

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Тайшетский промышленно-технологический техникум»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению самостоятельных работ**  
**к учебной дисциплине**  
**техническое черчение**  
**образовательной программы (ОП)**  
**для профессии СПО**  
**23.01.03 – Автомеханик**

Методические указания по выполнению самостоятельной работы к учебной дисциплине «техническое черчение» разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы по учебной дисциплине «техническое черчение» для профессии среднего профессионального образования подготовки квалифицированных рабочих, служащих технического профиля **23.01.03 – Автомеханик**

**Организация-разработчик:** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Тайшетский промышленно-технологический техникум»

**Разработчики:**

Фролова Ирина Владимировна, преподаватель ГБПОУ ИО ТПТТ

Рассмотрено и одобрено на заседании методической комиссии  
общеобразовательных дисциплин, протокол № 9 от 31.05.2018 г.

Председатель МК  И.В.Снопкова

Темы самостоятельных работ  
при изучении учебной дисциплины  
Техническое черчение

№	Форма работы	Тема	Количество часов	Страница
1	Графическая работа	Выполнение титульного листа альбома графических работ учащихся. Построение сопряжений.	1	6
2	Чтение конспектов занятий и дополнительной литературы	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	1	12
3	Чтение конспектов занятий	Аксонметрические проекции усеченного тела.	1	13
4	Графическая работа	Техническое рисование.	1	15
5	Графическая работа	Построение третьей проекции по 2-ум заданным.	1	17
6	Чтение конспектов занятий	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	1	20
7	Графическая работа	Выполнение рабочего чертежа детали по эскизам темы 3.1.	1	21
8	Графическая работа	Выполнение детализированных чертежей по теме 3.1.	1	31
9	Графическая работа	Выполнение рабочего чертежа детали из сборочного чертежа с построением изометрии с вырезом $\frac{1}{4}$ части	1	39
10	Графическая работа	Выполнение рабочего чертежа детали из сборочного чертежа с построением изометрии с вырезом $\frac{1}{4}$ части.	1	39
11	Чтение конспектов занятий	Проработка конспектов занятий.	1	44
12	Чтение конспектов занятий и дополнительной литературы	Проработка учебной и специальной литературы.	1	44
13	Графическая работа	Выполнение схем по специальности	1	46
14	Чтение конспектов занятий	Проработка конспектов занятий.	1	49
15	Чтение конспектов занятий	Проработка учебной и специальной литературы.	1	49

### Введение

*Внеаудиторная самостоятельная работа студентов* - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве и консультативной помощи преподавателя, но без его непосредственного участия.

В нормативных документах определены цели самостоятельной внеаудиторной работы студентов:

- 1 закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий, самостоятельное овладение новым учебным материалом;
- 2 формирование общетрудовых и общепрофессиональных умений;
- 3 формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- 4 развитие самостоятельности мышления;
- 5 формирование убежденности, волевых черт характера, способности к самоорганизации.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется следующими её видами:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками: ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка тезисов сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов: составление библиографии, тематических кроссвордов и др.;
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов); экспериментально-конструкторская работа; опытно-экспериментальная работа; упражнения на тренажере; упражнения спортивно-оздоровительного характера.

Выполнение ВСР способствует формированию общих компетенций:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
- ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
- ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы фронтальные опросы на семинарских и практических занятиях, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала,
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач,
- полнота общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа,
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный по внеаудиторной самостоятельной работе вопрос,
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными преподавателем требованиями, предъявляемыми к подобного рода материалам.

#### **Указания к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы**

- 1 Для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы заводится альбом форматов.
- 2 Работа сдаётся преподавателю на проверку на следующий урок после выдачи задания.
- 3 Реферат или доклад выполняется на листах формата А4 и вкладывается в папку.

#### **Самостоятельная работа № 1**

**Выполнение титульного листа альбома графических работ учащихся.**

**Построение сопряжений.**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
  2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
  3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
  4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.
- Интернет-ресурсы:
5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
  6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
  7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
  8. Электронный ресурс «Черчение, учитеесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект о выполнении титульного листа

Выполнение графических работ: вычерчивание сопряжения

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

-выполнить графическую работу;

- вычертить титульный лист

- вычертить сопряжение

#### **Критерии оценки результата**

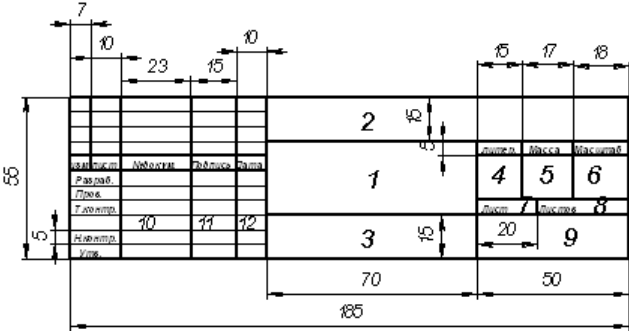
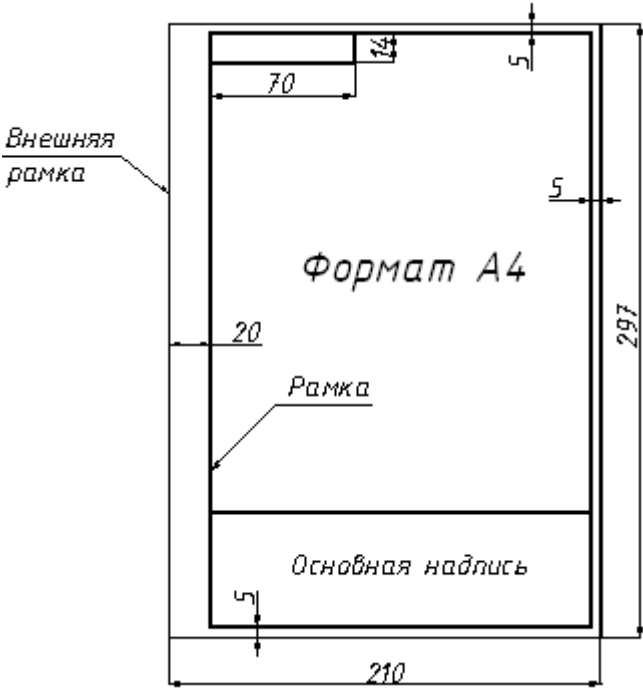
Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Кратко описано выполнение титульного листа, неаккуратно вычерчен титульный лист, нет сопряжения
2	высокий	Кратко описано выполнение титульного листа, вычерчен титульный лист, неаккуратно выполнено сопряжение
3	оптимальный	Кратко описано выполнение титульного листа, вычерчен титульный лист, аккуратно выполнено сопряжение

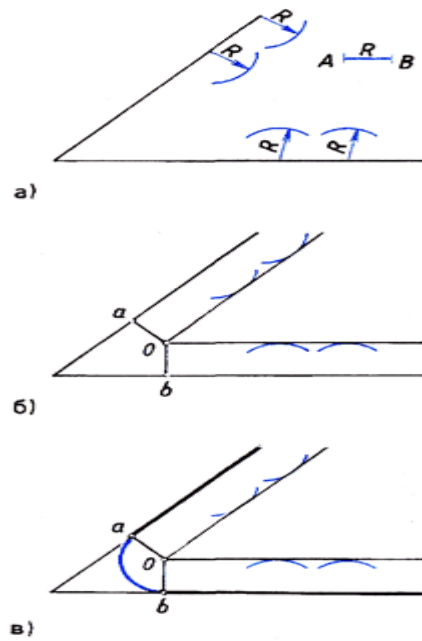
**Форма представления работы:** графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

#### **Перечень заданий:**

1. Прочтите материал по теме: «Основные сведения по оформлению чертежей» используя указанные источники.
2. Вычертите титульный лист

3. Вычертите сопряжение тупого угла, сопряжение двух параллельных прямых,  
**Сопряжение дуг двух окружностей дугой заданного радиуса**  
 Пример выполнения:





### Сопряжение двух параллельных прямых.

Заданы две параллельные прямые и точка  $d$ , лежащая на одной из них (рис. 2). Рассмотрим последовательность построения сопряжения двух прямых. В точке  $d$  восставим перпендикуляр до пересечения его с другой прямой. Точки  $d$  и  $e$  являются точками сопряжения. Разделив отрезок  $de$  пополам, найдем центр сопряжения. Из него радиусом сопряжения проводим дугу, сопрягающую прямые.



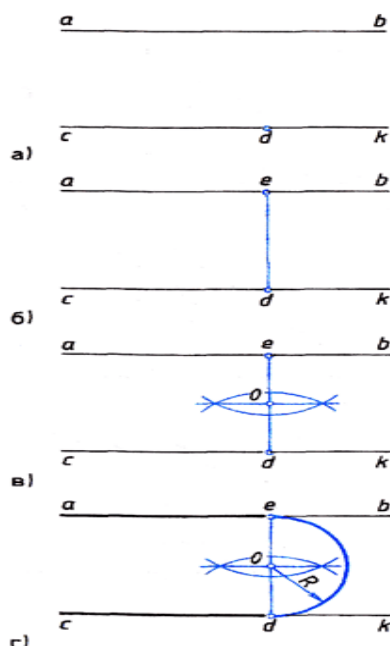


Рис. 2. Сопряжение двух параллельных прямых

### Сопряжение дуг двух окружностей дугой заданного радиуса.

Существует несколько типов сопряжения дуг двух окружностей дугой заданного радиуса: внешнее, внутреннее и смешанное.

Рассмотрим пример внешнего сопряжения дуг двух окружностей дугой заданного радиуса. Заданы радиусы  $R_1$  и  $R_2$  дуг двух окружностей (длины радиусов показаны отрезками прямых). Необходимо построить их сопряжение третьей дугой радиуса  $R$  (рис. 3, а). Для нахождения центра сопряжения проводим две вспомогательные дуги: одну радиусом  $O_1O = R_1 + R$ , а другую  $O_2O = R_2 + R$ . Точка пересечения вспомогательных дуг является центром сопряжения. Точки сопряжения  $K$  лежат в пересечении прямых  $dO$  и  $O_2O$  с дугами заданных окружностей. Из центра сопряжения радиусом сопряжения проводим дугу, соединяя точки сопряжений. При обводке построений вначале изображают дугу сопряжения, а затем дуги сопрягаемых окружностей (рис. 3, б). Внутреннее сопряжение дуг двух окружностей дугой заданного радиуса.

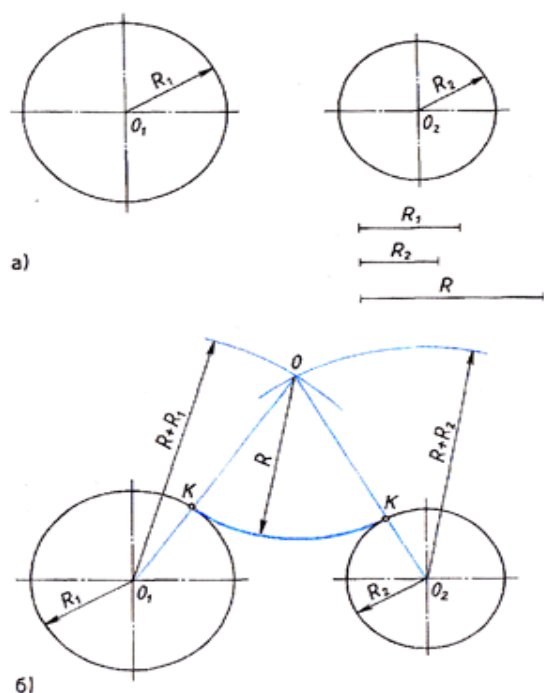


Рис. 3 Сопряжение дуг двух окружностей дугой заданного радиуса

При внутреннем сопряжении сопрягаемые дуги окружностей находятся внутри дуги сопряжения (рис. 4).

Даны две дуги окружностей с центром  $O_1$  и  $O_2$ , радиусы которых соответственно равны  $R_1$  и  $R_2$ . Необходимо построить сопряжение этих дуг третьей дугой радиуса  $R$ . Находим центр сопряжения. Для этого из центра  $O_1$  радиусом, равным  $R - R_1$  и из центра  $O_2$  радиусом, равным  $R - R_2$ , описывают вспомогательные дуги до их взаимного пересечения в точке  $O$ . Точка  $O$  будет центром сопрягающей дуги радиуса  $R$ . Точки сопряжения  $K$  лежат на линиях  $OO_1$  и  $OO_2$ , соединяющих центры дуг окружностей с центром сопряжения.

### Вывод.

Определяя величину радиусов вспомогательных дуг, следует:

- при внешнем сопряжении брать сумму радиусов заданных дуг и радиуса сопряжения, т. е.  $R_1 + R$ ;  $R_2 + R$  (рис. 3);
- при внутреннем сопряжении нужно использовать разность радиуса сопряжения  $R$  и радиусов заданных дуг окружностей, т. е.  $R - R_1$ ;  $R - R_2$  (рис. 44).

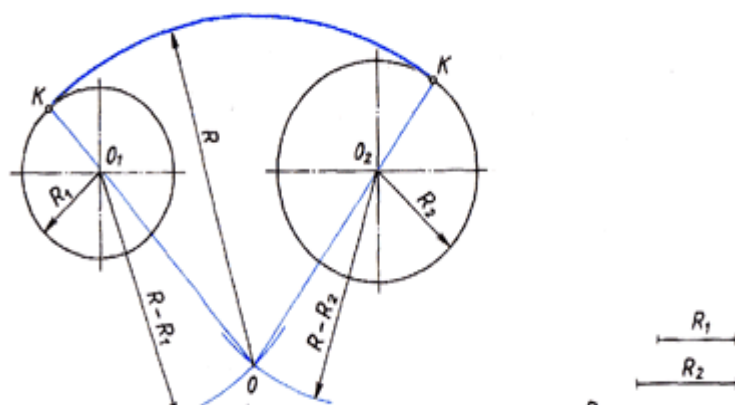


Рис. 4 внутреннее сопряжение дуг окружности.

## Самостоятельная работа № 2

### Чтение конспектов занятий учебной и специальной литературы

#### Литература:

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект учебных занятий и специальной литературы

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

Представить конспект о работе с дополнительной литературой

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Краткий конспект учебных занятий нет конспекта специальной литературы
2	высокий	Краткий конспект учебных занятий, мало информации по специальной литературе
3	оптимальный	Конспект учебных занятий, достаточно информации по специальной литературе

**Форма представления работы:** демонстрация составленного отчета по работе с конспектом и учебной литературой.

**Перечень заданий:**

1. Прочтите материал по теме: «Основные сведения по оформлению чертежей» используя указанные источники.
2. составьте конспект по специальной литературе

**Самостоятельная работа № 3**

**Аксонометрические проекции усеченного тела**

**Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.

3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.  
Интернет-ресурсы:
5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект о выполнении аксонометрических проекций усеченного тела  
Выполнение графических работ: вычертить аксонометрическую проекцию усеченного тела

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- выполнить графическую работу;
- вычертить аксонометрическую проекцию усеченного тела

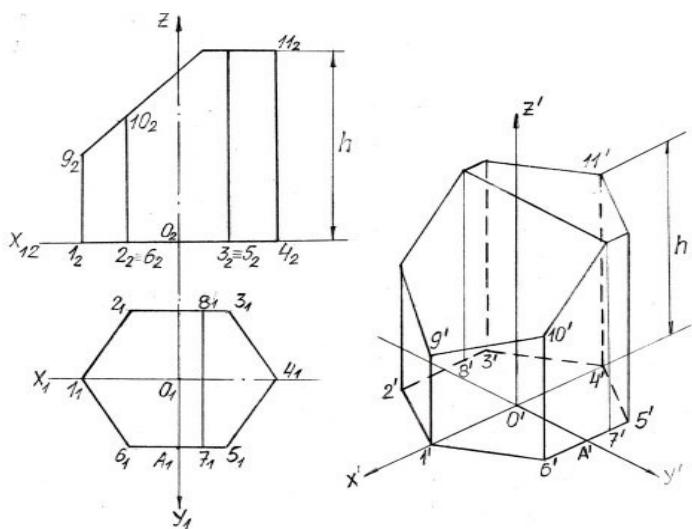
#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Кратко описано о выполнении аксонометрических проекций усеченного тела нет чертежа
2	высокий	Кратко описано о выполнении аксонометрических проекций усеченного тела, чертеж выполнен неаккуратно
3	оптимальный	Кратко описано о выполнении аксонометрических проекций усеченного тела, чертеж выполнен аккуратно

**Форма представления работы:** графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

#### **Перечень заданий:**

- 1.Прочтите материал по теме: «Чертежи в системе прямоугольных проекций. Аксонометрические проекции» используя указанные источники.
  - 2.Вычертите аксонометрическую проекцию усеченного тела
- Пример выполнения:



## Раздел 2. Прямоугольное и аксонометрическое проецирование

### Самостоятельная работа № 4

#### Техническое рисование

#### Литература:

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект о техническом рисовании

Выполнение графических работ: вычертить технический рисунок

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

-выполнить графическую работу;

- вычертить технический рисунок

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Кратко описано о техническом рисунке нет графической работы
2	высокий	Кратко описано о техническом рисунке, рисунок выполнен неаккуратно
3	оптимальный	Кратко описано о техническом рисунке, рисунок выполнен аккуратно

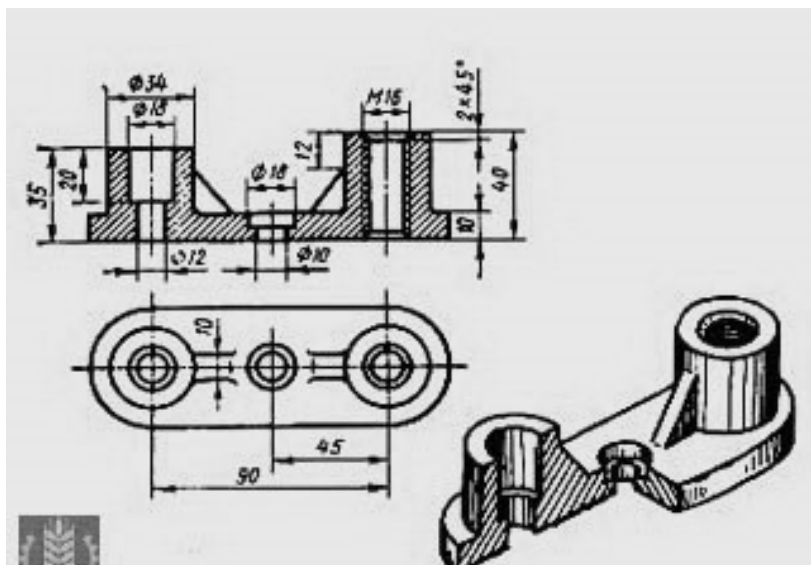
**Форма представления работы:** графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

**Перечень заданий:**

1.Прочтите материал по теме: «Чертежи в системе прямоугольных проекций. Аксонометрические проекции» используя указанные источники.

2.Вычертите технический рисунок

Пример выполнения:



## **Раздел 2. Прямоугольное и аксонометрическое проецирование**

### **Самостоятельная работа № 5**

#### **Построение третьей проекции по 2-м заданным**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитеесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект о построении третьей проекции детали по двум заданным

Выполнение графических работ: построить третью проекцию по двум заданным

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

-выполнить графическую работу; построить третью проекцию по двум заданным

**Критерии оценки результата**



Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Кратко описано о построении третьей проекции детали по двум заданным, не до конца выполнена графическая работа; построение третьей проекции по двум заданным
2	высокий	Кратко описано о построении третьей проекции детали по двум заданным, выполнена графическая работа; построение третьей проекции по двум заданным не аккуратно
3	оптимальный	Кратко описано о построении третьей проекции детали по двум заданным, выполнена графическая работа; построение третьей проекции по двум заданным.

**Форма представления работы:** графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

#### **Перечень заданий:**

1.Прочтите материал по теме: «Построение третьей проекции детали по двум заданным», используя указанные источники.

Вычертите; третью проекцию по двум заданным

2.Пример выполнения

Произведя компоновку чертежа и выполнив две заданных проекции детали, приступают к выполнению следующего этапа работы – построению третьей проекции детали.

Двумя заданными проекциями могут быть: фронтальная и горизонтальная, фронтальная и профильная. И в том, и в другом случае построение выполняется аналогично.

На рис. 1 показано построение профильной проекции по заданным фронтальной и горизонтальной проекциям.

Построение выполнено методом прямоугольного (ортогонального) проецирования, т. е. все три изображения (проекции) построены без нарушения проекционной связи, но оси координат и линии проекционной связи на чертеже отсутствуют. Чтобы при построении изображений не нарушалась проекционная связь, необходимо прикладывать треугольник в направлении соответствующей проекционной связи одновременно к двум проекциям, на которых в данный момент проводят построение.

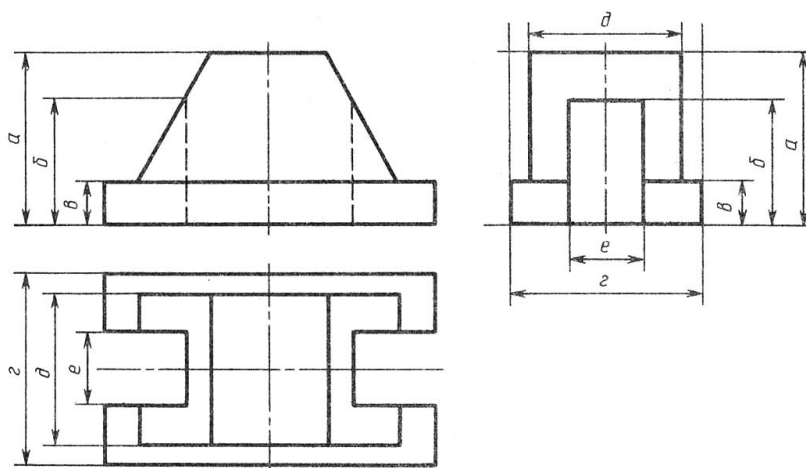


Рис. 1

По двум заданным проекциям, в данном случае фронтальной и горизонтальной, строится профильная методом переноса размеров по высоте с фронтальной проекции, а по ширине — с горизонтальной проекции. Для этого сначала определяют место положения профильного габаритного прямоугольника, проводят ось симметрии и выполняют построения в следующем порядке. Размер  $a$  с фронтальной проекции (высота детали) и размер  $z$  с горизонтальной проекции (ширина детали) используют при построении габаритного прямоугольника. Основание модели представляет собой параллелепипед шириной  $z$  (уже построенной) и высотой  $b$ , которую строят на профильной проекции, взяв с фронтальной. Для этого к фронтальной проекции по высоте  $b$  прикладывают треугольник, а на профильной проводят тонкую горизонтальную линию в пределах габаритного прямоугольника. Нижнее основание модели на профильной проекции построено.

На основании модели стоит четырехугольная призма с двумя наклонными гранями. Ее верхнее основание расположено на высоте  $a$  от нижнего основания детали и уже построено как высота габаритного прямоугольника. Остается построить ширину верхнего и нижнего оснований. По размеру они одинаковые и равны размеру  $d$ , который берется на горизонтальной проекции. Для этого на горизонтальной проекции измеряют половину расстояния  $d$  и откладывают его на профильной проекции в обе стороны от оси симметрии. Через построенные точки проводят две вертикальные линии, ограничивающие изображение этой призмы. Призма, стоящая на основании детали, построена.

### Самостоятельная работа № 6

#### **Чтение конспектов занятий, учебной и специальной литературы**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитеесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект учебных занятий и специальной литературы

**В процессе выполнения работы**

**обучающийся должен:**

Представить конспект о работе с дополнительной литературой

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Краткий конспект учебных занятий нет конспекта специальной литературы
2	высокий	Краткий конспект учебных занятий, мало информации по специальной литературе
3	оптимальный	Краткий конспект учебных занятий, достаточно информации по специальной литературе

**Форма представления работы:** демонстрация составленного отчета по работе с конспектом и учебной литературой.

### **Перечень заданий:**

1. Прочтите материал по теме: «Чертежи в системе прямоугольных проекций. Аксонометрические проекции» используя указанные источники.
2. составьте конспект по специальной литературе

### **Самостоятельная работа № 7**

#### **Выполнение рабочего чертежа детали по эскизам темы 3.1**

### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитеесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект конструкторских документов, виды, разрезы, сечения.

Выполнение графических работ изображения симметричных видов, разрезов и сечений.

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

-выполнить графическую работу; построить изображения симметричных видов, разрезов и сечений.

### Критерии оценки результата

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Кратко описано об условностях и упрощениях. Частных изображениях симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами нет графической работы
2	высокий	Кратко описано об условностях и упрощениях. Частных изображениях симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами. Графическая работа изображения симметричных видов, разрезов и сечений, выполнена не аккуратно
3	оптимальный	Кратко описано об условностях и упрощениях. Частных изображениях симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами. Графическая работа изображения симметричных видов, разрезов и сечений, выполнена аккуратно

**Форма представления работы:** графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

### Перечень заданий:

1.Прочтите материал по теме: «Чертежи деталей», используя указанные источники.

Вычертите; изображения симметричных видов, разрезов и сечений

2.Пример выполнения

Правила построения изображений регламентируется ЕСКД ГОСТ 2.305-2008, согласно которому, изображения предметов на чертеже должны выполняться по методу прямоугольного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. Изображение в общем случае можно рассматривать как проекцию пространственного объекта на плоскость.

Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на виды, разрезы, сечения. Количество изображений (видов, разрезов, сечений) на чертеже должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о предмете при применении установленных в соответствующих стандартах условных обозначений, знаков и надписей.

### Виды

**Вид** – изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Для уменьшения количества изображений допускается на видах

показывать необходимые невидимые части поверхности при помощи штриховых линий. Виды разделяются на основные, местные и дополнительные.

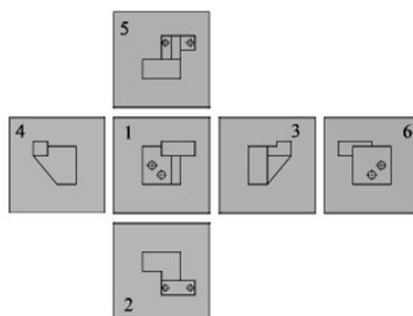


Рисунок 1 - Основные виды

В качестве основных плоскостей проекций принимают грани пустотелого куба, в который мысленно помещают предмет и проецируют его на внутренние грани поверхности. Устанавливаются следующие названия видов, получаемых на основных плоскостях проекций (рисунок 1).

- 1 – вид спереди (главный вид);
- 2 – вид сверху;
- 3 – вид слева;
- 4 – вид справа;
- 5 – вид снизу;
- 6 – вид сзади.

Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве **главного**. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

**Главный вид**, как правило, должен соответствовать расположению изделия при выполнении основной операции технологического процесса его изготовления или сборки, а расположение изделий, имеющих явно выраженные верх и низ, должно соответствовать их нормальному положению в эксплуатации.

Названия видов на чертежах надписывать не следует, за исключением случая, когда виды сверху, слева, справа, снизу, сзади не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением (видом или разрезом, изображенным на фронтальной плоскости проекций).

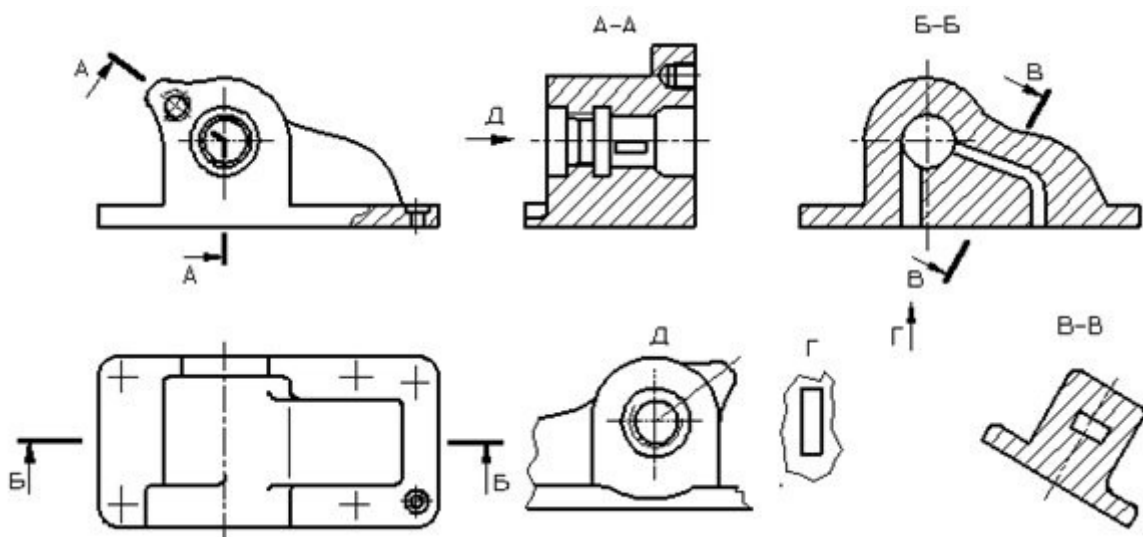


Рисунок 2 - Корпусная деталь

При нарушении проекционной связи, направление проектирования должно быть указано стрелкой около соответствующего изображения. Над стрелкой и над полученным изображением (видом) следует нанести одну и ту же прописную букву (рисунок 2, вид Д). Чертежи оформляют так же, если перечисленные виды отделены от главного изображения другими изображениями или расположены не на одном листе с ним.

Если какую-либо часть предмета невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров, то применяют **дополнительные виды**, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций (рисунок 3).

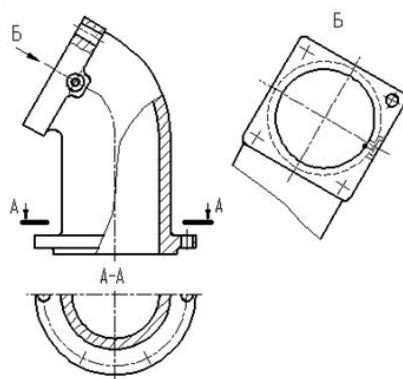


Рисунок 3 - Фланец угловой

**Разрез** – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней. Допускается изображать не все, что расположено за секущей плоскостью, если это не требуется для понимания конструкции.

Разрезы разделяются, в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций, на:

**горизонтальные** – секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций;

**вертикальные** – секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций;

**наклонные** – секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого.

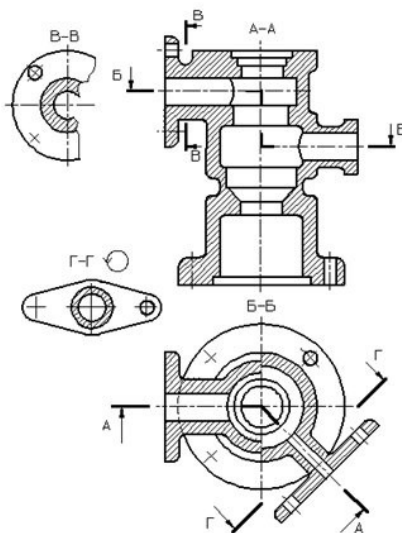


Рисунок 4 - Примеры выполнения и обозначения разрезов

На рисунке 4 приведены: горизонтальный разрез Б-Б и вертикальные разрезы: А-А, В-В, Г-Г.

Выполнение и обозначение наклонный разрез В-В показано на рисунке 11.

Вертикальный разрез называется **фронтальным**, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций (рисунок 4, разрез Б-Б), и **профильным**, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на:

**простые** – при одной секущей плоскости **сложные** – при нескольких секущих плоскостях

Разрезы называются **продольными**, если секущие плоскости направлены вдоль длины или высоты предмета (рисунок 5).



Рисунок 5 - Продольный разрез пружины

Разрезы называются **поперечными**, если секущие плоскости направлены перпендикулярно длине или высоте предмета (рисунок 6, разрезы АА и Б-Б)



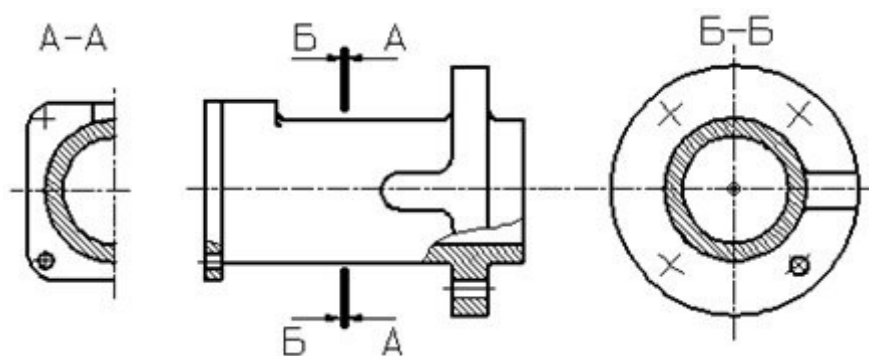


Рисунок 6 - Поперечный разрез

Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте, называется **местным** (рисунок 7).

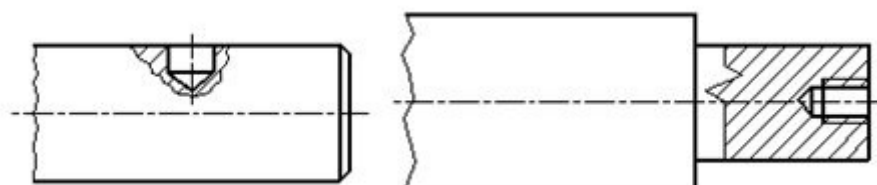


Рисунок 7 - Местный разрез

Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией или сплошной тонкой линией с изломом. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией (рисунок 8).

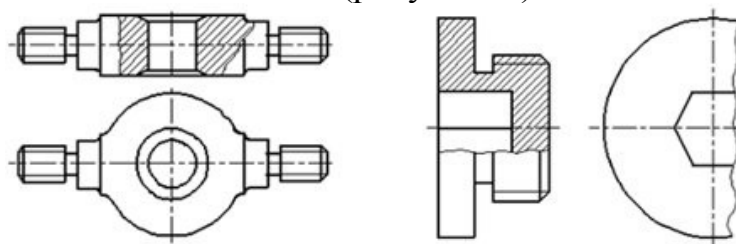


Рисунок 8 - Примеры совмещения части вида и разреза

Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной тонкой линией с изломом (рисунок 9).

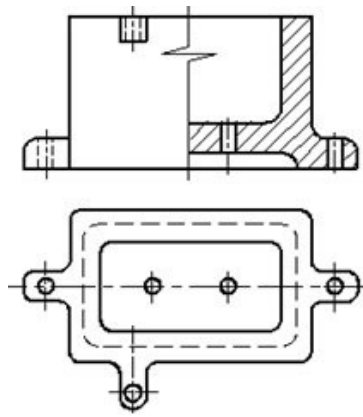


Рисунок 9 - Примеры совмещения части вида и разреза

### Обозначение разрез

В ГОСТ 2.305-2008 предусмотрены следующие требования к обозначению разреза:

1. Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения.
2. Для линии сечения должна применяться разомкнутая линия (толщина от  $S$  до  $1,5S$  длина линии 8-20 мм).
3. При сложном разрезе штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой.
4. На начальном и конечном штрихах следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда, стрелки должны наноситься на расстоянии 2-3 мм от внешнего конца штриха.
5. Размеры стрелок должны соответствовать приведенным на рисунке 14.
6. Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур соответствующего изображения.
7. У начала и конца линии сечения, а при необходимости и у мест пересечения секущих плоскостей ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда, и в местах пересечения со стороны внешнего угла (рисунок 10).

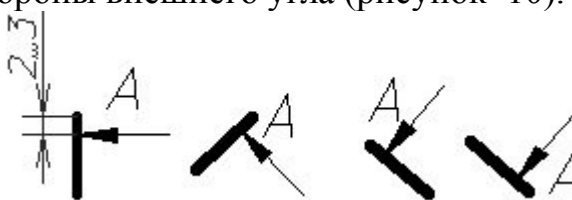


Рисунок 10 - Примеры обозначения разреза

8. Разрез должен быть отмечен надписью по типу «А-А» (всегда двумя буквами через тире).
9. Когда секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, а соответствующие изображения расположены на одном и том же листе в непосредственной проекционной связи и не разделены какими – либо другими

изображениями, для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов не отмечают положение секущей плоскости, и разрез надписью не сопровождают.

10. Фронтальным и профильным разрезам, как правило, придают положение, соответствующее принятому для данного предмета на главном изображении чертежа.

11. Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы могут быть расположены на месте соответствующих основных видов.

12. Допускается располагать разрез на любом месте поля чертежа, а также с поворотом с добавлением условного графического обозначения - значка «Повернуто» (рисунок 11).

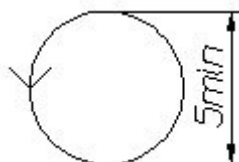


Рисунок 11 - Условное графическое обозначение – значок «Повернуто»

**Сечение** – изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости (рисунок 12).

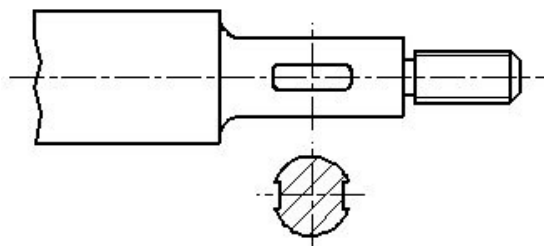


Рисунок 12 - Поперечное сечение вала

Допускается в качестве секущей применять цилиндрическую поверхность, развертываемую затем в плоскость (рисунок 13).

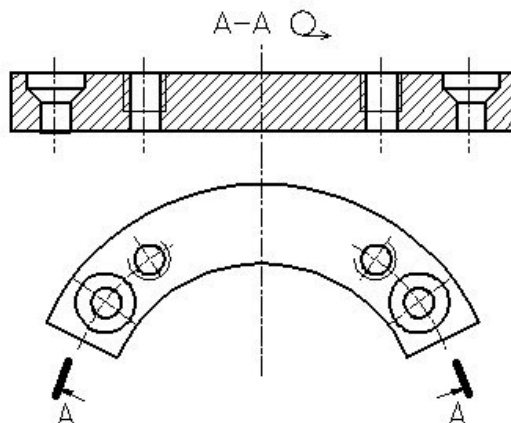


Рисунок 13 - Сечение цилиндрической поверхностью

Сечения разделяют на **наложенные** (рисунок 14) и **вынесенные** (рисунки 15, 16). Предпочтительными являются вынесенные сечения, их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида (рисунок 30).

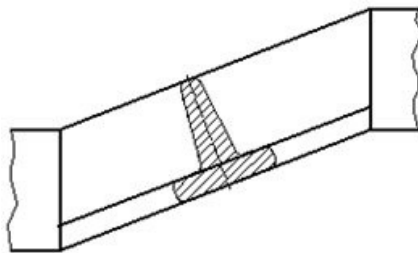


Рисунок 14 - Пример изображения наложенного сечения

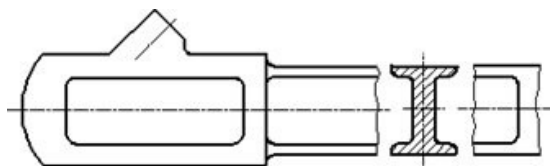


Рисунок 15 - Пример изображения вынесенного сечения, расположенного в разрыве между частями одного и того же вида

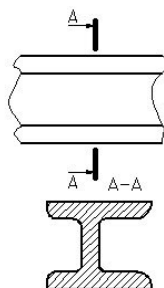


Рисунок 16 - Пример изображения вынесенного сечения

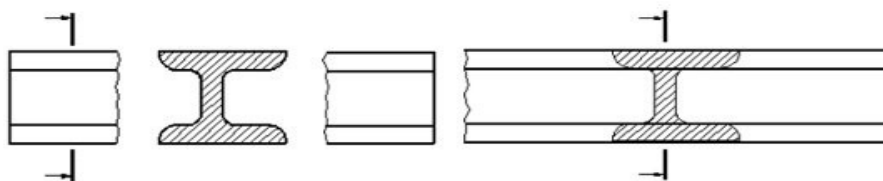


Рисунок 17 - Пример несимметричных сечений

Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью (рисунок 18).

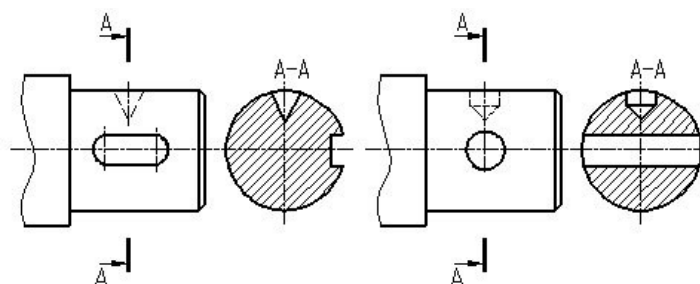


Рисунок 18 - Пример выполнения сечений по отверстиям

### **Самостоятельная работа № 8**

#### **Выполнение детализированных чертежей по теме 3.1**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитеесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект о детализированных чертежах

Выполнение графических работ изображение эскиза детали и рабочего чертежа.

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

-выполнить графическую работу; вычертить эскиз детали и рабочий чертеж

### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Кратко описано о детализированных чертежах нет графической работы
2	высокий	Кратко описано о детализированных чертежах. Графическая работа выполнена не аккуратно
3	оптимальный	Кратко описано о детализированных чертежах. Графическая работа выполнена аккуратно.

**Форма представления работы:** графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

### **Перечень заданий:**

1.Прочтите материал по теме: «Чертежи деталей», используя указанные источники.

Вычертите; эскиз детали и рабочий чертеж

2.Пример выполнения

Рабочий чертеж детали должен содержать следующие данные:

1. Изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), полностью определяющие форму детали с применением только таких условностей, которые установлены стандартами ЕСКД. Количество изображений должно быть минимальным..

2. Размеры всех элементов детали (параметры формы) и их взаимное положение (параметры положения) в соответствии с ГОСТ 2.307-68. Недостаточность размеров или лишние размеры, механическое равномерное разбрасывание размеров по отдельным изображениям, входящим в чертеж, могут вообще сделать чертеж непригодным для производства, а в частности, это приводит к ошибкам и затруднению его чтения. При нанесении размеров следует иметь в виду, что различают следующие виды поверхностей:

- **сопрягаемые** – поверхности, которые соприкасаясь с поверхностями других деталей, являются охватывающими или охватываемыми, например, поверхности вала и ступицы. К таким поверхностям предъявляются повышенные требования в отношении точности изготовления и шероховатости. Соприкасающиеся поверхности в этом случае имеют одинаковый номинальный размер;
- **привалочные** – поверхности, которые соприкасаются с поверхностями других деталей, но не являются охватывающими или охватываемыми, например,

торцевые поверхности. Требования к ним менее жесткие;  
• **свободные** – поверхности, не соприкасающиеся с поверхностями других деталей.

3. Поскольку действительные размеры детали могут отличаться от номинальных, на чертеже указываются допустимые пределы отклонений формы и размеров детали – допуски, в соответствии с ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 25346-82 (Единая система допусков и посадок) и ГОСТ 7713-62 (Допуски и посадки. Основные определения).

4. Материал, из которого должна быть изготовлена данная деталь.

5.. Сведения о декоративных и защитных покрытиях ГОСТ 2.310-68.

6. Место и способ клеймения и маркирования ГОСТ 2.314-68. Перечисленные требования показывают, что весь процесс создания чертежа детали является сложным творческим процессом, требующим знания ряда технических и специальных дисциплин.

2. Содержание текстовой части чертежа. Данные, относящиеся к процессу изготовления детали, которые неудобно или невозможно показать на чертеже графически и при помощи условных обозначений, приводят в текстовой части чертежа.

Текст и надписи должны быть простыми и точными. В текстовой части не допускается помещать технологические указания, за исключением случаев, когда такие указания необходимы для обеспечения качества детали, например «развальцевать», «обработать совместно с деталью...» и т.д. Текст технических требований размещают над основной надписью без заголовка, со сквозной нумерацией пунктов в следующем порядке:

1. Технические требования к материалу детали, заготовке и термической обработке;

2. Требования к качеству поверхностей детали, покрытию, отделке, покраске и др.;

3. Некоторые размеры с их допускаемыми предельными отклонениями от номинальных;

4. Отклонения формы и взаимного расположения поверхностей детали. Надписи, относящиеся к отдельным элементам детали, наносят на полках линий-выносок, проводимых от элементов или поверхностей, к которым относятся надписи (рис. 1).

Если линия-выноска отводится от линии контура детали, она оканчивается стрелкой, если пересекает контур детали – точкой. Если линия-выноска отводится от любой другой линии чертежа, ни стрелки, ни точки не наносятся. От одной полки допускается проводить две и более линий-выносок. Пересечение линий-выносок между собой или с размерными линиями не допускается. Пересечение линий-выносок с элементами детали, к которым не относится надпись, не желательно. Нельзя проводить линии-выноски параллельно друг другу или линиям штриховки разреза или сечения.

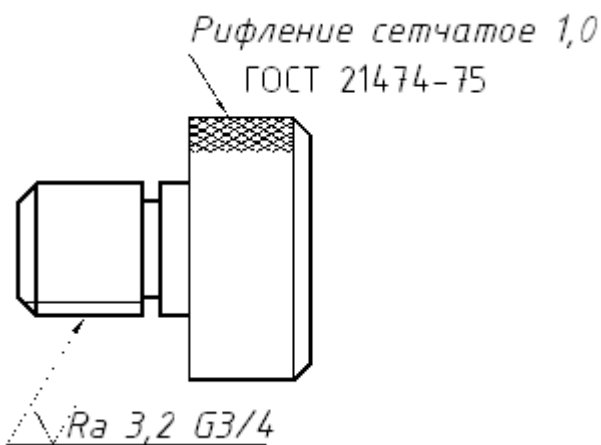


Рис.1. Надписи на чертежах

**Эскиз** – чертеж временного характера, выполненный от руки, т.е. без использования чертежных инструментов, без соблюдения масштаба, но с сохранением пропорций элементов детали, в соответствии со всеми правилами и условностями, установленными стандартами ЕСКД. Эскиз, как правило, выполняют на клетчатой или миллиметровой бумаге, качество эскиза должно быть близким к качеству чертежа.

Эскизы выполняют в следующих случаях:

- при разработке новых изделий;
- при усовершенствовании уже имеющегося изделия;
- при ремонте изделий, если необходимо заменить износившуюся деталь.

При выполнении эскизов следует руководствоваться ГОСТ 2.109-73 "Правила выполнения чертежей деталей, сборочных, общих видов, габаритных и монтажных".

### Основные требования, предъявляемые к эскизам

1. Эскиз каждой детали выполняется на отдельном листе основного или дополнительного формата по ГОСТ 2.301-68;

2. На каждом листе должны быть оформлены рамка и основная надпись в соответствии с ГОСТ 2.104-2006;

3. Форма детали должна быть отражена в минимально необходимом, но достаточном количестве изображений (видов, разрезов, сечений), причем имеющиеся на детали дефекты (например, дефекты поковки или литья, смещение центров, раковины, неровности краев и др.) на эскизе не отражают;

4. Пропорциональность частей детали и проекционная связь между изображениями должна быть выдержана в пределах глазомерной точности;

5. Должны быть проставлены размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхности и другие дополнительные сведения, необходимые для изготовления детали.

В учебной практике эскизы деталей выполняются с натуры. Процесс эскизирования, сопровождаемый обычно выполнением технических рисунков и заканчивающийся выполнением чертежа детали, является лучшим методическим средством для практического освоения способов построения изображений.



Выполняя эскиз детали с натуры, не следует на изображениях воспроизводить неточности и дефекты, которые могут быть на детали (неровности в толщине стенок, смещение центров отверстий, асимметрия частей детали, искривления, лишние приливы, неровные края и т. п.).

Последовательность выполнения эскиза детали предполагает два этапа: подготовительный и основной.

Подготовительный этап выполнения эскиза

1. Внимательно осмотреть деталь, выяснить ее название, назначение, технологию изготовления и условия работы.
2. Определить материал детали по внешним признакам.
3. Проанализировать, из каких геометрических тел состоит деталь и как они собраны в единое целое, поскольку любая деталь представляет собой различные сочетания простейших геометрических форм (призм, пирамид, цилиндров, конусов, сфер, торов и т.п.).

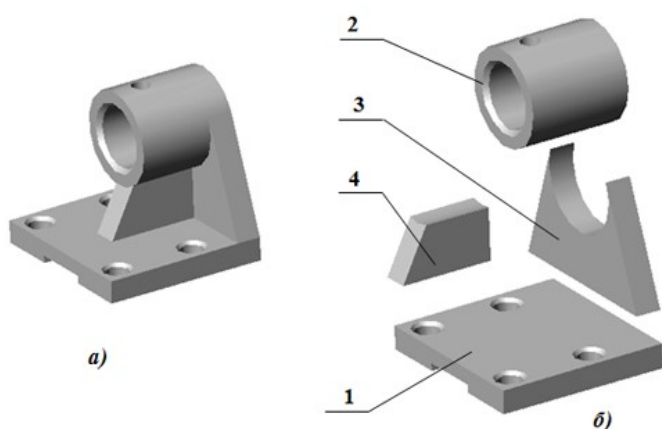


Рис. 2. Анализ геометрической формы детали:

*а* – деталь «Кронштейн»

*б* – элементы формы детали «Кронштейн»:

1 – основание в виде параллелепипеда;

2 – муфта, представляющая соосные цилиндры, ограниченные торцевыми плоскими частями, и имеющая цилиндрическое отверстие;

3 и 4 – соединительные части в виде призм с цилиндрическими вырезами для соприкосновения с муфтой

На рис. 2, *а* показана деталь, называемая кронштейном, и предназначенная для закрепления вала в ее отверстии. Деталь изготовлена из отливки с последующей механической обработкой. Обработке подвергаются нижняя плоскость основания – цилиндрическая поверхность, ограничивающая отверстие для вала, торцевые поверхности цилиндрической части; поверхности отверстий для болтов образуются сверлением; поверхность отверстия для стопорного винта сверлится и нарезается. Достаточно сложная форма детали в целом может быть мысленно

расчленена на четыре элемента (рис. 2, б).

4. Выявить наличие симметрии и различных конструктивных элементов (отверстий, приливов, проточек, резьбы, фасок, галтелей, ребер жесткости и др.).

5. Выбрать положение детали для построения ее главного изображения.

6. Установить необходимое (минимальное, но достаточное) количество изображений (видов, разрезов, сечений и выносных элементов), необходимых для полного выявления конструкции детали. Например, для деталей, состоящих из тел вращения (валы, втулки, оси и т.п.), и у которых вид слева представляет собой концентрические окружности, достаточно одного изображения. Если на таких деталях имеются отверстия, срезы, пазы, то главный вид дополняют необходимыми изображениями (одним или несколькими видами, разрезами, сечениями), которые выявляют форму этих элементов, а также выносными элементами.

7. Выбрать размер формата. Размер формата выбирают в зависимости от сложности и размеров детали с учетом возможности как увеличения изображения по сравнению с натуральными размерами для сложных и мелких, так и уменьшения для простых по форме и крупных деталей. Изображение должно быть таким, чтобы не затруднялись чтение эскиза и простановка размеров.

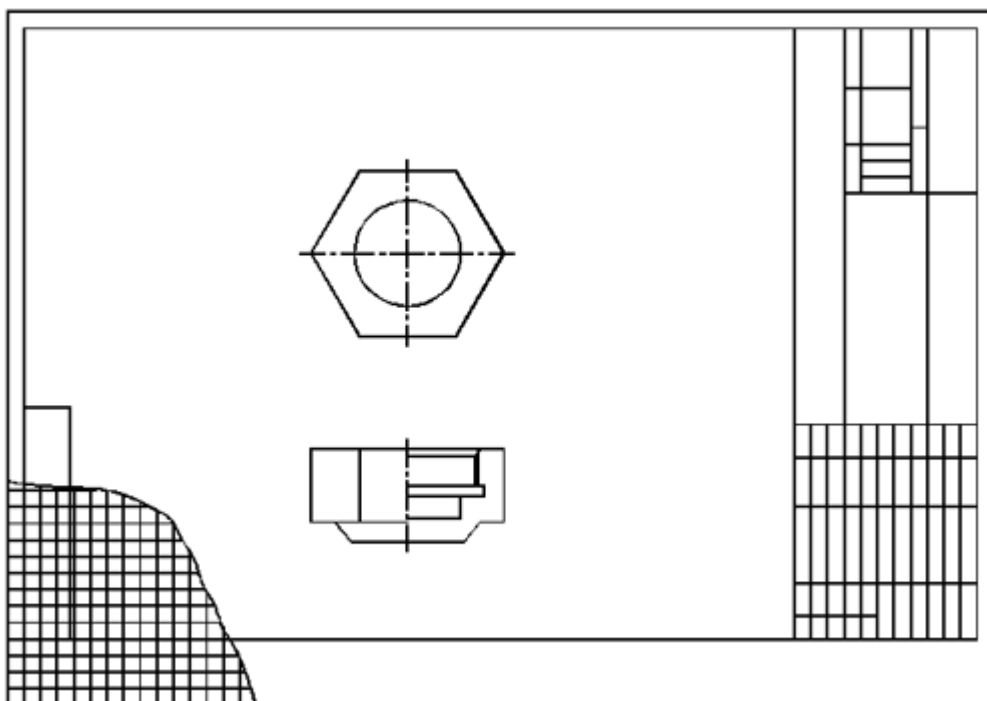


Рис. 3. Построение полных изображений

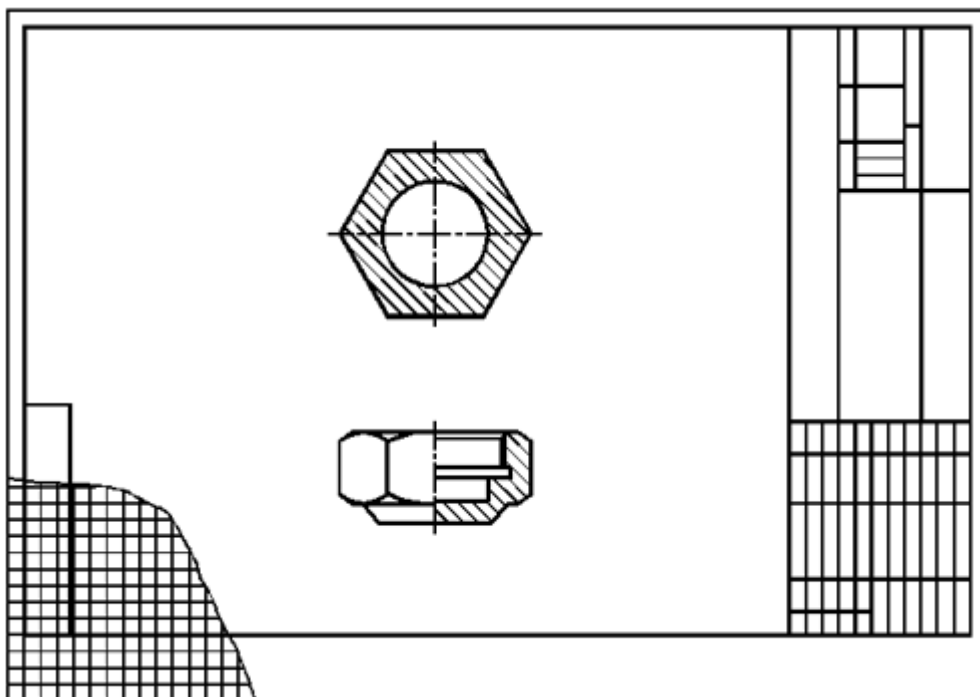


Рис. 4. Обводка изображений и штриховка

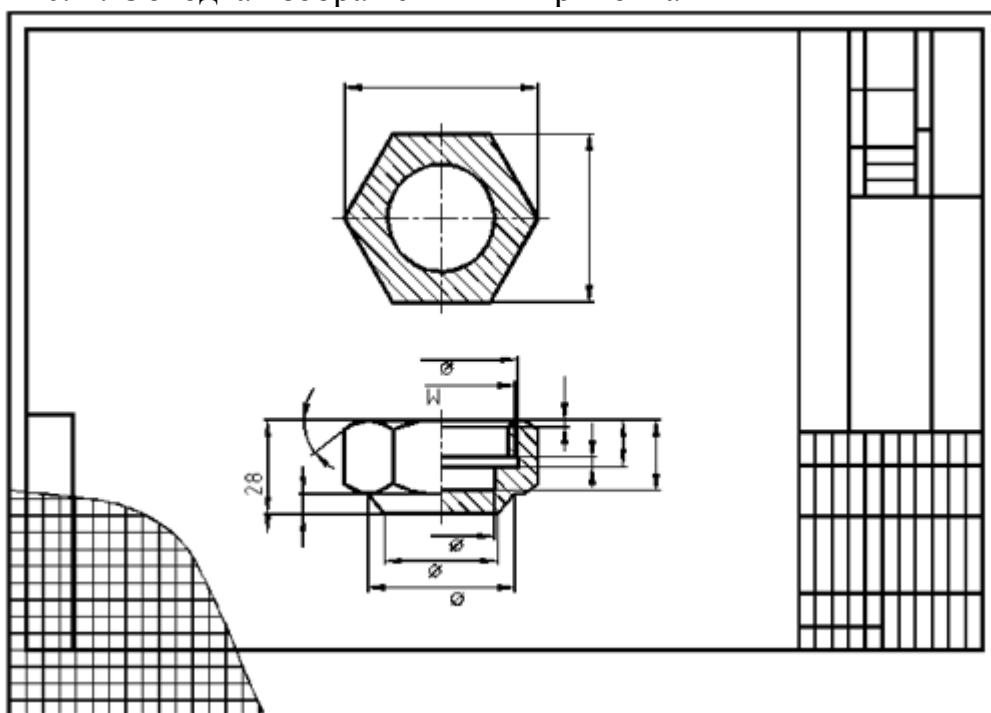


Рис. 5. Нанесение размерных чисел

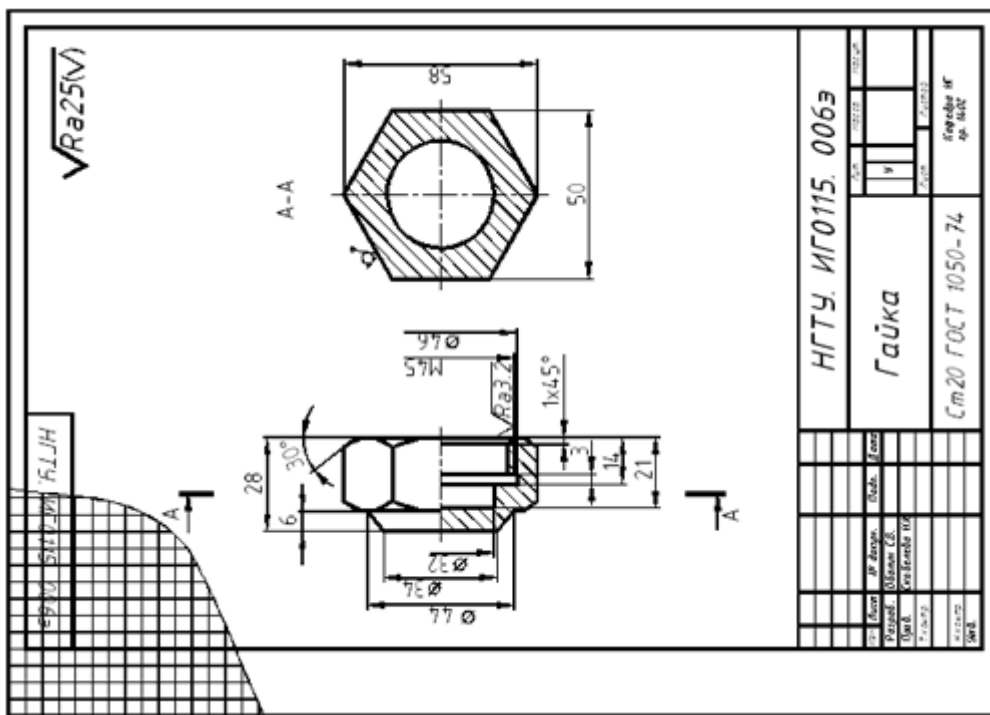


Рис. 6. Нанесение размерных линий

### Самостоятельная работа № 9, 10

**Выполнение рабочего чертежа детали из сборочного чертежа с построением изометрии с вырезом  $\frac{1}{4}$  части**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект о выполнении рабочего чертежа детали из сборочного чертежа с построением изометрии с вырезом  $\frac{1}{4}$  части

Выполнение графических работ: Вычертить рабочий чертеж с построением изометрии с вырезом  $\frac{1}{4}$  части

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

-выполнить графическую работу; Вычертить рабочий чертеж с построением изометрии с вырезом  $\frac{1}{4}$  части

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Кратко описано о выполнении рабочего чертежа детали нет графической работы, рабочего чертежа с построением изометрии с вырезом $\frac{1}{4}$ части
2	высокий	Кратко описано о выполнении рабочего чертежа детали графическая работа, рабочего чертежа с построением изометрии с вырезом $\frac{1}{4}$ части выполнена неаккуратно
3	оптимальный	Кратко описано о выполнении рабочего чертежа детали графическая работа, рабочего чертежа с построением изометрии с вырезом $\frac{1}{4}$ части выполнена аккуратно

**Форма представления работы:** графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

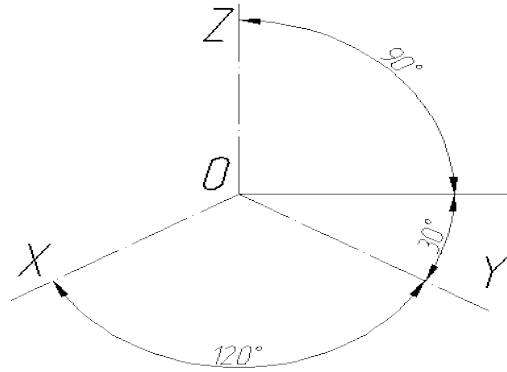
#### **Перечень заданий:**

1.Прочтите материал по теме: «Чертежи деталей», используя указанные источники.

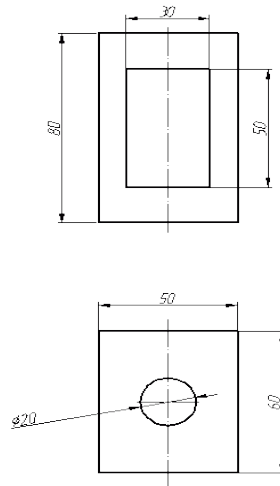
Вычертите; рабочий чертеж с построением изометрии с вырезом  $\frac{1}{4}$  части.

2.Пример выполнения

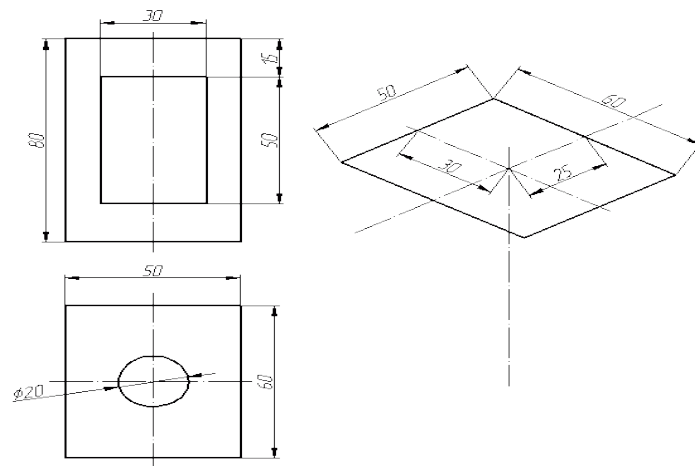
Порядок построения. Вычерчиваем изометрические оси x, y, z



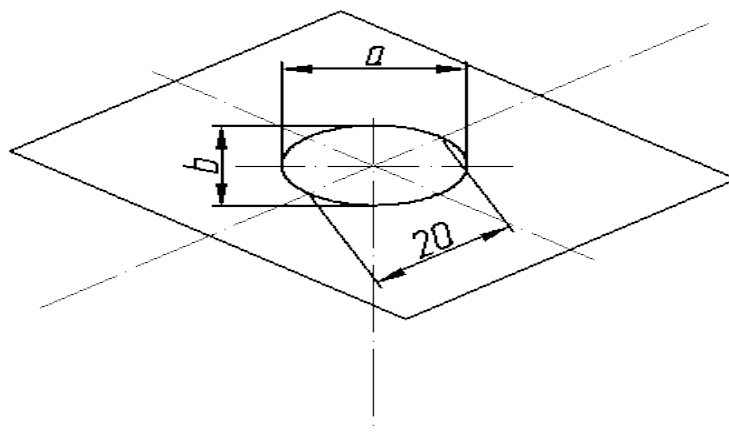
Возьмем для примера не очень сложную деталь. Это параллелепипед  $50 \times 60 \times 80$  мм, имеющий сквозное вертикальное отверстие диаметром 20 мм и сквозное прямоугольное отверстие  $50 \times 30$  мм.



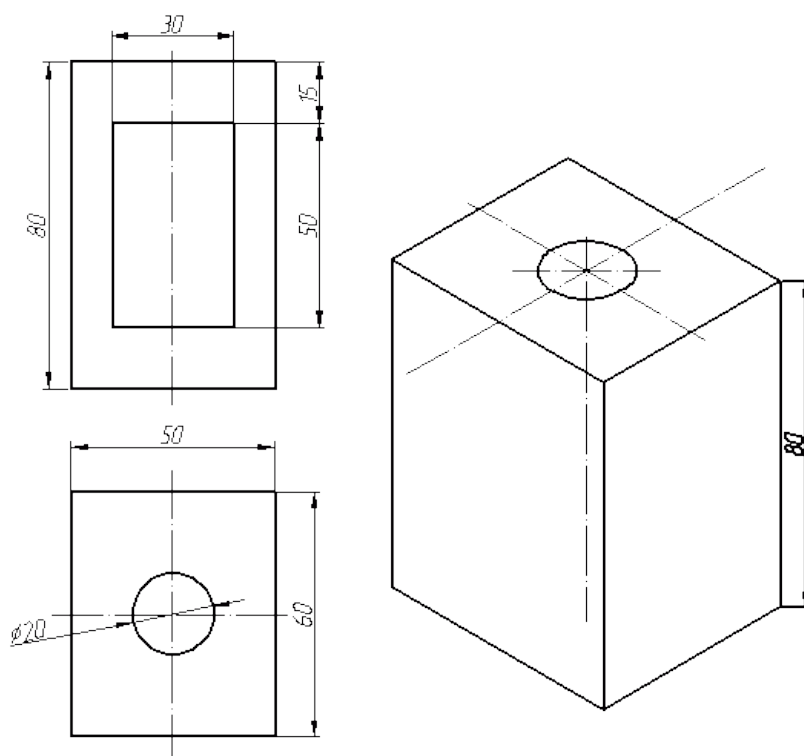
Начнем построение изометрии с вычерчивания верхней грани фигуры. Расчертим на требуемой нам высоте тонкими линиями оси  $X$  и  $Y$ . Из получившегося центра отложим вдоль оси  $X$  25 мм (половина от 50) и через эту точку проведем отрезок параллельный оси  $Y$  длиной 60 мм. Отложим по оси  $Y$  30 мм (половина от 60) и через полученную точку проведем отрезок параллельный оси  $X$  длиной 50 мм. Достроим фигуру.



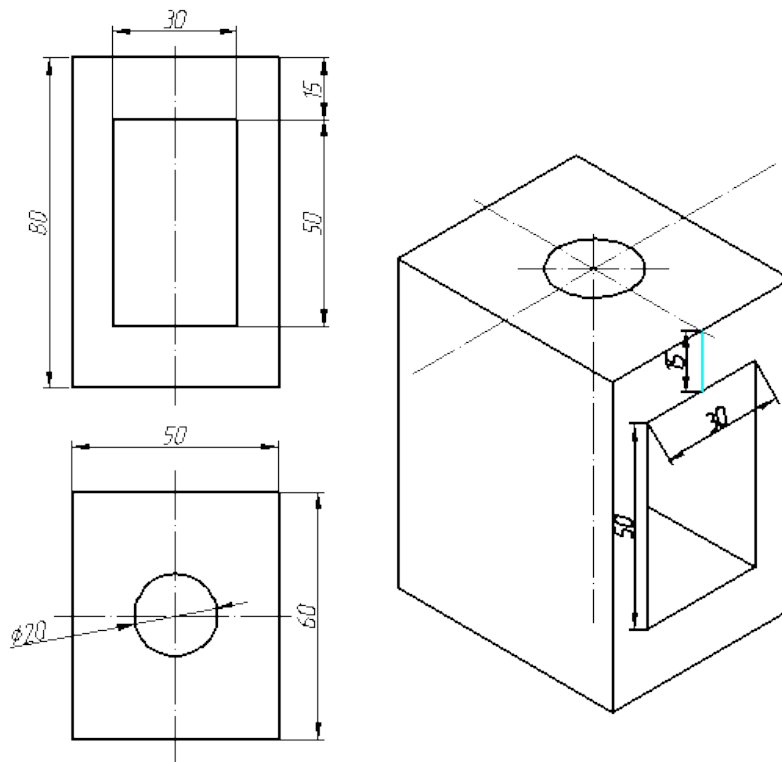
Мы получили верхнюю грань фигуры. Не хватает только отверстия диаметром 20 мм. Построим это отверстие. В изометрии окружность изображается особым образом - в виде эллипса. Это связано с тем, что мы смотрим на нее под углом. что **в изометрии окружности проецируются в эллипсы** с размерами осей  $a=1,22D$  и  $b=0,71D$ . Эллипсы, обозначающие окружности на горизонтальных плоскостях в изометрии изображаются с осью  $a$  расположенной горизонтально, а ось  $b$  - вертикально. При этом расстояние между точками расположенными на оси  $X$  или  $Y$  равно диаметру окружности (смотри размер 20 мм).



Теперь, из трех углов нашей верхней грани начертим вниз вертикальные ребра - по 80 мм и соединим их в нижних точках. Фигура почти полностью начерчена - не хватает только прямоугольного сквозного отверстия.

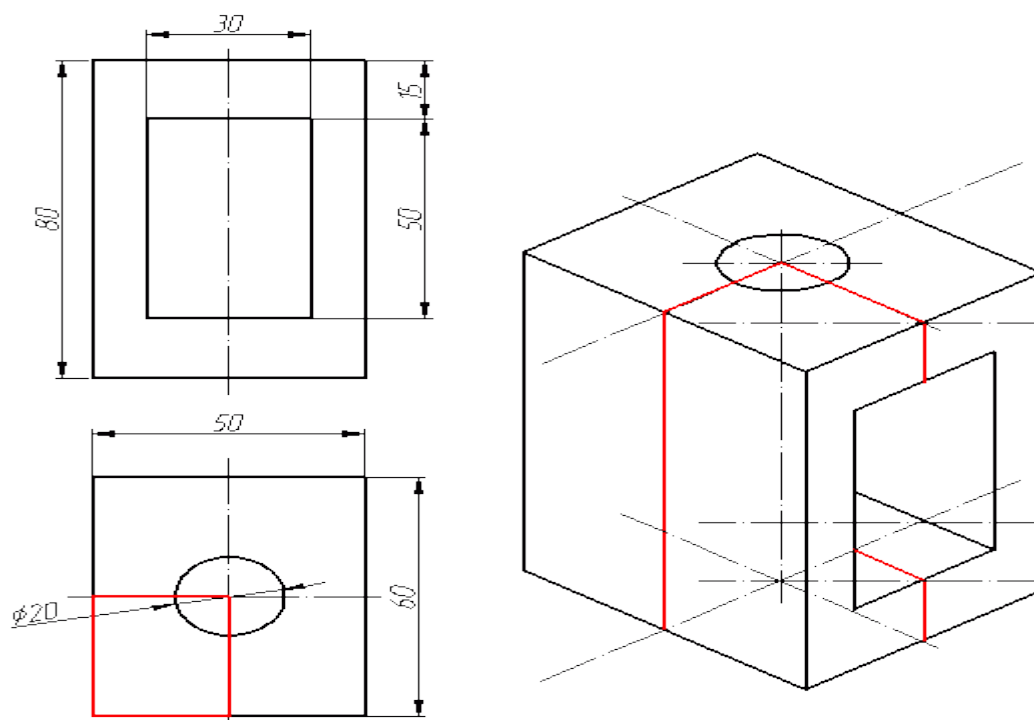


Чтобы начертить его опустим вспомогательный отрезок 15 мм из центра ребра верхней грани (указан голубым цветом). Через полученную точку проводим отрезок 30 мм параллельный верхней грани (и оси X). Из крайних точек чертим вертикальные ребра отверстия - по 50 мм. Замыкаем снизу и проводим внутреннее ребро отверстия, оно параллельно оси Y.

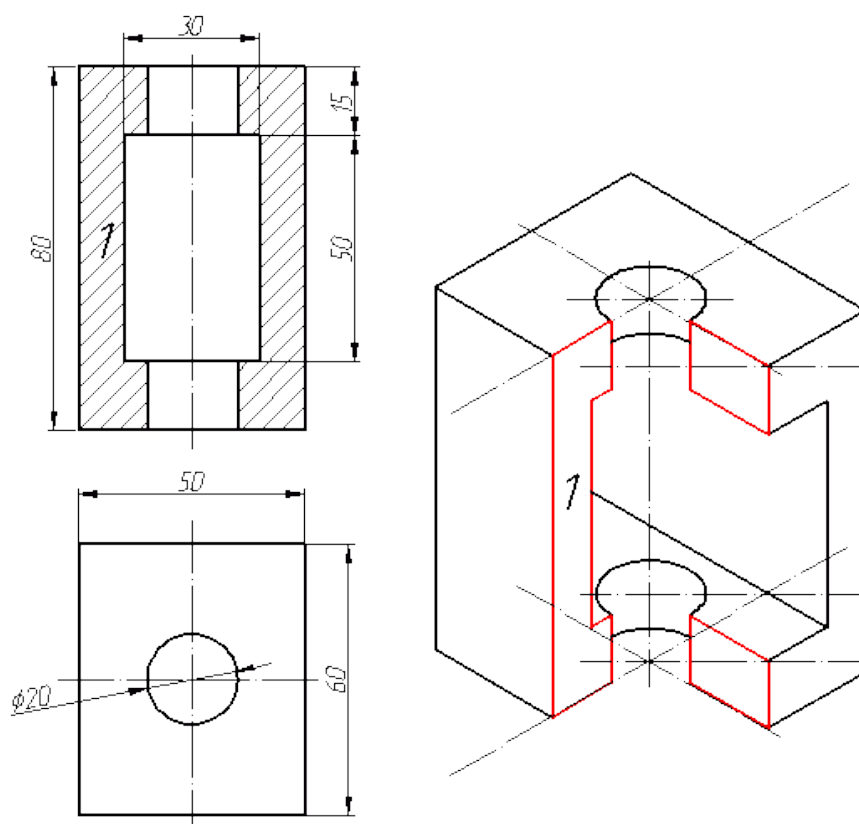


На этом простая изометрическая проекция может считаться завершенной. Но как правило, в курсе инженерной графики выполняется изометрия с вырезом одной четверти. Чаще всего, это четверть нижняя левая на виде сверху - в этом случае получается наиболее интересный с точки зрения наблюдателя разрез (конечно же все зависит от изначальной правильности компоновки чертежа, но чаще всего это так). На нашем примере эта четверть обозначена красными линиями. Удалим ее.





Как видим из получившегося чертежа, сечения полностью повторяют контур разрезом на видах (смотри соответствие плоскостей обозначенных цифрой 1), но при этом они вычерчены параллельно изометрическим осям. Сечение же второй плоскостью повторяет разрез, выполненный на виде слева



**Самостоятельная работа № 11, 12**

## **Чтение конспектов занятий. Чтение учебной и специальной литературы**

### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитеесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект учебных занятий и специальной литературы

**В процессе выполнения работы**

**обучающийся должен:**

Представить конспект о работе с дополнительной литературой

### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Краткий конспект учебных занятий нет конспекта специальной литературы
2		Краткий конспект учебных занятий, мало информации по

	высокий	специальной литературе
3	оптимальны й	Краткий конспект учебных занятий, достаточно информации по специальной литературе

**Форма представления работы:** демонстрация составленного отчета по работе с конспектом и учебной литературой.

### **Перечень заданий:**

1. Прочтите материал по теме: «Чертежи деталей» используя указанные источники.
2. составьте конспект по специальной литературе

### **Самостоятельная работа № 13**

### **Выполнение схем по специальности**

### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитеесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект о выполнении схем по специальности

Выполнение графических работ: Вычертить схему по специальности

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

-выполнить графическую работу; Вычертить схему по специальности

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Кратко описано о выполнении схем по специальности нет графической работы, вычертить схему по специальности
2	высокий	Кратко описано о выполнении схем по специальности, графическая работа, вычертить схему по специальности выполнена неаккуратно
3	оптимальный	Кратко описано о выполнении схем по специальности, графическая работа, вычертить схему по специальности выполнена аккуратно

**Форма представления работы:** графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

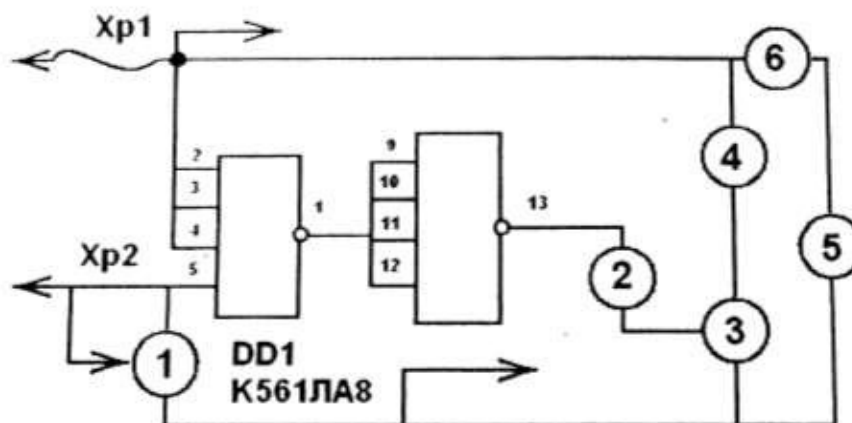
**Перечень заданий:**

1.Прочтите материал по теме: «Чтение и выполнение чертежей по профессии», используя указанные источники.

Вычертите; схему по специальности

2.Пример выполнения Задания для разработки схемы электрической

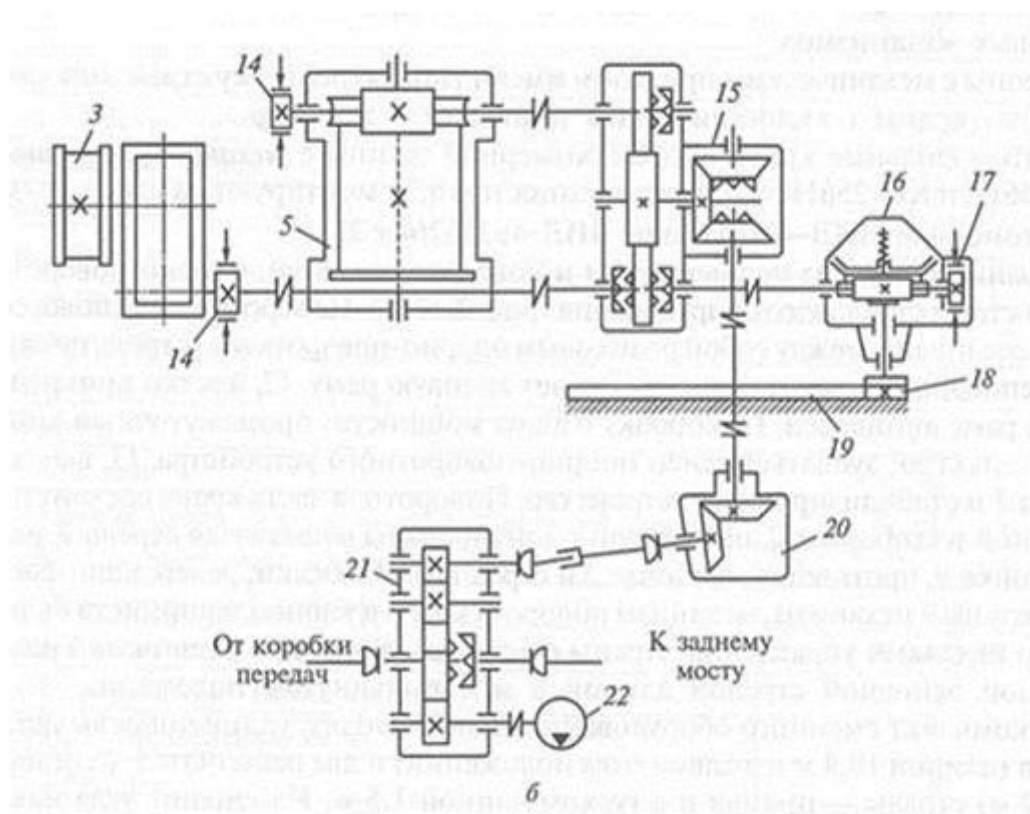
**Схема “Пробника”**



## Описание работы устройства

В исходном состоянии на один из входов элемента DD1.2 подан на уровень логического 0, а на остальные входы - уровень логической 1. В свою очередь на выходе элемента DD1.2 - уровень логического 0, транзистор VT1 закрыт, лампа HL1 не горит.

При подключении щупов XP1 и XP2 к выводам проверяемого резистора и перемещении движка переменного резистора R1 пробника из нижнего по схеме положения в верхнее наступит такой момент, когда напряжение на выходе 5 элемента достигнет порога переключения и элемент «сработает». На его выходе появится уровень логического 0, а на выходе элемента DD1.2 - уровень логической 1. Транзистор откроется, сигнальная лампа вспыхнет. По положению движка переменного резистора можно судить о сопротивлении проверяемого резистора.



## Самостоятельная работа № 14,15

### **Чтение конспектов занятий. Чтение учебной и специальной литературы**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для профессиональных учебных заведений. – М.: издательство «Высшая школа», 2009.
2. Конышева Г.В. Техническое черчение: учебник для колледжей, профессиональных училищ и технических лицеев. – М: изд-во «Дашков и Ко», 2006.
3. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: учебные пособия: Допущено Минобразованием России – 2-е изд., испр. – 336 с. пер. № 7 М. ИЦ «Академия», 2007.

Дополнительные источники:

1. Елкин В.В.; Тозик В.Т. Инженерная графика учебник: Допущено УМО – 336 с., II квартал, 2007.
2. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы». – М: «Машиностроение», 2005.
3. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике: учебное пособие рекомендовано Минобразованием России.
4. Чумаченко Г.В. Техническое черчение - М: издательство «Феникс», 2010.

Интернет-ресурсы:

5. Электронный ресурс «Черчение - Техническое черчение». Форма доступа: <http://nacherchy.ru/>
6. Электронный ресурс «Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm>
7. Электронный ресурс «Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение». Форма доступа: <http://www.ukrembrk.com/map/>
8. Электронный ресурс «Черчение, учитеесь правильно и красиво чертить». Форма доступа: <http://stroicherchenie.ru/>

**Время на выполнение: 2 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- краткий конспект учебных занятий и специальной литературы

**В процессе выполнения работы**

**обучающийся должен:**

Представить конспект о работе с дополнительной литературой

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Краткий конспект учебных занятий нет конспекта

		специальной литературы
2	высокий	Краткий конспект учебных занятий, мало информации по специальной литературе
3	оптимальны й	Краткий конспект учебных занятий, достаточно информации по специальной литературе

**Форма представления работы:** демонстрация составленного отчета по работе с конспектом и учебной литературой.

**Перечень заданий:**

1. Прочтите материал по теме: «Чтение и выполнение чертежей по профессии» используя указанные источники.
2. составьте конспект по специальной литературе