

Практическая работа № 33. Компьютерное черчение

1. Цель работы: выработать практические навыки создания простых чертежей в среде Компас-3D LT V10.

2. Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер, программа Компас-3D LT V10.

3. Краткие теоретические сведения.

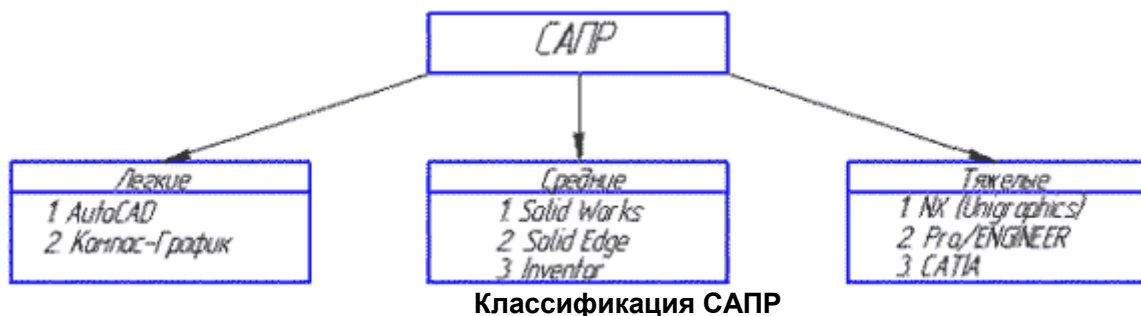
СИСТЕМА (от греч. *systema* — целое, составленное из частей; соединение), множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство.

КОМПЬЮТЕРНАЯ – программа в компьютере

ЧЕРЧЕНИЕ – предмет и действия, связанные с геометрическими построениями.

Программа Компас 3d предназначена для выполнения машиностроительных, строительных чертежей, построения 3d моделей. Она, благодаря простоте освоения и в то же время широким возможностям для проектирования, на сегодняшний день является одной из наиболее популярных САД-программ на российском рынке, основными направлениями ее применения являются машиностроение и строительство.

Все САПР можно условно разделить на 3 категории (см. рисунок):



- 1) Легкие (*AutoCAD, Компас-График*)
- 2) Средние (*Solid Works, Solid Edge, Компас-3D*)
- 3) Тяжелые (*CATIA, Pro/ENGINEER, NX*)

Вполне возможно, что ваша работа будет (или может быть уже) связано с проектированием в какой-либо из этих программ.

Рассмотрим **виды САПР** более подробно.

1) Легкие САПР применяют, в основном, вместо кульмана. Можно сказать, что 2D черчение на компьютере легче, чем за кульманом, ведь программы настроены специальным образом так, чтобы чертить было максимально легко и комфортно. Здесь не нужно следить за качеством графики, все рисует компьютер. Можно без проблем выполнять чертежи любой сложности и размеров (что немаловажно, когда выполняешь сборки формата A1 и A0).

2) Эти САПР используются для 3D моделирования и построения чертежей по 3D моделям. Естественно, увидев 3D модель двигателя вы поймете намного больше, чем по чертежу также как и то, что деталь выполненная станком с ЧПУ по 3D модели будет точнее, чем рабочим по 2D чертежу.

3) Это даже не программы, а целые комплексы программ для крупного предприятия. В

одной вы выполняете 3D модель детали (**САД-программа**), во второй - рассчитываете ее на прочность (**САЕ-программа**), в третьей - проектируете инструмент для ее изготовления, в четвертой - разрабатываете управляющую программу для станков с ЧПУ (**САМ-программа**). Ну и стоимость у них соответствующая количеству функций (прибавьте еще пару нулей к сумме, о которой сейчас подумали). Поэтому для многих компаний по соотношению цена/качество наиболее оптимальной выглядит категория средних САПР, куда входит и программа **Компас 3D**.

В **Компас 3D LT** работают со следующими типами документов:



Чертеж (расширение файла **.cdw**) - основной графический документ. Можно создавать чертежи как на основе 3D моделей, так и "с нуля". Конструктор выбирает только [формат чертежа \(A0, A1, A2, A3, A4, A5\)](#), а такие элементы оформления, как основная надпись, рамка создаются автоматически.



Фрагмент (расширение файла **.frw**) - это также графический документ, отличающийся от чертежа тем, что здесь нет ни рамки, ни основной надписи. Фрагмент представляет собой чистый лист, размеры которого не ограничены.



Деталь (расширение файла **.m3d**) - трехмерный документ Компас. 3d модель создается последовательностью различных операций ([выдавливание](#), [вращение](#)), для которых в свою очередь необходимо наличие 2d эскиза.

А эти типы файлов доступны только в **Компас 3D**:



Текстовый документ (расширение файла **.kdw**) - в нем обычно оформляют различные пояснительные записки. Студенту обычно удобней оформлять РПЗ в Word.



Спецификация (расширение файла **.spw**) - этот вид документа используется для создания спецификаций. Спецификация, кстати, может быть ассоциативно связана с 2d или 3d сборкой, когда изменения, производимые в чертеже или 3d сборке, автоматически корректируются в спецификации.



Сборка (расширение файла **.a3d**) - 3d сборка содержит в своем составе более одной 3d детали, между которыми существует связи. Количество деталей в сборке может исчисляться тысячами - примером может служить 3d сборка автомобиля, здания.

Твердое тело – область трехмерного пространства, состоящая из однородного материала и ограниченная замкнутой поверхностью, которая сформирована из одной или нескольких стыкующихся граней. Любое твердое тело состоит из базовых трехмерных элементов: граней, ребер и вершин.

Грань – гладкая (не обязательно плоская) часть поверхности детали, ограниченная замкнутым контуром из ребер. Частный случай – шарообразные твердые тела и тела вращения с гладким профилем, состоящие из единой грани, которая, соответственно, не имеет ребер.

Ребро – пространственная кривая произвольной конфигурации, полученная на пересечении двух граней.

Вершина – точка в трехмерном пространстве. Для твердого тела это может быть одна из точек на конце ребра.

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

Плоская фигура, на основе которой образуется тело, называется *эскизом*, а формообразующее перемещение эскиза – *операцией*.

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.).

Порядок создания модели

Построение трехмерной модели детали начинается с создания *основания* - ее первого формообразующего элемента.

После создания *основания* детали производится «приклеивание» или «вырезание» дополнительных объемов.

Каждый из них представляет собой элемент, образованный при помощи *операций* над новыми *эскизами*.

4. Задание.

Задание 1.

В **Дерево построения** выбираем **Плоскость XY**. На инструментальной панели **Вид** выбираем инструменты **Ориентирование – Изометрия XYZ**. На инструментальной панели **Текущее состояние** нажимаем на инструмент – **Эскиз** (рис. 1).

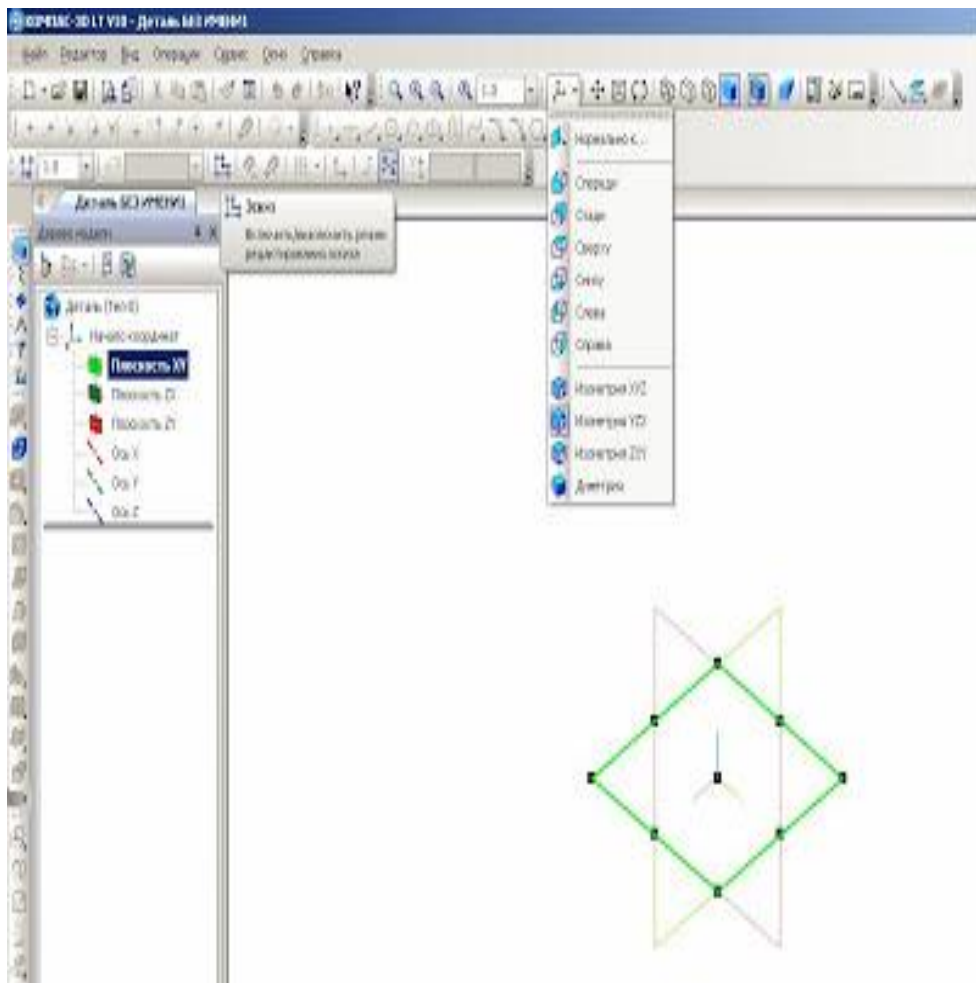


Рис. 1.

На рабочем поле появится изображение - квадратный рисунок – в центре находится начало координат с осями XY (рис. 2).

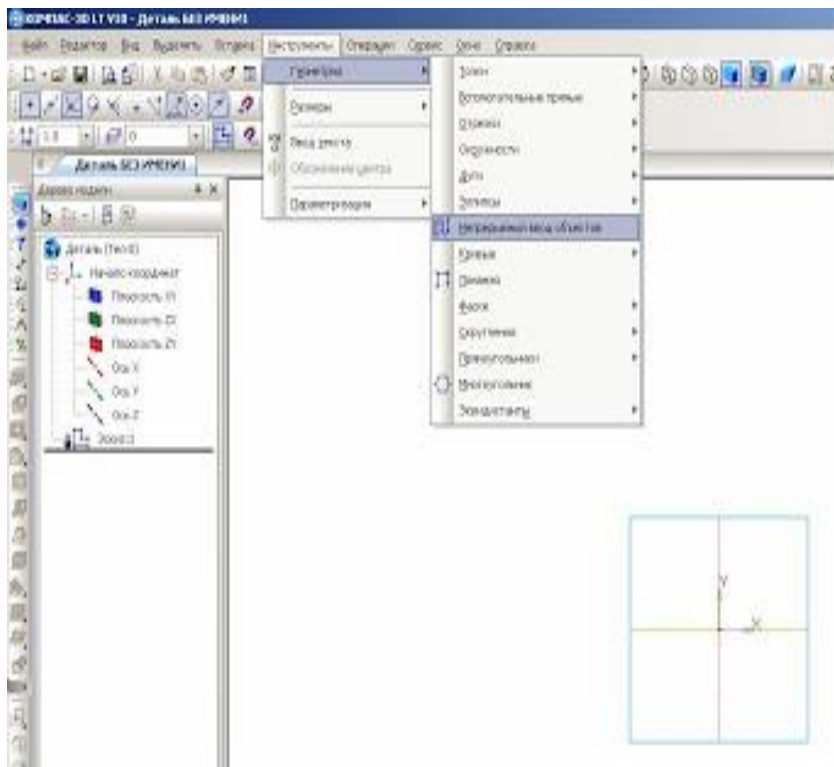


Рис. 2.

На инструментальной панели **Геометрия** выбираем инструмент **Непрерывный ввод объектов** (рис. 2). На панели свойств - **Стиль линии** – **Основная** (рис. 3), а на инструментальной панели **Текущее состояние** выбираем **Установка глобальных привязок** – **Выравнивание** (рис. 4).



Рис. 3.

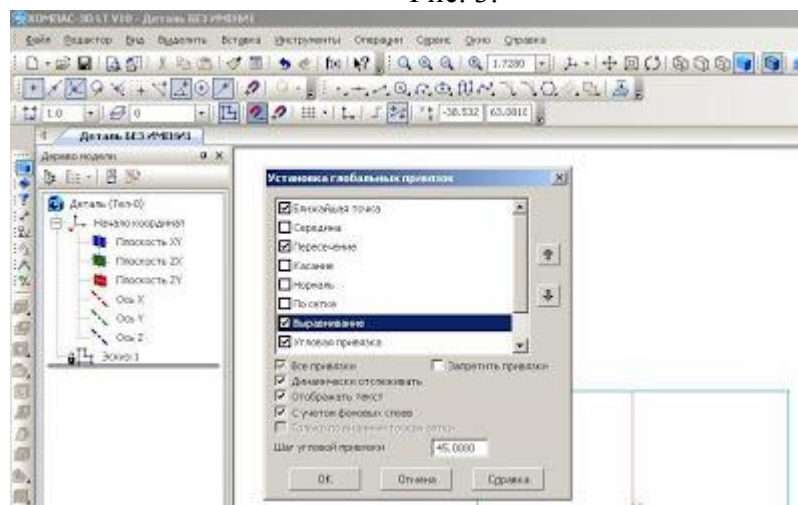


Рис. 4.

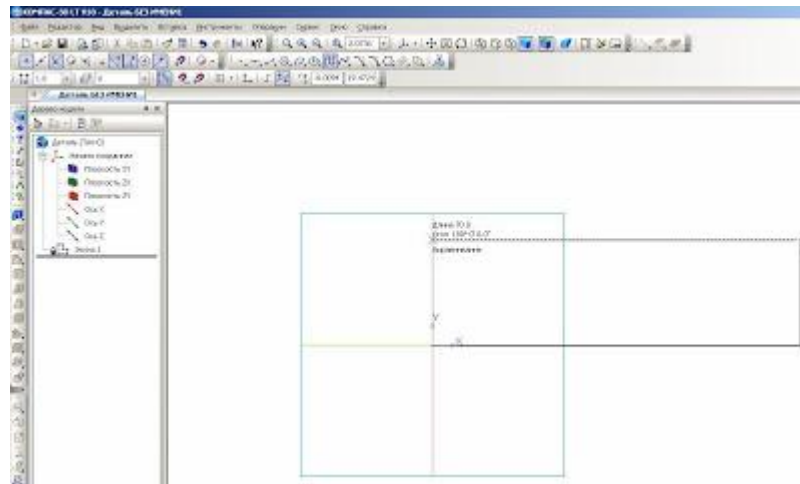


Рис. 5.а.

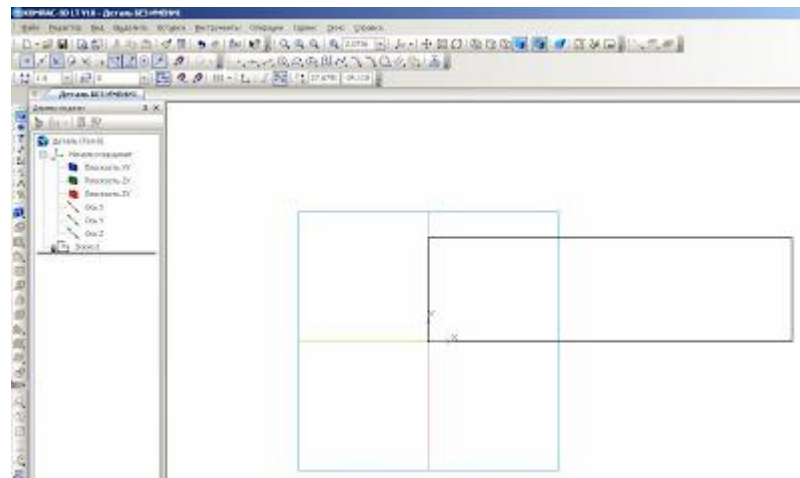


Рис. 5.б.

Фиксируем курсор мыши на начало координат XY и построим прямоугольник 70x20 мм (рис. 5 а и 5 б).

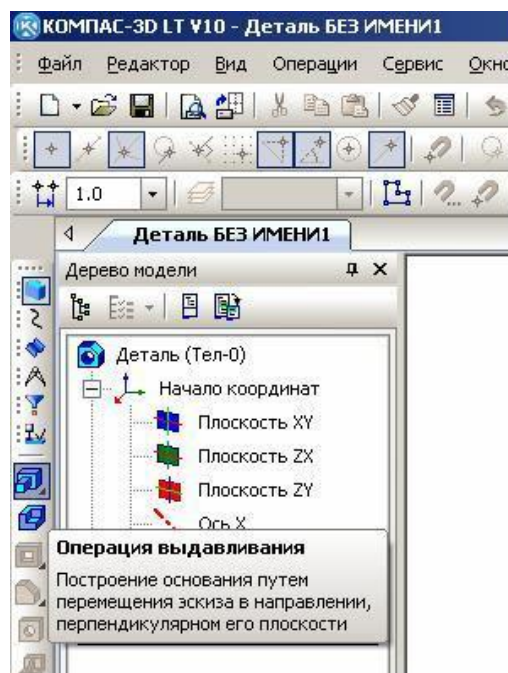


Рис. 6.

Далее. На инструментальной панели **Редактирование детали** выбираем инструмент **Операция выдавливание** (рис. 6).

На панели свойств **Расстояние** ставим размер 40. Это ширина детали. Нажимаем на клавишу **Enter** и на инструмент **Создать объект**. Получаем заготовку будущей детали 70x20x40 (рис. 7 и 8).

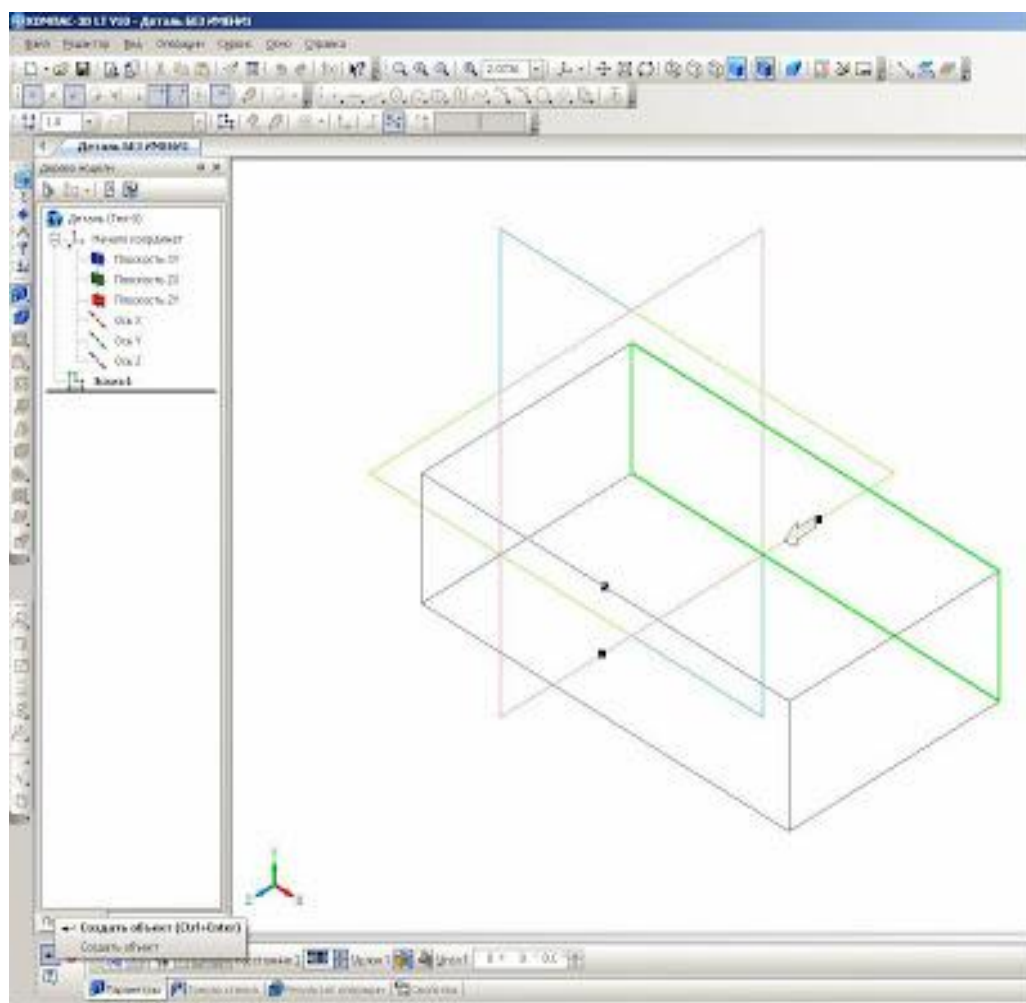


Рис. 7.

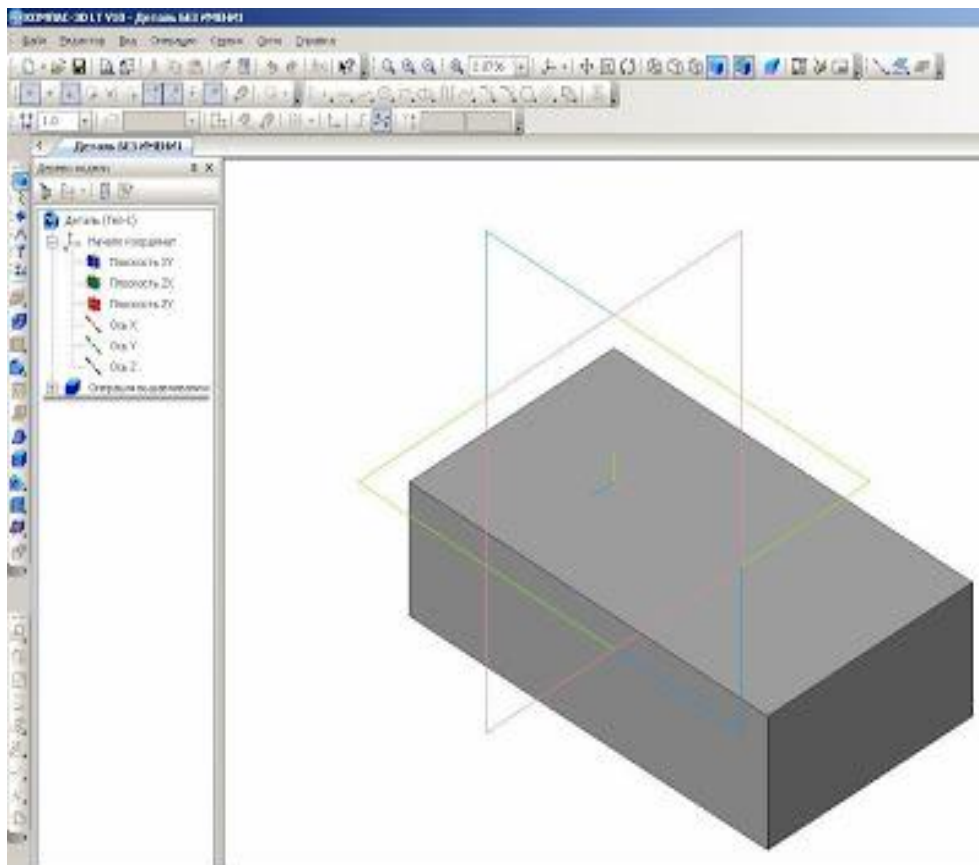


Рис. 8.

Убираем обозначение плоскостей проекций. Для этого на панели **Меню** выбираем **Вид – Скрыть – Система координат**.

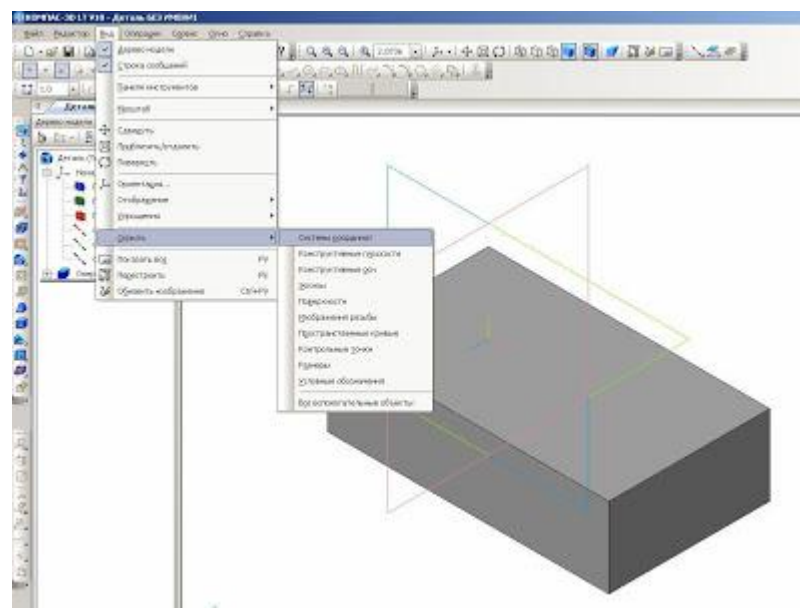


Рис. 9.

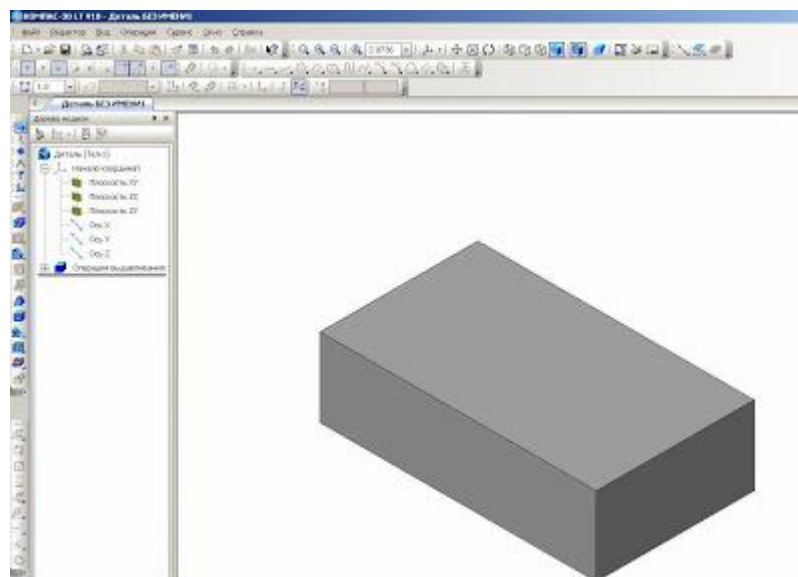


Рис. 9.1.

Строим дальше. Удаляем из заготовки вырез с размерами 24x24 мм. Для этого выделяем плоскость заготовки с размерами 70x40 мм. (рис. 10) Нажимаем на инструментальной панели **Текущее состояние** на инструмент **Эскиз**. Выделенная плоскость детали поворачивается в нашу сторону, где можно выполнить редактирование.

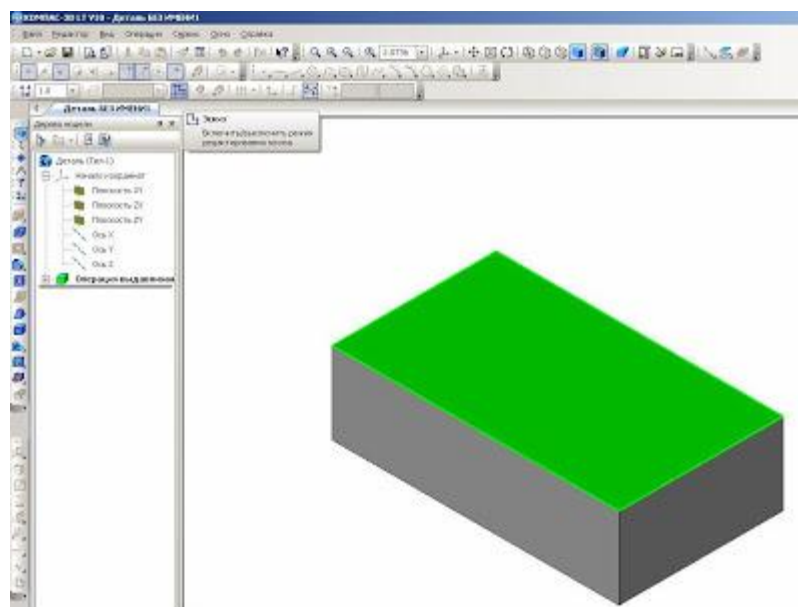


Рис. 10.

Выбираем инструмент **Непрерывный ввод объектов** на инструментальной панели **Геометрия**. Стиль линии – **Основная** и начертим этой линией размер выреза 24x24 мм (рис. 11).

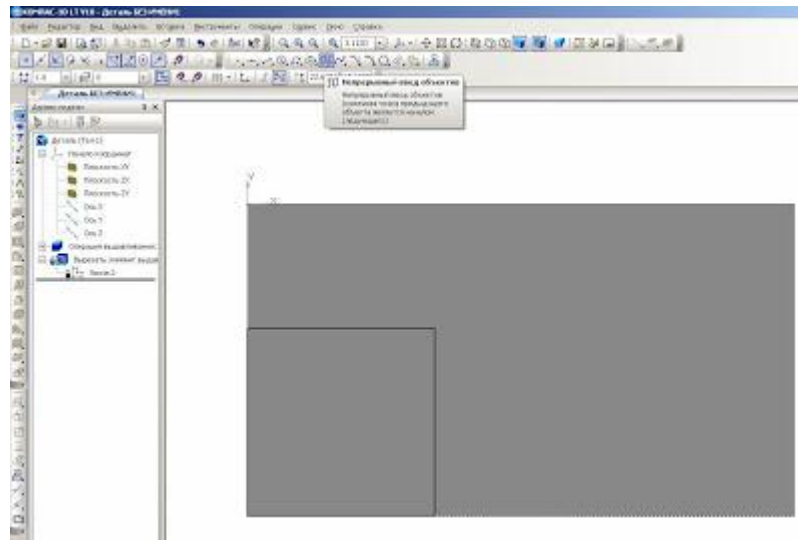


Рис.11.

На инструментальной панели **Редактирование детали** выбираем инструмент **Вырезать выдавливанием**.

Изображение примет такое изображение, которое показано на рис. 12.

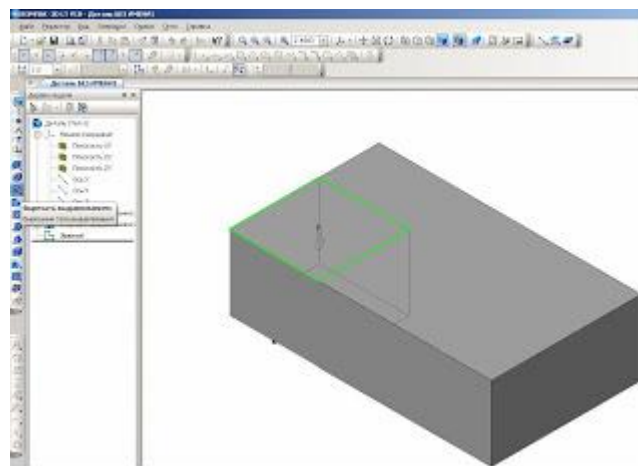


Рис. 12.

На **Панели свойств** выбираем инструменты **Через все** и **Прямое направление** (рис. 13). Нажимаем на **Создать объект** или **Ctrl+Enter** (рис. 14).



Рис. 13.

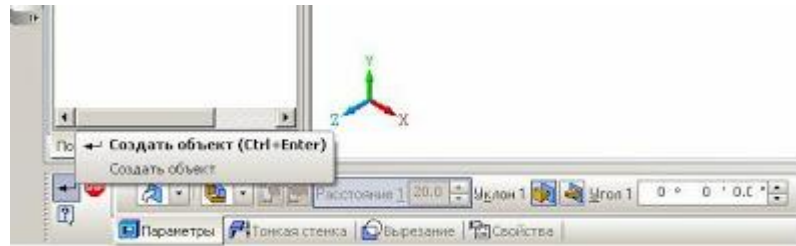


Рис. 14.

Таким образом, мы построили деталь. Сохраняем изображение под названием **Угольник** (рис. 15).

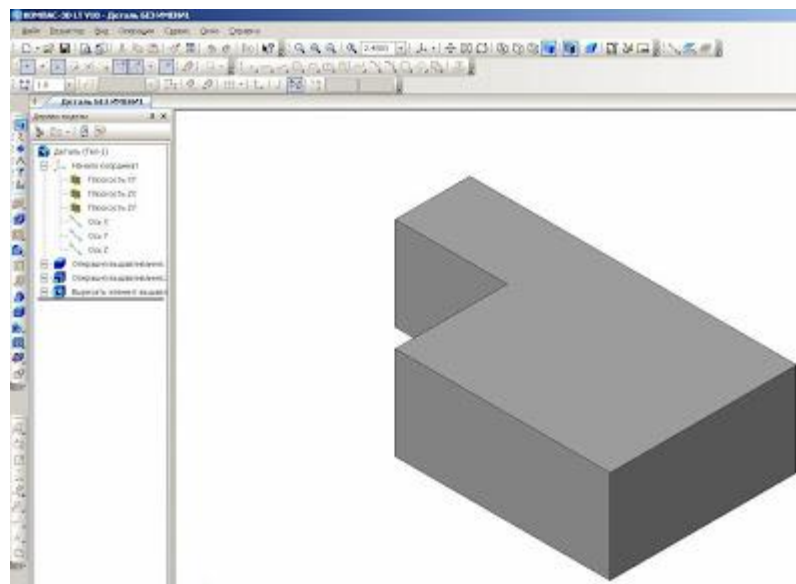


Рис. 15.

Следующий этап – это построение чертежа по наглядному изображению детали. Для этого мы заходим, **Панель Меню**, выбираем **Файл – Создать – Чертеж – Ок**. Добавим исходные данные к чертежу.

Сервис – Параметры - Текущий чертеж – Линия-выноска – Стрелки и засечки – Стрелки размерных линий – зачернять (ставим галочку).

Линия-выноска - Параметры стрелки – Длина стрелки 4 мм. Надпись – Высота 3,5 мм.

Размеры - Точности – Линейные размеры 0 – ОК.

Обозначения для машиностроения – Обозначение изменения - Текст надписи – 3,5 мм.

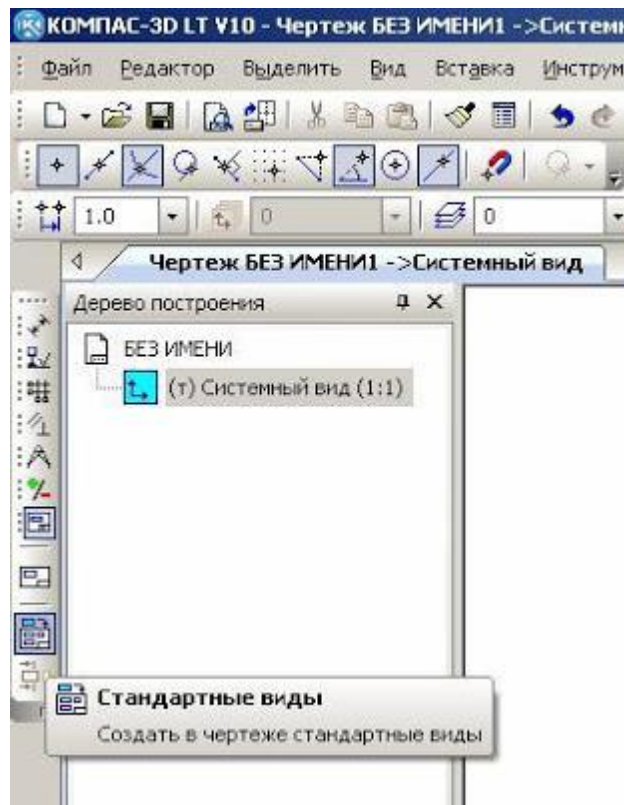


Рис. 16.

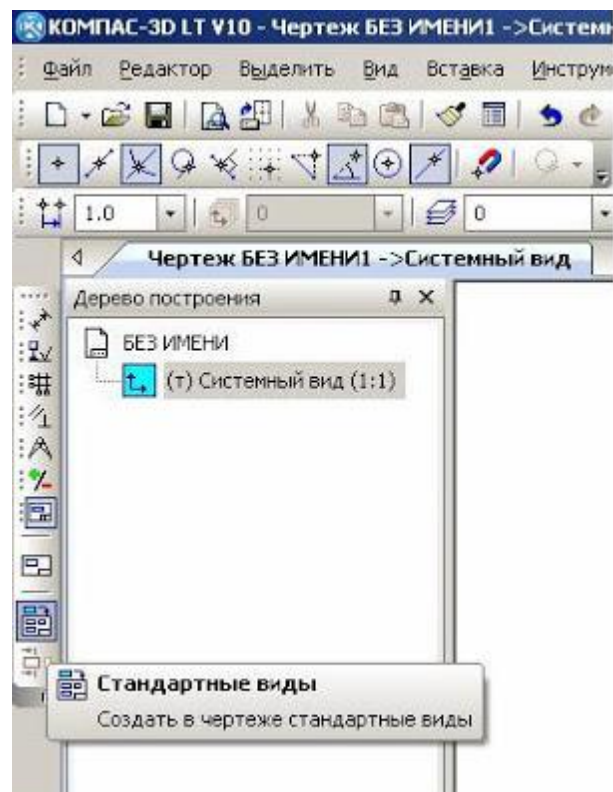


Рис. 17.

Выбираем на инструментальной панели **Ассоциативные виды** инструмент **Стандартные виды**. Из файла выделяем нашу деталь **Угольник – Открыть**.

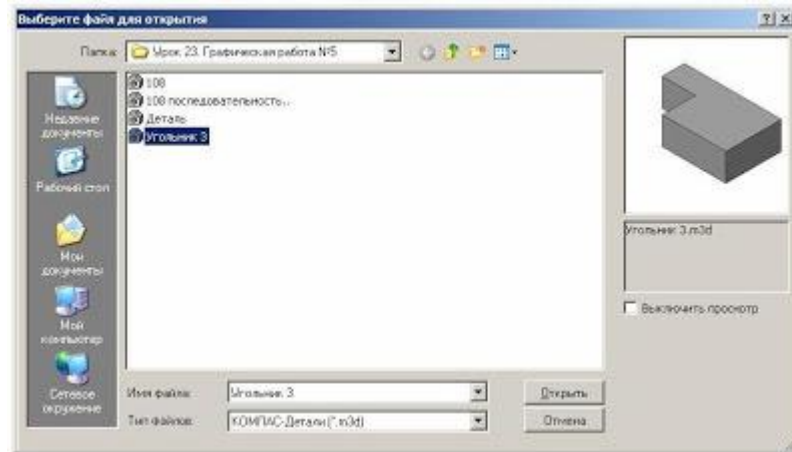


Рис. 18.

На панели **Свойств** выбираем на **Схеме видов** три основных вида: главный вид, вид слева, вид сверху (рис. 19). На панели **Линии** выбираем **Основную линию**, на инструменте **Невидимые линии** ставим галочку (рис. 20). После этого создадим **Объект** или **Ctrl + Enter** (рис. 21).

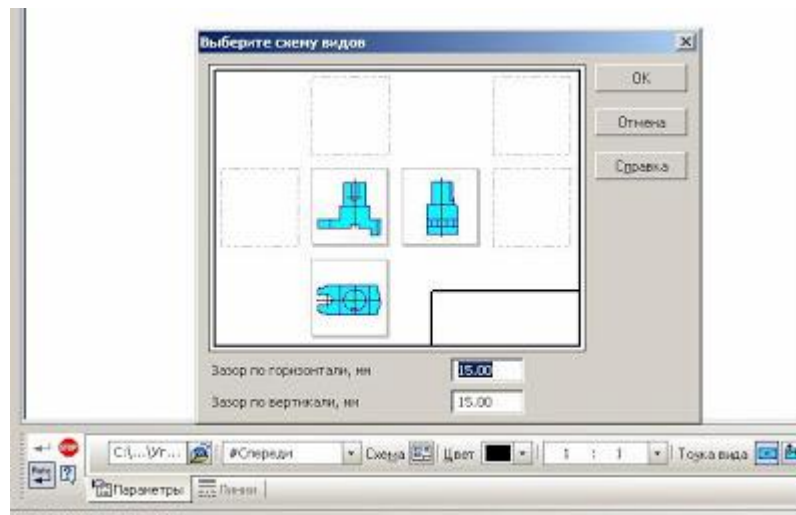


Рис. 19.



Рис. 20.

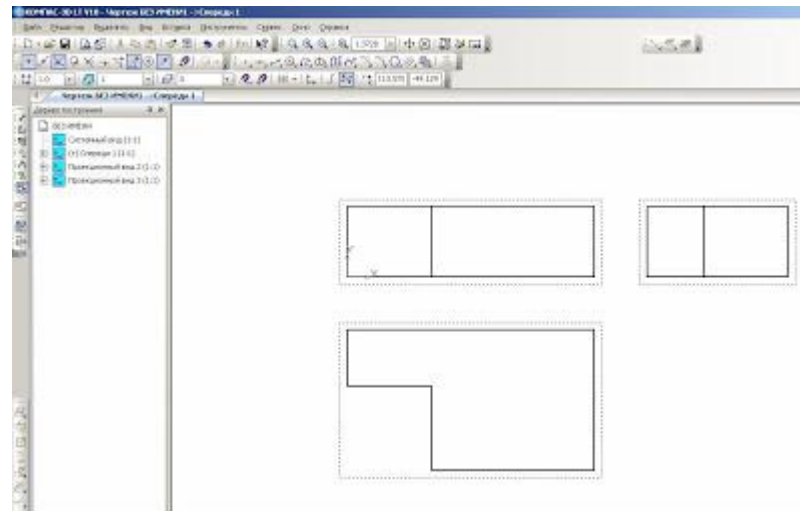


Рис. 21.

Наш будущий чертеж примет такой вид.

Для того чтобы могли редактировать виды, мы должны их разрушить. На **Дереве построения** поочередно выделяем обозначение **Спереди 1 (Проекционный вид 2 – Проекционный вид 3)**, нажимаем правую сторону мышки и выбираем **Разрушить вид – ОК**. После таких действий мы можем виды переставить с места на место, поворачивать их, редактировать (рис. 22).

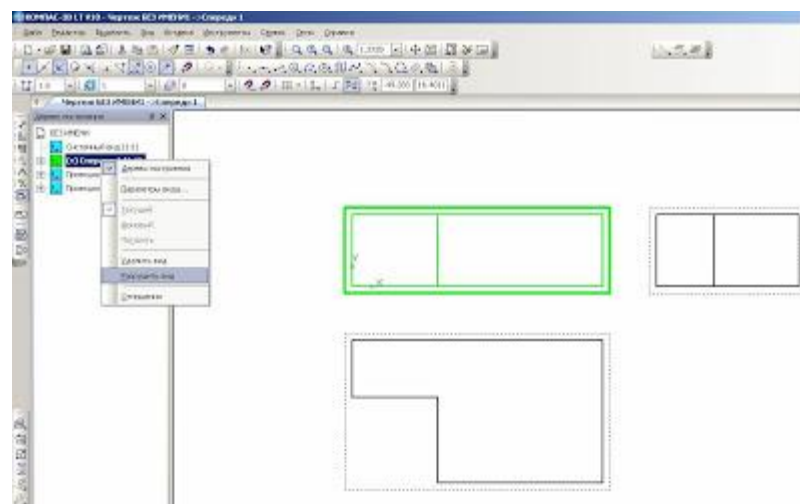


Рис. 22.

Таким образом, мы получили три вида детали **Угольник** (рис. 23).

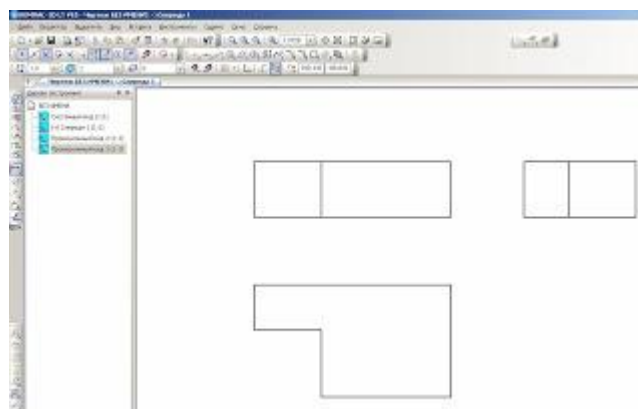


Рис. 23.

После построения чертежа мы должны проставить размеры. Размеры проставляем равномерно на всех видах. На инструментальной панели **Размеры** (рис. 24) выбираем **Линейные размеры** (рис. 25) и проставляем размеры.

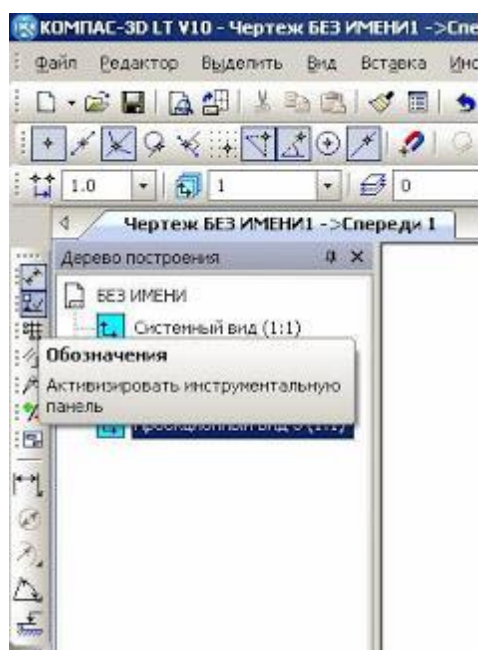


Рис. 24.

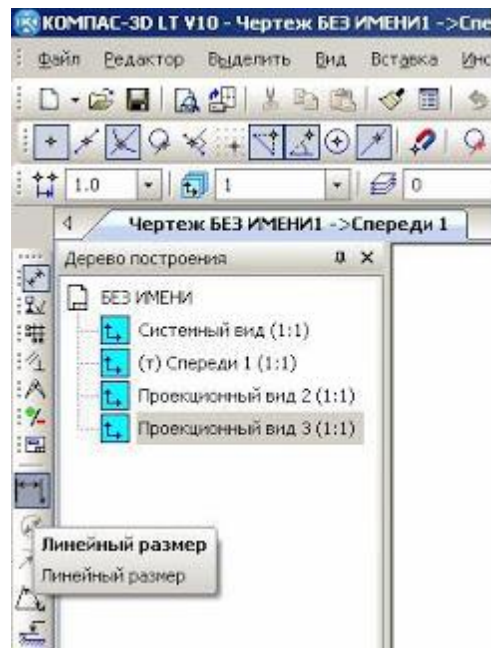


Рис. 25.

На чертеже (рис. 27) напишем масштаб изображения и название детали. На инструментальной панели **Обозначения** выбираем инструмент **Ввод текста** (рис. 26). Выбираем место для надписи и щелкаем левой стороной мышки. Выбираем нужный нам текст.

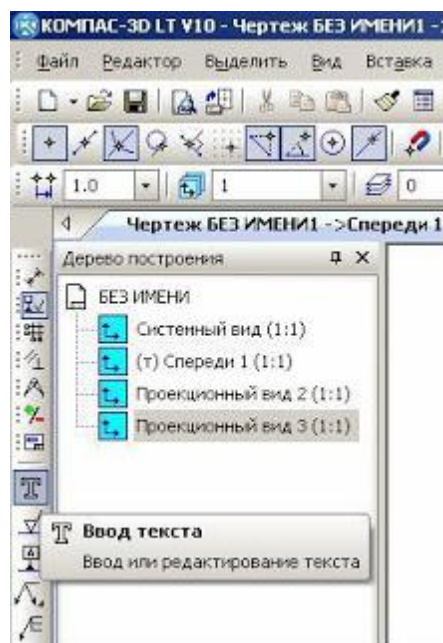


Рис.26.

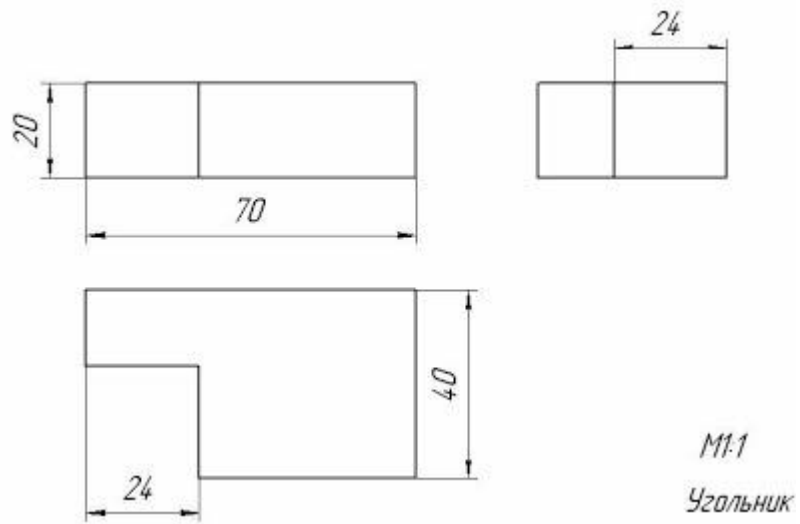
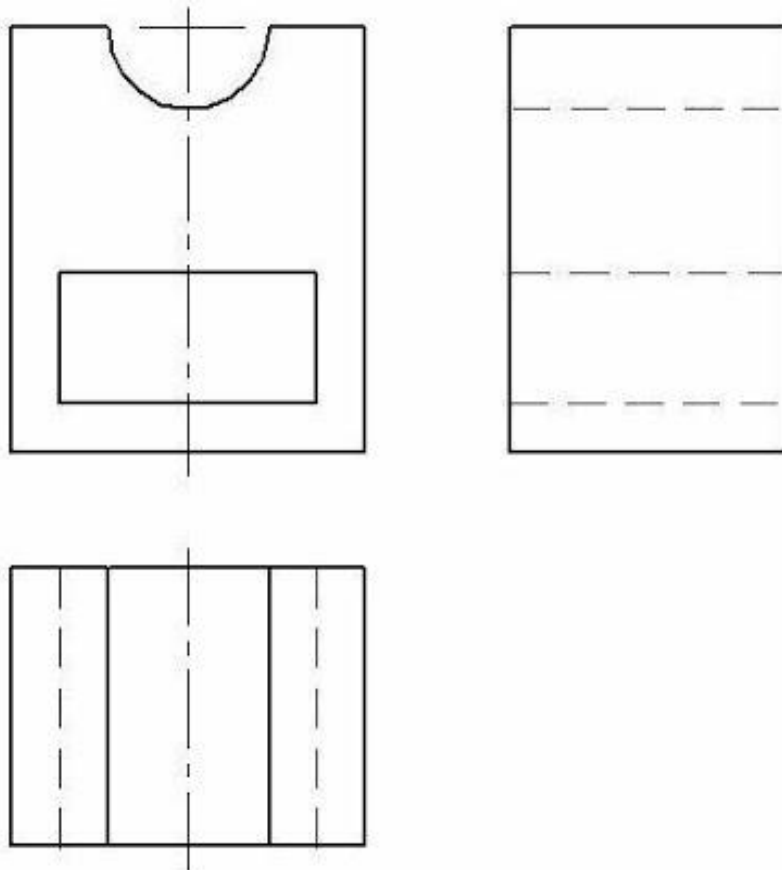


Рис. 27. Чертеж детали

Задание 2.

Выполнить в среде **Компас-3D LT V10** аксонометрическую проекцию и 3 вида (основной, вид сверху, вид слева)



5. Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Задание и его решение.
4. Вывод по работе.

6. Контрольные вопросы

1. Что такое эскиз?
2. Требования к эскизу?
3. Что такое операция твердотельного моделирования?
4. Перечислите основные операции твердотельного моделирования
5. Как создать ассоциативный чертеж детали?