МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практических работ

по учебной дисциплине Основы инженерной графики

для студентов всех профессий

2017

Методические указания для практических работ по дисциплине Основы инженерной графики

для студентов профессии

15.01.05 «Сварщик (ручной и частично-механизированной сварки (наплавки))»;

15.01.25 «Станочник (металлообработка)»;

13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)»;

08.01.06 «Мастер сухого строительства».

Составитель: Домрачева л.Г. - преподаватель

Рекомендовано к использованию решением методического совета

ГБПОУ «ЗлатИК им.П.П. Аносова»

протокол № 3\_\_\_\_ от \_21.06. 2017\_\_\_\_г.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1**

**Тема: 1 Основные сведения по оформлению чертежей**

**Тема занятия:** Назначение графического редактора КОМПАС-ГРАФИК.

**Цель:**

- изучить и закрепить тему «Назначение графического редактора КОМПАС-ГРАФИК»;

- уметь рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

Теоретический материал.

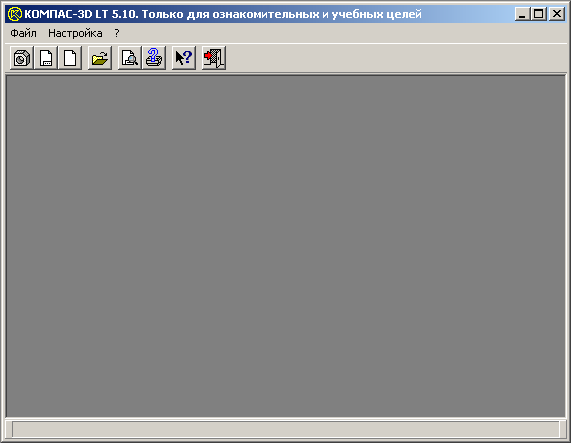
Введение. Основы компьютерной графики.

**1 Графический редактор КОМПАС-ГРАФИК** ориентирован на быстрое и удобное выполнение чертежей. КОМПАС весьма популярен среди пользователей. КОМПАС кроме графического редактора, включает в себя целый ряд программных продуктов, значительно повышающих эффективность и качество проектирования. Он одинаково удобен как для машиностроения, так для и приборостроения, строительства и архитектуры.

**Задача** КОМПАС-ГРАФИК - подготовка и выпуск чертежно-конструкторской документации.

*Основные возможности КОМПАС-ГРАФИК:* геометрические построения средствами "электронного кульмана"; редактирование изображения ( сдвиг, повтор, копирование, масштабирование, деформация, симметрия и т.д.); форматирование текстовых надписей; оформление технических требований и основных надписей; сохранение типовых фрагментов чертежа и их перенесение в другой чертеж; использование библиотек типовых параметрических изображений; создание сборочных чертежей и т.д.

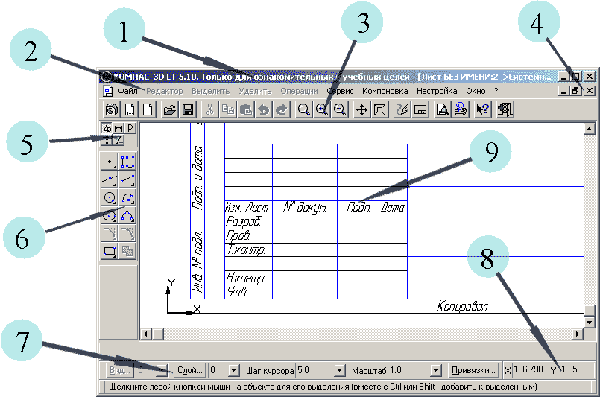
**2 Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-ГРАФИК.**

Запустить программу КОМПАС-3D можно щелкнуть ЛК мыши на пиктограмме на рабочем столе Windows. Эта пиктограмма создается автоматически при установке системы на жесткий диск.

После запуска системы на экран появится главное окно системы, в котором пока нет ни одного открытого документа, и присутствует минимальный набор командных кнопок.

Щелкните мышью (ЛК) в строке меню на слове Файл. Появится выпадающее меню, в первой строке которого будет команда **Создать**. Укажите на нее курсором мыши. Выберите **Чертеж (Файл >> Создать >> Чертеж)**. Возникнет изображение формата (М 1: 1) с основной надписью. Одновременно с этим в первой строке экрана появится извещение о присвоенном по умолчанию имени вновь созданного файла: *Лист БЕЗ ИМЕНИ: 1*.

Основные элементы указаны цифрами.



*1.Заголовок окна* - содержит название документа

*2.Строка меню* - в ней расположены все основные меню системы, в каждом меню хранятся связанные с ним команды.

*3.Панель управления* - в ней собраны команды, которые часто употребляются при работе с системой.

*4.Кнопки управления окнами*: http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/6.gif Кнопка, закрывающая окно. http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/7.gif Кнопка "Свернуть", щелчком по ней убирается окно с рабочего стола, при этом приложение продолжает выполняться. http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/8.gif Кнопка "Развернуть" увеличивает окно до размера экрана. http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/9.gif Кнопка "Восстановить" переводит окно в промежуточное состояние.

*1.Панель переключения* - производит переключение между панелями

*2.Панель инструментов* - состоит из нескольких отдельных страниц (панель геометрии, размеров, редактирования)

*3.Строка состояния* объекта - указывает параметры объекта

*4.Текущие координаты*

*5 Поле чертежа* с рамкой (формат А4)

1.Рассмотрим типы графических документов КОМПАС-ГРАФИК

Название документа

Содержание

*Чертеж*

2.Лист чертежа представляет собой чертеж объекта и его оформление:

1.чертежи (файлы .CDW)

2.задание формата листа бумаги;

3.типа основной надписи (штампа);

4.технические требования;

5.неуказанная шероховатость;

6.объекты связанной с листом спецификации.

*Фрагмент*

1.отличается от чертежа только отсутствием элементов оформления и предназначается для хранения типовых решений и конструкций для последующего использования (вставки) в других документах;

2.Фрагменты (файлы .FRW;

3.Фрагмент можно в любой момент времени поместить в чертеж и наоборот.

4.технические требования;

5.неуказанная шероховатость;

6.объекты связанной с листом спецификации.

*Деталь*

1.Предназначена для построения детали в трех проекциях.

2.Текстовый документ

3.Предназначена для работы с текстовым документом

*Спецификация*

1.Предназначена для работы с различными видами спецификации

*Сборка*

1.Предназначена для сборки деталей в формате 3D

Для закрытия открытого документа достаточно щелкнуть по кнопке **Закрыть** http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/6.gif

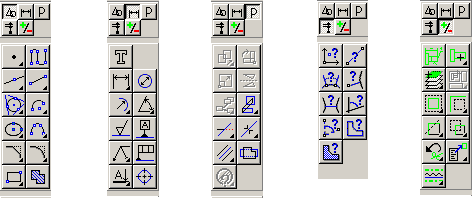
1.Для завершения работы можно открыть меню **Файл >> Выход** или использовать клавиатурную команду **[Alt]+[F4]**. Нажать кнопку http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/10.gif

2.Если вы на вносили никаких изменений, то документ будет закрыт немедленно.

**3 Знакомство с основными панелями КОМПАС-ГРАФИК.**

Инструментальная панель находится в левой части главного окна и состоит из двух частей. В верхней части расположены девять кнопок переключателей режимов работы, а в нижней части - панель того режима работы, переключатель которого находится в нажатом состоянии. Отдельные кнопки в правой нижней части имеют небольшой черный треугольник. При щелчке мышью на такой кнопке и удержании ее в нажатом состоянии некоторое время рядом с ней появляется новый ряд кнопок-пиктограмм с подкомандами. Каждая панель соответствующего режима работы содержит до двенадцати кнопок-пиктограмм для вызова конкретной команды.

Основные панели показаны на рисунке



1. Инструментальная панель **геометрии** обеспечивает возможность начертить любую линию или фигуру любым стандартным типом линии, а также выполнить штриховку любой области.

2. Инструментальная панель **размеров** и технологических обозначений. На этой панели расположены кнопки, позволяющие обратиться к командам простановки размеров и технологических обозначений. Для вызова какой-либо команды нажмите соответствующую кнопку панели.

3. Инструментальная панель **выделения**. На этой панели расположены кнопки, позволяющие обратиться к командам выделения графических объектов документа и командам снятия выделения. Для вызова какой-либо команды нажмите соответствующую кнопку панели.

4. Инструментальная панель **измерений**. На ней расположены кнопки вызова команд, позволяющих измерить длину объекта, расстояние или угол между объектами, площади и массо-центровочные характеристики объектов.

5. Инструментальная панель **редактирования** содержит команды, позволяющие проводить редактирование элементов чертежа - копирование, масштабирование, поворот, сдвиг, зеркальное отображение, деформацию и многое другое.

**4 Информация строки состояния объектов.**

В главном окне расположены строки атрибутов объекта:

**Строка параметров объектов**

Строка параметров объектов содержит значения характерных параметров элемента, который в настоящий момент редактируется или создается на чертеже. Например, при рисовании отрезка на ней отображается координаты начальной и конечной точек, длина отрезка и угол наклона, а также тип линии, которым этот отрезок будет вычерчен.

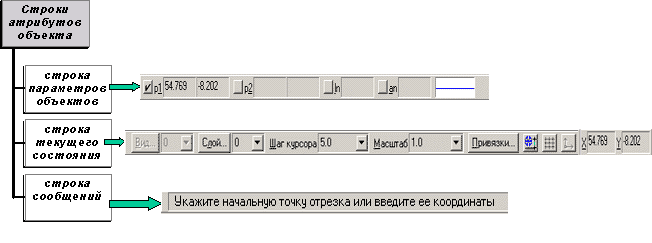
**Строка текущего состояния**

Строка текущего состояния отображает текущие параметры КОМПАС-ГРАФИК, а именно: вид (в чертеже), слой, масштаб отображения в окне, шаг курсора, координаты текущего положения курсора. Также там находятся кнопки управления объектными привязками, сеткой и локальными системами координат.

**Строка сообщений**

Строка сообщений подсказывает очередное действие для выполнения текущей команды или дает пояснения для элемента, на который в данный момент указывает курсор.

Ниже на рисунке приведены атрибуты объекта (при вводе отрезка).



**5 Изменение размера изображения.**

http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/16.gifДля увеличения какой либо области документа используется кнопка Увеличить масштаб рамкой

http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/21.gifДля плавного изменения масштаба используется кнопка Ближе/дальше

http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/22.gifПеремещение изображения в окне документа без изменения масштаба достигается нажатием кнопки Сдвинуть изображение

http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/23.gifДля отображнения в окне всего документа служит кнопка Показать все

http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/24.gifДля обновления изображения служит кнопка Обновить

**6 Выбор формата чертежа и основной надписи.**

Для изменения формата и вида штампа следует выбрать:

1.Меню *Сервис*

2.Команду *Менеджер документа*

3.Формат *А3,* ориентация *горизонтальная,* оформление *рабочие чертежи 03.*

**Упражнение№1. Выполнить построение отрезка по указанному алгоритму и проанализировать строку объекта.**

*Алгоритм построения отрезка.*

1.Запустить программу КОМПАС  (ЛК мыши).

2.Щелкните мышью (ЛК) в строке меню на слове **Файл**. Появится выпадающее меню, в первой строке которого будет команда **Создать**. Укажите на нее курсором мыши. Выберите **Чертеж (Файл >> Создать >> Чертеж)**. Возникнет изображение формата (М 1: 1) с основной надписью. Одновременно с этим в первой строке экрана появится извещение о присвоенном по умолчанию имени вновь созданного файла: *Лист БЕЗ ИМЕНИ: 1*.

3.Включите кнопку *Геометрические построения* http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/13.gif на панели инструментов (ЛК мыши).

4.На панели управления http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/14.gif найдите кнопку *Показать все* (лупа с листком) и щелкните на ней(ЛК мыши). Появится целое изображение формата в уменьшенном виде.

5.Выберите кнопку-пиктограмму *Ввод отрезка* http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/1/15.gif на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.

6.Введите координаты Х и У первой точки т1 отрезка, а затем второй точки т2 (координаты вводятся с клавиатуры). Для этого следует дважды щелкнуть мышью в поле (окошечке) справа от надписи т1 параметра первой точки (на рисунке XI =50) и, не перемещая больше мыши, наберите на клавиатуре значение координаты XI (например, 50).

7.Переместите указатель мыши, не выходя из строки параметров объекта, в следующее поле (на рисунке У1=60) и, дважды щелкнув, наберите значение координаты У1 (например, 60). Зафиксируйте значения первой точки отрезка нажатием клавиши Enter или щелчком на кнопке т1.

8.Таким же образом назначьте координаты второй точки отрезка (например, 80, 100). После нажатия Enter на чертеже появится изображение отрезка.

9.Система остается в режиме ожидания для проведения второго отрезка. Если в этом нет надобности, то необходимо прервать текущую команду. Для этого надо щелкнуть на кнопке со знаком *Stop* слева от рабочего экрана

**Упражнение №2 Выполнить удаление отрезка по указанному алгоритму и проанализировать строку объекта.**

*Алгоритм построения отрезка.*

1.Укажите на построенный отрезок. Для этого нужно установить прицел перекрестия на отрезке и щелкнуть левой кнопкой мыши. Отрезок выделится (инвертируется) другим цветом, а на его концах появятся черные квадратики (маркеры), обозначающие границу выделения.

2. Нажмите клавишу Delete на клавиатуре. Отрезок будет удален.

**Упражнение№3 Построение отрезков и замкнутых контуров по координатам.**

1. Построить горизонтальный отрезок первая точка (20, 230) вторая точка (60, 230).

2. Построить вертикальный отрезок первая точка (80, 220) вторая точка (80, 240).

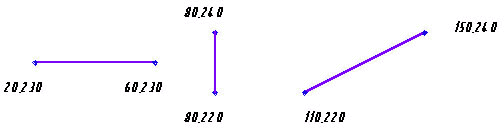
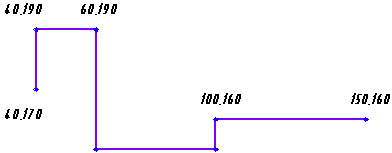
3. Построить отрезок (110, 220) и (150, 240)

4. Построить ломаную по координатам (40,170); (40, 190) ; (60, 190) ; (60, 150); (60, 150); (100, 150); (100, 160); (150, 160).

5. Построить ломаную по координатам (40,100); (60,120); (100,90); (150,85);

6. Построить замкнутый контур из отрезков (контур придумать самостоятельно) и написать алгоритм построения.

***Примеры выполнения задания №1 (1, 2, 3,4)***

**Построение геометрических примитивов.**

**1. Геометрические примитивы и работа с ними.**

Кнопки, позволяющие вызвать дополнительную панель команд, помечены треугольником в правом нижнем углу. Если на экране нет кнопки, показанной в описании команды, следует нажать на кнопку для ввода аналогичного типа объекта и удержать ее до появления дополнительной панели команд. После чего, не отпуская левой клавиши мыши, надо передвинуть курсор на нужную кнопку и отпустить клавишу. Каждый графический примитив может быть выполнен линиями определенных типа, толщины, цвета и расположен на определенном слое чертежа.

**2. Команды ввод многоугольника и прямоугольника.**

Для построения правильного многоугольника служит команда **Многоугольник**http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/1.gif, а для ее вызова надо нажать одноименную кнопку на инструментальной панели *геометрии.* В строке параметров объекта необходимо назначить число сторон будущего многоугольника. После чего указать курсором центр многоугольника и точку на описанной (вписанной) окружности, определяющей его размер. Способ построения многоугольника выбирается с помощью кнопки-переключателя, расположенной левее поля *Стиль линии* в строке параметров объекта. Многоугольник может рисоваться с осями и без. Наличие или отсутствие осей определяет кнопка-переключатель, расположенная справа от поля *Стиль линии*. При построении многоугольника можно задать координаты центра, радиуса окружности, координаты точки на этой окружности, а также угол наклона многоугольника в соответствующих полях строки параметров объекта. Кроме построения правильного многоугольника в этой же группе команд присутствуют команды для построения прямоугольника. Прямоугольник может быть построен двумя способами - по любой диагонали либо по центру и углу. Для вызова построения прямоугольника используются кнопки: http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/2.gif- кнопка Прямоугольник по диагональным точкам, -http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/3.gif кнопка Прямоугольник по центру и углу. Параметры прямоугольника можно задать также его высотой и шириной в полях строки *параметров объекта*.

**3. Команда ввод окружности.**

Для вычерчивания окружности служит команда Окружностьhttp://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/4.gif, для вызова которой нажмите одновременно кнопку на инструментальной панели геометрии. Эта команда позволяет начертить окружность по двум точкам. Сначала запрашивается координата центра окружности, которую можно указать курсором, после чего на экране возникает фантом окружности. Затем надо указать курсором точку на окружности. Значения координат центра, точки на окружности и радиус можно задавать в полях строки параметров объекта. Там же можно указать наличие или отсутствие осей на вычерчиваемой окружности с помощью переключателя Обрисовка осей. Для изменения стиля обрисовки окружностей следует щелкнуть мышью на Поле стиля и в появившемся диалоговом окне выбрать требуемый стиль.

Кроме окружности по координатам центра и точке на окружности, вычерчиваются окружности и с другими входными параметрами. Вызов команд для вычерчивания таких окружностей осуществляется кнопками с соответствующими названиями:- кнопка Окружности по трем точкам;

http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/6.gif- кнопка Окружность, касательная к кривой;

http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/7.gif- кнопка Окружность, касательная к двум кривым;

http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/8.gif- кнопка Окружность, касательная к трем кривым;

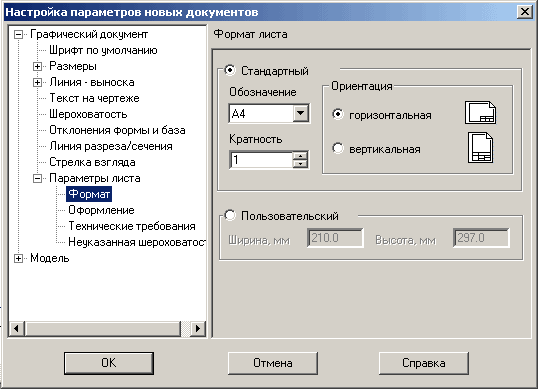
http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/9.gif- кнопка Окружность по двум точкам.

**Упражнение№ 1. Алгоритм выполнения практическая работа "Линии чертежа".**

Запустить программу КОМПАС-3DLT можно щелкнуть ЛК мыши на пиктограмме на рабочем столе Windows

1. Выберите **Чертеж (Файл >> Создать >> Чертеж).**

2. Меню **Сервис >Параметры> Параметры первого листа**

3. В окне диалога "Параметры первого листа" выбрать **>> Формат** и установить параметры в Формате листа:

- Обозначения: А 4

- Ориентация: горизонтальная

4. Выбрать инструмент **отрезок**.http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/12.gif

5. Начертить горизонтальный отрезок по координатам

- 1 точка (50;200) дважды щелкнуть мышью в поле (окошечке) справа от надписи р1 параметра первой точки

- клавиша

- Ориентация: горизонтальная

- 2 точка (200;200) нажать с клавиатуры [Alt +2]

6. Выполнить надпись линии - *Основная* Для этого необходимо сделать активной панель ЛКМ, Размеры и технологические обозначения.

7. Сделать активным инструмент ЛКМ **ввод текста**

8. Около начерченной линии щелкнуть ЛКМ и ввести надпись линии.  
Прервать команду можно нажав клавишу ESС

9. Щелкнуть ЛКМ на строке параметров объекта выбрать другой тип линии (тонкая)http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/2/13.gif

Для завершения текущей команды ввода или редактирования нужно выполнить одно из следующих действий:

- нажать клавишу

- отжать кнопку команды

- нажать кнопку любой другой команды

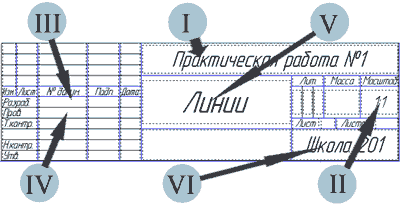
- нажать кнопку Прервать команду на панели специального управления

В окне диалога текущий стиль выбрать тип линии тонкая и нажать на кнопку выбрать ЛКМ.

10. Заполните основную надпись - штамп. Активизируйте основную надпись двойным щелчком ЛКМ в любой точке штампа.

Перед заполнением штампа увеличьте его во весь экран с помощью команды **Сервис >> Изменить масштаб рамкой**. При заполнении ячеек система автоматически располагает по центру или выравнивает его по левой границе ячейки, подбирает необходимую высоту и ширину символов для равномерного заполнения ячеек. Начните заполнение ячеек штампа. Установите курсор на ячейке и зафиксируйте его положение нажатием ЛКМ и начните заполнение с клавиатуры:

* 1. графа № Графическая работа № \_\_\_\_.
  2. графа "Масштаб" - 1:1;
  3. графа "Выполнил" введите - свою фамилию;
  4. графа "Проверил" введите - фамилию преподавателя;
  5. графа "Тема" введите – Н.-р.: Линии;
  6. графа организация – ГБПОУ БАТ С-204

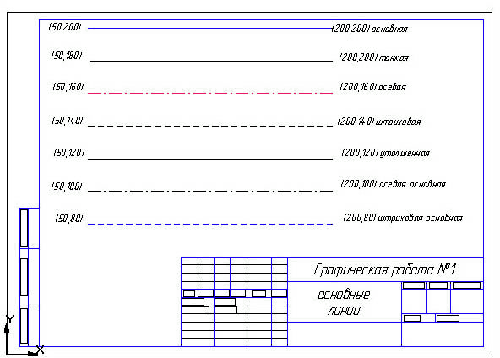


11.Сохраните лист **Файл >> Сохранить** имя файла:

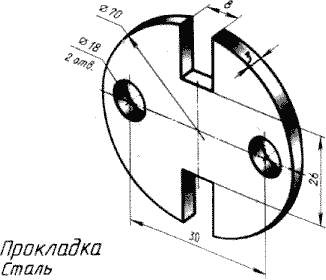
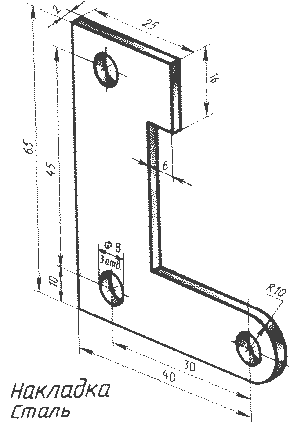
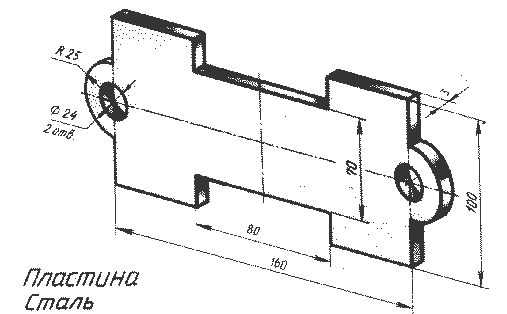
Линии\_ фамилия\_ № группы

**Упражнение № 2. Построить прямые и выполнить надпись линии аналогично п.4-10**

* Осевая (50;160); (200;160)
* Штриховая (50;140); (200;140)
* Утолщенная (50;120) (200;120)
* Осевая основная (500;100) (200;100)
* Штриховая основная (80;80) (200;80)



**Упражнение № 3. Выполнить построение плоских контуров деталей.**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2**

**Тема 2 Чертежи в системе аксонометрических и прямоугольных проекций**

**Тема занятия:** Линейные размеры

**Цель:**

- изучить и закрепить тему «Линейные размеры»;

- уметь рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

Теоретический материал

Для нанесения линейных размеров на инструментальной панели *Размеры* используются кнопки *Линейный размер* и *Авторазмер* (рис.1)



Рис.1 Панель Размеры

При использовании кнопки Линейный размер система автоматически проставит размер, равный расстоянию, между двумя указанными курсором точками (т1 и т2) привязки размера - точками выхода выносных линий. Третья указанная точка (т3) определяет положение размерной линии. Элементы управления создаваемым размером располагаются в панели свойств внизу экрана (рис.2).

http://seniga.ru/plugins/content/mavikthumbnails/thumbnails/460x39-images-compas-image093.jpg

Рис.2 Вкладка с элементами управления создаваемым размером

Линейные размеры могут располагаться параллельно линии, горизонтально или вертикально.

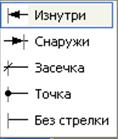
Вкладка Параметры служит для управления создаваемым размером (рис.3) и содержит следующие кнопки:

http://seniga.ru/plugins/content/mavikthumbnails/thumbnails/274x63-images-compas-image100.jpg

Рис. 3 Вкладка Параметры

http://seniga.ru/images/compas/image101.jpg

1) Переключатели, управляющие обрисовкой первой и второй выносными линиями размера.

http://seniga.ru/images/compas/image104.jpg

2) Список, позволяющий выбрать вид первой и второй стрелки размера;

http://seniga.ru/plugins/content/mavikthumbnails/thumbnails/106x43-images-compas-image107.jpg

3) Список, позволяющий указать нужный способ размещения размерной надписи.

Диалог ввода размерной надписи http://seniga.ru/images/compas/image109.jpgпозволяет задать нужное значение размера и настроить его оформление. Щелчок мыши по этой кнопке открывает окно, изображенное на рис.4.

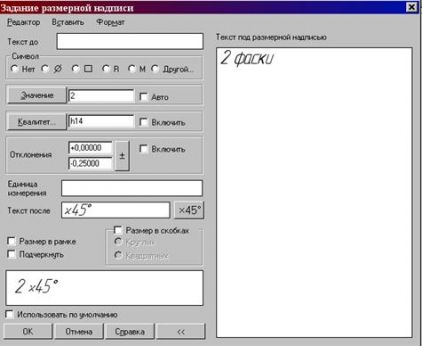


Рис.4 Задание размерной надписи

Кнопка Авторазмер http://seniga.ru/plugins/content/mavikthumbnails/thumbnails/40x37-images-compas-image114.jpgпозволяет построить размер, тип которого автоматически определяется системой в зависимости от того, какие объекты указаны для простановки размера.

Порядок и способы указания геометрических объектов зависят от того, какой именно размер требуется проставить:

- Линейный;

- Линейный с обрывом;

- Линейный от отрезка до точки.

Для выхода из команды простановки размера нажмите кнопку http://seniga.ru/plugins/content/mavikthumbnails/thumbnails/33x31-images-compas-image115.jpg Прервать команду на Панели специального управления или клавишу <Esc>.

Диаметральный размер

Для проставления размеров окружностей используется кнопка http://seniga.ru/images/compas/image122.jpg Диаметральный размер, расположенная на Инструментальной панели Размеры (рис.5).



Рис.5 Вкладка с элементами управления диаметральным размером

Переключатель http://seniga.ru/images/compas/image125.jpg позволяет указать тип размерной линии диаметрального размера: полная или с обрывом. Для выбора нужного варианта нажмите нужную кнопку в группе Тип на вкладке Размер Панели свойств (рис.5).

Кнопка http://seniga.ru/images/compas/image126.jpg служит для ввода размерной надписи, ее окно аналогично окну линейного размера.

Вкладка Параметры служит для управления создаваемым размером.

Радиальный размер

Для нанесения размеров дуг используется кнопка http://seniga.ru/images/compas/image136.jpg Радиальный размер, расположенная на Инструментальной панели Размеры. На панели управления (рис.6) можно выбрать Тип размерной линии радиального размера: от центра или не от центра, ввести текст размерной надписи. Вкладка Параметры служит для управления создаваемым размером .

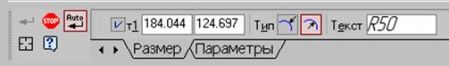


Рис.6 Вкладка управления радиальным размером

**Упражнение № 1: Чертеж крышки**

1. Создать формат А4, заполнить основную надпись.

2. Включить Привязки - Середина, Пересечение, Выравнивание, Точка на кривой

3. Построить правильный квадрат с описанной окружностью радиусом 50 (рис1) используя кнопку Многоугольник

4. Из середин сторон квадрата, как из центров, построить дуги радиусом R20.

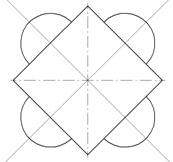


Рис1

5. Построить вспомогательные линии через центры дуг и центр квадрата.

6. Прочертить осевые линии для дуг (рис.2) поверх вспомогательных линий, используя привязку Точка на кривой. Стереть вспомогательные линии.

7. Стереть части сторон квадрата между концами дуг, используя кнопку Усечь кривую

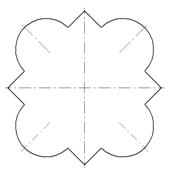


Рис. 2

8. Построить окружность радиусом 30 мм осевой линией (рис.3), разделить ее на шесть частей. Из полученных точек как из центров построить шесть окружностей R5.

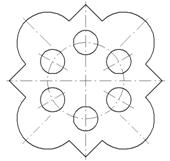


Рис. 3

9. Прочертить осевые линии для окружностей, используя вспомогательные линии и привязку - Точка на кривой.

10. Нанести все указанные размеры.

**Упражнение:** постройте двухмерное изображение крышки

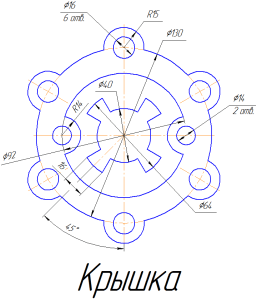
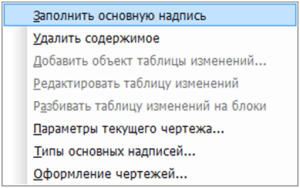


Рисунок 1. — Задание для выполнения чертежа крышки

**Построение двухмерного изображения крышки**

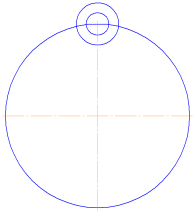
1. Проанализируйте деталь: изображение симметричное, состоит из трех контуров; в каждом контуре есть повторяющиеся элементы, которые можно построит либо зеркальным отображением, либо круговым массивом. Выберите команду **Файл⇒Создать⇒Чертеж**

2. Войдите в режим редактирования основной надписи (по ПКМ на основной надписи, выбрав команду из контекстного меню Заполнить основную надпись), заполните графы Обозначение – **ТМПМ.0001ХХ.001** и Наименование – **Крышка**. Сохраните файл.

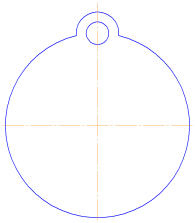


3. Для удобства, вставьте рисунок на рабочую область, для чего, вызовите команду **Вставка ⇒ Рисунок**, выберите файл рисунка задания и укажите его местоположение на рабочей области.

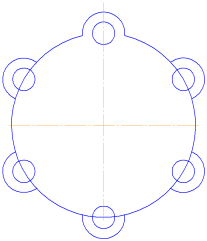
Для построения внешнего контура, постройте окружность диаметром **130 мм**. Для чего, вызовите команду либо на инструментальной панели **Геометрия kn_geom ⇒Окружность kn_okr**, либо в меню **Инструменты ⇒ Геометрия ⇒ Окружности**. Постройте еще две окружности радиусом **15 мм** и диаметром **16 мм.**

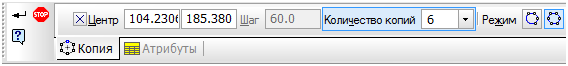


4. Для обрезки лишних линий вызовите команду либо на инструментальной панели **Редактирование kn_red ⇒ Усечь кривую** kn_usech, либо в меню **Редактор⇒ Удалить⇒ Часть кривой** и укажите обрезаемые части кривых.

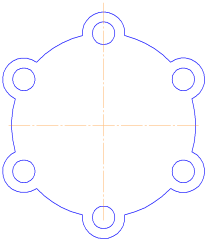


5. Для копирования одинаковых элементов выделите дугу и маленькую окружность, вызовите команду **Редактирование ⇒ Копия по окружности** kn_kop_okr. На Панели свойств задайте количество элементов массива – **6**, нажмите кнопку в области **Режим ⇒** **Вдоль всей окружности** для равномерного распределения элементов массива по окружности, укажите центр массива – центр большой окружности и нажмите кнопку **Создать объект kn_sozd.**

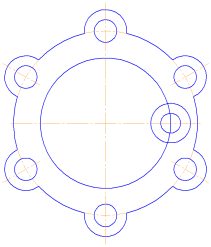




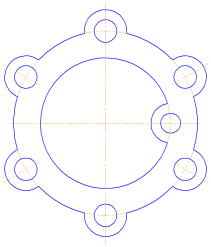
6. Используя команду **Усечь кривую kn_usech** обрежьте лишние фрагменты кривых.



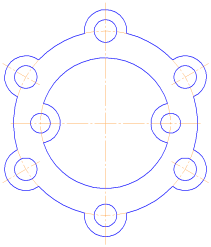
7. Перейдем к построению следующего контура. Создайте окружность диаметром **92 мм** и еще две концентрические с диаметром **14 мм** и радиусом **14 мм.**



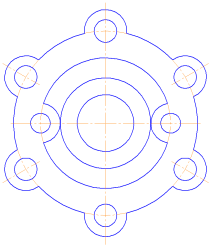
8. Используя команду **Усечь кривую** обрежьте лишние фрагменты кривых.



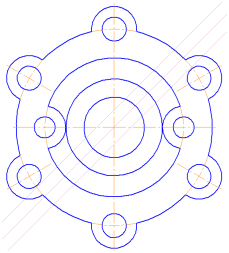
9. Выделите дугу и маленькую окружность. Выберите команду **Редактирование⇒ Симметрия** kn_symm. С помощью двух точек (обязательно с привязкой, например, **Центр kn_pr_center**), расположенных на вертикальной оси больших окружностей, укажите ось симметрии. На Панели свойств отследите, чтобы была включена опция **Оставлять исходные объекты** kn_ost_object. Используя команду **Усечь кривую** kn_usech обрежьте лишние фрагменты кривых.



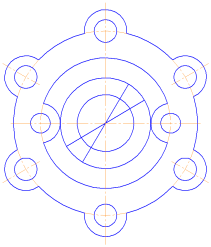
10. Для построения внутреннего контура, постройте две окружности диаметрами **64 мм** и **40 мм.**



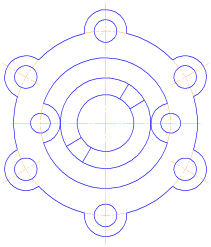
11. Для построения лепестков, постройте три вспомогательные прямые под углом **45** и на расстоянии от средней линии по **8 мм**, используя команды **Геометрия⇒ Вспомогательная прямая** kn_vsp_line и **Параллельная прямая kn_par_vsp_line.**



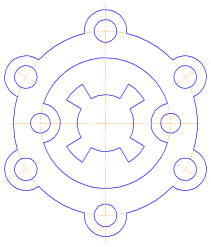
12. Через точки пересечения вспомогательных прямых с окружностью диаметром **64 мм**, постройте два отрезка, пересекающихся в центре больших окружностей, используя команду **Отрезок kn_line.**



13. Используя команду **Усечь кривую** обрежьте лишние фрагменты отрезков.

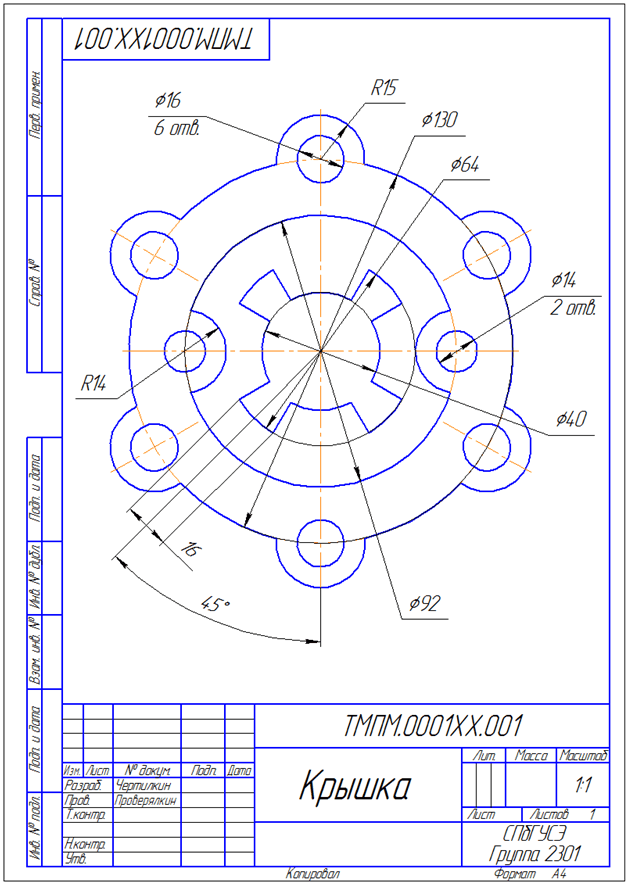


14. Выделите четыре полученных отрезка. Выберите команду **Редактирование ⇒ Симметрия** kn_symm. С помощью двух точек (обязательно с привязкой, например, **Центр** kn_pr_center), расположенных на вертикальной оси больших окружностей, укажите ось симметрии. Используя команду **Усечь кривую** kn_usech обрежьте лишние фрагменты окружностей.



15. Постройте осевые линии, используя команду инструментальной панели **Обозначения kn_obozn ⇒Обозначение центра** kn_center. Для построения радиальных осевых линий используйте опцию в области **Тип⇒Одна ось** kn_1_os. Для построения диаметральных осевых линий, используйте команду **Геометрия ⇒ Дуга** kn_duga, со стилем линии **Осевая**.

Используя команды инструментальной панели **Размеры kn_razm ⇒Линейный размер** kn_razm_lin, **Диаметральный размер** kn_razm_diam, **Радиальный размер** kn_razm_rad, **Угловой размер** kn_razm_ugol, нанесите необходимые размеры согласно ГОСТ 2.307-68. Законченный чертеж представлен на Рисунке 1.2.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

**Тема 2** **Чертежи в системе аксонометрических и прямоугольных проекций**

**Тема занятия:** Построение сопряжений деталей в Компас-график.

**Цель:**

- закрепить тему «Построение сопряжений в чертежах деталей в программе Компас»;

- знать рабочие панели, возможности программы;

- изучить правила изображения проекций простейших геометрических тел и их сочетаний;

- приобрести навыки построения аксонометрических проекций по заданным ортогональным проекциям;

- уметь рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

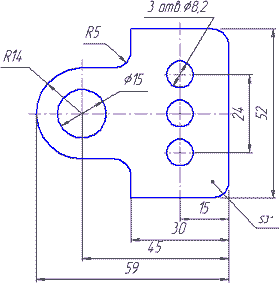
**Задания:**

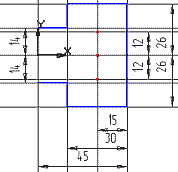
Теоретический материал

*Основные понятия сопряжений.*

В чертежной практике сопряжением называют плавный переход одной линии в другую. Общую точку, в которой осуществляется плавный переход, называют точкой сопряжения. Непременное условие плавного перехода - существование в точке сопряжения общей касательной.

**Упражнение №1:** Построение детали подвески по заданным размерам с использованием сопряжений.





1. Запустите программу Компас .

2. Включите кнопку Геометрические построения на панели инструментов (ЛКМ).

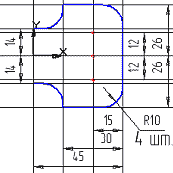
3. На панели инструментов выбираем по очереди команды "Ввод вспомогательной горизонтальной прямой" и "Ввод вспомогательной вертикальной прямой", проводим через начало системы координат окна документа. Нажмите "Enter" .

4. С помощью параллельных вспомогательных прямых по команде "Ввод вспомогательной параллельной прямой" на панели инструментов строим каркас нашей детали (оранжевый цвет) относительно прямых, полученных на рис, по размерам, указанным на рис.

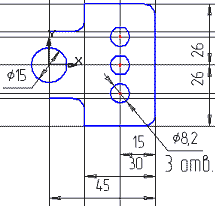
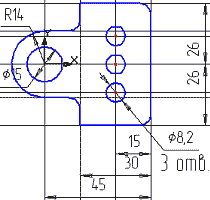
5. По команде "Скругление" http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/5/16.gif в Панели инструментов выполняются скругления для 4-х углов детали радиусом R10мм ( этот размер вводится в строке параметров скругления http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/5/17.gif

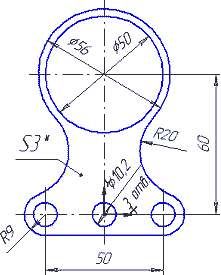
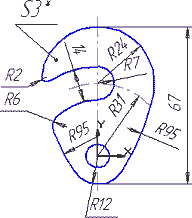
6. По команде "Ввод окружности" строим окружности диаметром 15 и 8,2мм, вводя в "строке параметров" окружности в окне радиус окружности, нажмите Enter.

7. По команде "Ввод дуги" http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/5/20.gif строим дугу радиусом R14, вводя в "строке параметров" окружности в окне радиус окружности 14. Нажмите Enter.

8. По команде «Редактор» - "Удалить" - "Вспомогательные кривые и точки" на панели управления удаляем вспомогательные прямые на эскизе. Проставляем размеры на эскизе, эскиз подвески готов.

**Упражнение №2:** Построить детали крюка и подвески по заданным размерам с использованием сопряжений и примера, рассмотренного в упражнении 1.



****

**Упражнение 3:** Построить третьи проекции геометрических тел и недостающие проекции точек или отрезков прямых, расположенных на их поверхностях, по комплексным чертежам построить аксонометрические проекции.

По одной проекции группы геометрических тел построить две другие и аксонометрическую проекцию этих тел.

**Порядок выполнения работы:**

Работа состоит из двух этапов:

Выполнить комплексный чертеж (3 проекции) каждой из 4-х содержащихся в задании геометрических тел, построить по заданной проекции точки или линии, расположенной на поверхности геометрического тела, двух других ее проекций (работа выполняется в тетрадях).

По горизонтальной проекции построить две недостающие проекции группы геометрических тел и выполнить изометрическую проекцию этих тел (работа выполняется на А3). Пример выполнения комплексного чертежа группы геометрических тел и изометрической проекции этих тел приведен на рис 9.

Пример задания представлен на рис.5:

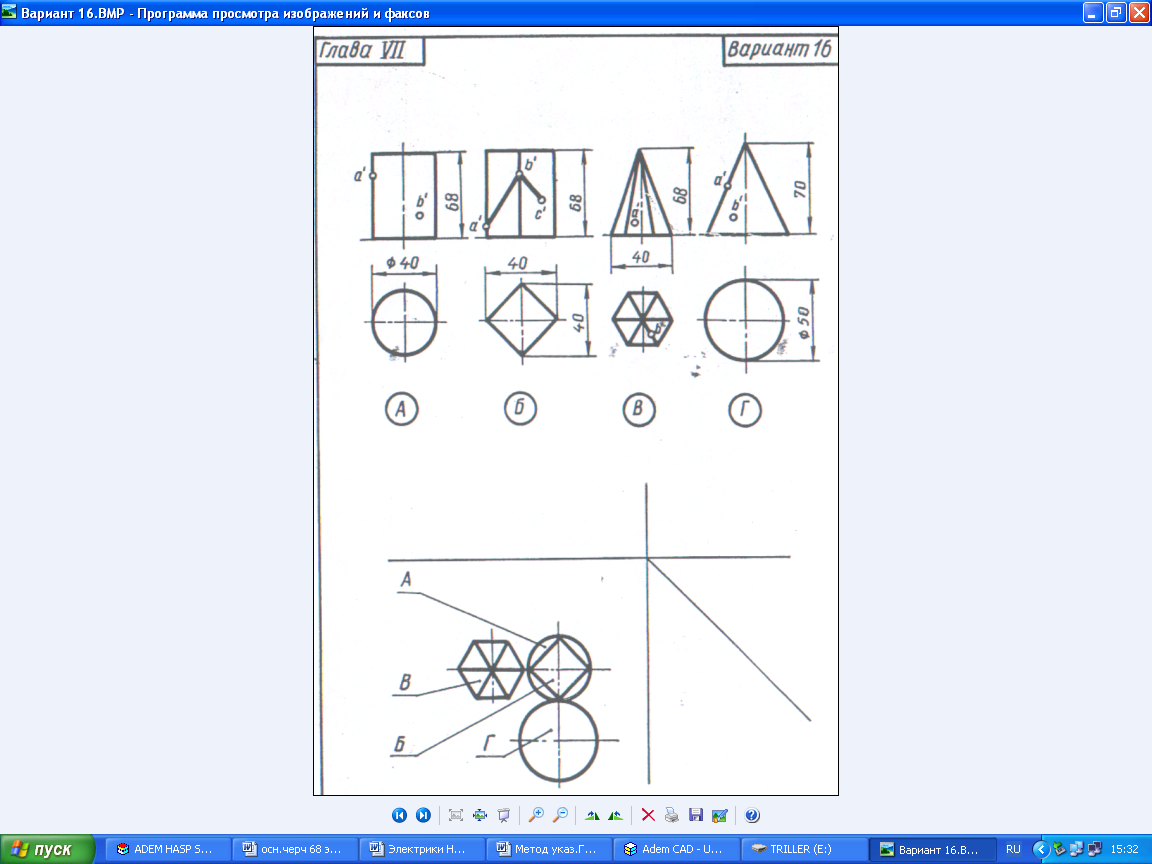


Рис.5

**Прямоугольные проекции геометрических тел и точек, расположенных на их поверхности**.

Примеры выполнения комплексных чертежей геометрических тел, их изометрической проекции и определение положения проекций точек и линий приведены на рис. 6, 7, 8 и 9. (задание выполняется в рабочей тетради):

**Цилиндр**

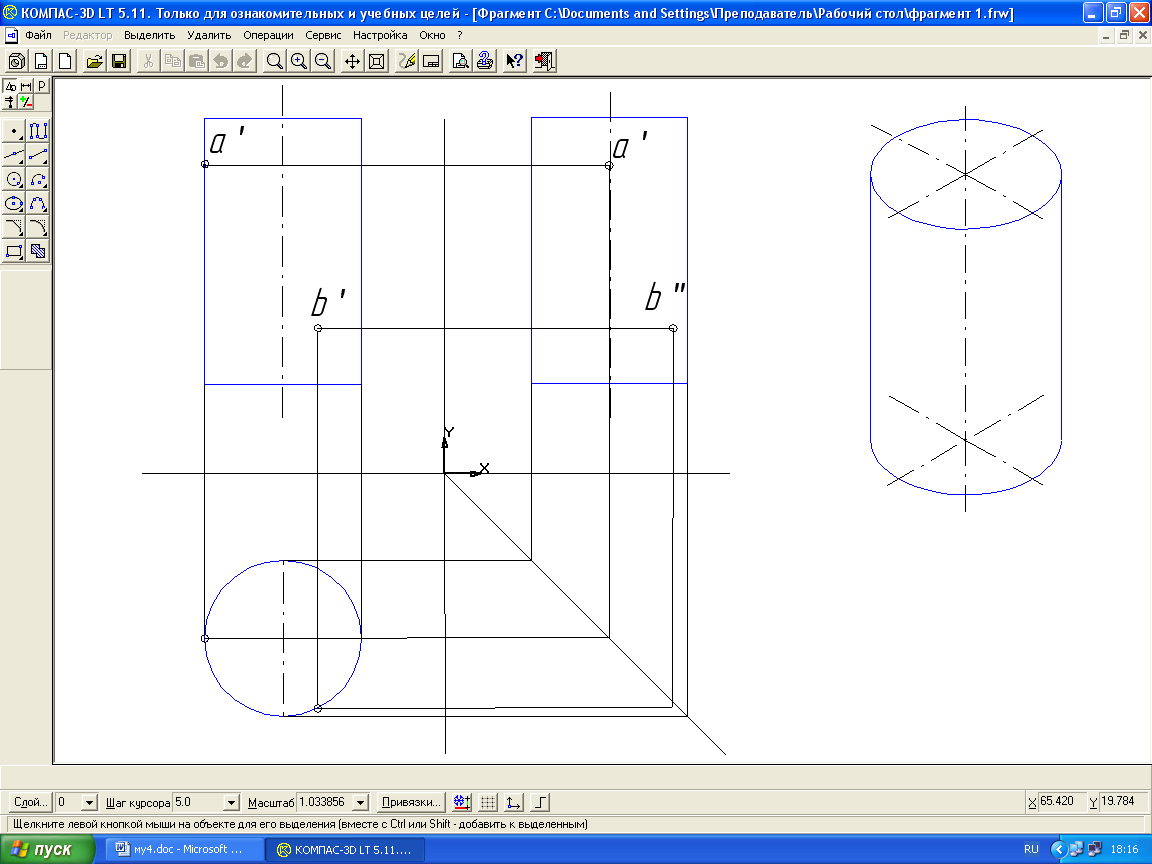


Рис.6

**Призма**

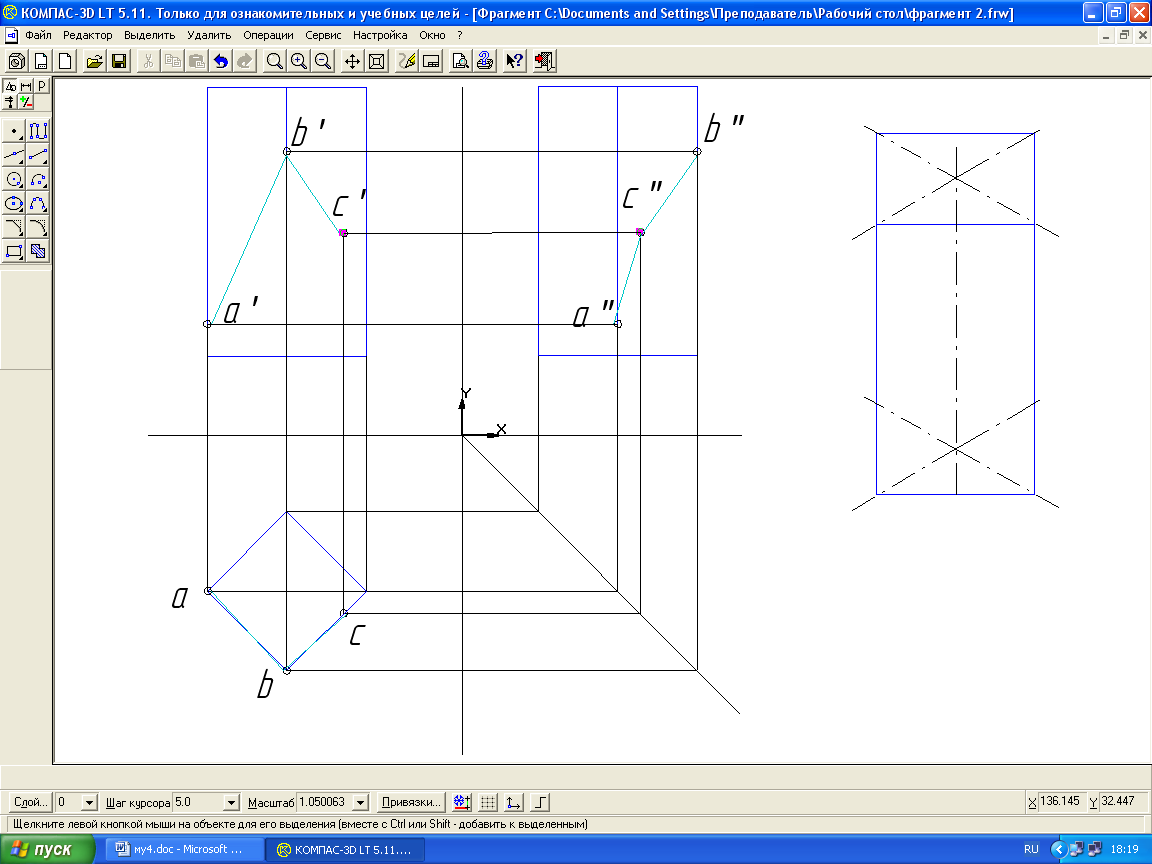


Рис.7

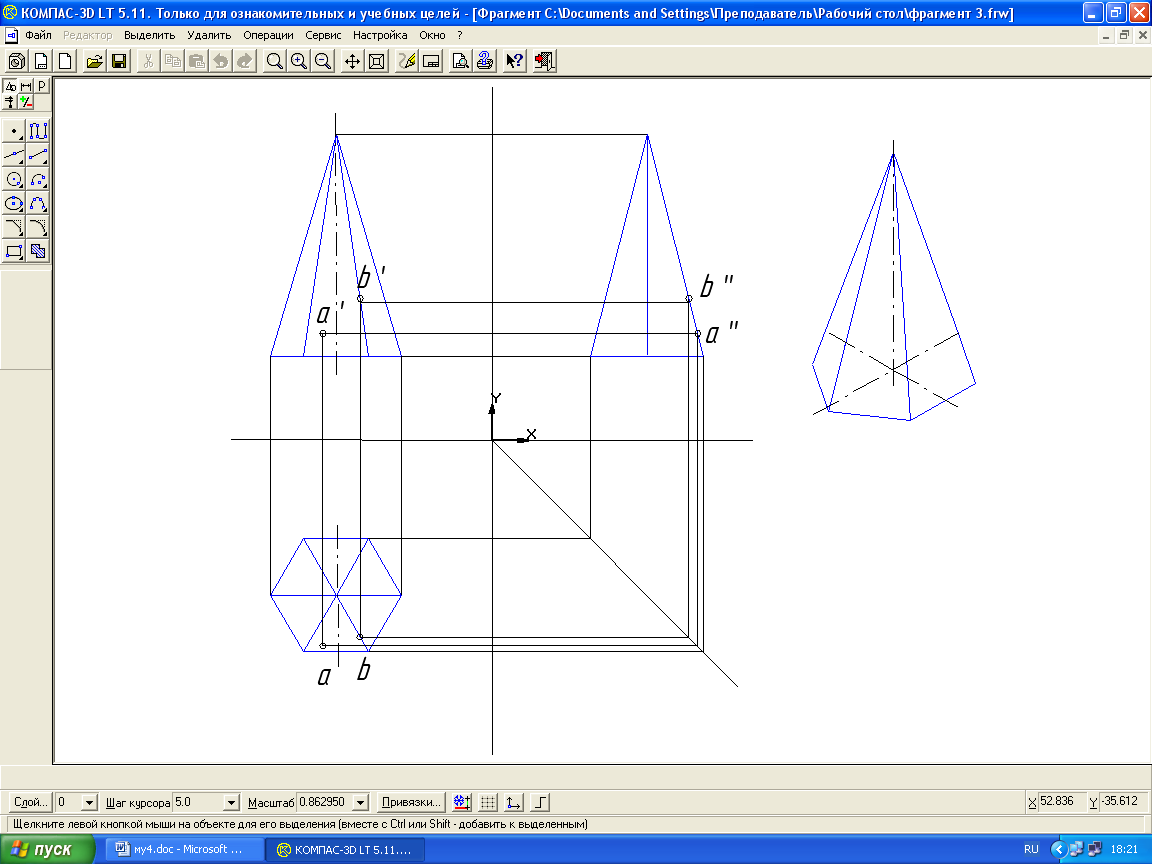
**Пирамида**

Рис.8

**Конус**

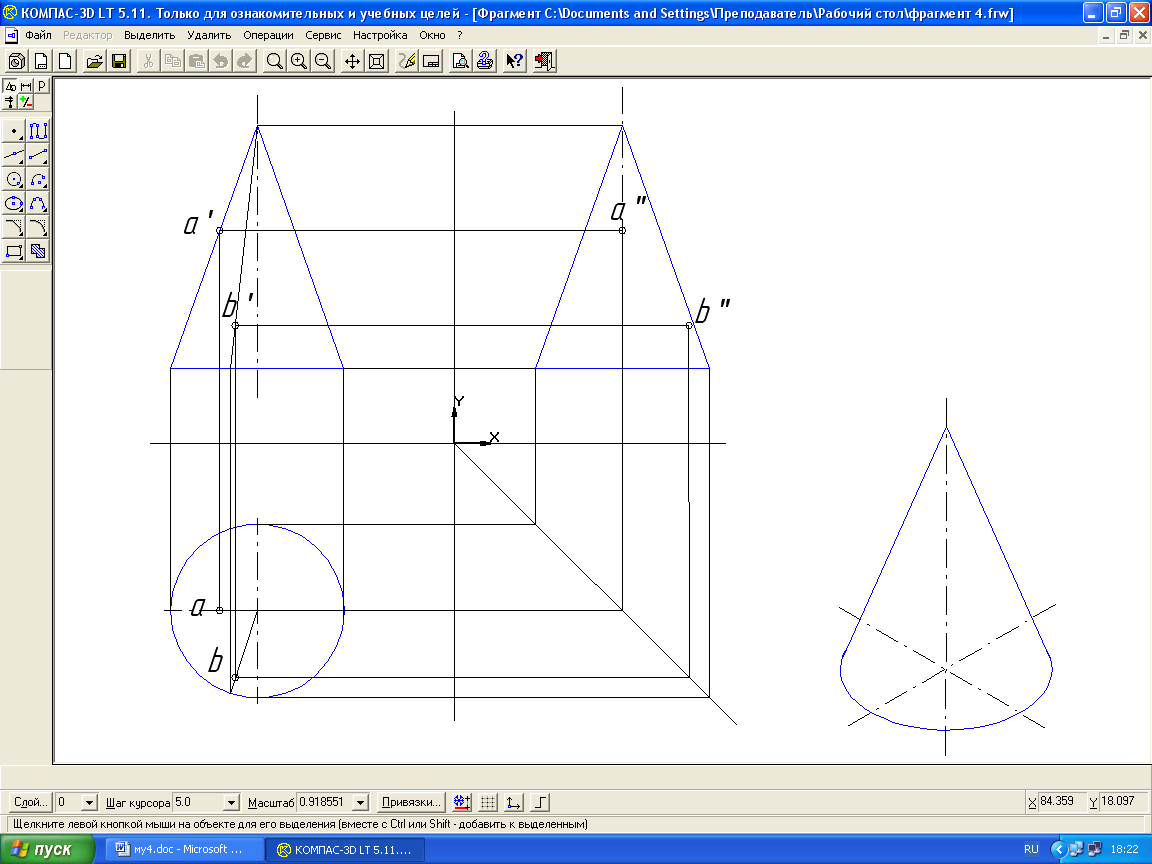
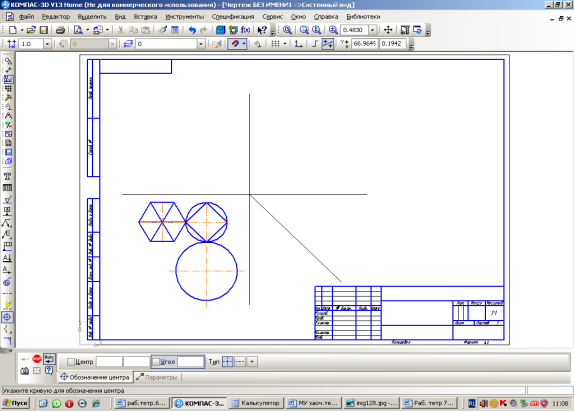


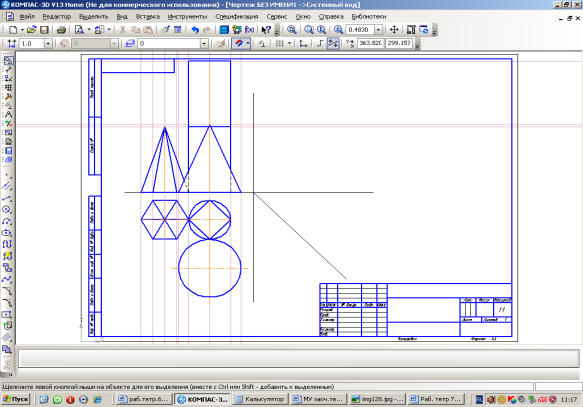
Рис.9

Порядок выполнения комплексного чертежа группы геометрических тел и изометрической проекции этих тел, приведен на рис.10.

Графическая работа выполняется на формате А3.

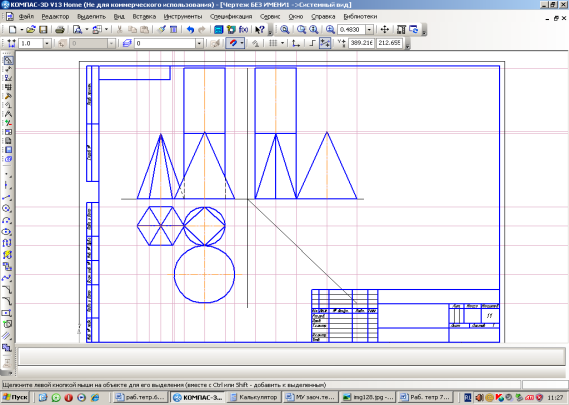
Установление геометрических тел по заданному виду

Анализ графического состава изображений видов спереди и слева группы геометрических тел



Поочередное построение изображения каждого геометрического тела группы на фронтальной плоскости проекций

Установление видимости геометрических тел на виде спереди (фронтальная плоскость)

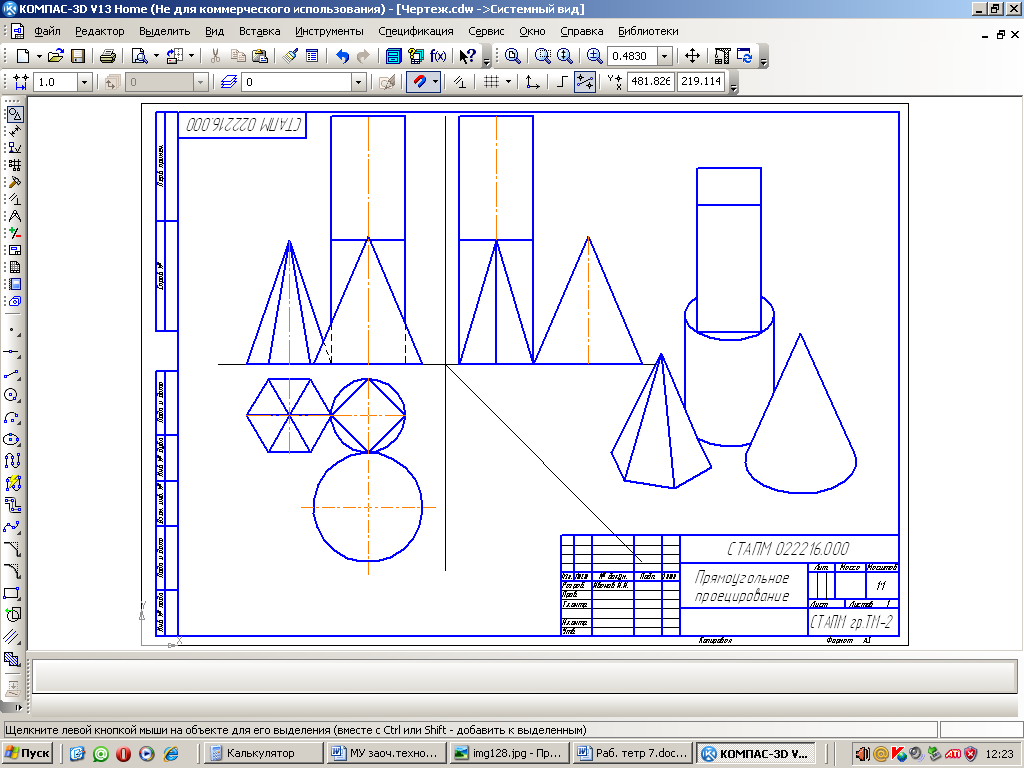


Поочередное построение изображения каждого геометрического тела группы на профильной плоскости проекций

Установление видимости геометрических тел на виде слева (профильная плоскость)

Обводка чертежа.

Проверка чертежа

Рис.10

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

**Тема 2** **Чертежи в системе аксонометрических и прямоугольных проекций**

**Тема занятия:** Применение привязок. Конструирование объектов.

**Цель:**

- закрепить тему «Понятие привязок. Конструирование объектов».

- знать: [локальные привязки](http://infourok.ru/go.html?href=%23%D0%9B%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D0%B8); [глобальные привязки](http://infourok.ru/go.html?href=%23%D0%93%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D0%B8); [команды конструирования объектов](http://infourok.ru/go.html?href=%23%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%8B+%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B2): [фаска;](http://infourok.ru/go.html?href=%23%D0%A4%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0) [скругление,](http://infourok.ru/go.html?href=%23%D0%A1%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) рабочие панели, возможности программы.

- уметь: рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

Теоретический материал

1.Привязки.

Во время работы над чертежом постоянно возникает необходимость точно установить курсор в различные характерные точки чертежа, другими словами, привязаться к уже существующим на чертеже объектам. Без такой привязки невозможно создать точный чертеж, иначе возникнут трудности при изготовлении сборочных чертежей и нанесения размеров. КОМПАС-ГРАФИК предоставляет возможность привязок к различным характерным точкам и объектам. Существует два типа привязок - локальная привязка (действия однократного) и глобальная привязка (действующая постоянно).

*Локальные привязки.*

Меню локальных привязок выводится на экран при нажатии правой клавиши мыши во время выполнения любой команды создания, редактирования или выделения объекта. Если нажать на правую клавишу мыши, то появиться контекстное меню, где выбирается команда Привязка, после чего появляется список соответствующих привязок. После выбора привязки курсор меняет свой вид. Ловушка курсора наводиться на выбранный объект, и как только этот объект окажется в ловушке, произойдет автоматический захват нужной точки, а рядом с ней появится текст, подтверждающий привязку. Локальная привязка будет действовать для выбора только одной точки. Для привязки к другой точке необходимо повторить.

Назначение привязок:

*Ближайшая точка* - позволяет выполнить привязку к ближайшей характерной точке объекта (к концу отрезка, центру окружности и т.д.);

*Пересечение* - выполняет привязку к точке пересечения объектов;

*Середина* - производит привязку к середине объекта;

*Центр* - выполняет привязку к центру окружности, дуги, эллипса;

*По сетке* - позволяет осуществить привязку к любой точке вспомогательной сетки;

*Угловая привязка* - при выборе данной способа привязки курсор будет перемещаться относительно последней зафиксированной точки под углами, кратными указанному при настройке глобальных привязок значению;

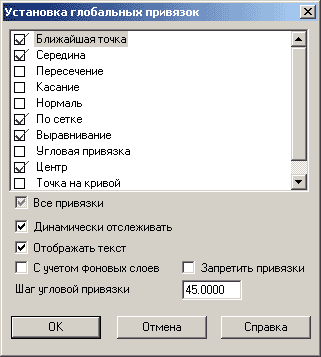
*Выравнивание* - при выборе данного способа привязки будет выполняться выравнивание вводной точки по вертикали или по горизонтали относительно других характерных точек, а также относительно последней зафиксированной точки;

*Точка на кривой* - осуществляет привязку к любой точке, находящийся на кривой (прямой), попавшей в ловушку курсора;

*По Y (X) на кривой* - выполняет привязку к ближней точке, указанного объекта в положительном направлении оси Y (X) текущей системы координат;

*Против Y (X) на кривую* - выполняет привязку к ближайшей точке указанного объекта в направлении, противоположном положительному направлению оси Y (X) текущей системы координат.

*Глобальные привязки.*

Как уже известно, локальная привязка действует только для выбора одной точки. Это неудобно в том случае, если требуется выполнить несколько одинаковых привязок подряд. В этом случае используется глобальная привязка, которая действует всегда (по умолчанию) при выборе точки привязки. Для установки действующих глобальных привязок служит кнопка Привязки в строке текущего состояния. После нажатия этой кнопки http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/3/2.gifпоявляется диалоговое окно установки глобальных привязок, в которых, кроме собственно привязок, устанавливаются особенности их выхода. Глобальные привязки содержат еще одну привязку, отсутствующую в локальных, - Нормаль. Нормаль обеспечивает привязку к точке пересечения перпендикуляра, опушенного из последней зафиксированной точки на указанный курсором объект. Параметры настройки привязок:

*Динамически отслеживать*- на экране отображается фантом, соответствующий этой точке;

*Отображать текст*- на экране отображается текст с именем действующей в данный момент привязки;

*С учетом фоновых слоев*- будет выполняться привязка и к объектам, находящимся в фоновых слоях.

В поле Шаг угловой привязки вводится значение, кратно которому будет изменяться угол глобальной и локальной угловых привязок. Одновременно может быть включено несколько глобальных привязок, и если в текущем положении курсора возможно выполнение одновременно нескольких привязок, то срабатывает более приоритетная из них. Порядок приоритета совпадает с порядком их перечисления в диалоговом окне. Для отключения (включения) глобальных привязок служит кнопка *Запретить* привязки в строке текущего состояния.

2 Команды конструирования объектов.

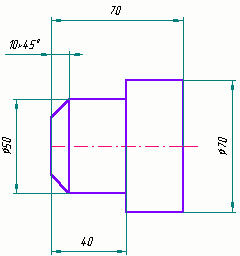
Эти команды хотя и находятся на инструментальной панели геометрии, однако к геометрическим примитивам не относятся. Их назначение - вносить изменения в уже созданные элементы чертежа.

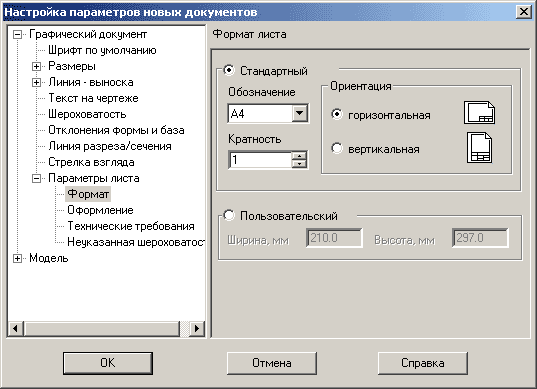
*Фаска.*

Для построения фаски (*сопряжения двух пересекающихся прямых отрезком третьей прямой*) служит команда Фаска, а для ее вызова - одноименная кнопка на инструментальной панели геометрии. Существуют два варианта задания фаски: в первом случае - по длине одной стороны фаски и углу, во втором случае - по длинам фаски на первом и втором элементах. Для выбора способа задания фаски служит левый переключатель в строке параметров объекта. В соответствии с его положением изменяются и названия полей в стоке параметров объекта. В строке параметров объекта отображаются также две кнопки-переключателя, с помощью которых можно управлять видом фаски после построения. Эти кнопки определяются, нужно или нет выполнять стирание (усечение) остающихся после построения фаски частей первого и второго элемента. В том случае, когда необходимо нанести фаски на углах объекта, не состоящего из отдельных отрезов, а объединенного в единое целое (ломаная, контур и многоугольник), используется команда Фаска на углах объекта. Кнопка для вызова этой команды расположена на расширенной панели команд. В строке параметров объекта кроме известных уже полей для задания параметров фаски появится кнопка-переключатель, изменяющая режим построения. В одном ее положении фаска строится на одном указанном угле, а в другом - на всех углах контура одновременно.http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/3/5.gif

*Скругление.*

Для сопряжения двух пересекающихся геометрических примитивов дугой окружности служит команда *Скругления,* а для ее вызова - одноименная кнопка на инструментальной панели геометрии. Нажав кнопку, введите значение радиуса *скругления* в соответствующее поле в строке параметров объекта и укажите курсором два элемента, между которыми нужно построить *скругления*. Так же, как и при построении фаски, в строке параметров объекта располагаются кнопки-переключатели, с помощью которых можно управлять видом *скругления* после построения. Для построения *скругления* дугами окружности на углах объекта типа контур, ломаная или многоугольник служит команда *Скругления* на углах объекта. Работа с ней полностью аналогична работе с уже известной командой Фаска на углах объекта.http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/3/6.gif

**Упражнение №1.** Алгоритм построения детали (втулка). Построить деталь и *проставить размеры.*



1. Запустите программу КОМПАС можно щелкнуть ЛКМ на пиктограмме на рабочем столе.

2. Выберите Чертеж (Файл >> Создать >> Чертеж).

3. Меню Сервис >Параметры> Параметры первого листа.

4. В окне диалога "Параметры первого листа" выбрать >> Формат и установить следующие параметры:

- Обозначения: А4

- Ориентация: горизонтальная

5. На панели управления найдите кнопку http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/3/9.gif Показать все и щелкните на ней ЛКМ. Появится целое изображение формата в уменьшенном виде.

6. Включите кнопку http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/3/10.gif Геометрические построения на панели инструментов ЛКМ.

7. Выберите кнопку-пиктограмму http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/3/11.gif Ввод Прямоугольника на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней ЛКМ. Появится строка параметров объекта прямоугольника.

8. Зафиксируйте первую точку прямоугольника ЛКМ (примерно в середине листа).

9. Постройте прямоугольник:

- два раза щелкнув ЛКМ в поле высоты, введите значение h =50. Затем нажмите ;

- два раза щелкнув ЛКМ в поле ширины, введите значение b= 40. Затем нажмите ;

- выполните завершение текущей команды нажав кнопку Создать объект на панели специального управления

- для завершения текущей команды необходимо нажать клавишу ;

10. Построим на этом чертеже ниже другой прямоугольник

- два раза щелкнув ЛКМ в поле высоты, введем значение h =70 и нажмем ;

- два раза щелкнув ЛКМ в поле ширины, введем значение b = 30 и нажмем ;

- выполните завершение текущей команды нажав кнопку Создать объект на панели специального управления.

- для завершения команды необходимо нажать клавишу

11. Щелкните ЛКМ на кнопке *Привязки* на панели текущего состояния.

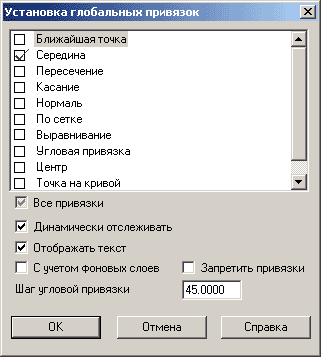
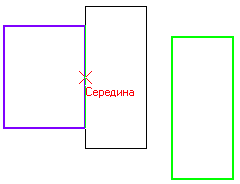
12. Установите привязки точек по СЕРЕДИНЕ и нажмите на ОК.

13. Установите режим *Редактирования* и ЛКМ выделите второй прямоугольник, цвет прямоугольника должен измениться на зеленый.

14. Далее будем производить совмещение двух прямоугольников. Для этого необходимо выбрать последовательно команды Редактор>> Сдвиг >> Указанием.

15. Подведите курсор к середине левой стороны второго прямоугольника , когда курсор изменит свой вид нажмите ЛКМ и удерживая ее перетащите прямоугольник к середине первого прямоугольника, зафиксируйте середины прямоугольников ЛКМ (нажать 1 раз). Выполните завершение текущей команды нажав кнопку Создать объект на панели специального управления.

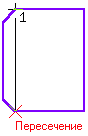
*Чтобы перейти к другой команде не забывайте нажать клавишу .*



16. Выделите ЛКМ первый прямоугольник, при выделении объект меняет цвет (зеленый)

17. Выбрать ЛКМ последовательно команды Редактор >> Разрушить

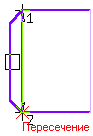
18. Выберите кнопку-пиктограмму Фаска http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/3/15.gif на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней ЛКМ. Появится строка параметров объекта Фаска. В строке параметров выберите длину фаски 10 и угол 45 градусов. Далее последовательно выберите стороны прямоугольника ЛКМ (выделенные объекты будут иметь красный цвет) при нажатии ЛКМ на второй стороне - появится фаска. Аналогично постройте с другой стороны.

19. Установите привязку ПЕРЕСЕЧЕНИЕ и нажмите на ОК.

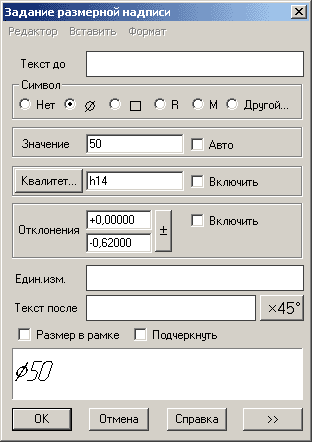
20. Включите кнопку Геометрические построения на панели инструментов ЛКМ.

21. Выберите кнопку Ввод отрезка на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней ЛКМ.

22. Соедините полученные точки при построении фаски отрезком.

23. Проставим размеры детали. Включите кнопку Размеры и технологические обозначения на панели инструментов ЛКМ.

24. Активизировать кнопку линейный размер, перейти в поле чертежа и зафиксировать на детали сначала первую точку ЛКМ, затем вторую нажав ЛКМ, и вынесите размерную линию на необходимое расстояние от контура детали, по ГОСТу - 7-10 мм от контура детали.

25. Введем обозначение диаметра окружности. В строке состояния щелкнуть ЛКМ в поле

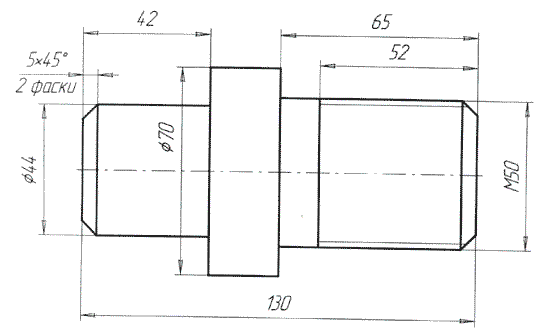
26. В окне диалога Задание размерной надписи установить обозначение диаметра. Выполните завершение текущей команды нажав кнопку Создать объект на панели специального управления.

27. Постройте осевую линию детали. Выберите кнопку Ввод отрезка на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней ЛКМ. Щелкните ЛКМ на строке параметров объекта выбрать другой тип линии (осевая).

Заполните штамп

28. Сохраните лист Файл>>Сохранить имя файла: Втулка\_ фамилия\_ № группа

**Упражнение №2:** Выполнить построение детали (Вал) по алгоритму упражнения 1, проставить размеры, и заполнить штамп.



**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5**

**Тема 2** **Чертежи в системе аксонометрических и прямоугольных проекций**

**Тема занятия:** Построение геометрических объектов по «Сетке».

**Цель:**

**-** изучить и закрепить тему «Построение геометрических объектов по сетке».

- знать: [режим построения по сетке;](http://infourok.ru/go.html?href=%23%D0%A0%D0%95%D0%96%D0%98%D0%9C+%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%A2%D0%A0%D0%9E%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%AF+%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%95%D0%A2%D0%9A%D0%95) [алгоритм построения прямоугольника по сетке.](http://infourok.ru/go.html?href=%23%D0%90%D0%9B%D0%93%D0%9E%D0%A0%D0%98%D0%A2%D0%9C+%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%A2%D0%A0%D0%9E%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%AF+%D0%9F%D0%A0%D0%AF%D0%9C%D0%9E%D0%A3%D0%93%D0%9E%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%98%D0%9A%D0%90+%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%95%D0%A2%D0%9A%D0%95)

- уметь: рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

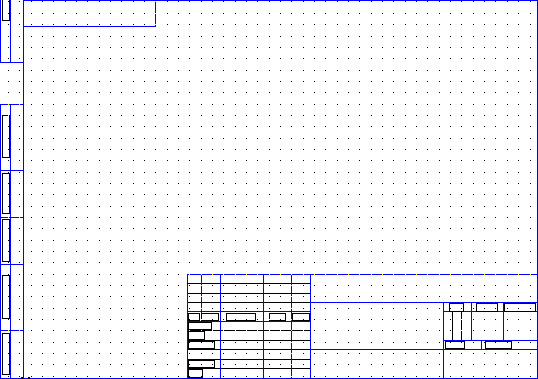
4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

Теоретический материал

**1 Режим построения по сетке*.***

Когда Вы работаете с чертежом, иногда бывает удобно включить изображение сетки на экране и назначить привязку к ее узлам. При этом курсор, перемещаемый мышью, начнет двигаться не плавно, а дискретно по узлам сетки, то есть с определенным шагом. Такой режим работы можно сравнить с вычерчиванием изображения на листе миллиметровой бумаги.



КОМПАС-3D предоставляет самые широкие возможности отображения и настройки сетки. Сетка может по-разному выглядеть в разных окнах, даже если это окна одного и того же документа. Возможна установка различных шагов сетки по ее осям, обрисовка сетки с узлами, а также назначение повернутой относительно текущей системы.

Для того чтобы включить изображение сетки в активном окне, нажмите кнопку Сетка в Строке текущего состояния системы. При этом кнопка останется нажатой. Другим способом включения сетки является нажатие комбинации клавиш +. Изображение сетки в окне будет включено до тех пор, пока Вы повторно не нажмете клавиши + или не отожмете кнопку Сетка.

Следует заметить, что изображение сетки на экране еще не говорит о том, что перемещение и привязка курсора выполняется по ее точкам. Включение нужного варианта привязки выполняется отдельно (см. тему Привязка). Если Вы работаете с одним и тем же документом в нескольких окнах одновременно, то в каждом из этих окон сетка может иметь различные параметры (шаг, угол наклона, тип изображения и т.д.). Вы можете установить режим глобальной привязки по сетке в активном окне. В этом случае перемещение курсора мышью выполняется дискретно по точкам сетки. На время действия глобальной привязки по сетке поле управления шагом курсора в Строке текущего состояния будет закрыто для доступа. Глобальная привязка по сетке действует только в том окне, в котором она была установлена. Изображение самой сетки на экране может быть при этом отключено. Для включения режима щелкните левой кнопкой мыши на кнопке Привязки, расположенной в Строке текущего состояния. Затем выберите в появившемся списке вариант По сетке. КОМПАС позволяет настроить параметры сетки, которые будут действовать по умолчанию для всех новых окон документов.

**Упражнение № 1:** Построить с привязкой по сетке прямоугольник (ширина 50 мм, длина 100 мм). Запустить программу КОМПАС-3D можно щелкнуть ЛКМ на пиктограмме на рабочем столе Windows.

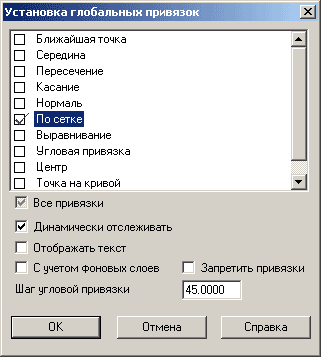
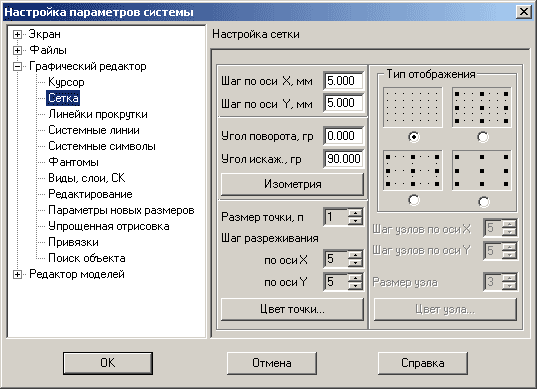
- Выберите Лист (Файл >> Создать >> Лист).

- Включите отображение сетки на экране. Кнопка сетка в Строке текущего состояния.

- Выберите в меню команду Настройка >> Настройка системы....

- В появившемся диалоге раскройте раздел Графический редактор и выберите пункт Сетка.

- В окне диалога настройка параметров текущего окна установите параметры сетки по оси Х=5мм по оси У=5 мм и нажмите кнопку ОК

Установите привязки точек по СЕТКЕ и нажмите на ОК.

Включите кнопку http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/4/5.gif Геометрические построения на панели инструментов ЛКМ.

Выберите кнопку-пиктограмму http://schools.keldysh.ru/courses/distant-7/Kompas_HTML/pic/4/6.gif Ввод отрезка на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.

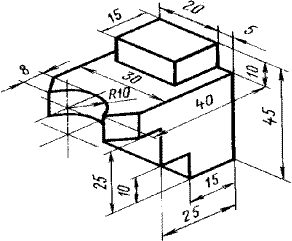
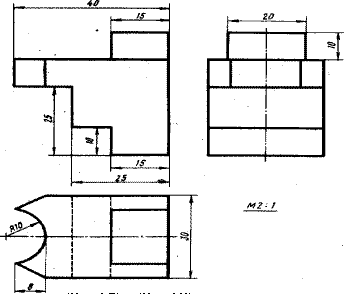
Зафиксируйте ЛКМ первую точку отрезка и начните построение отрезка при нажатой ЛКМ, отсчитывая количество узлов и фиксируя вершины прямоугольника( ширина 50 мм, длина 100 мм).

Выполните завершение текущей команды нажав кнопку Создать объект на панели специального управления. Чтобы перейти к другой команде не забывайте нажать клавишу .

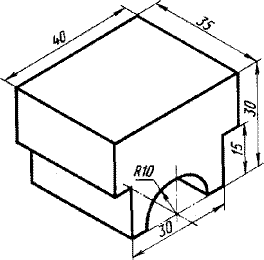
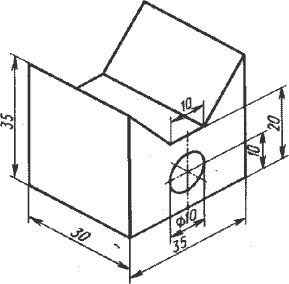
Выключите отображение сетки на экране.

Сохранить прямоугольник.

**Упражнение № 2:** Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при построении использовать сетку. Масштаб М 2 : 1.

**Упражнение № 3:** Выполнить чертежи деталей в трех проекциях.



**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6**

**Тема 3 Чтение рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей схем**

**Тема занятия:** Использование геометрического калькулятора при построении плоских чертежей

**Цель:**

- закрепить изученные ранее способы построения объектов при помощи геометрического калькулятора, а также использование кривой Безье для построения волнистой линии.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

*Требования по теоретической подготовке к практической работе:*

- Знать основные приемы по созданию видов изображений.

- Знать способы настройки глобальных и локальных привязок.

- Знать способы работы с Кривой Безье.

- Знать методику изменения параметров графических объектов.

Порядок выполнения работы:

*Упражнение 1:* выполнить изображение детали (см. рис.24).

1.1 Настройте Глобальные привязки: все, кроме «по сетке».

1.2 Постройте Главный вид детали: Создайте окружность диаметром – 36 мм, при этом в *Строке параметров* объекта укажите «С осями».

Создайте окружность с диаметром – 21 мм в точке пересечения осевых линий (см. рис. 25).

Для определения положения центра окружности диаметром – 16 мм вызовите *Панель расширенных команд* построения вспомогательных прямых и нажмите кнопку *Параллельная прямая.*

Укажите горизонтальную осевую линию для построения параллельной прямой.

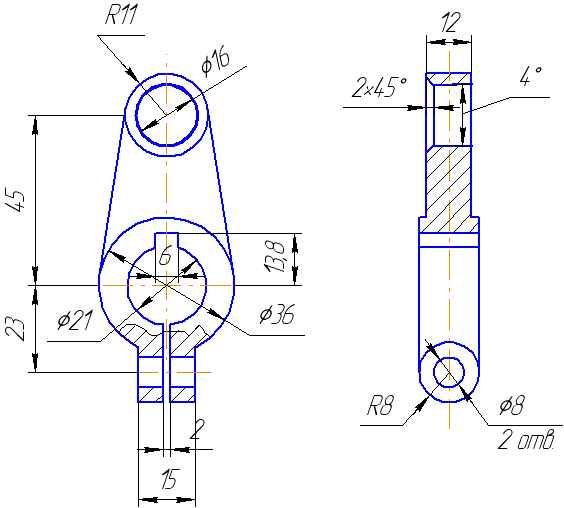


Рис. 24. Чертеж детали

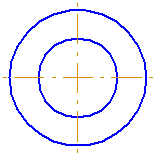


Рис. 25. Создание окружностей

В поле *Расстояние* введите значение – 45 мм. Система предлагает два варианта параллельных прямых, отстоящих на 45 мм от указанной прямой и расположенных сверху и снизу. Сделайте текущим нужный вариант.

Удлините вертикальную центровую линию (см. рис. 26).

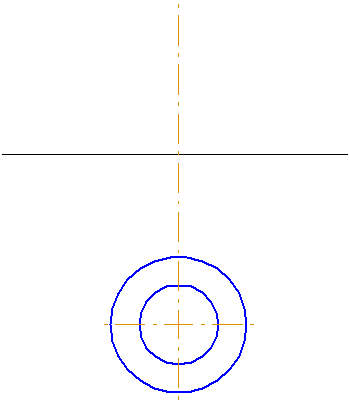


Рис. 26. Построение вертикальной линии

Из полученной точки постройте две окружности радиусом – 11 мм и диаметром – 16 мм.

Далее с помощью команды *Отрезок касательный к двум кривым* постройте два отрезка, последовательно указав окружности диаметром – 36 мм и радиусом – 11 мм. предлагает 4 варианта касательных к данным окружностям. Создайте только внешние касательные, указав на нужные отрезки (см. рис. 27).

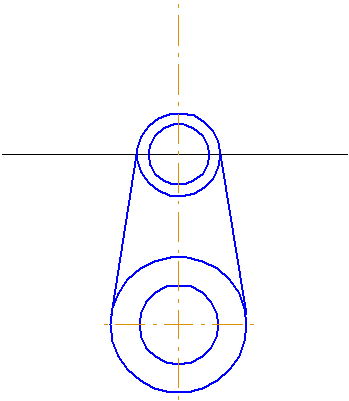


Рис. 27. Построение касательных отрезков

Остальную часть изображения постройте с помощью команды *Вспомогательная параллельная прямая*.

Обведите нужную часть изображения, а ненужную часть изображения удалите (см. рис. 28).

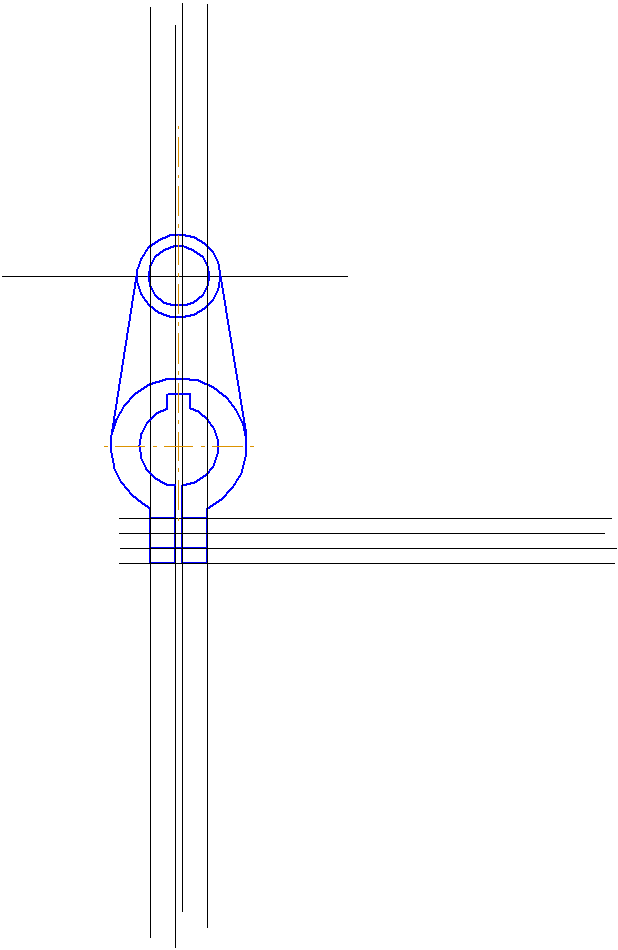


Рис. 28. Завершение построения главного вида

Для изображения линии местного разреза воспользуйтесь кривой Безье, установив для построения кривой стиль линии *Для линии обрыва*. Данный тип линии выбирается для того, чтобы была возможность заштриховать область местного разреза, т.к. обычную тонкую линию штриховка "не видит".

Начальную и конечную опорные точки обязательно зафиксируйте с помощью привязки *Точка на кривой*, промежуточные базовые точки достаточно указать «на глаз».

Заштрихуйте нужную область, указав точку внутри области; в поле *Шаг* штриховки введите значение - 3, в поле *Угол наклона штриховки* введите - 45 (см. рис. 29).

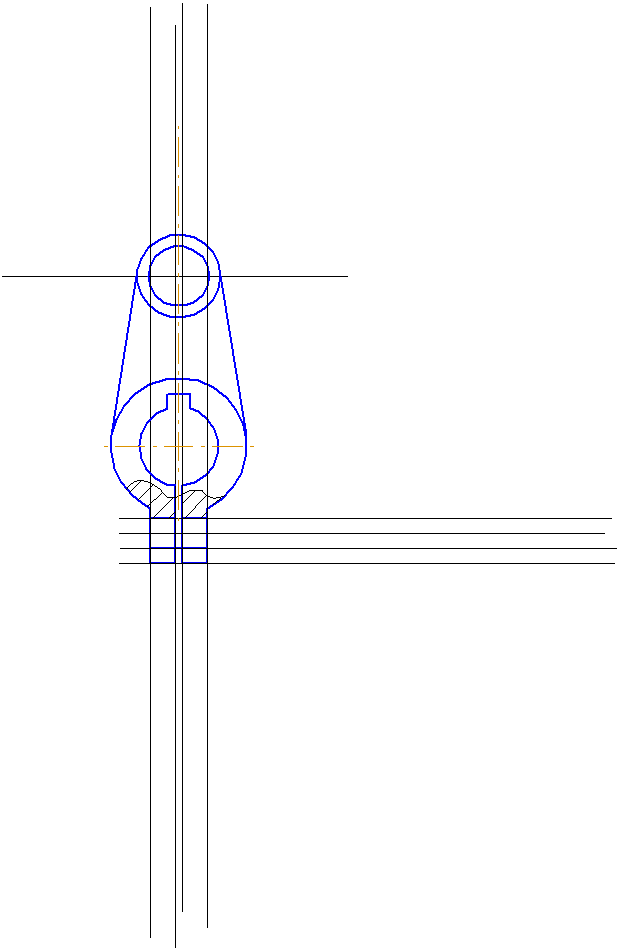


Рис. 29. Создание местного разреза

1. 3 Постройте вид Слева детали.

Для соблюдения проекционной связи между видами постройте на главном виде с помощью команды *Горизонтальная прямая* вспомогательные прямые, определяющие положение основных элементов на виде Слева.

Затем с помощью известных вам команд постройте вид слева (см. рис. 30).

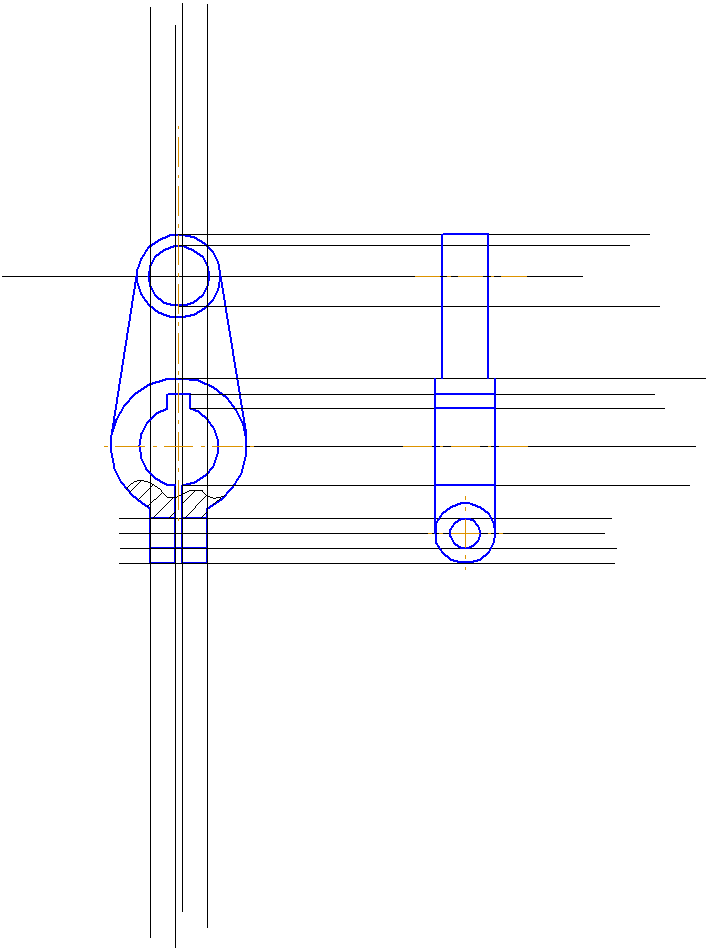


Рис. 30. Построение вида Слева

Постройте верхнее отверстие при помощи параллельного отрезка, указав в качестве базового вертикальный отрезок, в качестве начальной точки укажите точку 1 (рис. 31), в поле *Длина отрезок*  – значение 8.

Постройте отрезок под углом 20, при этом в качестве начальной точки укажите точку 2 (рис. 31), а в поле *Угол наклона отрезка* введите значение – 2. Конечную точку отрезка зафиксируйте с помощью привязки *Ближайшая точка*.

Постройте Фаску со следующими параметрами: *Длина* - 2, в поле *Уго*  – 450, элемент 1 - не усекать, элемент 2 – усекать. Затем последовательно укажите курсором на два отрезка, между которыми необходимо построить фаску.

Вторую половину отверстия постойте с помощью команды *Симметрия*.

Вернитесь к построению главного вида и закончите построение верхнего отверстия.

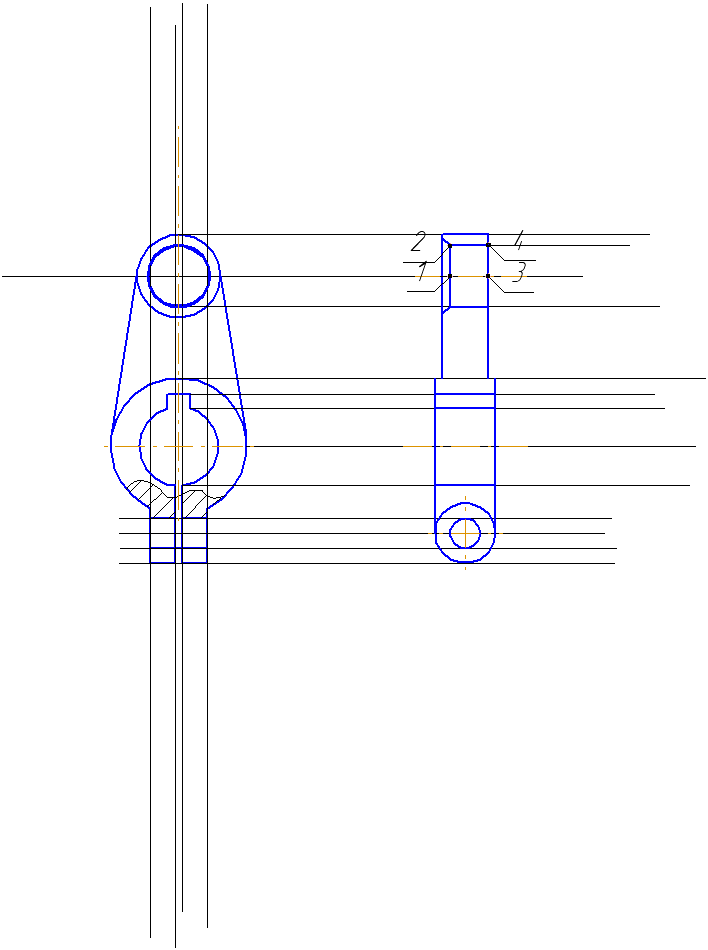


Рис. 31. Построение верх. отверстия и фаски

Включите кнопку *Ввод окружности* и с помощью привязки *Пересечение на главном виде* укажите точку центра окружности диаметром 16мм.

Вызовите на экран меню *Геометрического калькулятора* и выполните из него команду *Между двумя точками*.

Для определения радиуса окружности щелчком правой клавиши мыши в поле *Радиус окружности* укажите точки – 3 и 4, и система занесет это значение в поле *Радиус окружности* в *Строке параметров* и выполнит построение окружности (см. рис. 31).

Удалите вспомогательные прямые с помощью команды.

Проставьте размеры по образцу.

*Самостоятельная работа*

Выполните чертеж детали (см. рис. 32) и нанесите соответствующие размеры.

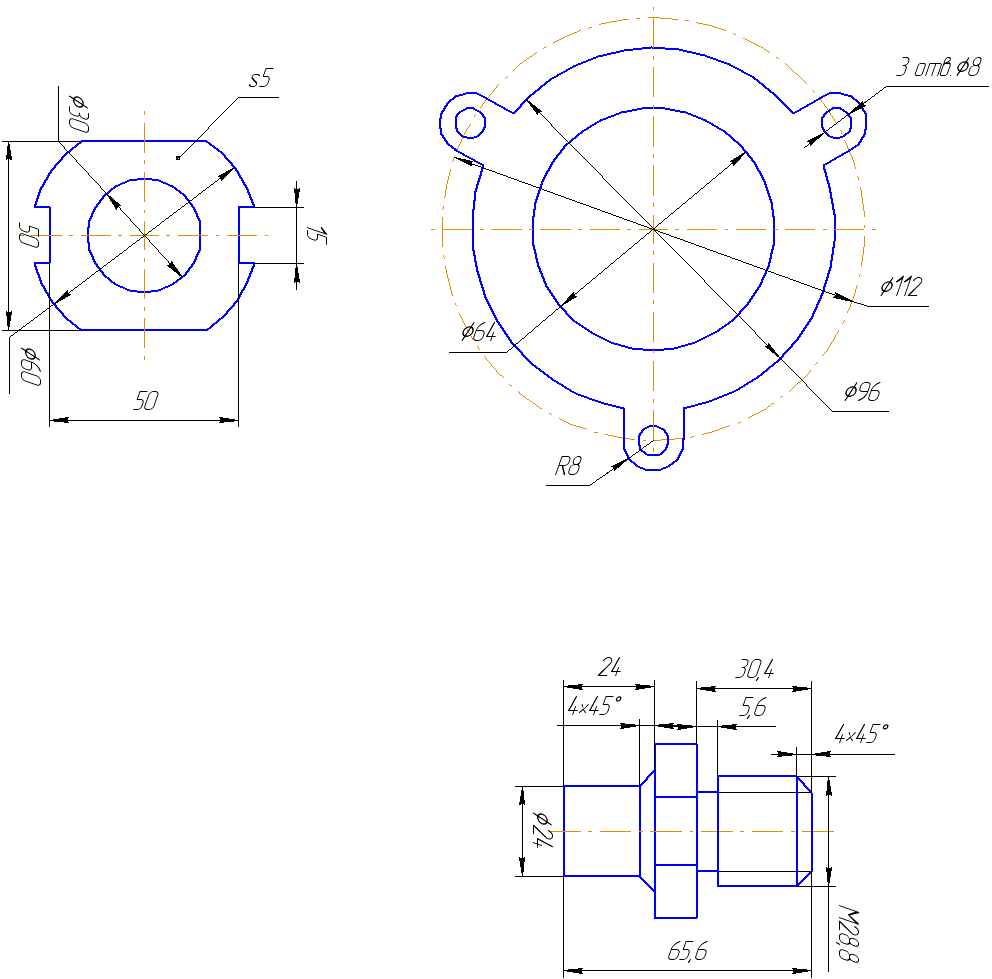


Рис.32 Чертеж детали

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7**

**Тема 3 Чтение рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей схем**

**Тема занятия:** Построение разрезов и сечений в графическом редакторе Компас.

**Цель:**

- закрепить тему «Построение разрезов и сечений» в графическом редакторе Компас.

- знать обозначение разрезов. Соединение половины вида с половиной разреза.

- уметь рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

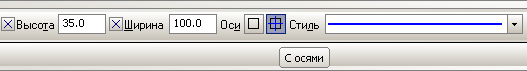
**Задания:**

*Теоретический материал*

**1.1 Построение горизонтальной проекции детали «Опора»**

Запустите программу КОМПАС можно щелкнуть ЛКМ на пиктограмме на рабочем столе. Выберите **Чертеж** и установите следующие параметры: Формат: **А3,** Ориентация: **горизонтальная.** Построение начните с создания изображения вида сверху для предлагаемой детали.

На панели переключения страниц выберите функцию **Геометрические построения**. Затем на этой странице включите команду ***Прямоугольник*** (см. рисунок 2). В строке параметров введите значения для сторон прямоугольника (h= 35,w = 100). Проверьте, включена ли кнопка ***С осями***, **Стиль линий** –**Основная** (см. рисунок 2). Положение прямоугольника выберите в удобном для вас месте.

Рисунок 2 – Выбор **Фрагмента** и вид строки параметров команды

**Прямоугольник**

Проставлять размеры прямоугольника не нужно. На рисунке 3 они нанесены для наглядности изображения.

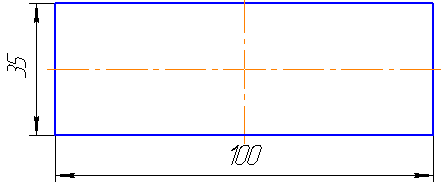
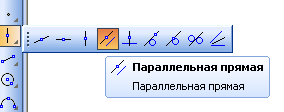


Рисунок 3 – Построение основания детали

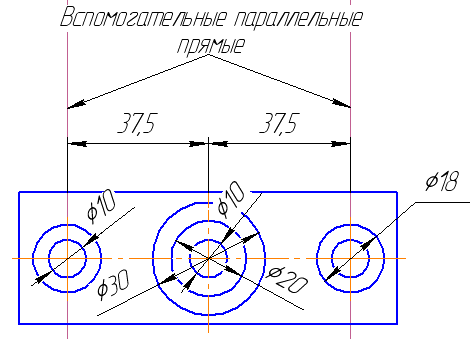
Положение окружностей наметьте с помощью команды **Вспомогательные параллельные прямые** hello_html_74bdf696.png**,** в строке параметров задайте расстояние **75:2 мм**. При создании параллельных прямых следите за командой **Создать объект** в строке параметров (рисунок 4).

hello_html_6b5488d9.png

hello_html_m2ae7e53d.png

Рисунок 4 **–** Команда **Вспомогательные параллельные прямые** на панели расширенных команд

Следующим шагом будет построение окружностей диаметром **18**, **30**, **20** и **10 мм**. Кнопку **С осями** можно отключить, чтобы не было лишнего наложения осей друг на друга. Сравните полученное изображение с рисунком 5.



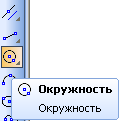
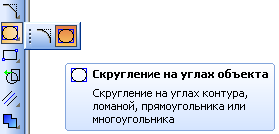


Рисунок 5 – Построение окружностей на горизонтальной проекции детали

Далее скруглите прямоугольное основание детали радиусом **10 мм**. На панели геометрических построений включите **Скругление на углах объекта**. Если включить опцию **На всех углах контура**, все четыре угла скруглятся одновременно (рисунок 6).



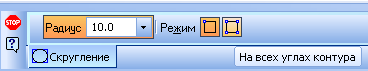


Рисунок 6 – Строка параметров при включении команды **Скругление на углах объекта**

С помощью **Вспомогательных параллельных прямых** hello_html_74bdf696.png**,** проведенных на расстоянии **10:2** **мм**, постройте ребра жесткости (рисунок 7).

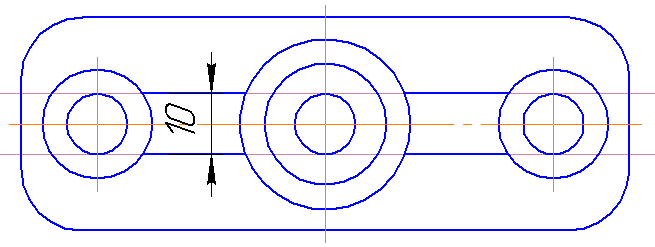


Рисунок 7 –Скругление угловпрямоугольного основания и вычерчивание ребер жесткости

**1.2 Построение главного вида**

Чтобы построить «Главный вид» детали, нужно воспользоваться вспомогательными вертикальными прямыми. На панели расширенных команд выберите команду **Вертикальная прямая** (рисунок 8). Постройте необходимые вертикальные прямые, служащие одновременно и линиями связи. Вертикальные прямые привязывайте строго к указанным на рисунке 9 точкам, а не «на глазок».

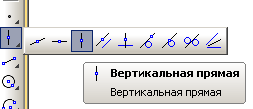
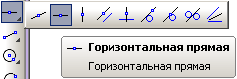
 

Рисунок 8 – Выбор команд **Вертикальная прямая** и **Горизонтальная прямая** на расширенной панели.

Вычерчивать точки привязки не нужно. Они изображены только для пояснения построений. Ваш чертеж должен выглядеть как на рисунке 9.

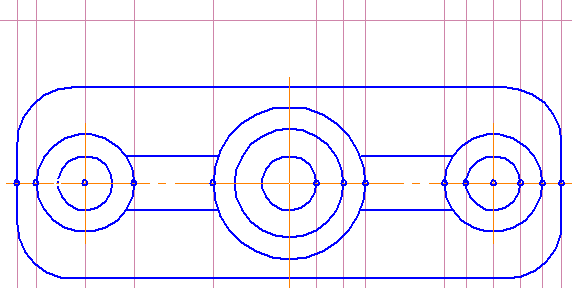


Рисунок 9 – Точки привязки вспомогательных вертикальных прямых

Далее включите панель расширенных команд для вспомогательных прямых и выберите команду **Горизонтальная прямая**.

Первую горизонтальную прямую можно расположить на любом удобном для вас расстоянии от построенного ранее вида сверху. Она будет служить в дальнейшем основанием для главного вида детали (см. рисунок 9). Следующие две горизонтальные прямые нужно строить с помощью команды **Вспомогательные параллельные прямые**. В строку параметров введите значения поочередно **15, 25** и **35** **мм** (рисунок 10).

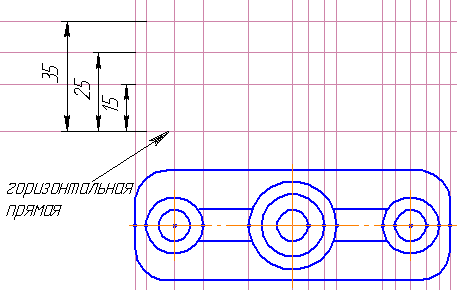


Рисунок 10 – Построение главного вида с использованием вспомогательных параллельных прямых

Сначала можно обвести наружные контуры детали (рисунок 11). Затем контуры отверстий, попавших в секущую плоскость и осевые линии (рисунок 12).

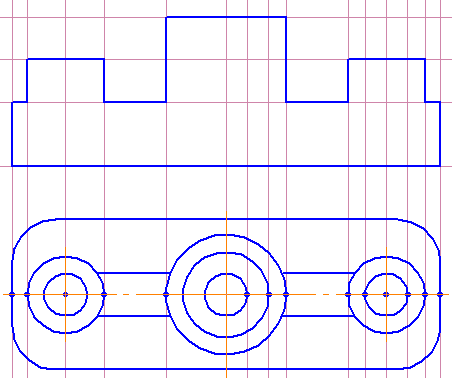


Рисунок 12 – Создание контура **Непрерывный** **ввод объекта** главного вида

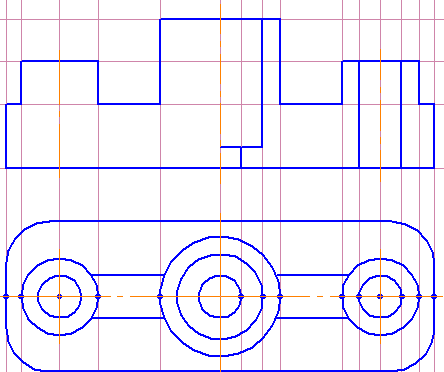


Рисунок 13 – Вычерчивание отверстий стилем линий **Основная**

Чертеж на этом этапе загромождает большое количество вспомогательных прямых. Их следует удалить с помощью одной общей команды **Удалить**, находящейся в пункте **Редактировать** строки меню, далее из списка нужно выбрать **Вспомогательные точки и линии** (рисунок 14).

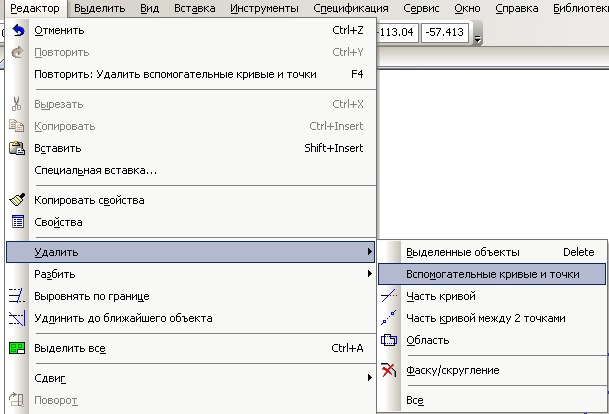


Рисунок 14 – Быстрое удаление вспомогательных прямых

На чертеже (рисунок 15) не хватает изображения контуров ребер жесткости. На главном виде вид совмещается с разрезом, так как деталь симметрична. Поэтому изображение левого и правого ребра отличаются друг от друга.

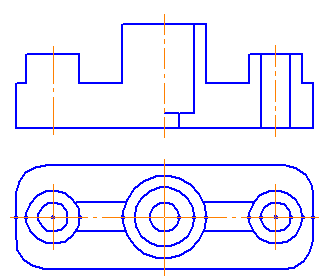


Рисунок 15 – Вид детали после удаления вспомогательных прямых

**1.3 Построение ребра жесткости и оформление чертежа**

Левое ребро жесткости следует строить по линиям связи, используя **Вспомогательные вертикальные прямые.** Привяжите их к опорным точкам горизонтальной проекции детали (рисунок 16).

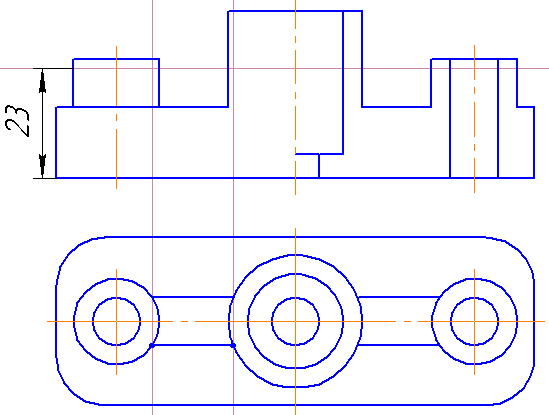


Рисунок 16 – Построение ребер жесткости на главном виде

Отредактируйте изображение левого ребра на главном виде. На странице **Редактирование** включите функцию **Усечь кривую**. С ее помощью отсеките лишние части прямых (рисунок 17).

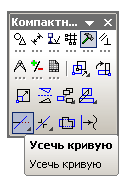
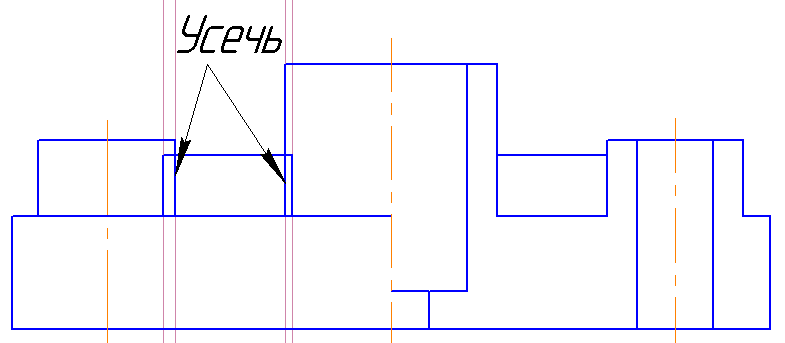


Рисунок 17 – Операция усечения объектов

Попавшее в разрез правое ребро жесткости достаточно обвести линией основного контура. На странице **Геометрические построения** выберите команду **Штриховка**. Укажите область штриховки на детали. Ребро жесткости, попавшее в секущую плоскость, на чертеже изображается не заштрихованным (рисунок 18). Следите за командой **Создать объект**.

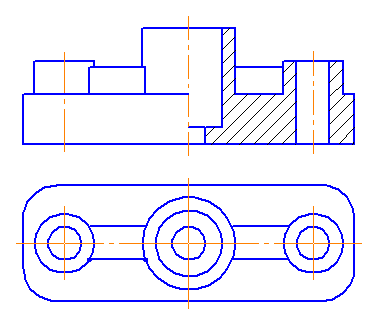
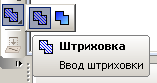


Рисунок 18 – Применение операции штрихования области

Завершающий этап состоит из простановки всех необходимых размеров. На компактной панели откройте страницу **Размеры** (рисунок 19).

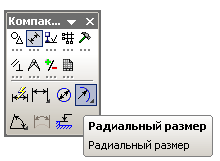
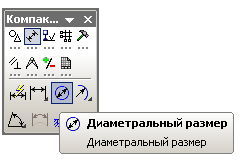
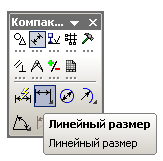
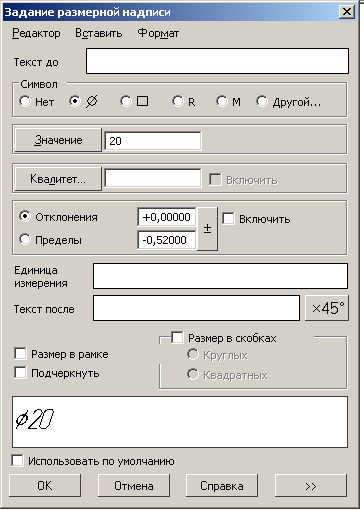
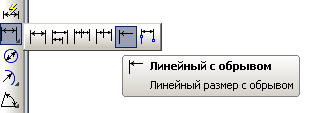


Рисунок 19 – Страница размеров на компактной панели

Проставьте размеры в соответствии с образцом на рисунке 21. Затруднение может вызвать простановка размеров **Ø5** и **Ø20** с обрывом.

Вызовите панель расширенных команд линейных размеров. На панели расширенных команд выберите **Линейный с обрывом**.

Значения диаметров введите в строку параметров в поле **Текст.** В открывшемся окне **Задание размерной надписи** включите символ диаметра и вручную введите значение диметров (рисунок 20).



hello_html_m18445037.png

Рисунок 20 – Простановка размера **Линейный с обрывом**

Так как секущая плоскость проходит по осевой линии в очевидном месте, ее положение на чертеже не обозначается. На фронтальной плоскости изображение вида обычно совмещается с разрезом, так как деталь симметрична. Линии невидимого контура на соединяемых частях вида и разреза обычно не показываются. Разделяются вид и разрез штрихпунктирной (осевой) линией (рисунок 21).

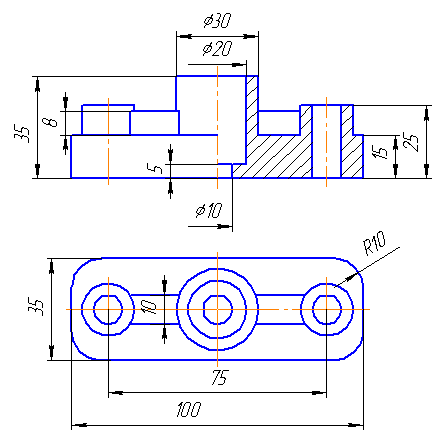
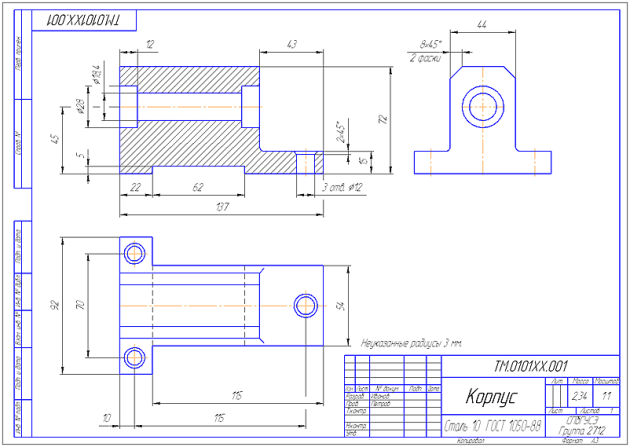


Рисунок 21 – Совмещение главного вида с фронтальным разрезом детали **Опора.**

**Упражнение для самостоятельной работы**



**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8**

**Тема 3 Чтение рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей схем**

**Тема занятия:** Построение простых элементов. Нанесение размеров

**Цель:**

- выполнить плоский чертеж пластины; закрепить использование основных команд системы КОМПАС-3D.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

*Требования по теоретической подготовке к практической работе:*

- Знать способы установки на чертеже вспомогательной сетки с определенным шагом.

- Знать способы установки глобальных и локальных привязок.

- Знать методику использования команды «Непрерывный ввод объектов».

- Знать методику использования команды «Скругление».

- Знать правила и способы нанесения размеров.

**Порядок выполнения работы:**

***Упражнение 1.*** Выполнить плоский чертеж пластины (рис. 1). На контур пластины наложена сетка со стороной 10 мм для более легкого измерения размеров элементов пластины.

Рис. 1. Пластина

1.1 Для построения ее контура используйте вспомогательную сетку с шагом 5 мм по осям X и Y, а также включите привязку «По сетке» в установках глобальных привязок.

1.2 Выполните контур пластины без скруглений, использовав команду «Непрерывный ввод объектов» (см. рис. 2).

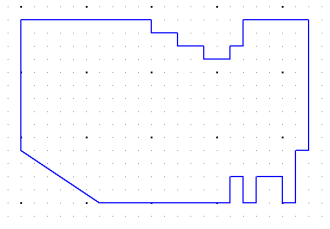


Рис. 2. Контур пластины

1.3 С помощью команды «Скругление» выполните скругления радиусами30 и 20 мм соответственно в левом и правом верхних углах контура пластины, как показано на рис.3.

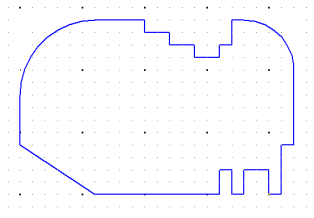


Рис. 3. Выполнение скруглений

1.4 Завершите чертеж пластины, выполнив два отверстия с помощью команды «Окружность» и проставив размеры (см. рис. 4).

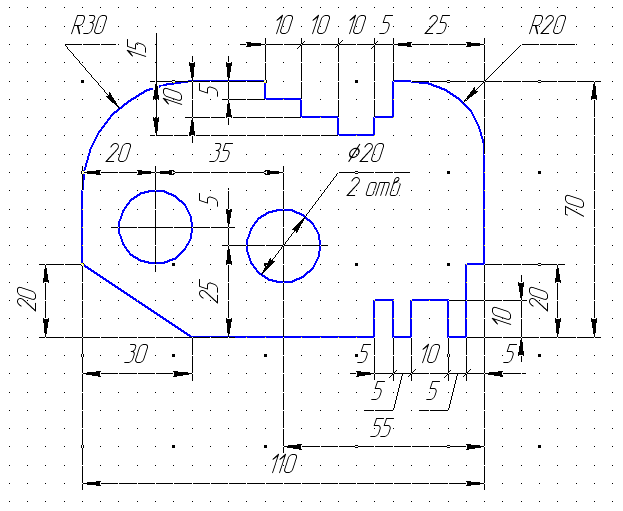


Рис. 4. Чертеж пластины с размерами

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9**

**Тема 3 Чтение рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей схем**

**Тема занятия:** Выполнение конусности и уклонов

**Цель:** выполнить чертежи двух деталей, образованных поверхностями вращения, имеющих коническое отверстие (деталь типа втулки) и наружный конус (деталь типа вала), а также профиль двутавра или швеллера, используя предварительные построения.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

*Требования по теоретической подготовке к практической работе:*

- Знать способы копирования объектов при двухмерном проектировании в системе КОМПАС 3D.

- Знать методику использования вспомогательных построений.

- Знать способы обрезки объектов при двухмерном проектировании в системе КОМПАС 3D.

- Знать методику использования команды «Симметрия».

- Знать правила установки масштаба изображения.

*Порядок выполнения работы:*

*Упражнение 1.* Построить коническое отверстие с конусностью 1:15.

1.1. Постройте равнобедренный треугольник с основанием 10 мм и высотой 150 (его боковые стороны и будут соответствовать контур у отверстия свыше указанной конусностью).

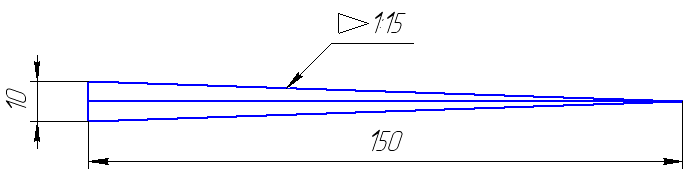


Рис. 5. Вспомогательные построения для выполнения конического отверстия

1.2 Скопируйте боковые стороны равнобедренного треугольника на чертеж втулки и обрежьте выступающие концы (см. рис. 6).

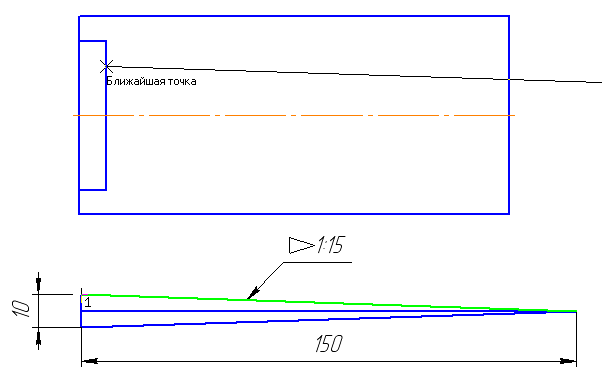


Рис. 6. Построение конического отверстия

*Упражнение 2.* Выполнить уклон 1:8.

2.1 Воспользуйтесь вспомогательными построениями (см. рис.7) и постройте прямоугольный треугольник, гипотенуза которого будет иметь уклон 1:8.

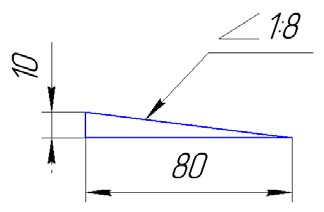


Рис. 7. Вспомогательные построения для выполнения уклона

2.2 Скопируйте гипотенузу построенного вспомогательного треугольника в нужную точку профиля швеллера (или двутавра).

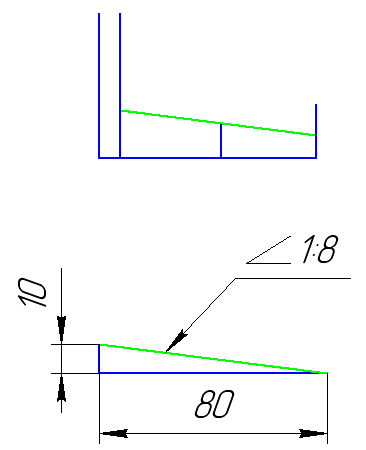


Рис. 8. Построение уклона на профиле швеллера

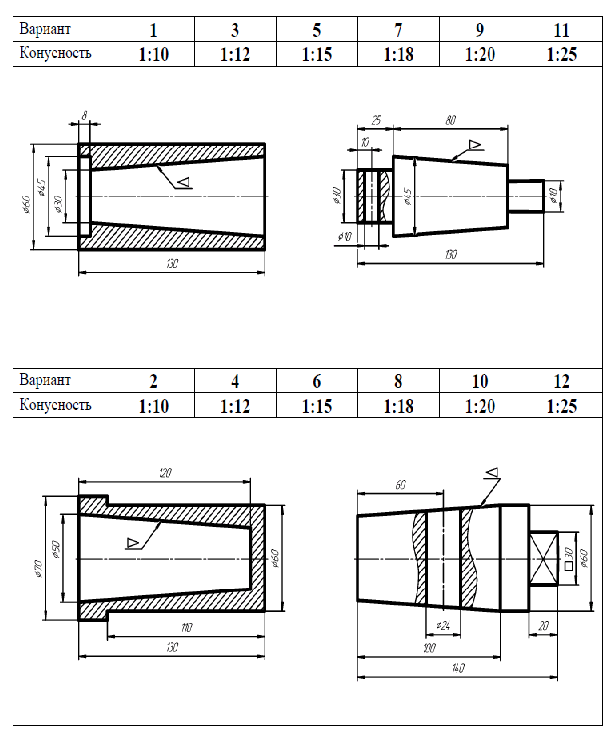
2.3 Обрежьте выступающие концы и продлите недостающие (см. рис. 8).

*Замечание:* *симметричные части чертежей валов, втулок, двутавра и швеллера целесообразно построить, используя команду «Симметрия».*

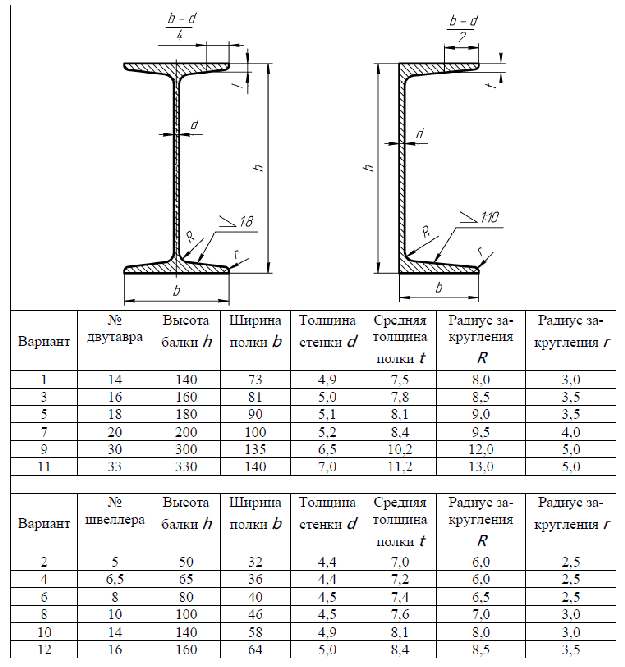
*Самостоятельная работа*

Выполните учебные чертежи «Конусность» и «Уклоны» двух деталей, образованных поверхностями вращения, имеющих коническое отверстие (деталь типа втулки) и наружный конус (деталь типа вала), а также профиль двутавра или швеллера в масштабе 1:1 с простановкой размеров. Задание выполняется по вариантам. Номер варианта определяется преподавателем.

Варианты заданий чертежа «Конусность»



Варианты заданий чертежа «Уклоны»



**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10**

**Тема 4 Чтение и выполнение строительных чертежей**

**Тема занятия:** Использование библиотеки при выполнении архитектурных чертежей.

**Цели:**

- изучить прикладные библиотеки.

- знать назначение библиотек, их содержание.

- уметь рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

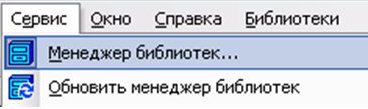
**Задания:**

*Теоретический материал*

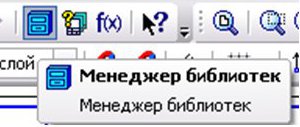
**Библиотеки координационных осей. Создание плана этажа.**

Открыть библиотеки КОМПАС можно двумя способами:

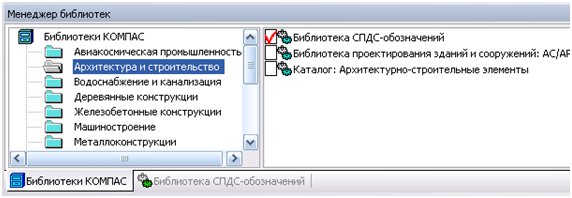
1. Меню Сервис - Менеджер библиотек

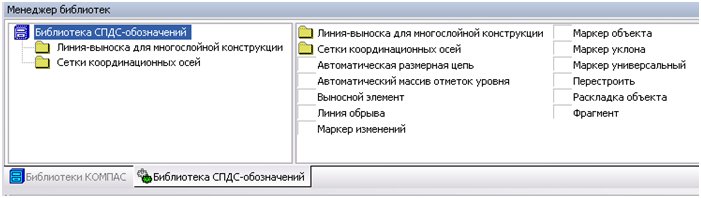


2. Панель Стандартная – кнопка Менеджер библиотек



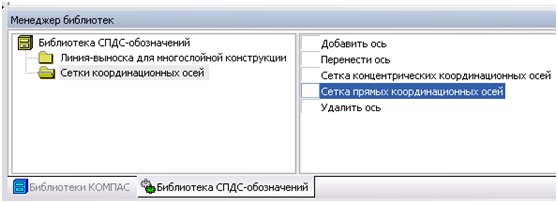
Под рабочей зоной откроется окно Менеджер библиотек. Открыть папку Архитектура и строительство. Поставить галочку возле Библиотеки СПДС – обозначений или помощник СПДС.





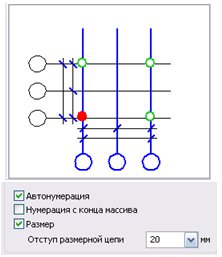
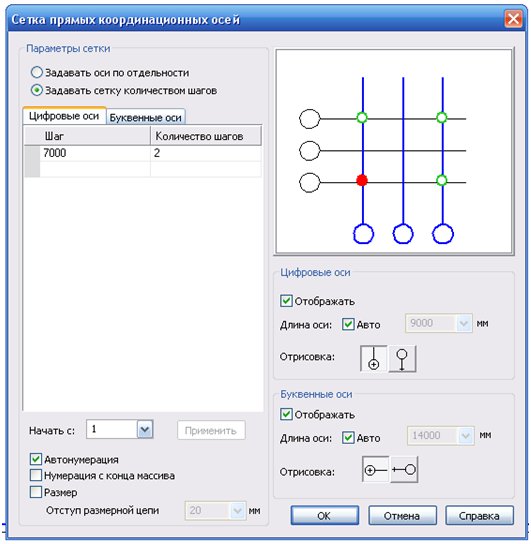
*Примечание: Обращение к папкам осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.*

В Библиотеке СПДС - обозначений в папке Сетки координационных осей выбираем двойным щелчком мыши по строчке Сетка прямых координационных осей.

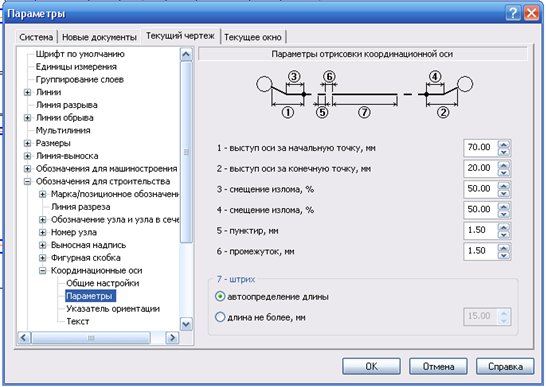


**Сетка прямых координационных осей.**

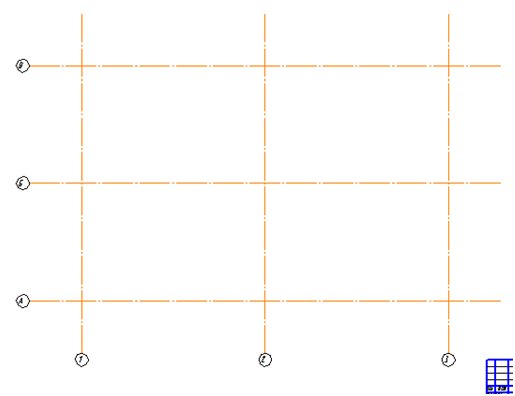
Откроется окно Сетка прямых координационных осей. В левой части окна можно выбрать параметры сетки по отдельности задавать оси или сеткой. На закладках в этой же части окна задаем количество шагов и расстояние между цифровыми и буквенными осями. Галочкой возле строки Размер можно задать простановку размерных линий. В правой части окна находится окно просмотра и возможности изменения обрисовки осей.



Некоторые параметры задаются по умолчанию, например выступ оси, его можно изменить, вызвав диалог Сервис — Параметры — Текущий чертеж — Обозначения для строительства — Координационные оси — Параметры. Размеры выступов по умолчанию малы для простановки всех цепочек размеров.



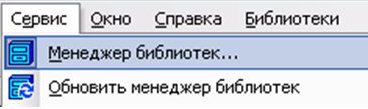
При заданных параметрах нажимаем ОК и мышью указываем на чертеже точку привязки осей.



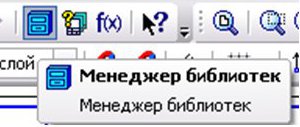
**Изображение стен**

Открыть библиотеки КОМПАС можно двумя способами:

1. Меню Сервис - Менеджер библиотек

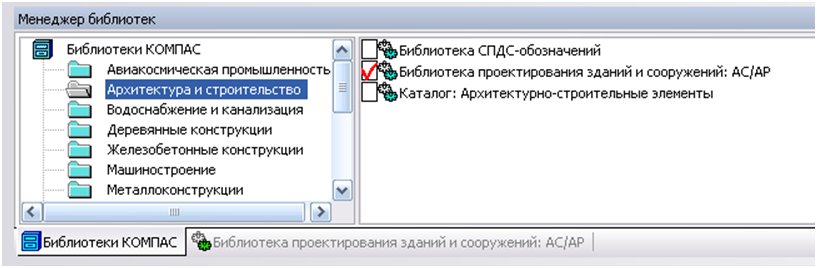


2. Панель Стандартная – кнопка Менеджер библиотек



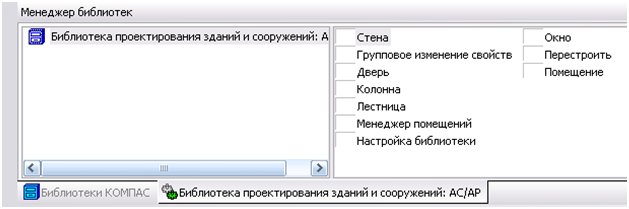
Под рабочей зоной откроется окно Менеджер библиотек. Открыть папку

Архитектура и строительство. Поставить галочку Библиотека проектирования зданий и сооружений: АС/АР.

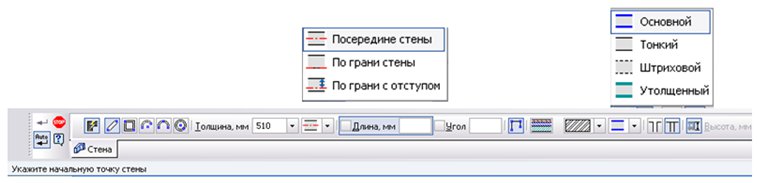


*Примечание Обращение к операции осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.*

Если библиотека уже была открыта, то перейти по закладке внизу окна.

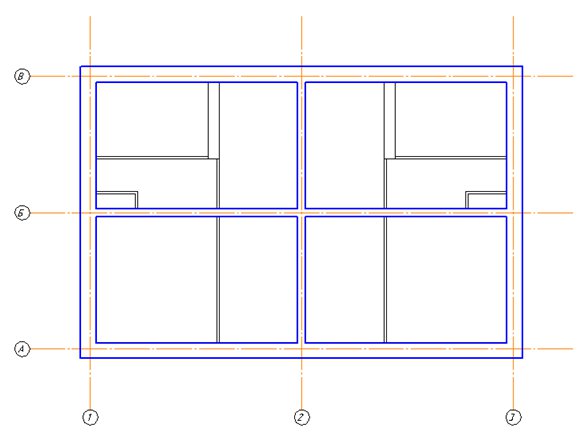


Вычертить контуры стен и колонн. Включить операцию Стена, откроется Панель свойств, в которой необходимо выбрать толщину стены, способ привязки, штриховку, стиль линий и др.



Вычерчены стены толщиной 510 мм без штриховки и с привязкой к координационным

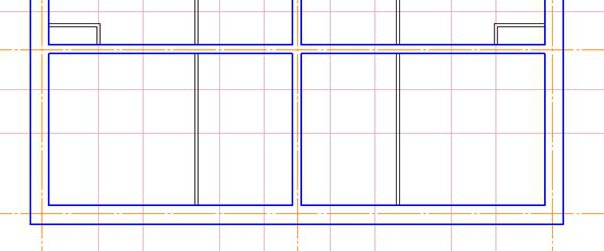
Размечаем по данным размерам с помощью вспомогательных линий и вычерчиваем перегородки. Учитывая толщину линий обводки.



**Изображение окон и дверей на плане**

Прежде чем обратится к библиотеке окон и дверей, необходимо разметить на плане по данным размерам положение этих элементов. Воспользуемся командами панели

Вспомогательная геометрия.

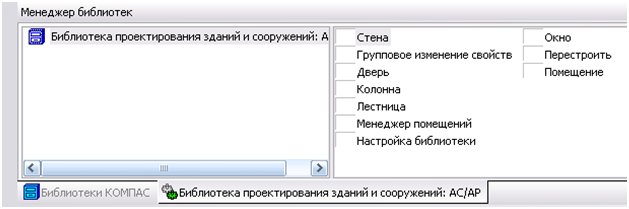


Открыть библиотеки КОМПАС:

1. Меню Сервис - Менеджер библиотек

2. Панель Стандартная – кнопка Менеджер библиотек.

Под рабочей зоной откроется окно Менеджер библиотек. Открыть папку Архитектура и строительство. Поставить галочку Библиотека проектирования зданий и сооружений: С/АР.



Если библиотека уже была открыта, то перейти по закладке внизу окна.

*Обращение к операции осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.*

При вызове команды Окна открывается Панель свойств, где можно задать все необходимые параметры. Можно отключить отображение четверти. Включить привязку.

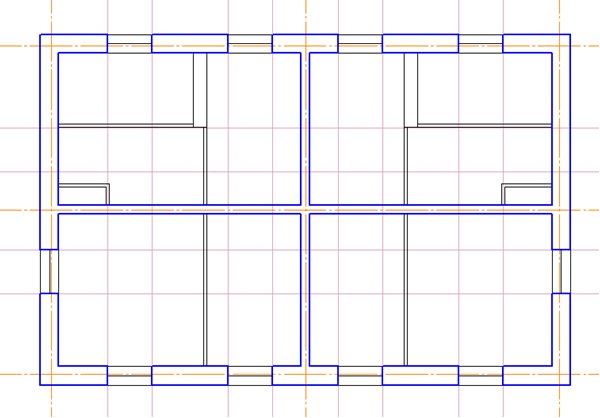
021.jpg

По умолчанию точкой привязки окна является середина, мы разметили так, что нам необходима привязка к краю окна. Нажатием кнопки на Панели свойств или комбинацией клавиш (Ctrl + Пробел) можно менять точку привязки.

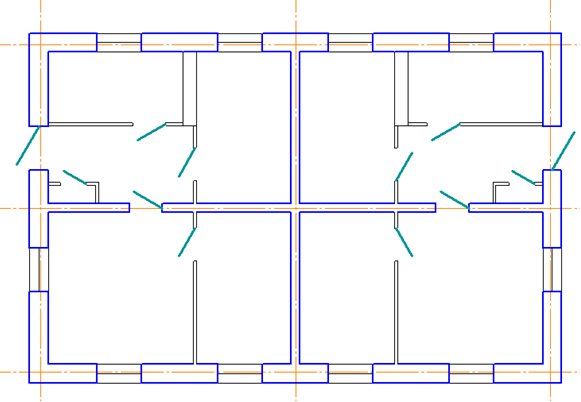
021 (1).jpg

022.jpg

По разметке вставляем окна в чертеж плана.



Двери вставляем в план, используя команду Двери в той же библиотеке. Все параметры меняются в Панели свойств подобно параметров окон. Если стены начерчены с помощью простой геометрии, а не взяты из библиотечных элементов, то окна и двери из библиотеки будет невозможно вставить. Только чертить самостоятельно.



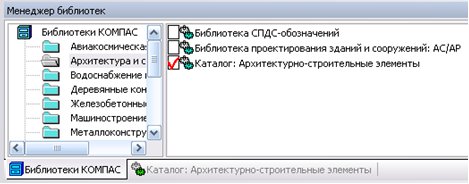
**Архитектурно-строительные элементы**

Открыть библиотеки КОМПАС:

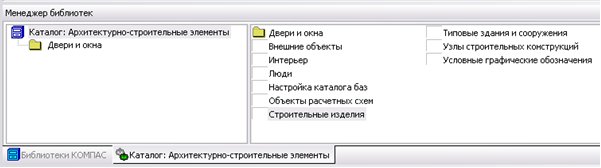
1. Меню Сервис - Менеджер библиотек

2. Панель Стандартная – кнопка Менеджер библиотек.

Под рабочей зоной откроется окно Менеджер библиотек. Открыть папку Архитектура и строительство. Поставить галочку Каталог: Архитектурно-строительные элементы.



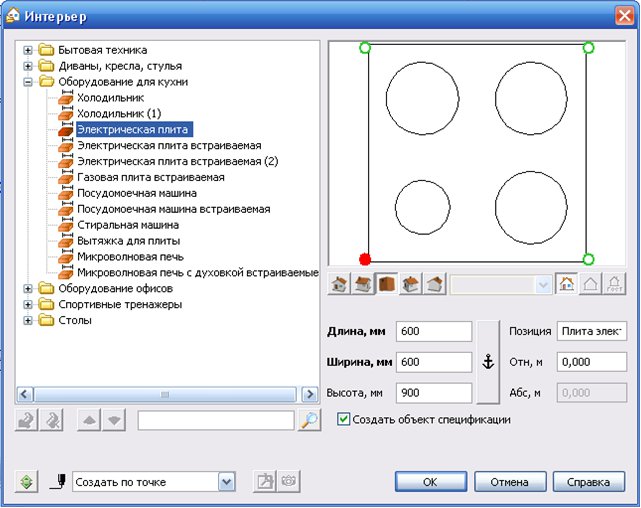
Если библиотека уже была открыта, то перейти по закладке внизу окна.



*Примечание: Обращение к операции осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.*

Библиотека Архитектурно-строительных элементов включает в себя множество операций. Можно обставить дом внутри и снаружи, как жилое помещение, так и офисное. Мы воспользуемся элементами в рамках задания. Двойной щелчок по строчке

Интерьер откроет окно, в котором можно выбирать нужные элементы. Выберем электрическую плиту из папки Оборудование для кухни.



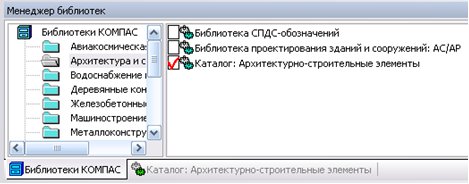
**Условные графические обозначения**

Открыть библиотеки КОМПАС:

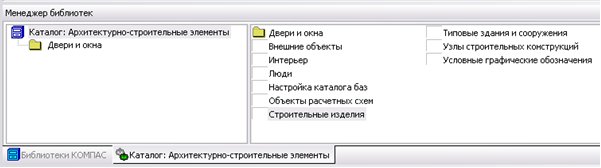
1. Меню Сервис - Менеджер библиотек

2. Панель Стандартная – кнопка Менеджер библиотек.

Под рабочей зоной откроется окно Менеджер библиотек. Открыть папку Архитектура и строительство. Поставить галочку Каталог: Архитектурно-строительные элементы.

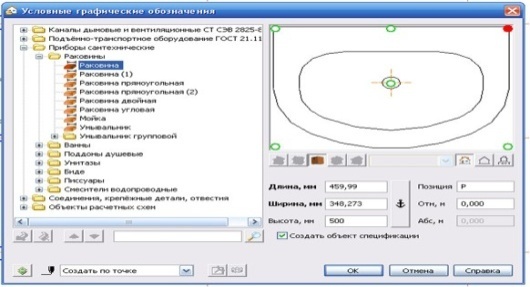


Если библиотека уже была открыта, то перейти по закладке внизу окна.

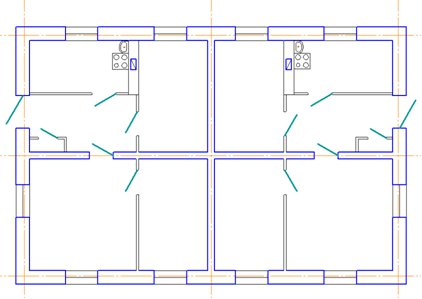


*Примечание: Обращение к операции осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.*

Двойной щелчок по строчке Условно-графические обозначения открывает Окно с одноименным названием. Здесь выбираем необходимое сантехнические приборы и дымовые и вентиляционные каналы.



Расставляем элементы в нужных местах согласно задания, при необходимости редактируем расположение с помощью операций панели Редактирование.



**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11**

**Тема 4 Чтение и выполнение строительных чертежей**

**Тема занятия:** Построение плана здания. Построение разреза здания.

**Цели:**

- уметь рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

1. Отступив от нижней и левой рамок чертежа по 80 – 90 мм, строим крайние оси сетки координационных осей несущих конструкций здания в соответствии с вариантом задания. Оси выполняем тонкими штрихпунктирными линиями и обозначаем марками в кружках диаметром 8 – 12 мм по левой и нижней сторонам плана здания. Размер шрифта для обозначения координационных осей выбираем на 1 – 2 номера больше, чем размер шрифта чисел. Пример приведен на рис. 3.

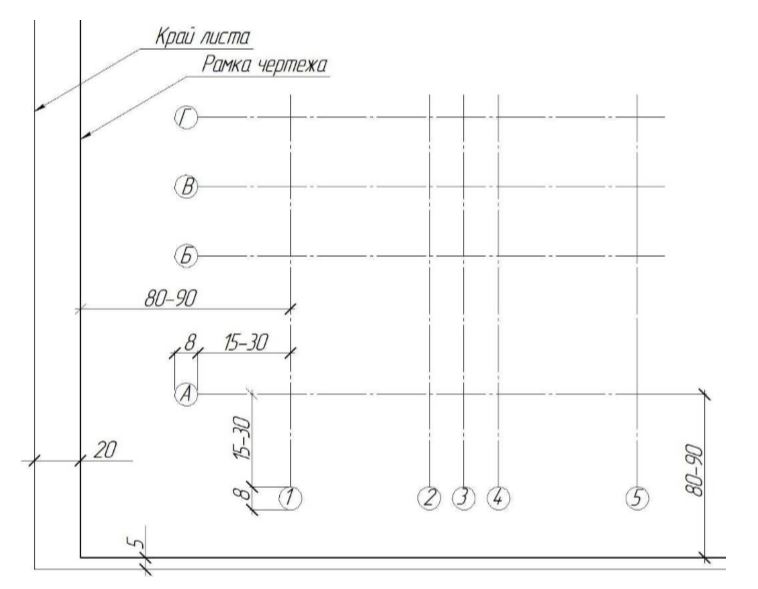


Рисунок. 1 Размещение осей плана здания

2. Наносим контуры наружных и внутренних капитальных стен здания и перегородок (рис. 2). Привязку стен к осям выполняем согласно варианту. Все конструктивные элементы, попавшие в сечение, показываем основной толстой линией. Линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, выполняем сплошной тонкой линией. Стены в сечении не штрихуем. Показываем примыкание внутренних перегородок к наружным стенам. Пример привязки несущих стен к координационным осям и перегородки к несущей стене представлен на рис.3.

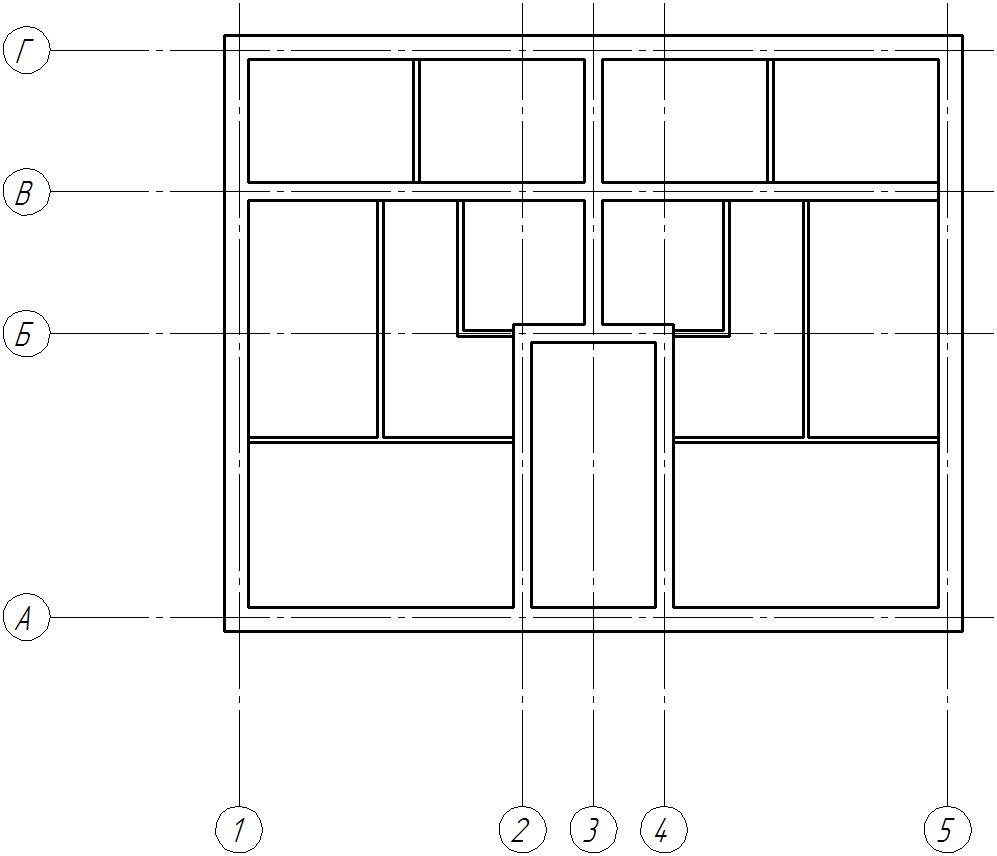


Рисунок 2. Пример изображения стен на плане этажа

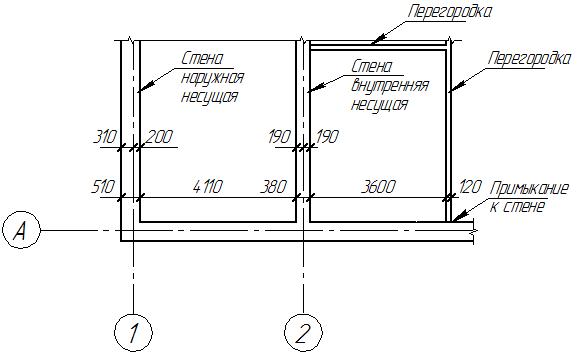


Рисунок 3. Привязка стен и перегородок

3. В наружных стенах вычерчиваем оконные проемы по размерам, указанным на рис.4. Все оконные проемы выполняем с четвертью, которую располагаем с внешней стороны окна. Марку заполнения оконных проемов указываем с внешней стороны здания.

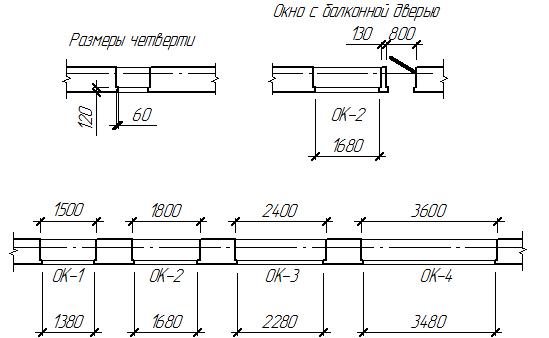


Рисунок 4. Изображение окон на плане этажа

4. Вычерчиваем дверные проемы, учитывая следующие моменты: наружная дверь должна открываться только по направлению выхода из здания; направление открывания внутриквартирных (межкомнатных) дверей выбирается исходя из удобства эксплуатации помещений; двери, ведущие из квартир на лестницу, должны открываться вовнутрь квартиры. Проем для наружной двери выполняем с четвертью. Дверное полотно на плане изображаем толстой сплошной линией под углом 30°. Марку заполнения проемов дверей указываем цифрой, помещенной в кружочке диаметром 5 мм. Пример приведен на рис. 5.

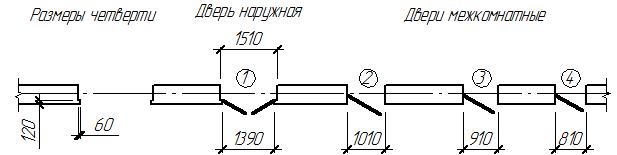


Рисунок 5. Изображение дверей на плане этажа

5. Вычерчивание лестницы в плане производим после расчета и вычерчивания лестницы в разрезе (по полученным размерам). При выполнении лестницы на плане учитываем следующие моменты:

• на 1-м этаже выполняем цокольный лестничный марш и нижний марш лестницы, идущей с 1-го на 2-й этаж. Так как горизонтальная секущая плоскость проходит на уровне оконных проемов, то нижний марш показываем не полностью, а с линией обрыва;

• при выполнении плана 2-го этажа показываем два полных марша лестницы, идущих с 1-го на 2-й этаж;

• между маршами в лестничных клетках оставляем просвет с зазором 100 мм;

• показываем стрелкой направление подъема по лестничному маршу.

Пример выполнения лестницы в плане представлен на рис. 6.

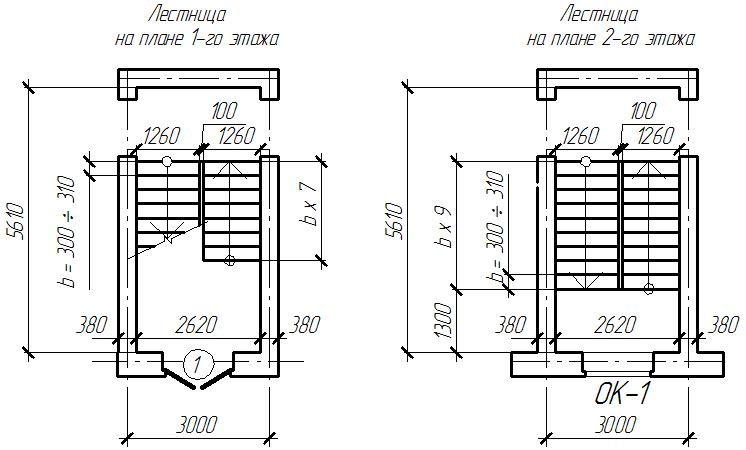


Рисунок 6. Изображение лестничных маршей на плане этажа

6. Изображаем в санузлах и на кухне необходимое санитарно-техническое и электрическое оборудование, которое промаркировано буквами: В – ванна, У – унитаз, М – мойка, ЭП – электрическая печь, Р – раковина. Размеры оборудования указаны на рис. 9. Расстояние от электрической печи до стен должно быть не менее 100 мм в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

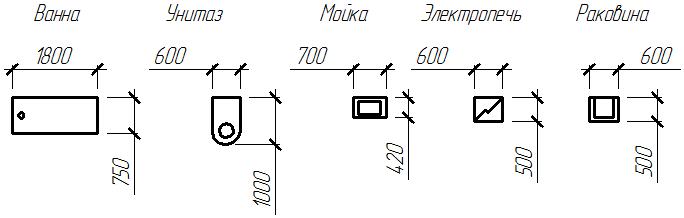


Рисунок 7. Условное изображение санитарно-техническое и электрическое оборудование

7. На чертеже плана здания проставляем размеры в мм. Размеры наносим в виде замкнутых цепочек, ограниченных засечками (под углом 45°). Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1 – 3 мм. Цифры проставляем над размерной линией. С внешней стороны здания проставляем три линии (цепочки) размеров. Первую размерную линию располагаем на расстоянии 15 – 25 мм от внешнего контура здания. Между собой размерные линии располагаем на расстоянии 7 – 10 мм. На первой размерной линии указываем размеры проемов и простенков. На второй размерной линии проставляем размеры между разбивочными осями несущих конструкций. На третьей размерной линии проставляем габаритные размеры (между осями наружных стен здания). Пример простановки наружных размеров представлен на рис. 8.

Внутри плана здания замкнутыми цепочками проставляем все необходимые размеры (ширину и глубину каждого помещения, толщину стен и перегородок, привязку стен к осям). Пример простановки внутренних размеров представлен на рис. 9.

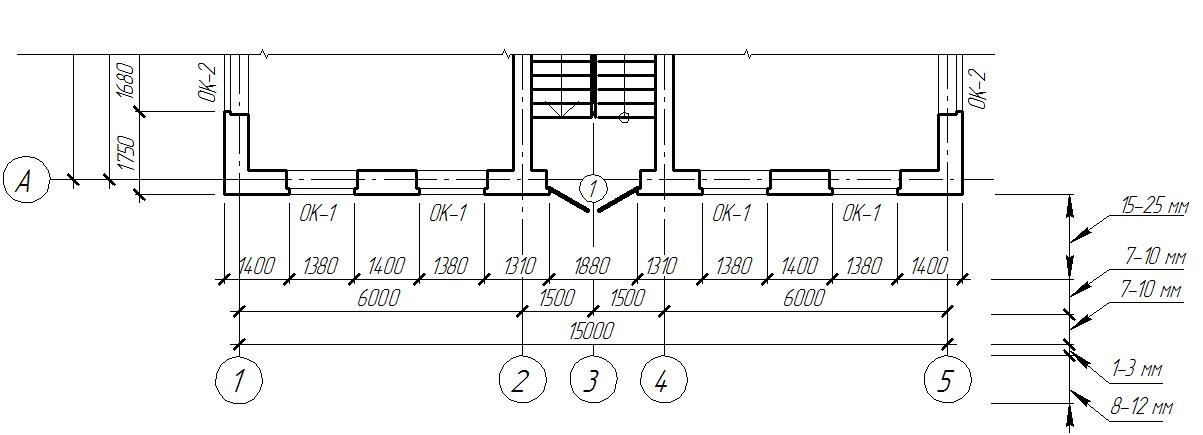


Рисунок 8. Требование к нанесению наружных размеров на плане этажа

8. Проставляем площадь жилых помещений в нижнем правом углу помещения и подчеркиваем сплошной линией (рис.9). Площадь высчитываем с точностью до 0,01 м2. Коридор, лоджия, туалет и кухня не являются жилыми помещениями.

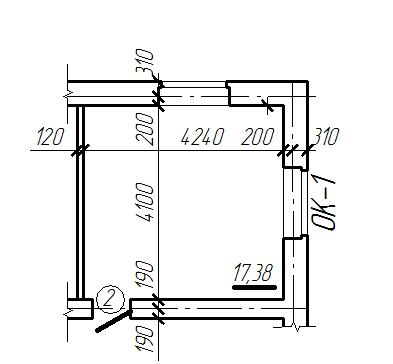


Рисунок 9. Требование к нанесению внутренних размеров на плане этажа

9. Отмечаем на плане положение секущей плоскости и направление взгляда (разрез). Секущая плоскость должна обязательно проходить по лестничной клетке, ближайшему к наблюдателю маршу, а также по оконным и дверным проемам. Если это необходимо, разрез нужно сделать сложным ступенчатым. Подписываем разрез, указав обозначение секущей плоскости арабскими цифрами (Разрез 1–1).

10. Пример оформления чертежа плана жилого дома представлен на рис. 12.

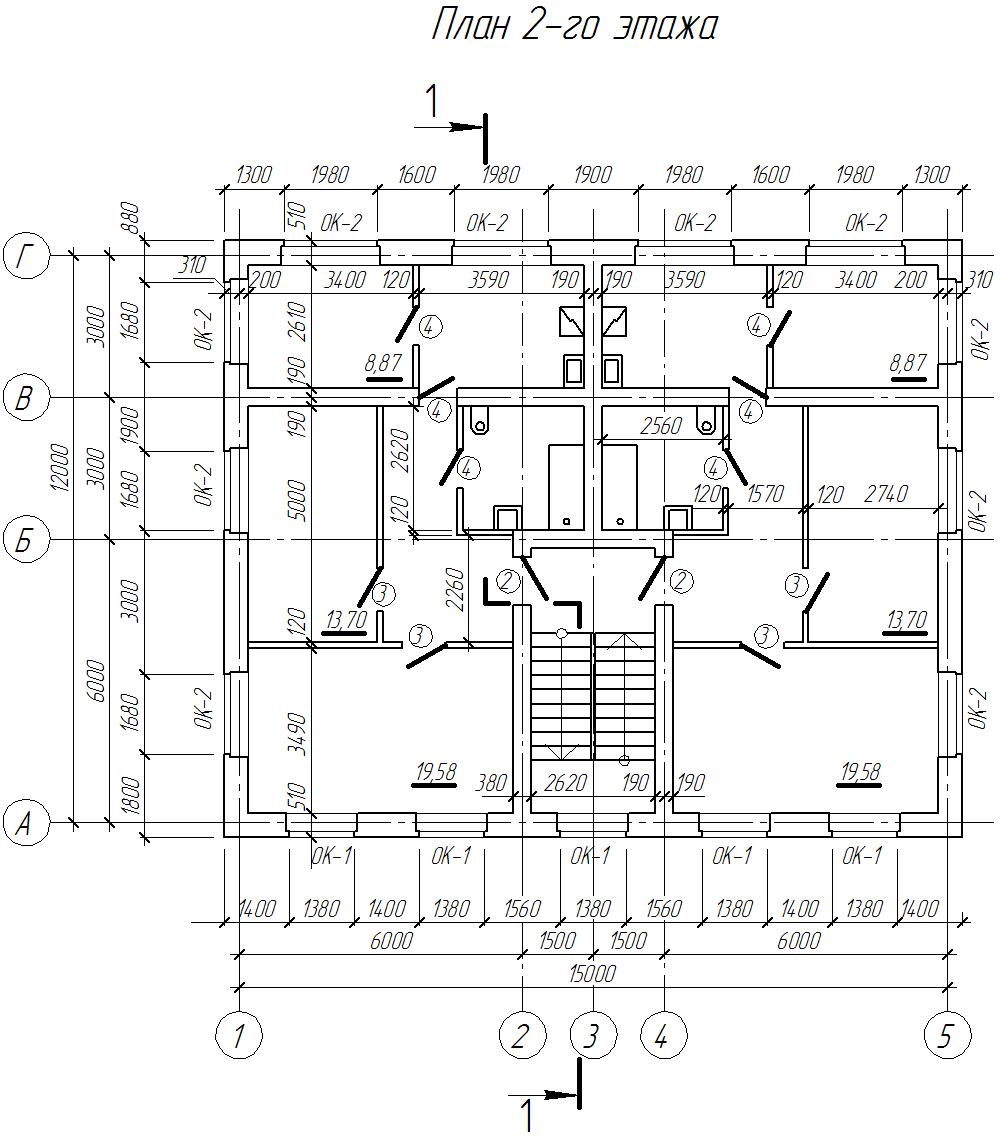


Рисунок 10. Пример оформления плана этажа

ПОСТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА ЗДАНИЯ

1. Наносим координационные оси здания, проходящие через несущие стены. Указываем марки осей соответственно обозначениям на плане. Размер шрифта для обозначения координационных осей и марок выбираем на один-два номера больше, чем размер шрифта размерных чисел на чертеже. Проставляем размеры, определяющие расстояния между осями (рис. 1).

2. Наносим горизонтальную линию, соответствующую уровню чистого пола 1-го этажа. Этот уровень принимают за нулевую отметку (±0,000). Откладываем от этой линии вверх размер высоты этажа по заданию (расстояние от пола 1-го этажа до пола 2-го этажа) и проводим горизонтальную линию, которая будет являться уровнем чистого пола 2-го этажа. Намечаем линию низа перекрытия 1-го этажа, отложив от пола 2-го этажа вниз 300 мм (толщина перекрытия). Откладываем от пола 2-го этажа вверх размер высоты помещения и проводим горизонтальную линию, которая будет являться линией низа уровня перекрытия 2-го этажа (рис. 1).

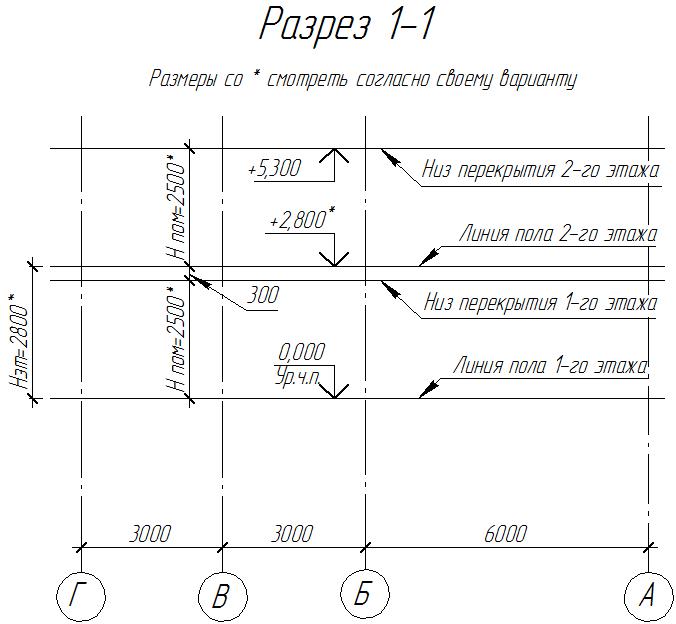


Рисунок 1. Изображение осей и горизонтальных линий разреза жилого дома

3. Наносим контуры наружных и внутренних стен и перегородок (рис. ). Привязки этих элементов к разбивочным осям выполняем в соответствии с принятыми толщинами данных элементов на плане. Все конструктивные элементы, попадающие в секущую плоскость, вычерчиваем толстой основной сплошной линией, видимые линии контуров и двери, находящиеся за секущей плоскостью, – тонкой основной сплошной линией.

4. Намечаем положение оконных и дверных проемов в наружной стене с учетом наличия в оконных и дверных проемах четвертей. Размеры со звездочкой на рис. являются справочными и на чертеже не проставляются.

5. Вычерчиваем выносы карниза. Необходимые размеры берем из примера, представленного на рис. . Оформляем контур кровли в соответствии с заданием.

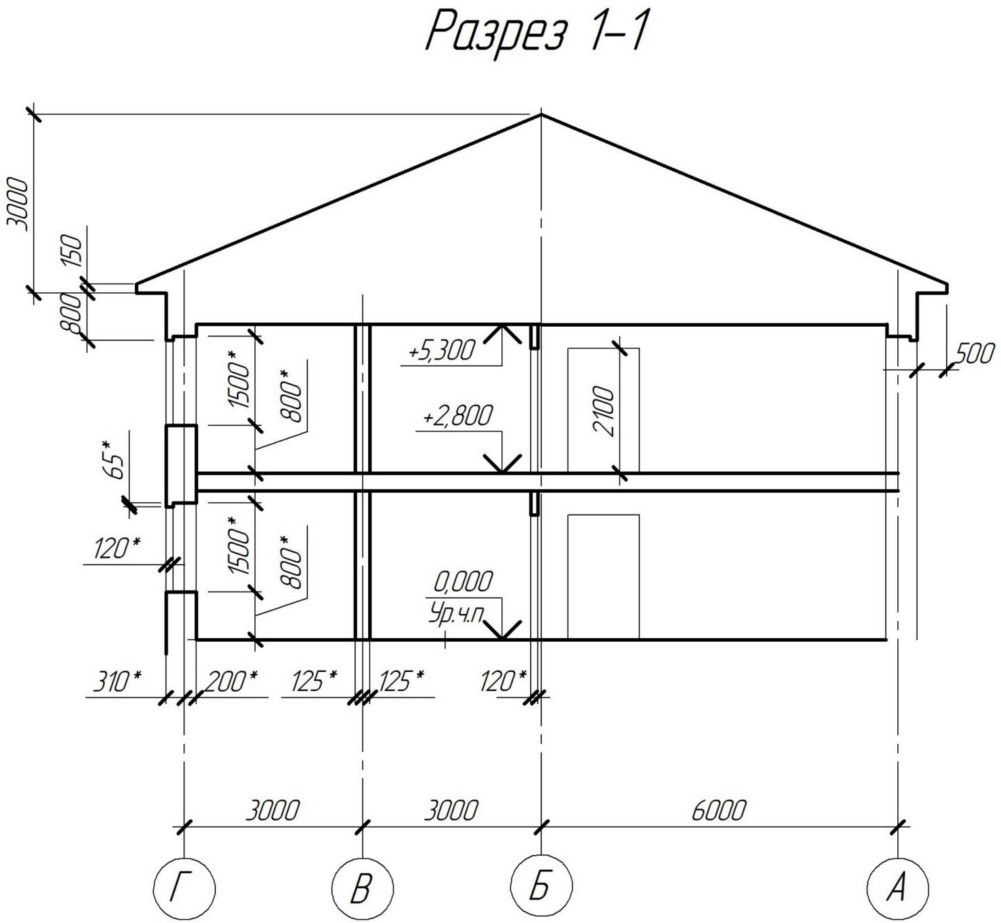


Рисунок 2. Оформление разреза

6. Вычерчиваем лестницу. В данном задании предлагается выполнить двухмаршевую лестницу. Так как высота одного марша равна ½Н этажа, то для определения положения уровня лестничной площадки между 1-м и 2-м этажом нужно провести горизонтальную линию посередине высоты этажа.

При расчете лестницы принимают высоту подступенка h = 140 мм для варианта с Нэт = 2,8 м, а для варианта с Нэт = 3 м высота подступенка h = 150 мм. Это значит, что в одном лестничном марше число подступенков равно 10. Так как верхняя проступь (фризовая ступень) совпадает с лестничной площадкой (см. узел 2 на рис. ), то число проступей на одном марше будет на единицу меньше:

10 – 1 = 9 проступей.

Длина проступи b = 310 мм для варианта с Нэт = 2,8 м, а для варианта с Нэт = 3 м длина проступи b = 300 мм. Таким образом, длина горизонтальной проекции марша (заложение марша):

В = 9 × b.

Разметку лестницы выполняем в соответствии с рис.3

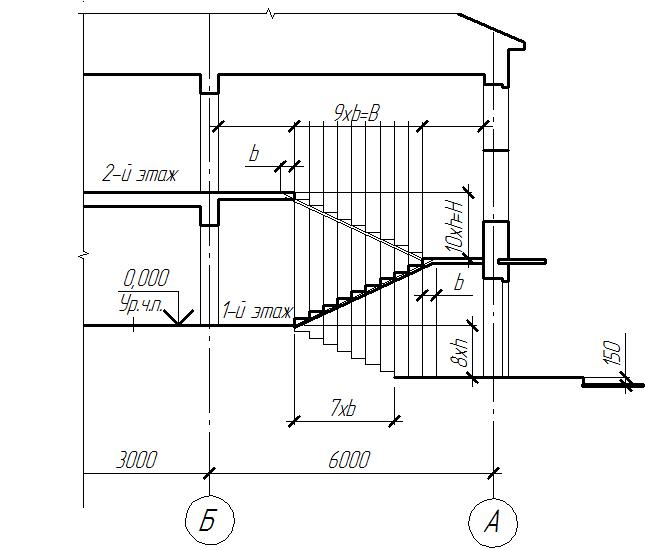


Рисунок 3. Изображение лестничного марша в разрезе

Пример более детального расчета лестницы для варианта Нэт = 3 м приводится на рис. 4.

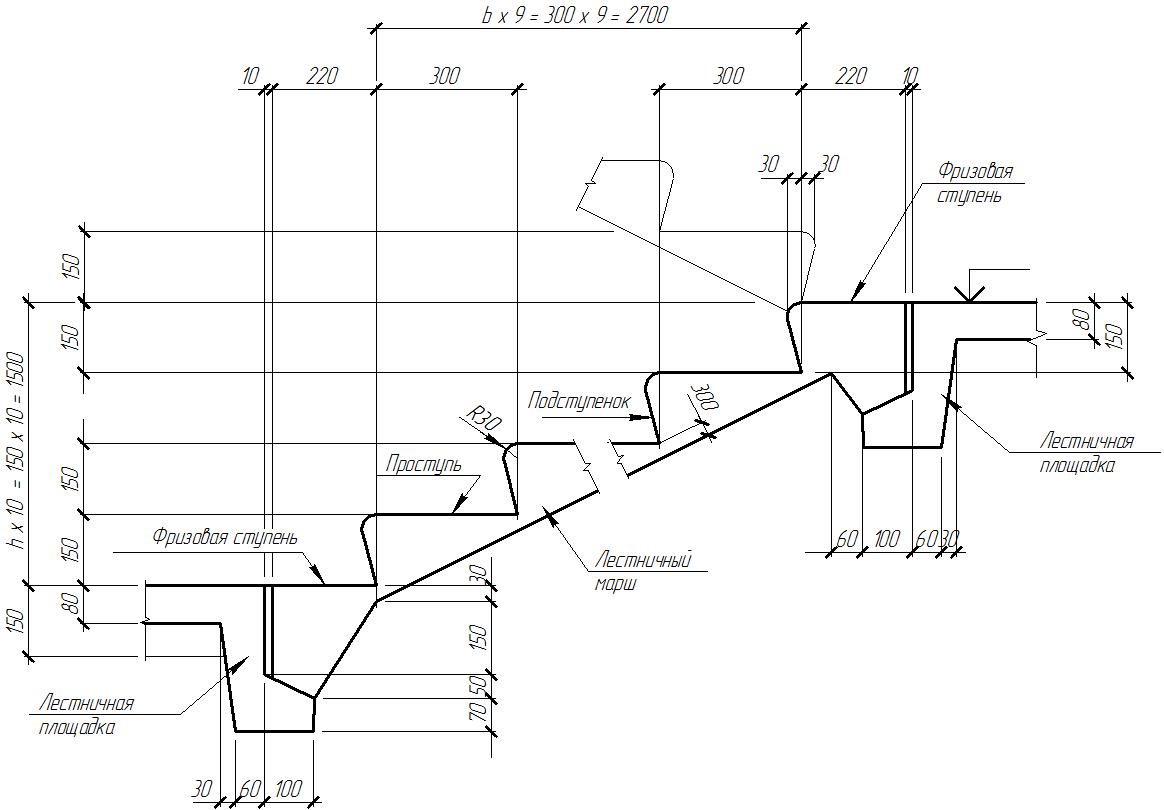


Рисунок 4. Пример детального расчета лестничного марша

Для выполнения цокольного лестничного марша рассчитываем необходимое количество ступеней, учитывая следующие моменты (рис.5):

• Необходимо рассчитать расстояние от уровня цокольной площадки до уровня площадки между 1-м и 2-м этажом. Для этого складываем высоту дверного полотна (2100 мм), размер перемычки (не менее 150 мм), высоту лестничной площадки (150 мм):

2100 + 150 + 150 = 2400 мм.

• Из этой величины вычитаем высоту лестничного марша: 2400 – ½Н этажа. Полученное число должно быть кратно высоте подступенка h.

Например, для высоты Нэт = 2800 мм высота цокольного марша равна 2400 – 1400 = = 1000 мм. Высота подступенка для Нэт = 2800 мм, h = 140 мм по заданию. Количество ступеней получается 1000 : 140 = 7,14. Число ступеней должно иметь целое значение, поэтому принимаем количество подступенков = 8. Количество проступей будет на одну меньше: 8 – 1 = 7.

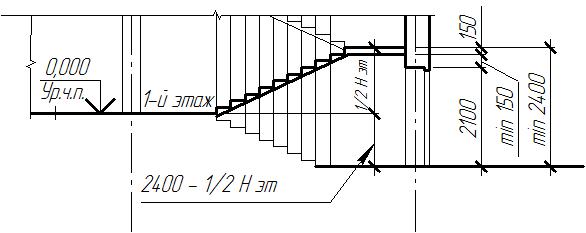


Рисунок 5. Требования к расчету количества ступеней марша цокольного этажа

• Лестничный марш, попавший в секущую плоскость разреза, вычерчиваем сплошной толстой основной линией; марш, находящийся за секущей плоскостью, – сплошной тонкой линией. В подъезде два окна располагаем одно над другим и разделяем их перемычкой. Выполняем ограждения лестницы высотой 950 мм.

7. Ступеньку крыльца выполняем высотой 150 мм, таким образом определив уровень земли.

8. Оформляем цоколь здания. Необходимые размеры берем из чертежа конструкции узла 4, представленного на рис. .

9. Проставляем высотные отметки уровней чистого пола этажей, перекрытия верхнего этажа, лестничной площадки, уровня земли, конька крыши. Отметки уровней проставляем с точностью до третьего знака. Нулевую отметку указываем без знака, отметки выше нулевой – со знаком «+», ниже нулевой – со знаком «–». Вне контура чертежа на расстоянии 15 – 25 мм от наружных поверхностей стен наносим размеры по высоте проемов в стенах и перегородках, изображенных в разрезе. Пример оформления разреза здания представлен на рис.6.

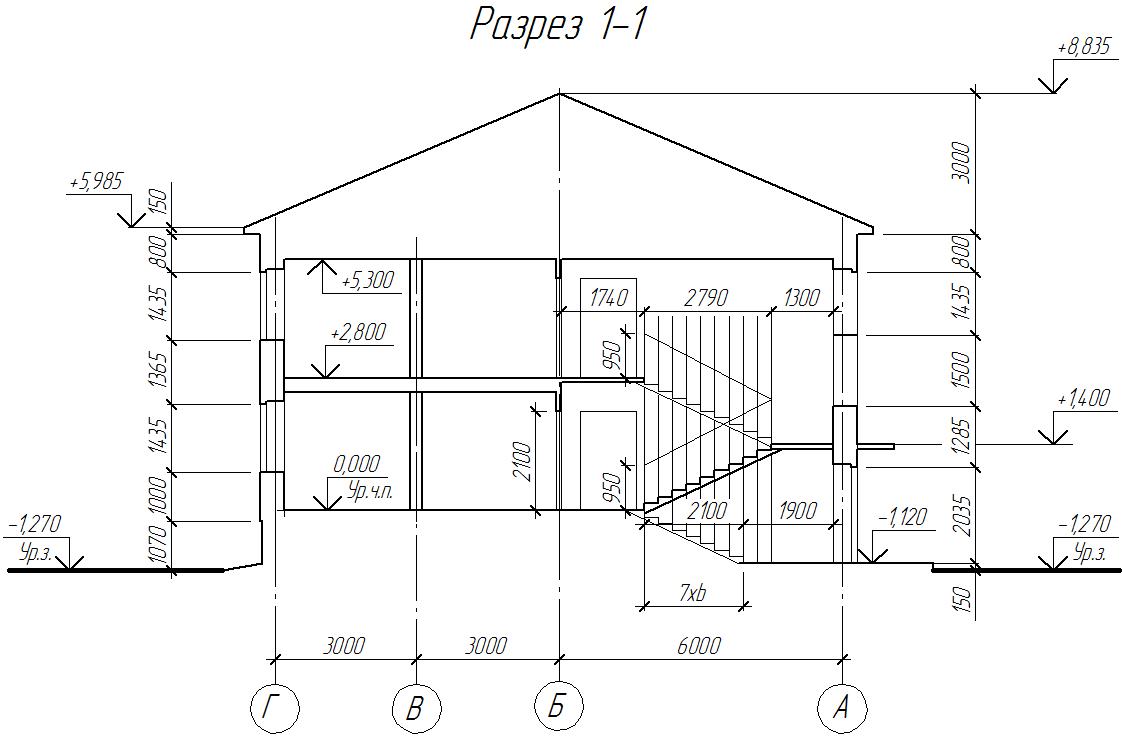


Рисунок 6. Пример оформления разреза

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12**

**Тема 4 Чтение и выполнение строительных чертежей**

**Тема занятия:** Построение фасада здания. Выполнение узла здания.

**Цель:**

- уметь рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

Информационные источники:

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

*Построение фасада здания*

Чертеж фасада строим на основании чертежей плана и разреза в проекционной связи.

1. Видимые линии контуров здания выполняем сплошной тонкой линией. Линию земли выполняем сплошной утолщенной основной линией.

2. Наносим только крайние координационные оси здания и оси, проходящие в характерных местах фасада (в местах выступа здания). Указываем марки осей.

3. Наносим отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проемов (дверных и оконных), площадки входной лестницы (крыльца), балконов, козырька, конька крыши.

4. Выполняем рисунок оконных и дверных переплетов.

5. Отмостку здания выполняем в соответствии с данными, представленными на рис.1.

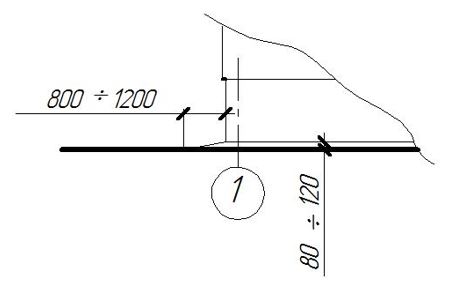


Рисунок 1. Привязка стен и перегородок

6. Обозначаем фасад, указав в названии марки крайних осей, между которыми расположен фасад. Пример оформления фасада здания представлен на рис. 2.

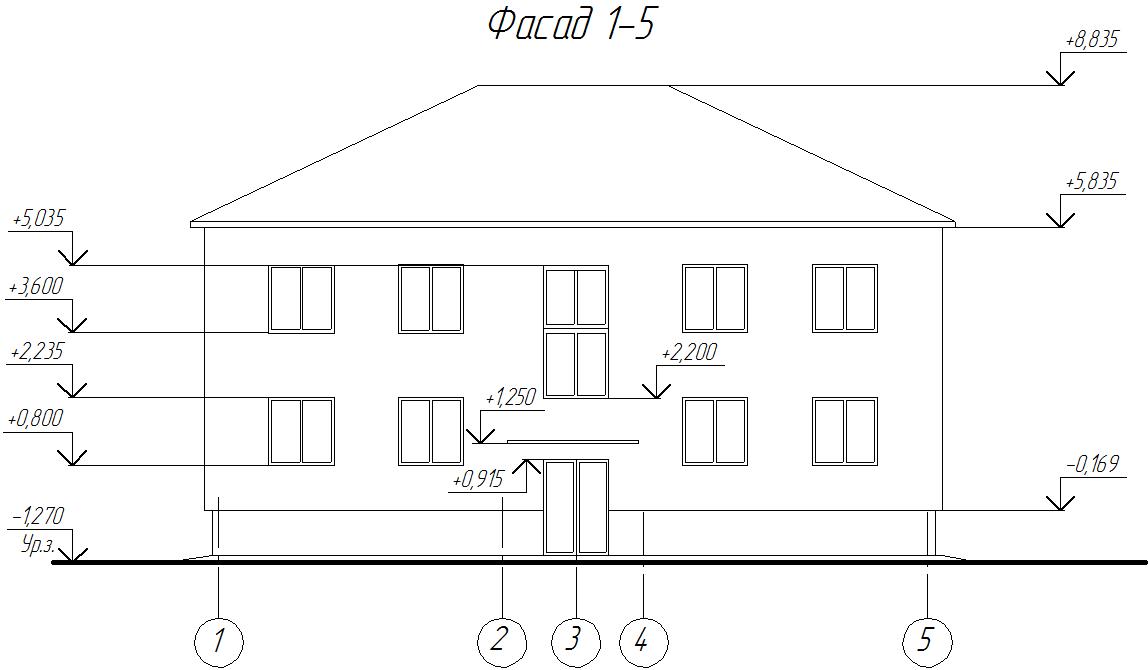


Рисунок 2. Пример оформления фасада здания

*Выполнение узла здания*

Определяем положение узла в соответствии с вариантом задания на разрезе и обозначаем как выносной элемент (обводим кружком сплошной тонкой линией место положения узла, а на линии выноски с полочкой указываем номер узла (рис. 3)).

Узел здания выполняем в масштабе 1:10. Подробные конструкции узлов представлены на рис. .

Размеры, приведенные на изображении конструкции узла со знаком «\*», на чертеже не проставляем. Номер узла проставляем в кружке диаметром 12 – 14 мм.

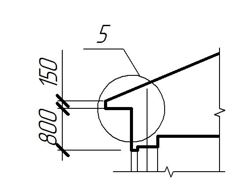


Рисунок 3. Маркировка узла

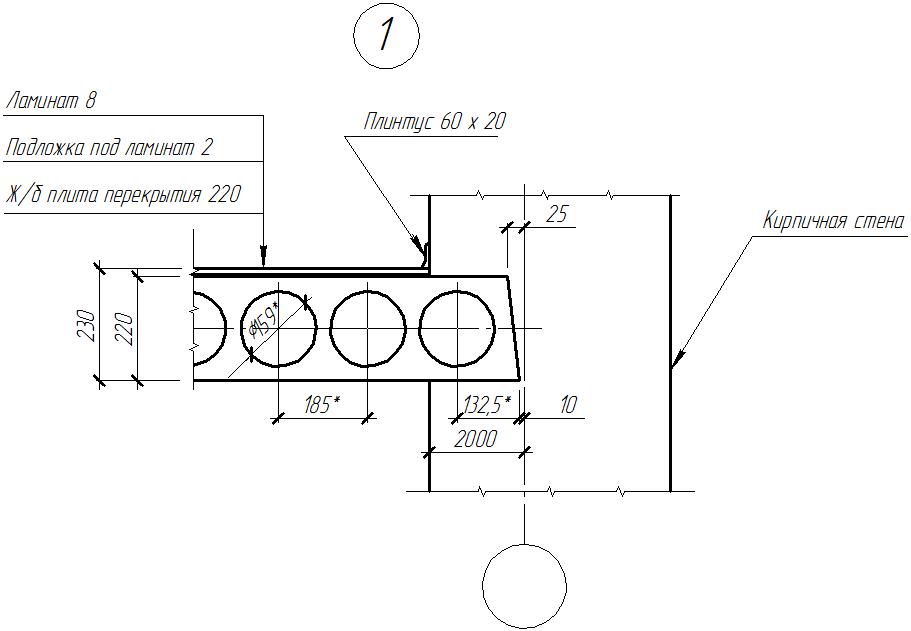


Рисунок 4. Узел опирания плиты перекрытия на наружную стену

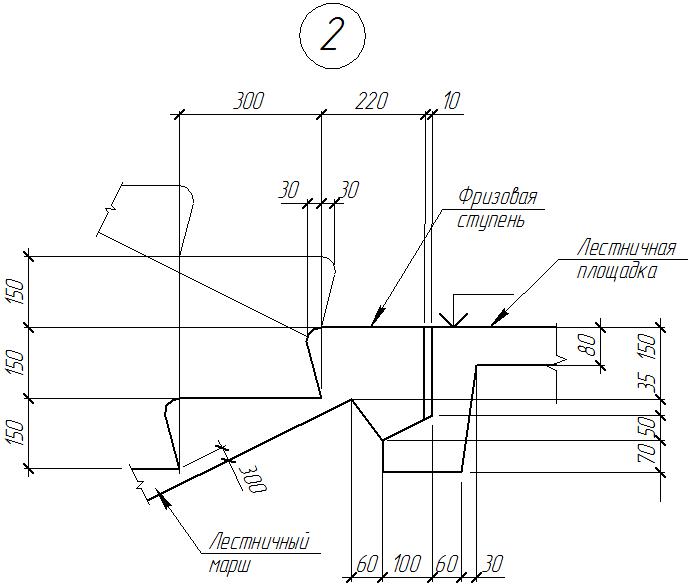


Рисунок 5 Узел опирания лестничных маршей на лестничную площадку

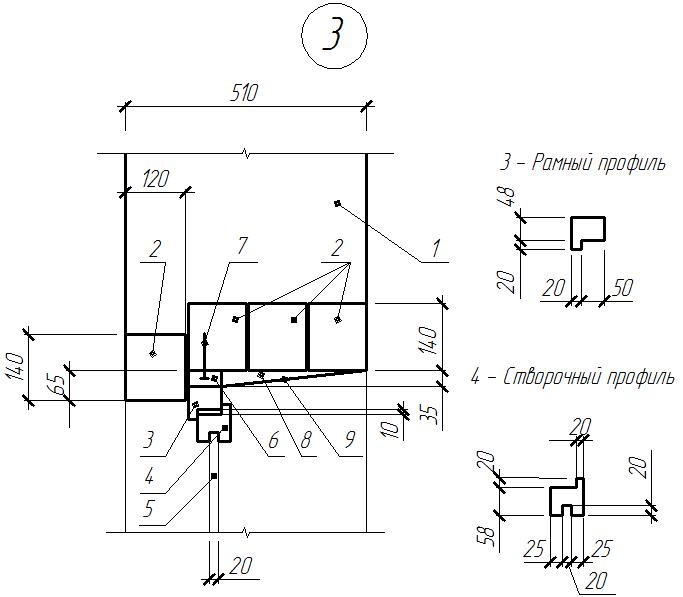


Рисунок 6. Узел выполнения оконного проема:

1 – кирпичная стена; 2 – железобетонная перемычка; 3 – рамный профиль ПВХ; 4 – створочный профиль ПВХ; 5 – стеклопакет; 6 – монтажная пена; 7 – элемент крепления; 8 – утеплитель оконного откоса; 9 – облицовочный лист

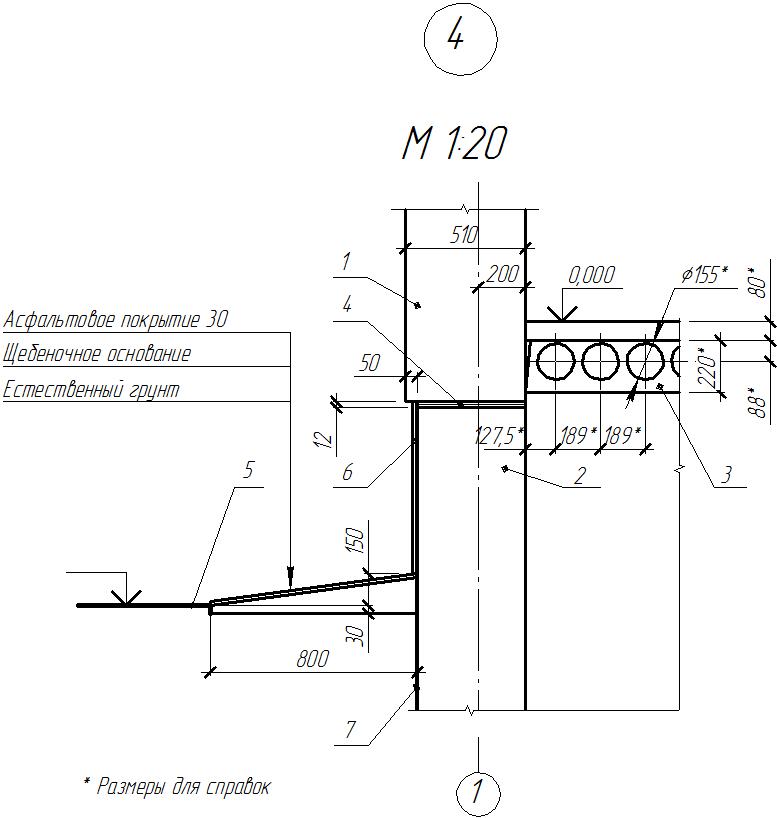


Рисунок 7. Цокольный узел, включающий выполнение отмостки и пола 1-го этажа: 1 – кирпичная стена; 2 – блок фундаментный; 3 – железобетонная плита; 4 – два слоя гидроизоляции; 5 – естественный грунт; 6 – облицовка цоколя; 7 – гидроизоляция

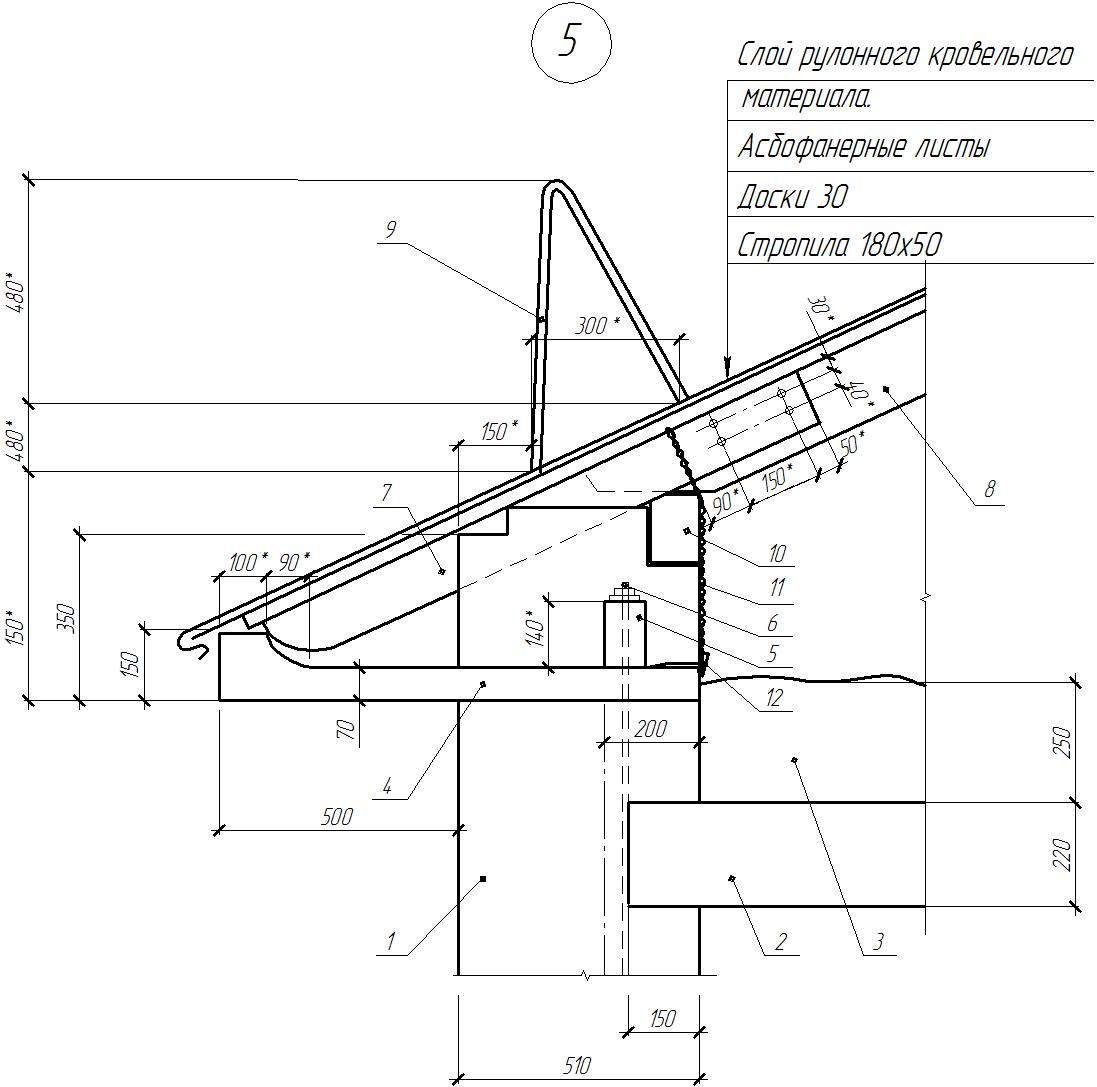


Рисунок 8. Карнизный узел: 1 – кирпичная стена; 2 – железобетонная плита перекрытия; 3 – теплоизоляция; 4 – карнизная плита; 5 – железобетонная анкерная балка 140×90; 6 – анкер; 7 – кобылка 120×40; 8 – стропила 180×50; 9 – ограждение ø20; 10 – мауэрлат; 11 – скрутка; 12 – костыль

Выполняем штриховку материала конструкции в сечении в соответствии с ГОСТ 2.306-68

Пример оформления архитектурно-строительного чертежа жилого дома представлен на рис.9.

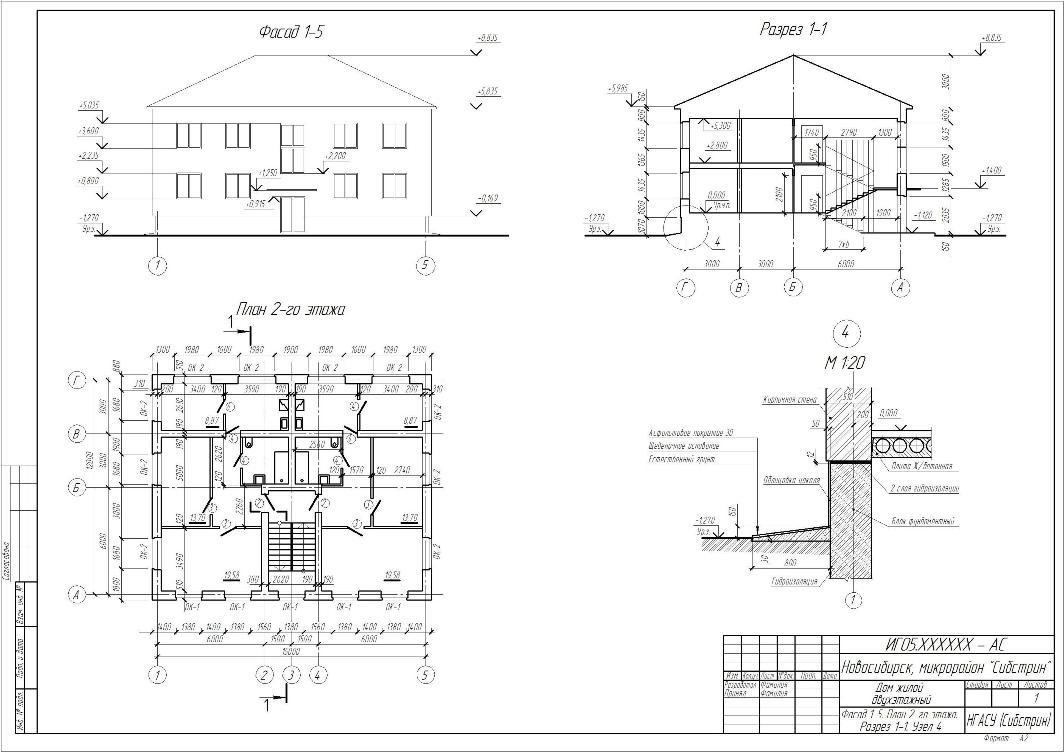
[увеличить](http://ng.sibstrin.ru/html/003/zo/ig05/pic/028.jpg)

Рисунок 9. Пример оформления работы

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13**

**Тема 5 Чтение чертежей по изучаемой профессии**

**Тема занятия:** Деталирование неразъемного соединения, выполненного сваркой

**Цели:**

- освоить методику вычерчивания неразъемных соединений, выполненных сваркой

**-** построить сборочный чертеж неразъемного соединения

- на чертеже указать условное обозначение сварных швов

- заполнить спецификацию неразъемного сварного соединения

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

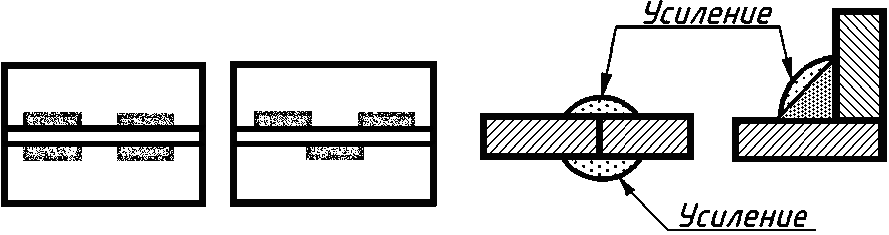
3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

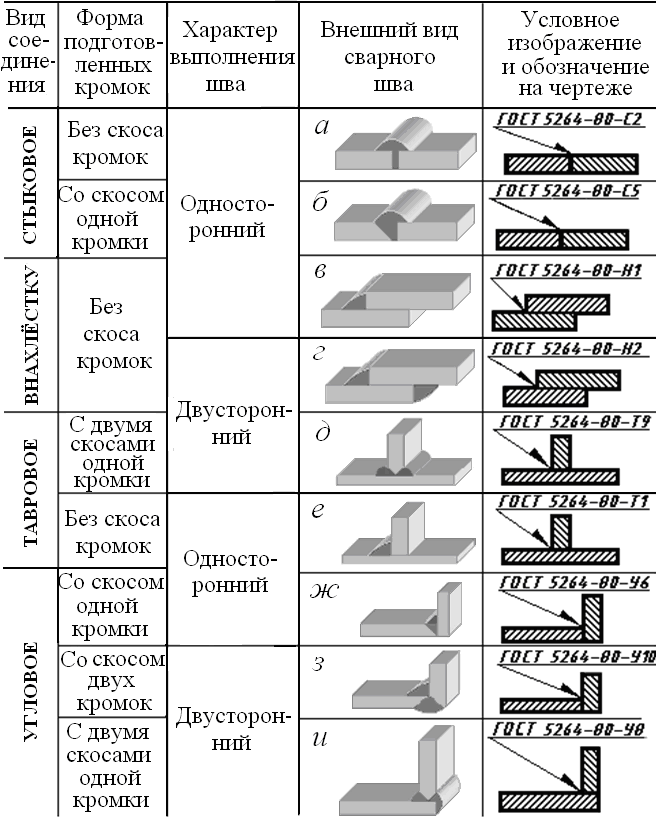
**Задания:**

**Швы сварных соединений.**

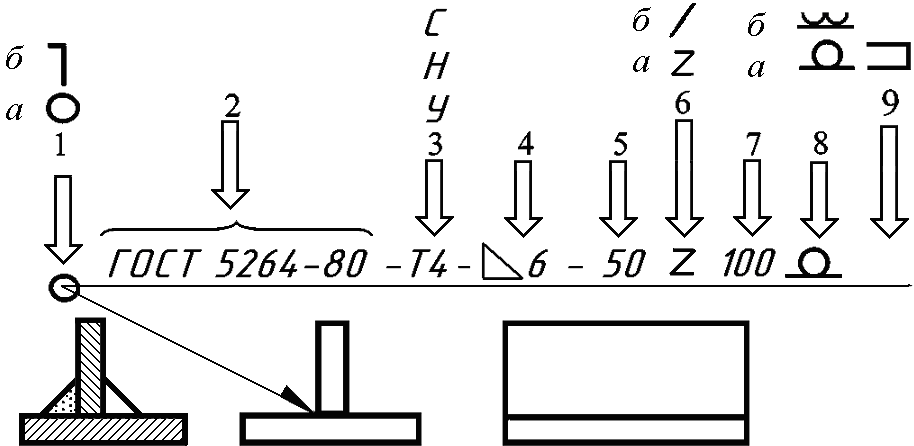
По характеру выполнения швы могут быть: ***односторонними*** и ***двусторонними.*** Для их различения к соответствующему буквенному символу добавляется ещё цифровое обозначение вида подготовленных кромок и характера выполнения: ***С1, С2, , С25;У1, У2, У10;Т1, Т2, Т11;Н1, Н2, Н3****.* Шов может выполняться при монтаже изделия, по замкнутой или незамкнутой линии, может быть непрерывным или прерывистым с ***цепным*** или ***шахматным*** расположением свариваемых участков. Может потребоваться ***обработка наплывов и неровностей шва*** с плавным переходом к основному металлу или ***снятие усиления шва*** с обеих сторон или с одной стороны. Часто требуется ограничить величину ***катета сварного шва.*** Всё это находит отражение в обозначении шва по ГОСТ 2.312–72 при помощи условных знаков.



**Ручная электродуговая сварка (по ГОСТ 5264–80)**



**Изображение и обозначение сварных швов** Согласно ГОСТ 2.312–72 независимо от способа сварки швы сварных соединений условно изображают: видимые – сплошной основной линией, а невидимые – штриховой. К линии изображения сварного шва (желательно видимого) под углом 30–60° проводят линию-выноску, заканчивающуюся ***односторонней стрелкой***. Над полкой линии-выноски проставляется буквенно-цифровое обозначение шва, включающее информацию о виде соединения и его конструктивных элементах. **Общая структура обозначения швов сварных соединений.**

****

Обозначение сварного шва составляется следующим образом:

*1* – место для вспомогательного знака шва (*а*) ***по замкнутой линии*** и(или) знака (*б*) ***монтажного шва***

*2* – обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов;

*3* – буквенно-цифровое обозначение шва;

*4*– знак катета и размер ***катета шва***;

*5* – размер длины провариваемого участка (только для прерывистого шва);

*6* – знак, обозначающий ***шахматное*** (*а*) Zили ***цепное*** (*б*)расположение прерывистых швов;

*7* – ***размер шага***;

*8* – знак, обозначающий, что требуется (*а*)***усиление шва снять*** или (*б*) ***обработать наплывы и неровности шва*** с плавным переходом к основному металлу;

*9* – место под вспомогательный знак для швов ***по незамкнутой линии***.Этот знак применяют, когда отсутствует знак для швов по замкнутой линии .

Возможны упрощения при обозначении сварных швов, например, если на чертеже имеется несколько одинаковых швов, то обозначение шва наносят у одного из изображений с указанием количества таких швов на линии-выноске, например запись «2 № 1», а от остальных швов проводят линии-выноски с полками и присваивают им одинаковый номер. Если все швы на данном чертеже выполнены по одному и тому же стандарту, то его обозначение допускается указывать в технических требованиях чертежа записью по типу «Сварные швы выполнить по ГОСТ 5264–80.

***Спецификаци****я* – документ, определяющий состав сборочной единицы, её следует составлять перед выполнением сборочного чертежа. Таблица для спецификации выполняется согласно ГОСТ 2.108–68 .

В данном задании на формате А4 достаточно места для спецификации, в таких случаях допускается выполнять спецификацию над основной надписью формы 1. На сборочном чертеже наносятся только ***исполнительные, габаритные и справочные размеры***,т. е. те, которые необходимо обработать по этому чертежу, выдержать или проконтролировать в процессе сварки.

**АЛГОРИТМ РАБОТЫ С ЧЕРТЕЖАМИ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

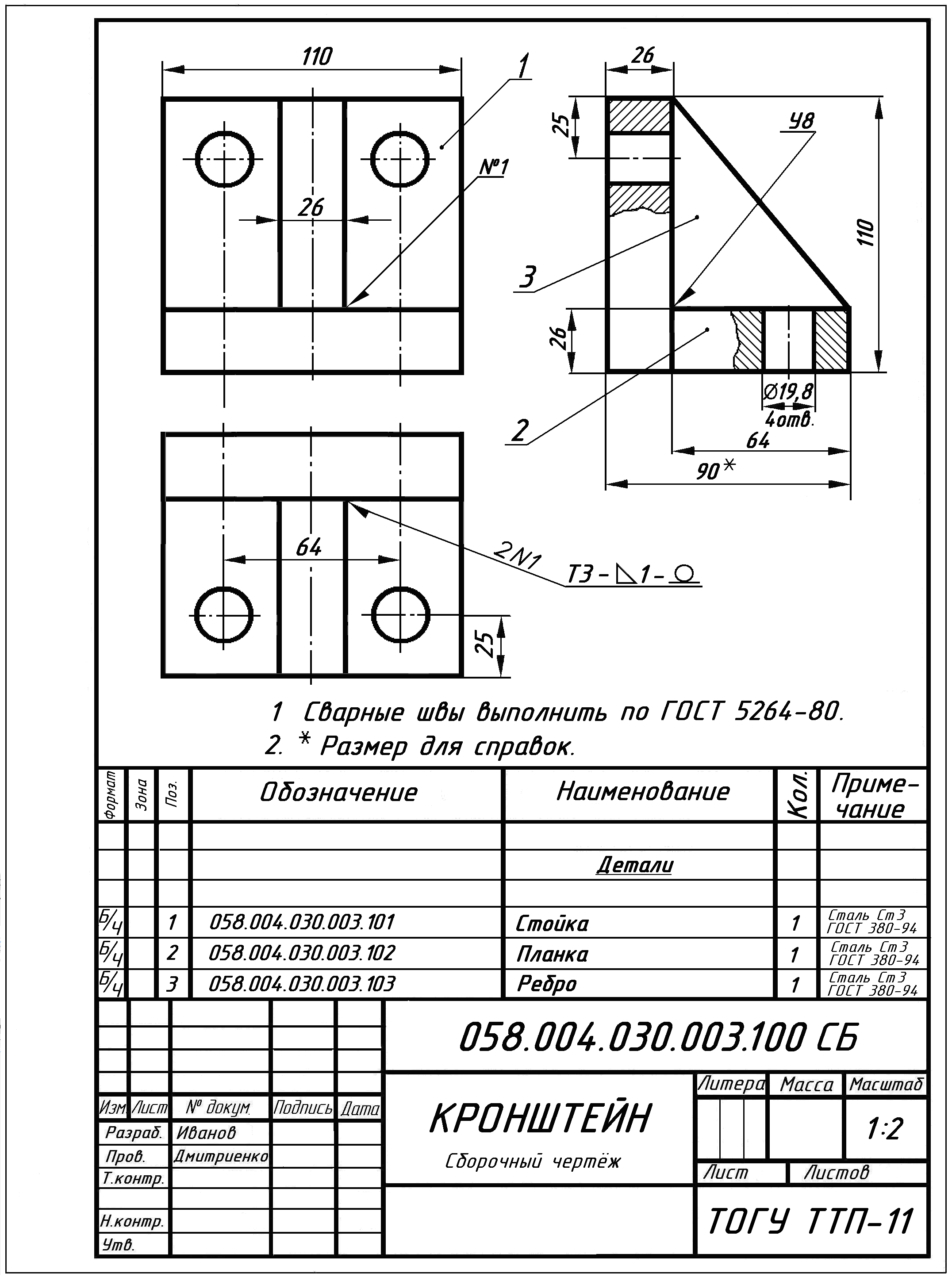
1.Изучить виды сварных соединений и формы кромок деталей, подготовленных для сварки. Ознакомиться с условностями ГОСТ 2.312–72, принятыми для изображения и обозначения сварочных швов.

2. Выполнить сборочный чертёж сварного соединения со спецификацией на листе формата А4 по рассчитанным размерам, предварительно оценив габариты изображения и выбрав масштаб. Нанести габаритные, справочные и исполнительные размеры. Пример оформления чертежа показан на рис.

3. Все детали кронштейна изготовить из углеродистой стали обыкновенного качества марки ***Ст3 ГОСТ 380-94.***

4. В местах соединения деталей обозначить условно швы сварного соединения согласно ГОСТ 2.312–72.

Задание для практической работы.

****

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14**

**Тема 5 Чтение чертежей по изучаемой профессии**

**Тема занятия:** Деталирование неразъемного соединения, выполненного сваркой

**Цели:**

- освоить методику вычерчивания неразъемных соединений, выполненных сваркой

**-** построить сборочный чертеж неразъемного соединения

- на чертеже указать условное обозначение сварных швов

- заполнить спецификацию неразъемного сварного соединения

**Информационные источники:**

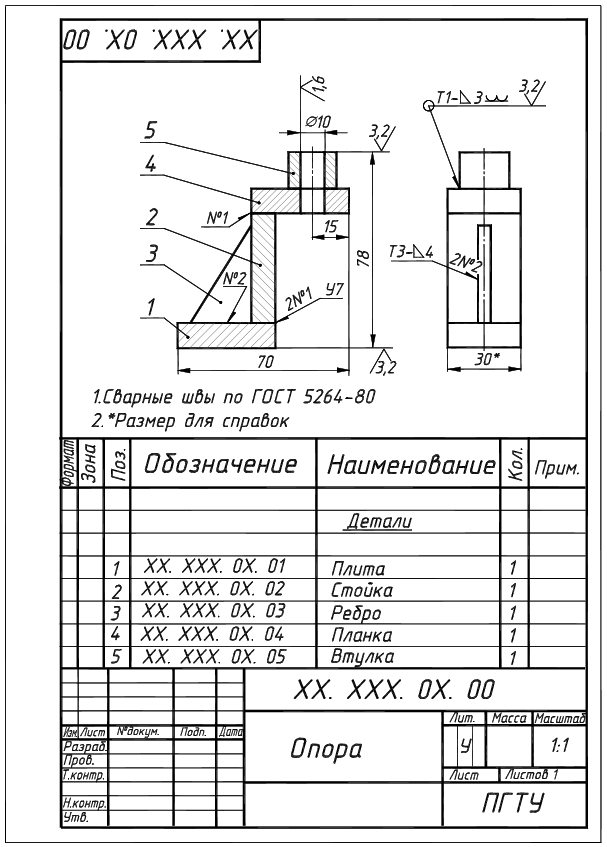
1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

****

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15**

**Тема 5 Чтение чертежей по изучаемой профессии**

**Тема занятия:** Деталирование неразъемного соединения, выполненного сваркой

**Цели:** Формирование способности и готовности использовать теоретические знания для выполнения несложного чертежа машинным способом

**Информационные источники:**

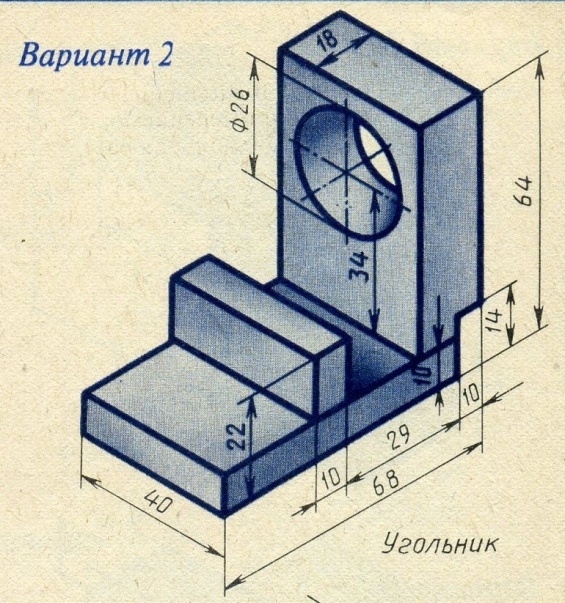
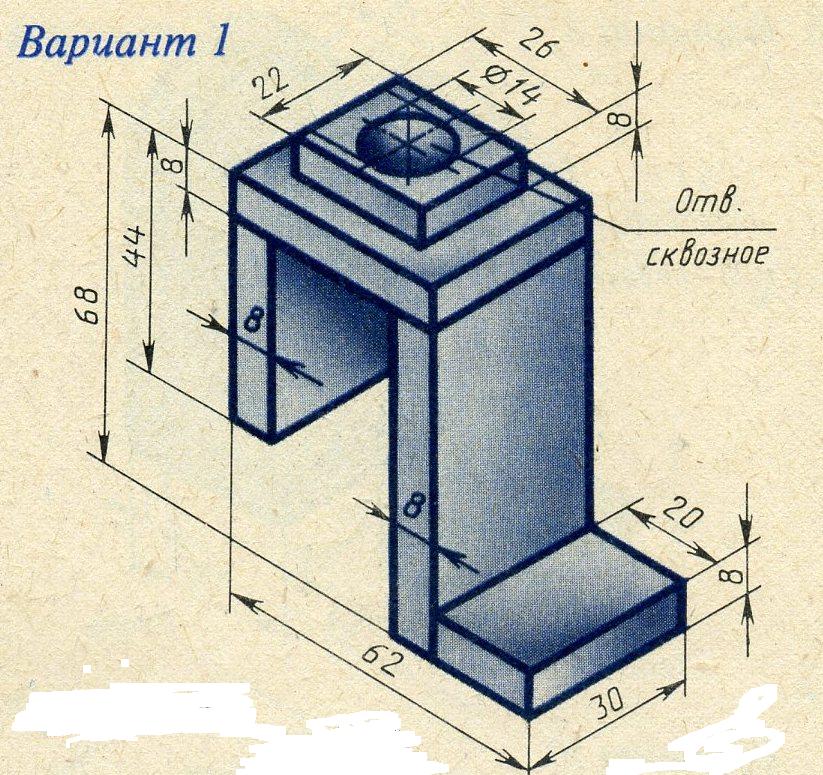
1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

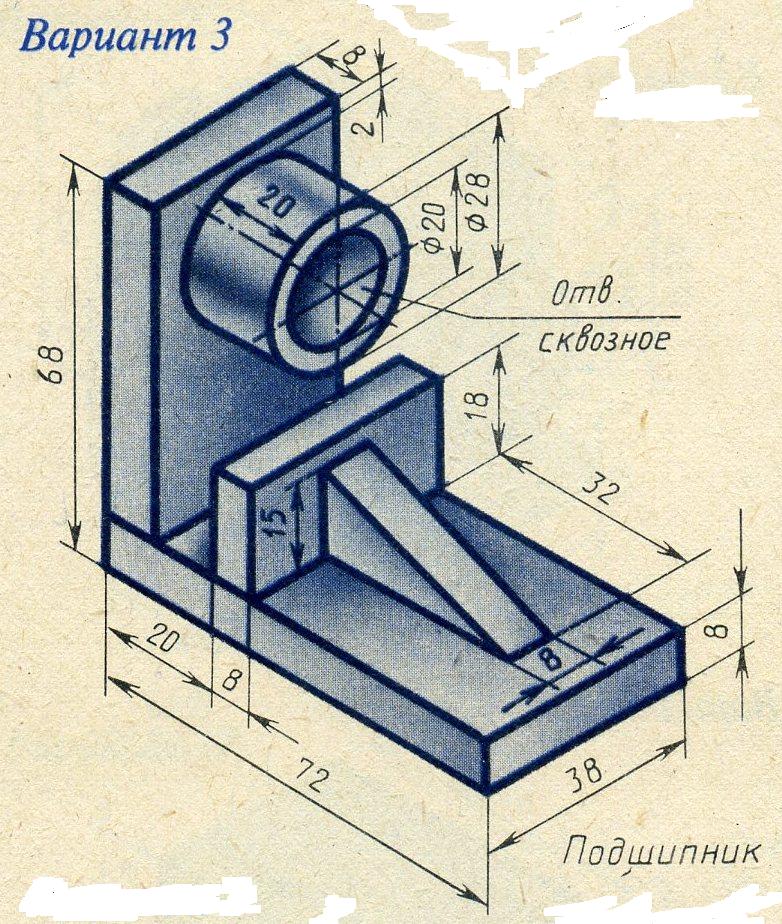
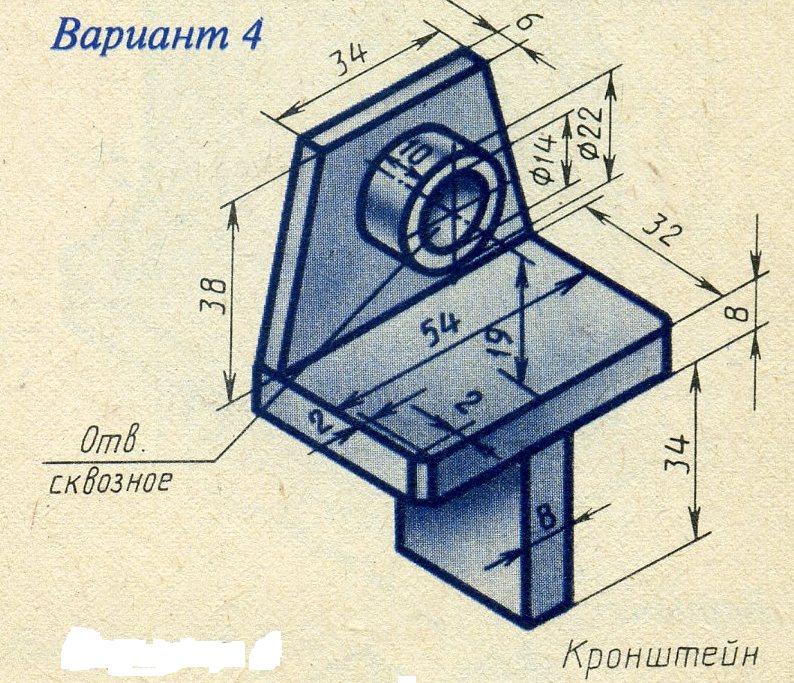
2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:** предлагается стальная деталь, которую можно расчленить на простые элементы, соединяемые сваркой.

****

****

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16**

**Тема 5 Чтение чертежей по изучаемой профессии**

**Тема занятия**: Вывод документа на печать.

**Цель:**

- научиться выводить документы графического редактора на печать.

- знать правила распечатывания документов.

-уметь рационально пользоваться ИКТ, оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Информационные источники:**

1. Чумаченко, Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие для профтехучилищ и технических лицеев / Г.В. Чумаченко. – Ростов на/Д: Феникс, 2010. – 352 с. (Начальное профессиональное образование).

2. Компьютерная инженерная графика: учеб. Пособие для студ. Среднего проф. образования / В.Н.Аверин. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.

3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение: учебник для проф. учебных заведений / 4. И.С. Вышнепольский. – М.: Высшая школа, 2007. – 219 с.

4. Конышева, Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, проф. училищей и техн. лицеев / Г.В. Конышева. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2008. – 312 с.

**Задания:**

*Теоретический материал*

После того как чертеж создан, и нужно получить его бумажную копию, следует перейти в режим предварительного просмотра для печати. Это особый режим КОМПАС, в котором можно видеть реалистичное изображение документа, разместить документ на поле вывода, выбрать только какую-либо часть для вывода, изменить масштаб вывода и так далее.

В режиме предварительного просмотра документы недоступны для редактирования. Для входа в режим используется команда Файл - Предварительный просмотр или одноименная кнопка http://seniga.ru/images/compas/image169.jpg на панели Стандартная в верхней части экрана (рис.1).

http://seniga.ru/images/compas/image171.jpg

Рис.1 Панель Стандартная

Текущий документ будет загружен в режим предварительного просмотра, который позволяет вывести на печать содержимое окна просмотра. После вызова команды на экране появится диалог, в котором можно задать параметры печати.

Режим предварительного просмотра имеет собственное Главное меню, Панель управления (рис.2) и Панель свойств (рис.3).

http://seniga.ru/plugins/content/mavikthumbnails/thumbnails/464x29-images-compas-image173.jpg

Рис.2 Панель управления в режиме предварительного просмотра

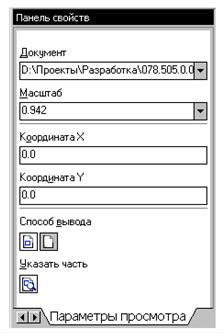


Рис.3 Панель свойств в режиме предварительного просмотра

В режиме предварительного просмотра на экране показывается условное поле вывода (один или несколько листов бумаги). На нем реалистично отображается документ (или несколько документов). По умолчанию поле вывода отображается на экране в таком масштабе, чтобы оно было видно полностью.

Если большой документ выводится на малогабаритное печатающее устройство (например, на принтер), выполняется автоматическая разбивка на листы соответствующего формата. При этом поле вывода в режиме просмотра разделяется пунктирными линиями на части, соответствующие установленному в данный момент формату бумаги и ее ориентации.

Чтобы более рационально использовать бумагу, можно повернуть чертеж с помощью кнопок http://seniga.ru/images/compas/image177.jpg Повернуть по часовой стрелке и Повернуть против часовой стрелки.

Если требуется уместить большой чертеж на меньшем формате, например, чертеж формата А3 на листе формата А4, то для такого размещения документов используется команда Сервис - Подогнать масштаб.... (рис.4).

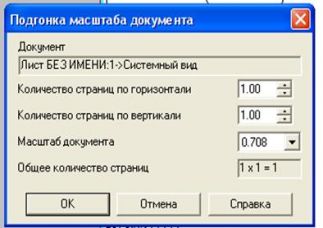


Рис.4 Подгонка масштаба документа

Можно напечатать не весь текущий документ целиком, а только его часть - область, ограниченную прямоугольником произвольных размеров.

Для этого используется переключатель http://seniga.ru/images/compas/image181.jpgУказать часть на Панели свойств.

На экране появится диалог, в котором показан текущий документ и рамка, ограничивающая печатаемую часть. По умолчанию размеры рамки соответствуют габаритам изображения.

Чтобы изменить размеры рамки, вводятся нужные значения в поля группы Отступ в левой части диалога. Можно также переместить стороны или углы рамки мышью. После этого на поле вывода будет отображаться не весь документ, а только указанная часть.

Можно управлять способом печати текущего документа с помощью переключателей группы Способ вывода (рис.3) на Панели свойств. Активизация переключателя http://seniga.ru/images/compas/image183.jpgВывести часть текущего документа отображает на поле вывода область документа, ограниченную рамкой, активизация переключателя http://seniga.ru/images/compas/image184.jpgВывести текущий документ полностью - весь документ целиком.

Часть документа можно переместить, повернуть на поле вывода или промасштабировать так же, как и целый документ.

После того, как документ размещен наилучшим образом, необходимо вызвать команду Файл – Печать для начала вывода документа на бумагу или нажать кнопкуhttp://seniga.ru/images/compas/image186.jpg Печать на Панели управления (рис.2).

Чтобы закончить работу в режиме предварительного просмотра, используется кнопкаhttp://seniga.ru/images/compas/image188.jpg Закончить просмотр на Панели управления или соответствующая команда из меню Файл. Система вернется в обычный режим редактирования документов.

*Задание:*

Выведите на печать все выполненные работы в Компасе и оформите их в альбом компьютерных работ.