выхода из режима определения свойств детали с сохранением данных нажмите кнопку «Создать объект».



## Компьютерная графика

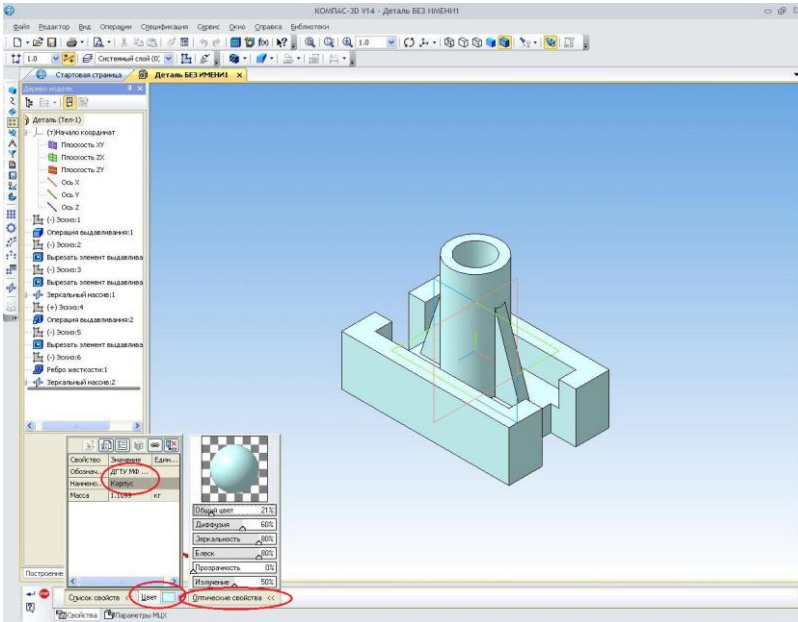


Рис. 31.

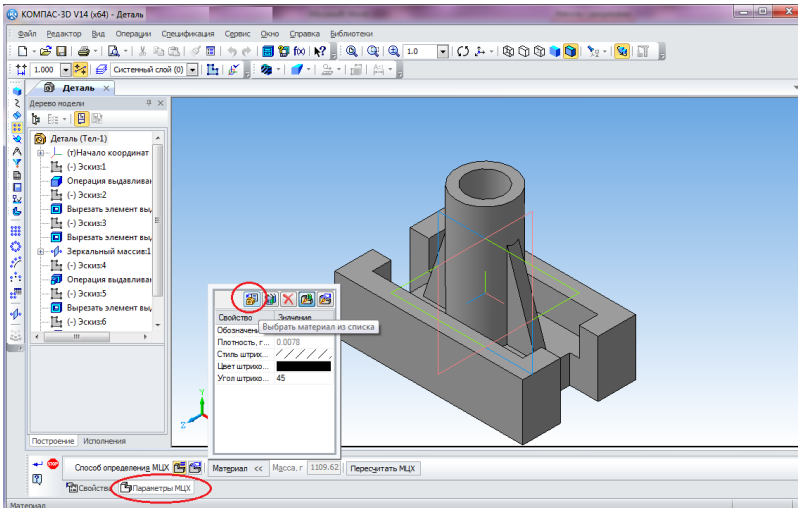


Рис. 32, а.



## Компьютерная графика

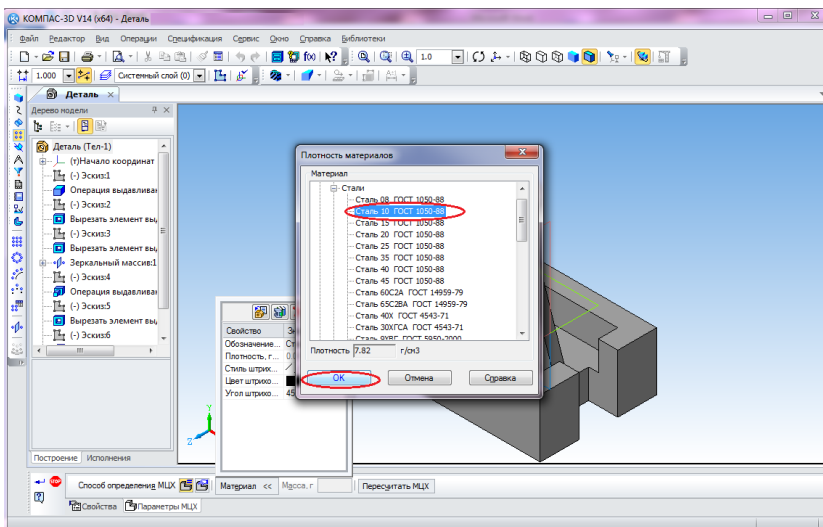


Рис. 32, б.

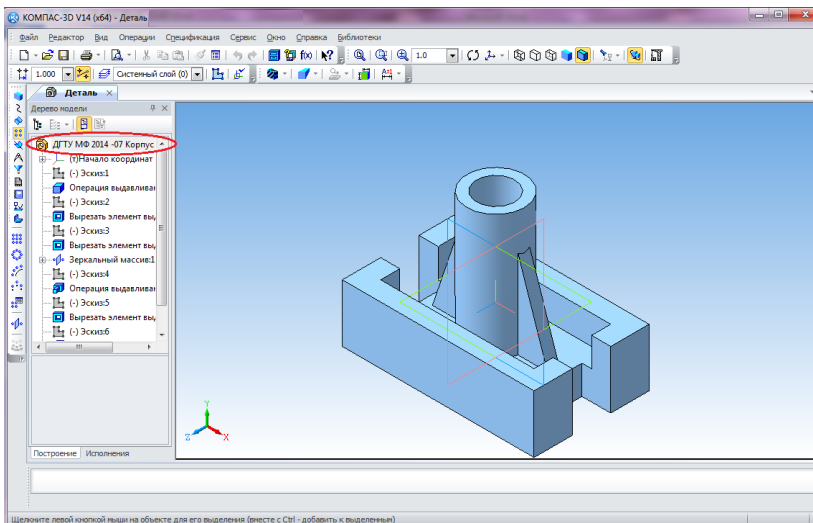


Рис. 33.

В Дереве построения модели слово «Деталь» заменится на название Вашей детали, которое вы написали - слово «Корпус», изменится цвет детали (рис.33).





## 4. Сохранение файла модели

В заголовке окна показано имя модели по умолчанию - [Деталь БЕЗ ИМЕНИ]. Новый документ нужно сохранить на носитель данных в определенную папку и присвоить ему имя. Чтобы Имя файла содержало данные из свойств модели, нажмите кнопки Сервис – Параметры - Новые документы - Имя файла по умолчанию и укажите Обозначение + Наименование, нажмите ОК (рис. 34).

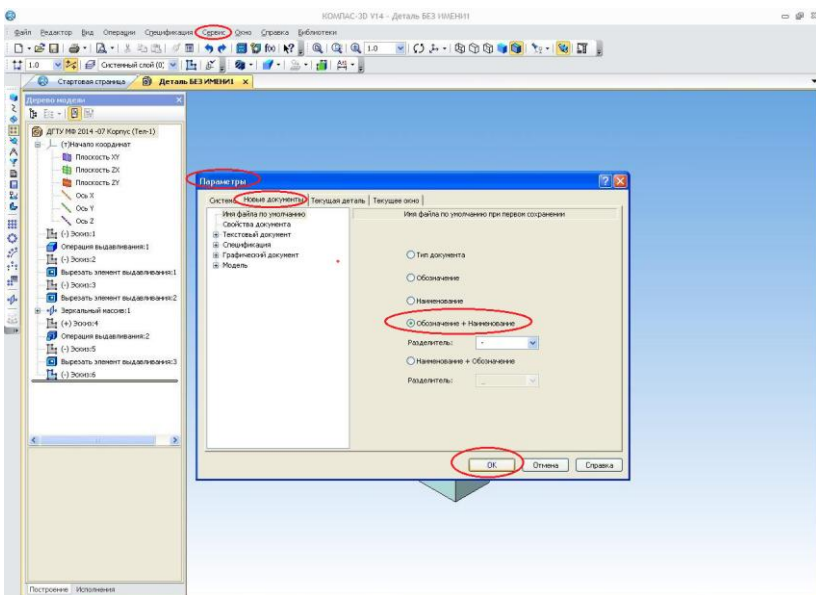


Рис. 34.

Нажмите кнопку «Сохранить» на панели Стандартная, укажите папку для сохранения файла. Проверьте, чтобы поле Имя файла было заполнено данными из свойств модели. Нажмите кнопку «Сохранить», и документ будет записан на диск. В заголовке окна появится имя файла, содержащее обозначение и наименование созданной детали (рис. 35).



## Компьютерная графика

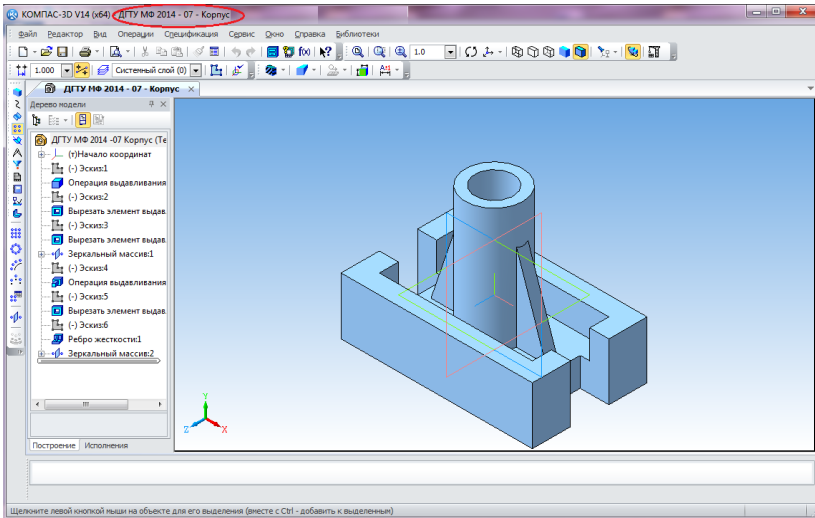


Рис. 35.



## 5. Создание чертежа построенной модели

Для создания нового чертежа выполните команду Файл – Создать или нажмите кнопку Создать на панели Стандартная. Укажите тип создаваемого документа – «Чертеж» и нажмите кнопку ОК (рис. 36).

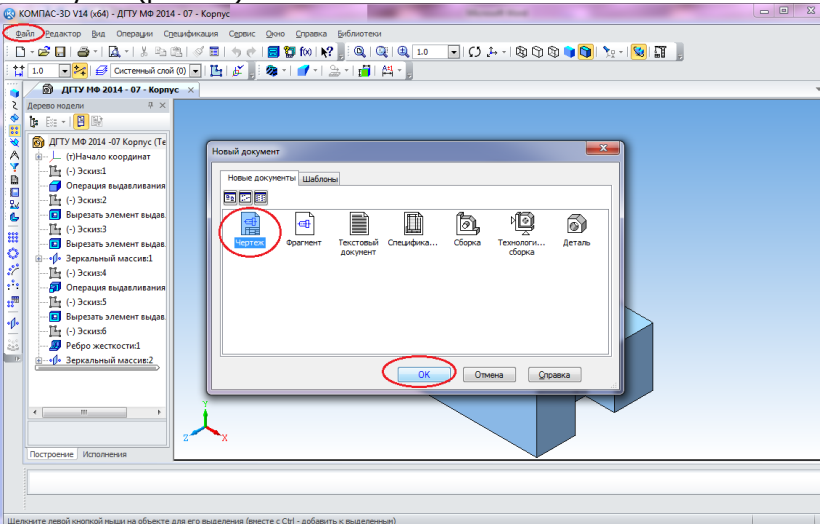


Рис. 36.

На экране появится окно нового чертежа. Установите формат чертежа.

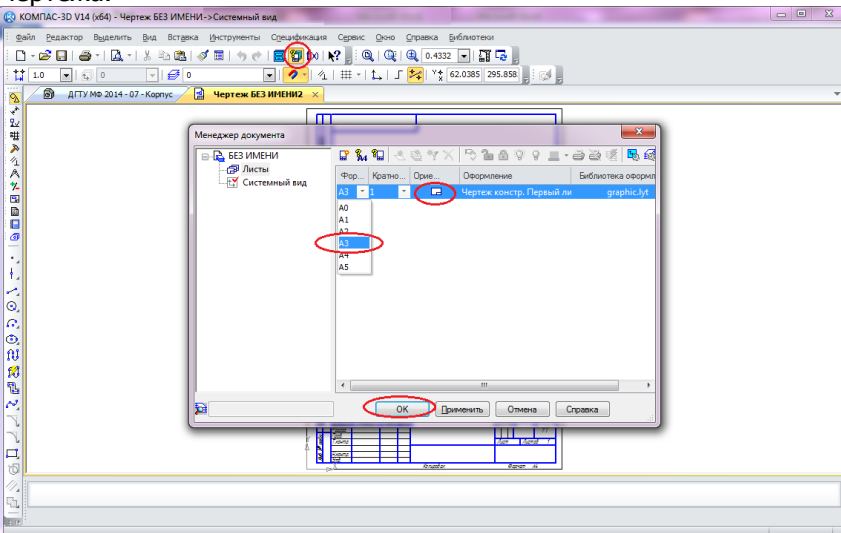


Рис. 37.



## Компьютерная графика

Для этого нажмите кнопку «Менеджер документа» на панели «Стандартная». Щелкните мышью на строке параметров листа в правой части окна Менеджера документа. Раскройте список форматов и укажите А3. Щелкните на пиктограмме Ориентация для выбора горизонтальной ориентации листа. Нажмите кнопку ОК (рис. 37).

Другой способ: нажмите кнопки Сервис – Параметры – Параметры первого листа – Формат. В Формате листа укажите Обозначение - А3, ориентация – Горизонтальная, нажмите ОК.

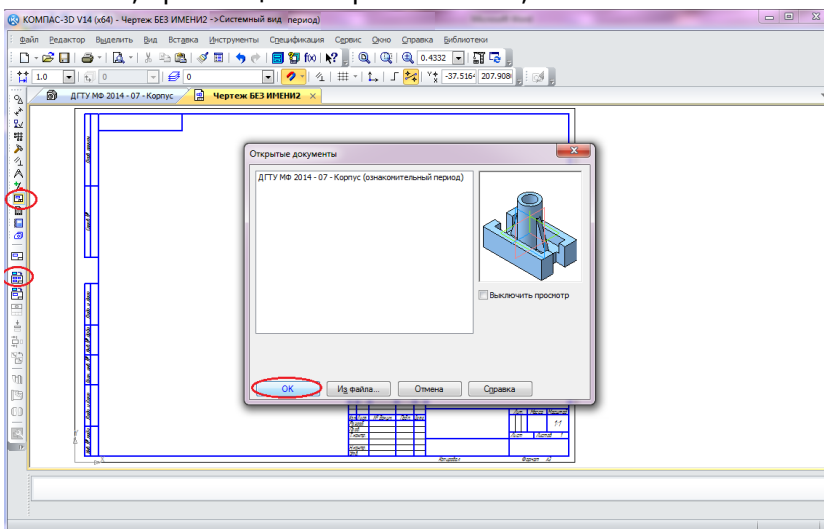


Рис. 38.

Переходим к созданию стандартных видов. Активизируем инструментальную панель Виды. Нажимаем кнопку Стандартные виды. Если деталь Корпус открыта, то нажмите ОК. В противном случае нажмите кнопку «Из файла» и укажите положение детали на диске (рис. 38).

Нажмите кнопку «Схема» видов для выбора нужных видов: выберите главный вид, виды сверху и слева, а также изометрию и нажмите ОК (рис. 39).

На Панели свойств откройте вкладку Линии и включите кнопку «Показывать» в группах «Невидимые линии» и «Линии переходов» (рис.40).



## Компьютерная графика

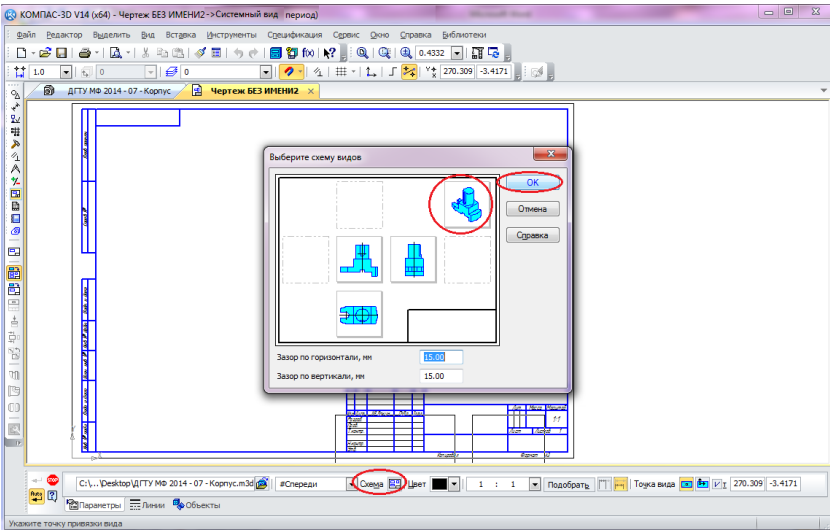


Рис. 39.

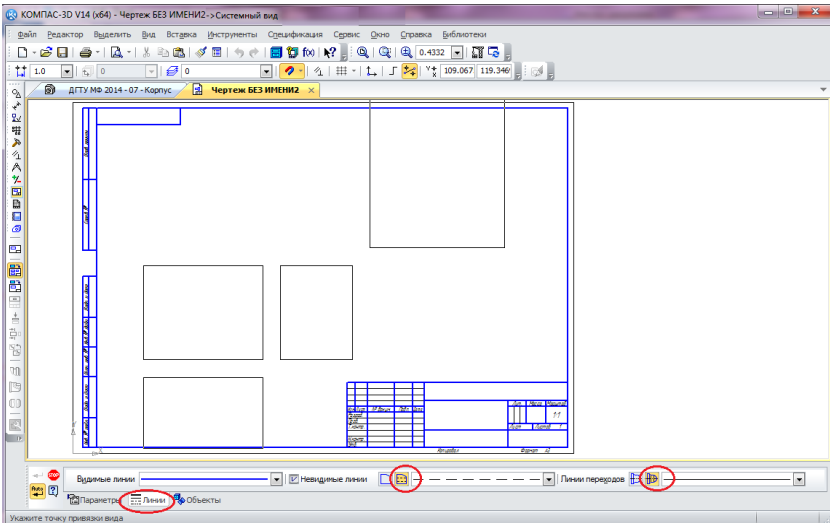


Рис. 40.

Щелкните мышью на поле чертежа, и появятся изображения видов, а также основная надпись, содержащая сведения из свойств детали (рис. 41).



## Компьютерная графика

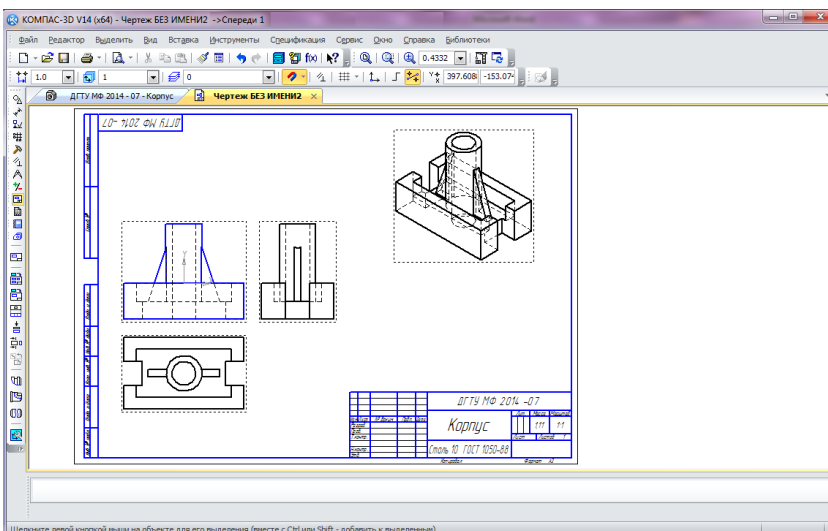


Рис. 41.

Чтобы переместить виды на необходимое расстояние для нанесения размеров, установите курсор на пунктирную рамку вида, нажмите левую клавишу мыши и, не отпуская клавишу, перетащите вид на свободное место (рис. 42).

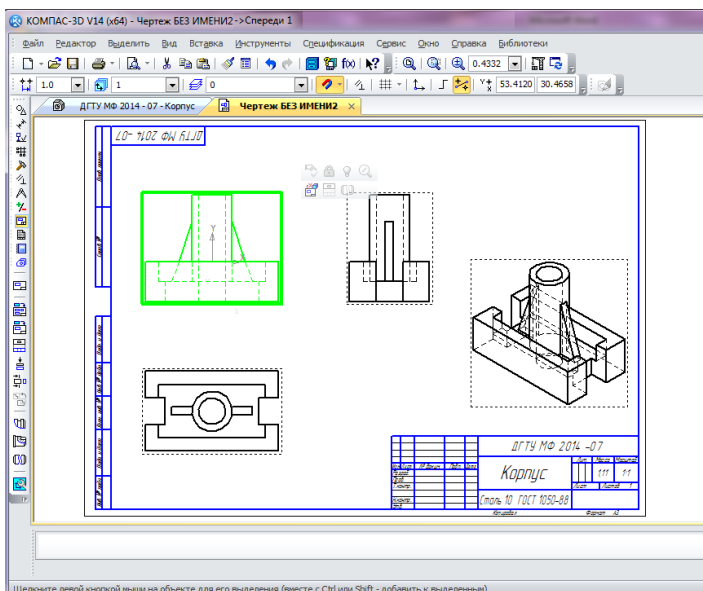


Рис. 42.



## Компьютерная графика

Чтобы удалить показ невидимых линий на изометрии, нажмите «Вид» - «Дерево чертежа». В Дереве чертежа выделяем правой клавишей мыши «Изометрия» (рис. 43, а), затем левой клавишей «Параметры вида». На Панели свойств открыйте вкладку «Линии» и включите кнопку **НЕ** показывать в группе «Невидимые линии» (рис. 43, б). Нажмите «Создать объект» (рис. 43, в).

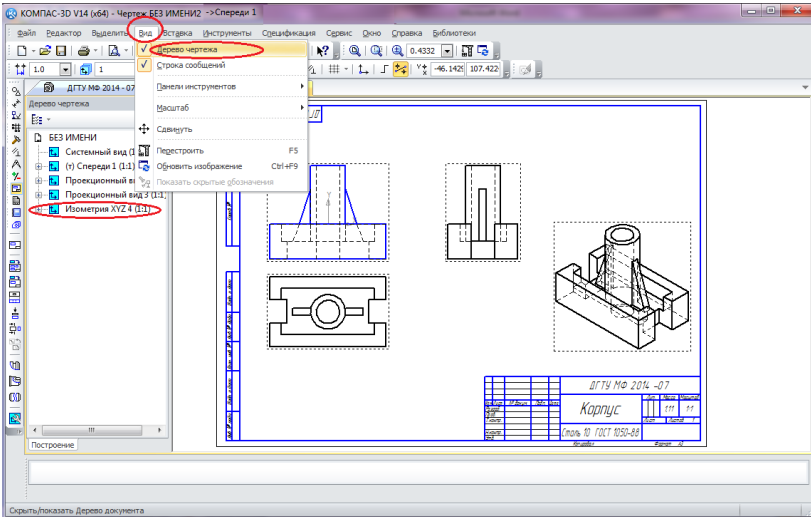


Рис. 43, а.

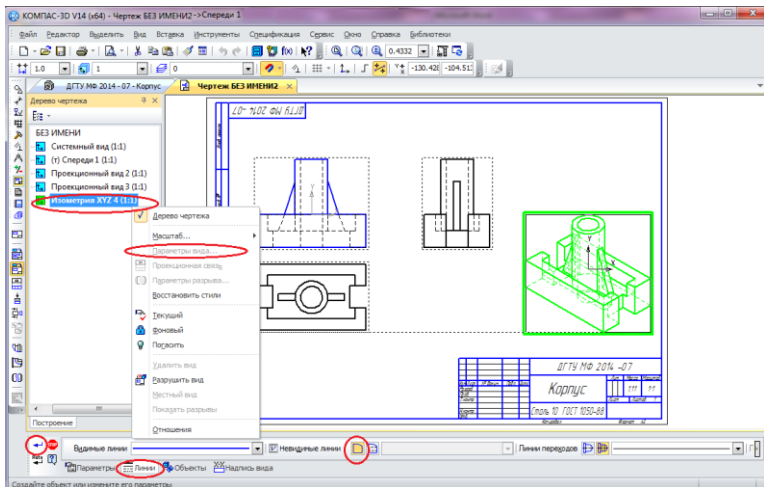


Рис. 43, б.



## Компьютерная графика

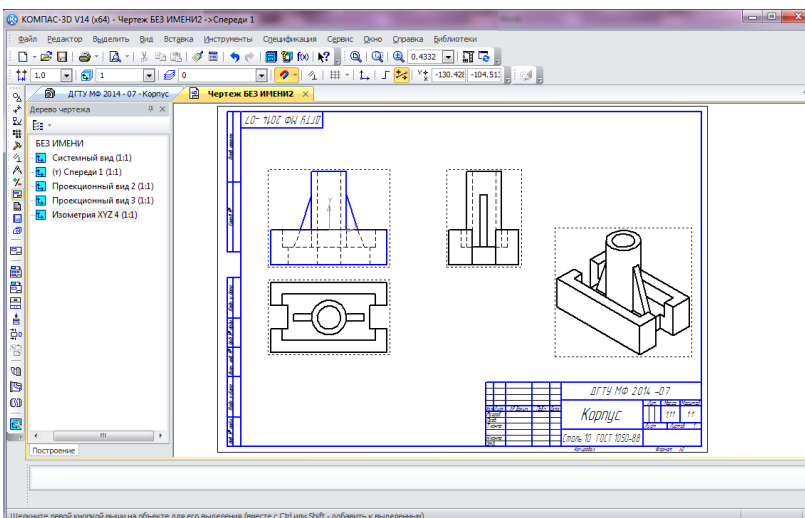


Рис. 43, в.

Переходим к нанесению осевых линий и размеров. Перед выполнением этих действий на каждом виде необходимо убедиться, что данный вид является текущим и на чертеже он выделен **СИНИМ** цветом (рис. 44).

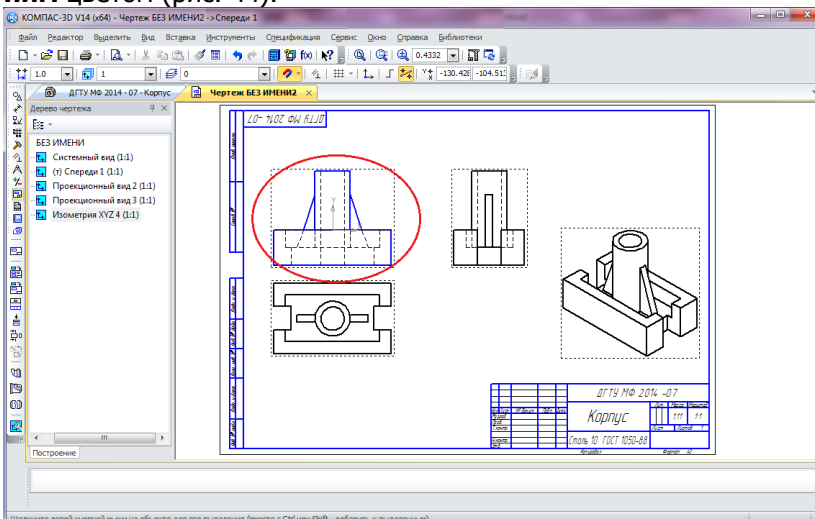


Рис. 44.

Чтобы сделать вид текущим на панели Текущее состояние раскройте список Состояния видов и укажите номер вида, например 3, этот вид выделится красным цветом (рис. 45).





## Компьютерная графика

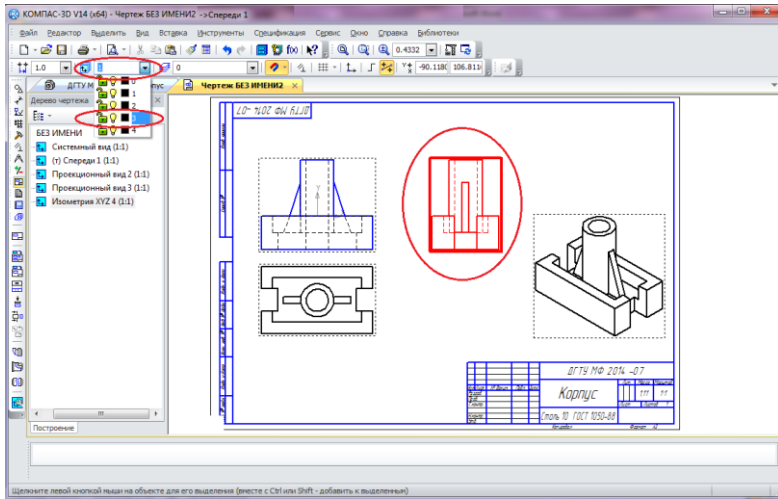


Рис. 45.

**ЗАПОМНИТЕ! Если вы ходите работать с каким-то определенным видом (проставлять в нем размеры, делать разрезы, добавлять обозначения и т.д.), обязательно сделайте этот вид текущим.**

На всех видах наносим осевые линии и размеры в соответствии с правилами (рис. 46).

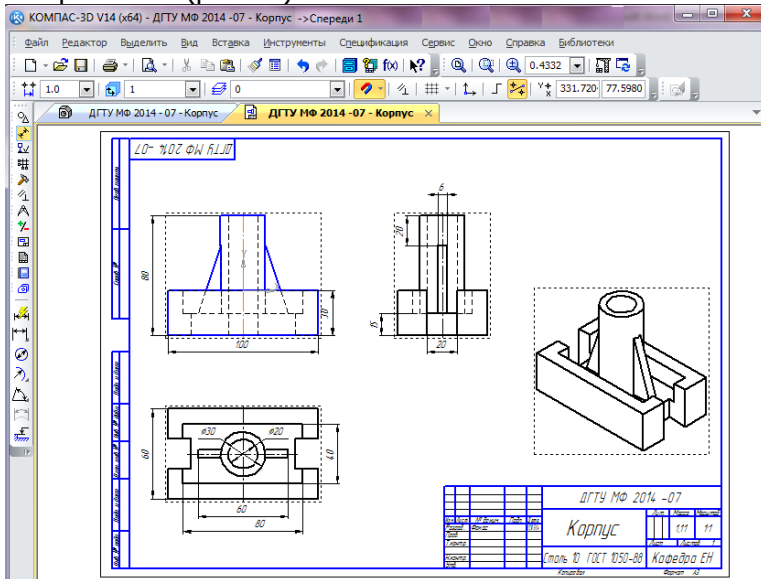



Рис. 46.



## Компьютерная графика

### 6. Заключительный этап

После выполнения всех обозначений на чертеже и нанесения размеров заполните полностью основную надпись. После заполнения нужных граф, нажмите кнопку «Создать объект»  на Панели специального управления (рис. 47).

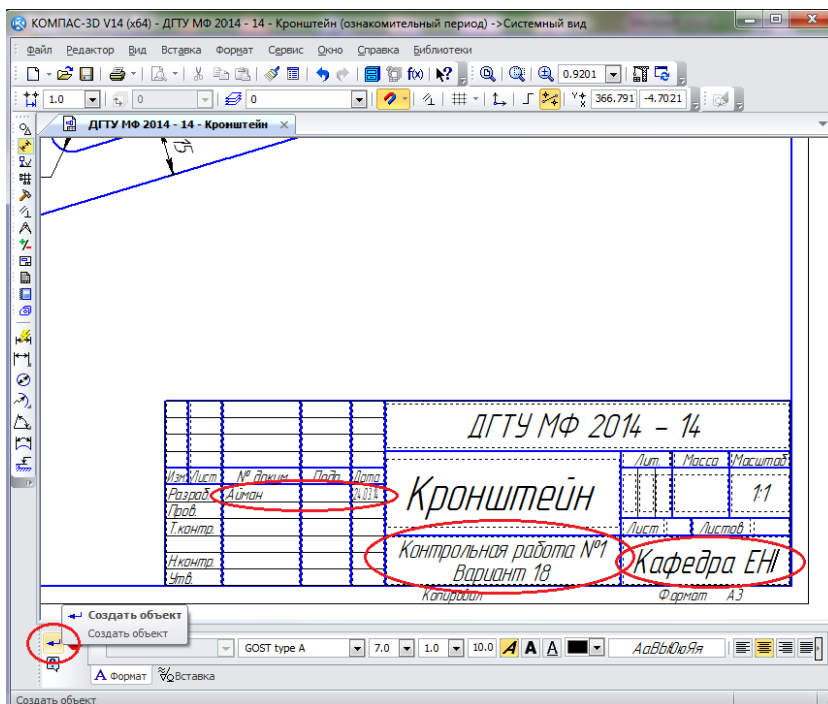


Рис. 47.

Внимательно проверьте правильность выполнения задания. Сохраните файл чертежа в своей папке ПК и на переносной персональный носитель информации. Распечатайте файл и сдайте на проверку преподавателю.



## Рекомендуемая литература

1. Н. В. Метелькова, Э. В. Козырев, О. П. Чередниченко, М.В. Савенков. Лабораторный практикум в среде КОМПАС. Ч1: метод. указания. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2012. – 40 с.
2. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений.- М.: ДМК Пресс, 2009.