



Министерство образования и науки Пермского края  
ГБПОУ «Чайковский индустриальный колледж»

**Методические рекомендации  
по выполнению практических работ  
для обучающихся по учебной дисциплине  
*ОП.04 Основы технических измерений и черчения***

*по программе профессионального обучения  
учреждений среднего профессионального образования*



Чайковский, 2022

Методические рекомендации по выполнению практических работ для обучающихся с нарушениями интеллектуального развития по учебной дисциплине *ОП.04 Основы технических измерений и черчения* по программе профессионального обучения учреждений среднего профессионального образования: учебно-методическое издание./ автор-сост. Кокшарова А.Н. – Чайковский.: Чайковский индустриальный колледж, 2022. - 30с.

*Автор-составитель:* Кокшарова А.Н., преподаватель Чайковского индустриального колледжа

© Кокшарова А.Н. автор-сост., 2022

© Чайковский индустриальный  
колледж, 2022

# СОДЕРЖАНИЕ

4

Пояснительная записка

## **Тема 1.1. Основные правила выполнения чертежей и схем.**

Практическая работа 1 «Выполнение простого чертежа»

Практическая работа 2 «Нанесение размеров диаметров, радиусов, квадратов, углов, фасок и чтение предельных отклонений на чертежах»

Практическая работа 3 «Графическое обозначение материалов в сечениях. Разбор проекций деталей и схем и чтение предельных отклонений»

Практическая работа 4 «Обозначение разрезов в чертежах санитарно-технического оборудования»

Практическая работа 5 «Разбор и чтение рабочих чертежей и схем. Составление эскизов»

## **Тема 1.2. Чертежи и схемы санитарно-технических систем**

Практическая работа 6 «Чтение рабочих чертежей и схем санитарно-технических систем »

## **Тема 2.1. Допуски, посадки и технические измерения**

Практическая работа 7 «Допуски при изготовлении и соединении труб, деталей»

Практическая работа 8 «Расчет и разметка осевых линий, контуров деталей, болтов»

Практическая работа 9 «Замеры стояков и подводок систем отопления, водоснабжения»

Список рекомендуемых источников

Приложения

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны в соответствии с требованиями профессиональных стандартов по 18559 Слесарь-ремонтник.

Практические работы по дисциплине *ОП.04. Основы технических измерений и черчения* структурированы по темам. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Уметь

- Выполнять расчеты и замеры санитарно-технической арматуры
- Выполнять простые чертежи
- Разбирать проекции и схемы
- Разбирать и читать чертежи и схемы
- Составлять эскизы

Знать

- Допуски, посадки и технические измерения
- Способы выполнения замеров и разметки
- Основные правила выполнения чертежей и схем
- Основы проекционной графики
- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы
- Чертежи и схемы санитарно-технических устройств и оборудования

Структура практической работы включает:

1. Название практической работы;
2. Время выполнения практической работы;
3. Цель работы;
4. Требования к результатам выполнения практической работы;
5. Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы;
6. Задание практической работы;
7. Алгоритм выполнения / Образцы решения типовых задач;
8. Требования к оформлению результатов / Бланки для оформления результатов работы;
9. Оборудование, приборы, материалы;
10. Список рекомендуемых источников;
11. Критерии оценки

Дидактическая цель практических работ - формирование у обучающихся профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения учебных дисциплин.

# Тема 1.1. Основные правила выполнения чертежей и схем.

## Практическая работа 1 «Выполнение простого чертежа»

### Время выполнения практической работы:

Подготовка - 60 мин.

Выполнение - 5 ч.

Оформление и сдача - 60 мин.

Всего – 6 ч.

### Цель работы:

- изучить правила и приемы выполнения написания чертежных шрифтов и надписей на чертежах

- изучить приемы выполнения обмера детали и нанесения размеров;

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

– Выполнять простые чертежи

### Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:

Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- Способы выполнения замеров и разметки

### Задание практической работы:

1. *Выполните чертеж детали «проушина»* Приложение 1

### Алгоритм выполнения:

Последовательность выполнения чертежа

1. Выбрать главное изображение, определить его содержание и расположение на чертеже.

2. Определить количество изображения (виды, сечения), и расположение на чертеже.

3. Определить масштаб, формат чертежа, оформление чертежа.

4. Выбрать размеры, которые будут нанесены на чертеже.

5. Заполнить основную надпись на чертеже.

Для начала необходимо нанести осевые и центровые линии на чертеже, затем нанести основные изображения. После нанесения основных изображений выполняют конструктивные детали чертежа (пазы, разрезы, отверстия и т.д.).

6. Сделать линии нужной толщины (ГОСТ 2.303 1968 года).

7. Простановка размеров, выполнение надписей. Обводку линий начинают с окружностей и дуг, затем горизонтальные линии, вертикальные, и заполняется основная надпись.

### Требования к оформлению отчета о выполнении работы:

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание на формате А4.

### Оборудование, приборы, материалы:

Бумага. Карандаши. Измерительная линейка, циркуль, ластик

## Критерии оценки

№	Критерии оценки	Баллы
1	Оформление работы соответствует образцу	5
2	Линии чертежа соответствуют требованиям ГОСТ 2.303-68	3
3	Правильно выбран масштаб	2
	ИТОГО	10
«отлично» - 9-10		«хорошо» - 7-8
5-6		«удовлетворительно» -

## Практическая работа 2

### «Нанесение размеров диаметров, радиусов, квадратов, углов, фасок и чтение предельных отклонений на чертежах»

#### Время выполнения практической работы:

Подготовка - 60 мин.

Выполнение - 5 ч.

Оформление и сдача - 60 мин.

Всего – 6 ч.

#### Цель работы:

- изучить правила и приемы выполнения линий чертежа и основной надписи на чертежах;

- изучить масштабы, применяемые при выполнении чертежей.

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

– Выполнять простые чертежи

– Разбирать и читать чертежи и схемы

#### Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:

Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- Способы выполнения замеров и разметки

- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы

#### Задание практической работы:

*Составьте таблицу обозначения размеров и их предельных отклонений*

#### Алгоритм выполнения:

1. Порядок и расположение линий должно соответствовать образцу.

Приложение 1

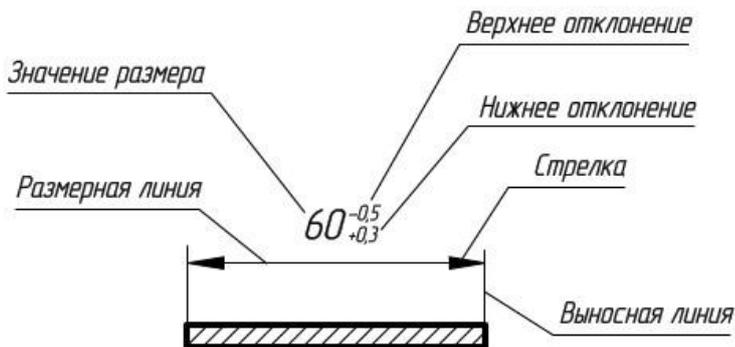
2. Работа выполняется на формате А 4 и в тетради с помощью набора чертежных инструментов и принадлежностей.

3. Изображения выполняют в виде сочетания линий, различных по назначению, начертанию, размерам и наименованию.

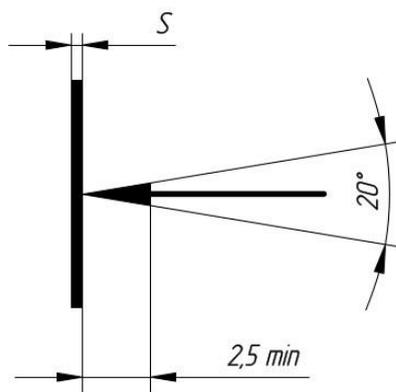
ГОСТ 2.303-68 устанавливает начертание и назначение линий, которые могут применяться на чертежах

4. На учебных чертежах сплошную толстую основную линию выполняют толщиной 0,8...1мм. Толщину остальных линий

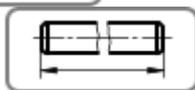
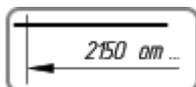
устанавливают в зависимости от толщины основной линии. Толщина линий каждого типа должна быть одинакова для всех изображений одного масштаба на данном чертеже.



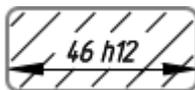
### Нанесение размеров на чертежах деталей



### Размерные стрелки



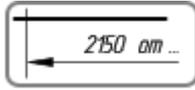
- Нанесение размерных линий



- Расположение размеров



- Размеры от общей базы и цепочкой



- Размерные линии с обрывом



- Длина и толщина детали



- Радиус



- Сфера

-  Квадрат
-  Конусность
-  Дуга
-  Уклон
-  Угловые размеры

Основные типы линий представлены в таблице. Приложение 2,3

### Требования к оформлению отчета о выполнении работы:

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание на формате А4.

### Оборудование, приборы, материалы:

*Бумага. Карандаши. Измерительная линейка. Циркуль* предназначен для проведения дуг окружностей.

*Кронциркуль* для вычерчивания окружностей малого диаметра (от 0,5 до 10 мм).

*Угольники. Готовальня* представляет собой набор чертежных инструментов, размещенных в специальном футляре: содержит инструменты: циркуль, кронциркуль, циркуль измерительный, рейсфедер.

### Критерии оценки

№	Критерии оценки	Баллы
1	Оформление работы соответствует образцу	5
2	Нанесение размеров диаметров, радиусов, квадратов соответствует ГОСТ	5
	ИТОГО	10
«отлично» - 9-10		«хорошо» - 7-8
		«удовлетворительно» -5-6

## Практическая работа 3 «Графическое обозначение материалов в сечениях. Разбор проекций деталей и схем и чтение предельных отклонений»

### Время выполнения практической работы:

Подготовка - 60 мин.

Выполнение - 5 ч.

Оформление и сдача - 60 мин.

Всего – 6 ч.

### Цель работы:

- изучить графическое обозначение материалов в сечениях.
- научиться разбирать проекции деталей и схем.
- чтение предельных отклонений

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

- Выполнять простые чертежи
- Разбирать и читать чертежи и схемы
- Разбирать проекции и схемы

**Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:**

Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

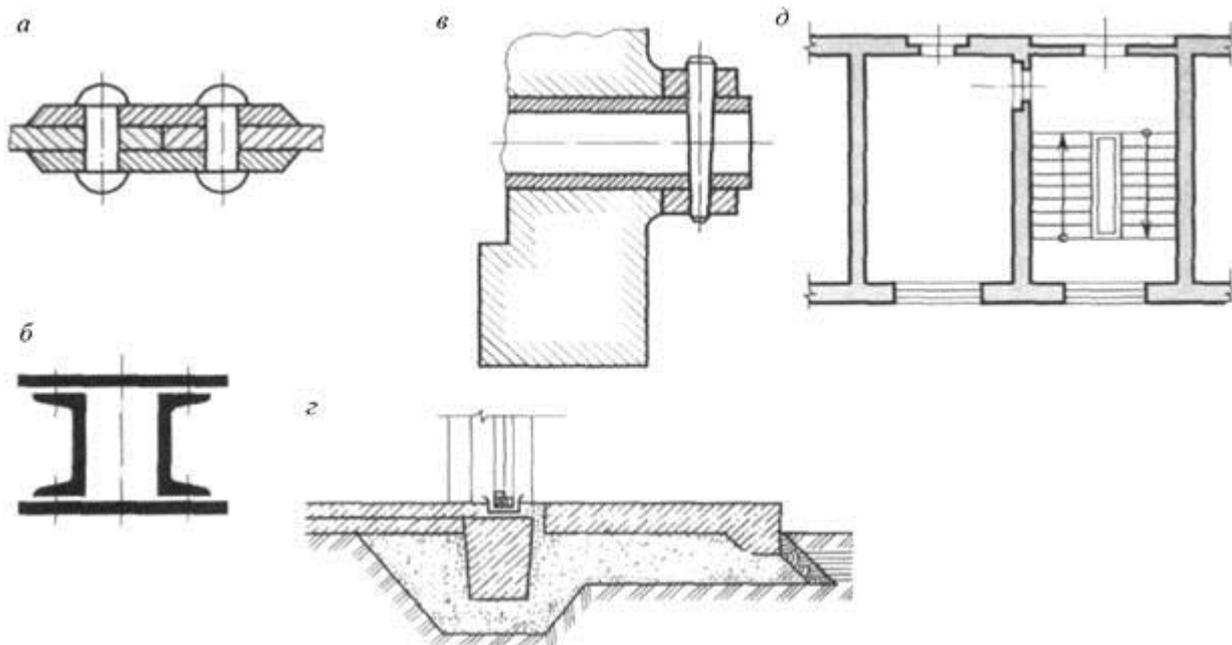
- Способы выполнения замеров и разметки
- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы
- Основы проекционной графики

**Задание практической работы:**

*Составьте таблицу: Графическое изображение материалов в сечении*  
*Приложение 4*

**Алгоритм выполнения:**

Допускается применять дополнительные обозначения материалов, не предусмотренных стандартом, поясняя их на чертеже.



**Требования к оформлению отчета о выполнении работы:**

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание на формате А4.

**Оборудование, приборы, материалы:**

*Бумага. Карандаши. Измерительная линейка. Угольники.*

*Готовальня* представляет собой набор чертежных инструментов, размещенных в специальном футляре: содержит инструменты: циркуль, кронциркуль, циркуль измерительный, рейсфедер.

**Критерии оценки**

№	Критерии оценки	Баллы
1	Оформление работы соответствует образцу	5
2	Графическое обозначение материалов в сечениях соответствуют требованиям ГОСТ	5
	ИТОГО	10
«отлично» - 9-10		«хорошо» - 7-8
		«удовлетворительно» -5-6

## Практическая работа 4 «Обозначение разрезов в чертежах санитарно-технического оборудования»

### Время выполнения практической работы:

Подготовка - 60 мин.

Выполнение - 5 ч.

Оформление и сдача - 60 мин.

Всего – 6 ч.

### Цель работы:

- изучить обозначение разрезов в чертежах санитарно-технического оборудования

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

- Выполнять простые чертежи
- Разбирать и читать чертежи и схемы
- Выполнять расчеты и замеры санитарно-технической арматуры

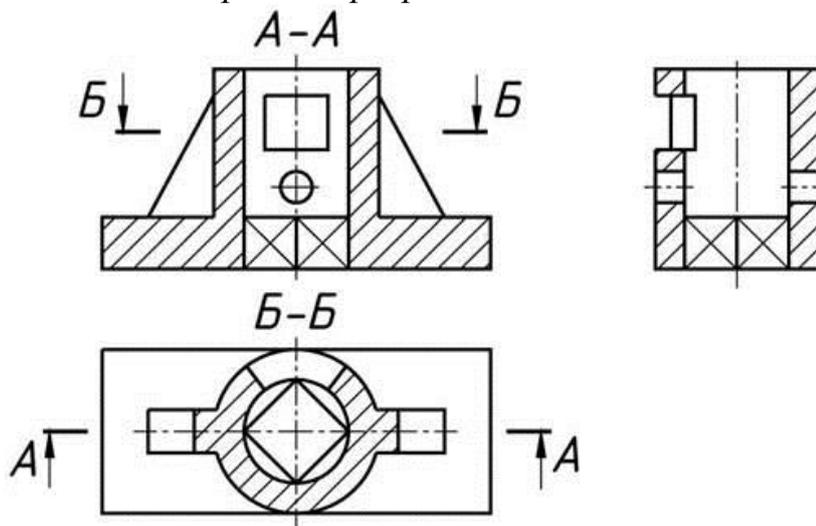
### Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:

Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- Способы выполнения замеров и разметки
- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы
- Чертежи и схемы санитарно-технических устройств и оборудования

### Задание практической работы:

1. Выполните простой разрез

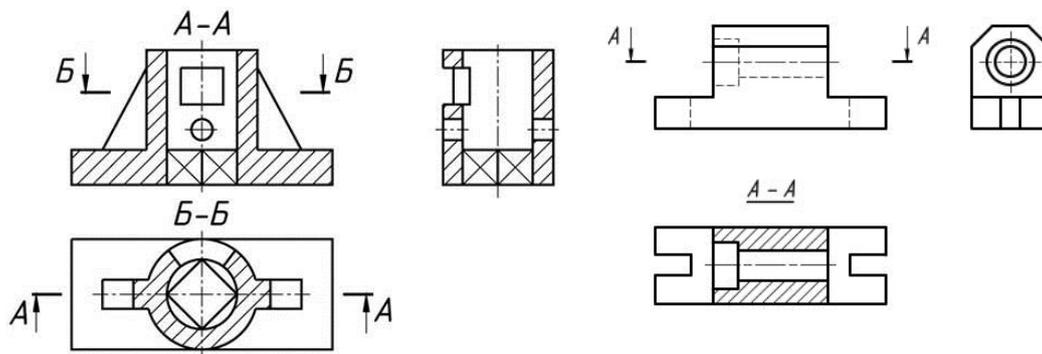


### Алгоритм выполнения:

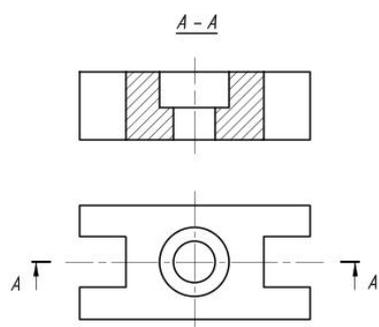
1. Чертежи санитарно-технических устройств. Перед монтажом санитарно-технических систем (водопровода, канализации, отопления и газоснабжения) изучают чертежи, по которым определяют диаметры трубопроводов, виды и требуемое количество материалов и оборудования, места прокладки трубопроводов.

2. Простые разрезы разделяются:

- горизонтальные Б-Б
- вертикальные: фронтальные – А-А,
- профильные –
- наклонные
- местные



Горизонтальный разрез – это такой разрез, при котором секущая плоскость параллельно ориентирована к горизонтальной плоскости проекции. В чертежах санитарно-технического оборудования, разрезам могут присваиваться другие названия, например: «план».



Простой разрез – разрез, который образован одной секущей плоскостью.

#### Требования к оформлению отчета о выполнении работы:

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание на формате А4.

#### Оборудование, приборы, материалы:

*Бумага. Карандаши. Измерительная линейка. Угольники.*

*Готовальня* представляет собой набор чертежных инструментов, размещенных в специальном футляре: содержит инструменты: циркуль, кронциркуль, циркуль измерительный, рейсфедер.

#### Критерии оценки

№	Критерии оценки	Баллы
1	Оформление работы соответствует образцу	5
2	Обозначение разрезов в чертежах соответствуют требованиям ГОСТ	5
	ИТОГО	10
«отлично» - 9-10		«хорошо» - 7-8
		«удовлетворительно» -5-6

## Практическая работа 5

### «Разбор и чтение рабочих чертежей и схем. Составление эскизов»

#### Время выполнения практической работы:

Подготовка - 60 мин.

Выполнение - 5 ч.

Оформление и сдача - 60 мин.

Всего – 6 ч.

#### Цель работы:

- изучить обозначение разрезов в чертежах санитарно-технического оборудования

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

- Выполнять простые чертежи
- Разбирать и читать чертежи и схемы
- Составлять эскизы

#### Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:

Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- Способы выполнения замеров и разметки
- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы
- Основные правила выполнения чертежей и схем

#### Задание практической работы:

*1. Запишите последовательность действий при выполнении чертежа детали*

#### Алгоритм выполнения:

При выполнении чертежа детали рекомендуется следующая последовательность:

- 1 Выбрать главное изображение
- 2 Установить количество изображений – видов, разрезов, сечений, выносных элементов, которые дают представление о форме и размерах детали, и дополняющих какой-либо информацией главное изображение, помня о том, что количество изображений на чертеже должно быть минимальным и достаточным.
- 3 Выбрать масштаб изображений по ГОСТ Для изображений на рабочих чертежах предпочтительным является масштаб 1:1. Масштаб на чертеже детали не всегда должен совпадать с масштабом сборочного чертежа. Крупные и не сложные детали можно вычерчивать в масштабе уменьшения (1:2; 1:2,5; 1:4;), мелкие элементы лучше изображать в масштабе увеличения (2:1; 2,5:1; 4:1;)
- 4 Выбрать формат чертежа. Формат выбирается в зависимости от размера детали, числа и масштаба изображений. Изображения и надписи должны занимать примерно 2/3 рабочего поля формата. Рабочее поле формата ограничено рамкой Основная надпись располагается в правом нижнем углу (на формате А4 основная надпись располагается только вдоль короткой стороны листа);

- 5 Выполнить компоновку чертежа. Для рационального заполнения поля формата рекомендуется тонкими линиями наметить габаритные прямоугольники выбранных изображений, затем провести оси симметрии.
- 6 Расстояния между изображениями и рамкой формата должно быть примерно одинаковым. Оно выбирается с учётом последующего нанесения выносных, размерных линий и соответствующих надписей.
- 7 Вычертить деталь. Нанести выносные и размерные линии в соответствии с ГОСТ.
- 8 Выполнив тонкими линиями чертёж детали, удалить лишние линии.
- 9 Выбрав толщину основной линии, обвести изображения, соблюдая соотношения линий по ГОСТ 3.303-68. Обводка должна быть чёткой.
- 10 После обводки выполнить необходимые надписи и проставить числовые значения размеров над размерными линиями (предпочтительно размером шрифта 5 по ГОСТ 2.304-68).
- 11 Заполнить основную надпись: наименование детали (сборочной единицы), материал детали, её код и номер, кем и когда был выполнен чертёж и т.д.

Ребра жесткости, спицы при продольных разрезах показывают незаштрихованными

#### **Требования к оформлению отчета о выполнении работы:**

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание.

#### **Оборудование, приборы, материалы:**

*Бумага. Карандаши. Измерительная линейка. Угольники. Методические пособия. Интернет ресурсы.*

#### **Критерии оценки**

№	Критерии оценки	Баллы
1	Оформление работы соответствует образцу	5
2	Алгоритм разбора и чтения рабочих чертежей выполнен	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>
«отлично» - 9-10      «хорошо» - 7-8      «удовлетворительно» -5-6		

## Тема 1.2. Чертежи и схемы санитарно-технических систем

### Практическая работа 6

#### «Чтение рабочих чертежей и схем санитарно-технических систем»

##### Время выполнения практической работы:

Подготовка - 60 мин.

Выполнение - 5 ч.

Оформление и сдача - 60 мин.

Всего – 6 ч.

##### Цель работы:

- изучить обозначение разрезов в чертежах санитарно-технического оборудования

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

- Выполнять расчеты и замеры санитарно-технической арматуры
- Разбирать и читать чертежи и схемы
- Составлять эскизы

##### Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:

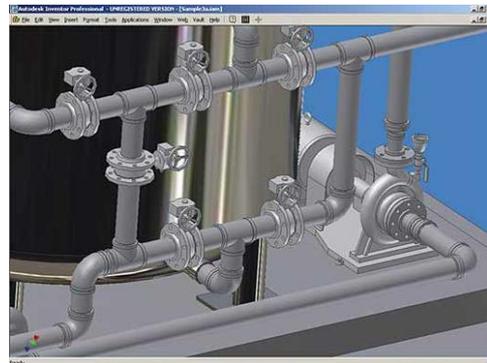
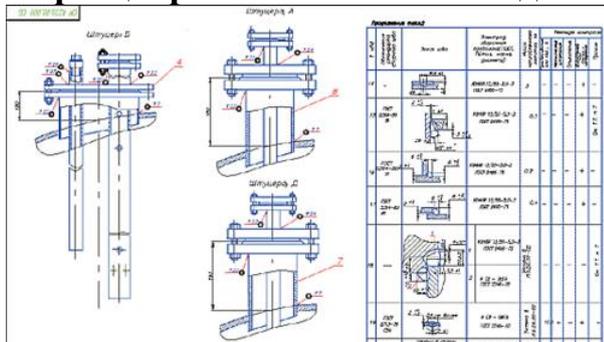
Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- Чертежи и схемы санитарно-технических устройств и оборудования
- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы

##### Задание практической работы:

1. Прочитайте рабочие схемы

##### Образцы решения типовых задач:

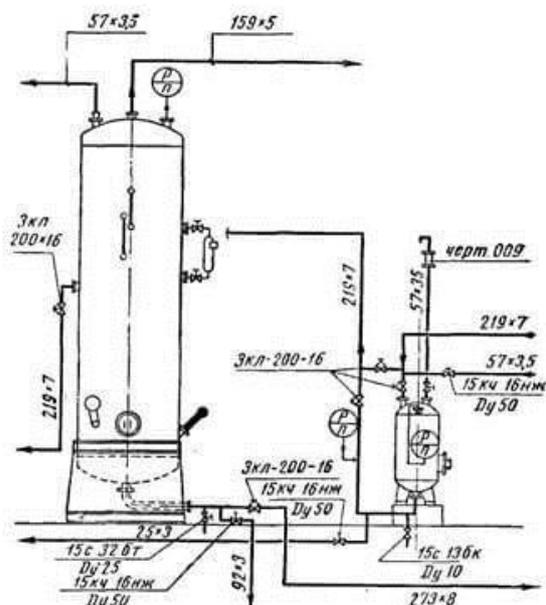


Фрагмент конструкторского чертежа

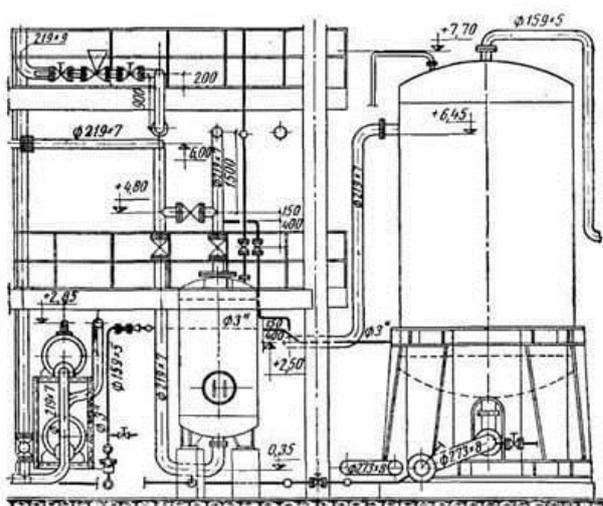
##### *Монтажно-технологическая схема и монтажный чертеж трубопроводов*

Монтажно-технологическую схему трубопровода составляют при разработке технологического процесса. На схеме трубопроводы и их детали, арматуру изображают условными обозначениями. Технологическое оборудование показывают схематически. Трубопроводы изображают в развернутой проекции, но без привязки к элементам зданий.

На схемах наносятся высотные отметки расположения линий трубопроводов, маркировка. На схеме указываются размер и материал труб, направление движения продуктов, марки и диаметры арматуры, маркировка приборов.



Монтажно-технологическая схема



Монтажный чертеж (разрез)

Составными элементами проектной документации служат монтажно-технологические схемы, монтажные и рабочие чертежи трубопроводов.

На монтажно-технологических схемах обозначают условный проход и условное обозначение арматуры.

На монтажных чертежах указывают арматуру в рабочем положении, расположение маховиков, приводов.

Проектно-техническую документацию выполняют, используя принятые условные обозначения.

**Алгоритм выполнения:**

- 1 Выбор проекта.
- 2 Зарисовка эскиза трубопровода. Упрощенные изображения
- 3 условные обозначения для элементов различных систем.
- 4 Условные знаки вычерчивают с сохранением размеров.

- 5 Выполняются они в прямоугольной или наглядной проекциях.
- 6 Надписи на схемах краткие и предельно ясные.
- 7 Выполняют их стандартным чертежным шрифтом.
- 8 Чтение схемы начинают с общего ознакомления, обзора схемы.
- 9 По условным обозначениям элементов устанавливают вид схемы.
- 10 Затем рассматривают элементы схемы по их условным изображениям и буквенным обозначениям: определяют точные наименования всех элементов
- 11 уточняют их характеристики, используя для этого спецификацию.
- 12 Завершается чтение схемы полным уяснением принципа работы всего устройства
- 13 назначения всех элементов и связей между ними.

### **Требования к оформлению отчета о выполнении работы:**

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание.

### **Оборудование, приборы, материалы:**

*Бумага. Карандаши. Измерительная линейка. Угольники. Методические пособия. Интернет ресурсы.*

### **Критерии оценки**

№	Критерии оценки	Баллы
1	Оформление работы соответствует образцу	5
2	Рабочая схема прочитана, верно	5
	ИТОГО	10
«отлично» - 9-10      «хорошо» - 7-8      «удовлетворительно» -5-6		

## **Тема 2.1. Допуски, посадки и технические измерения**

### **Практическая работа 7**

#### **«Допуски при изготовлении и соединении труб, деталей»**

#### **Время выполнения практической работы:**

Подготовка - 60 мин.

Выполнение - 5 ч.

Оформление и сдача - 60 мин.

Всего – 6 ч.

#### **Цель работы:**

- Изучить допуски при изготовлении и соединении труб, деталей

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

- Выполнять расчеты и замеры санитарно-технической арматуры
- Разбирать и читать чертежи и схемы
- Составлять эскизы

## Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:

Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- Допуски, посадки и технические измерения
- Чертежи и схемы санитарно-технических устройств и оборудования
- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы

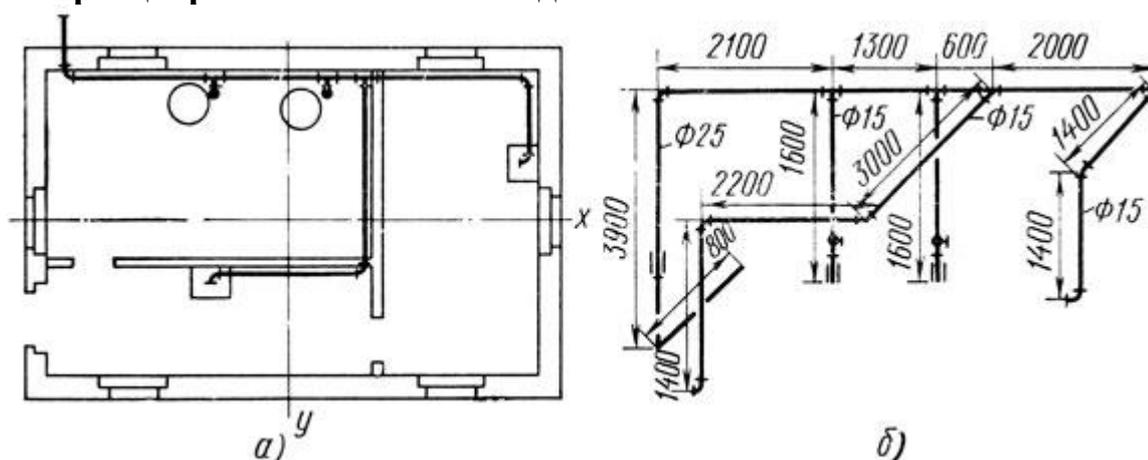
## Задание практической работы:

1. Начертите эскиз радиаторного блока, соблюдая допуски при соединении труб
2. Составьте таблицу «Допуски при изготовлении и соединении труб»

Допуски на изготовление труб	Радиус гибо труб диаметром 40 мм	Радиус гибо труб диаметром 100 мм	Отклонения от перпендикулярности фланцев	Отклонение линейных размеров

При изображении узлов трубопроводов необходимо руководствоваться правилами построения косоугольных аксонометрических проекций. На эскизе узла трубопроводов системы водоснабжения (рис. 3) горизонтальные трубопроводы изображены на плане здания, параллельного оси x. Трубопроводы, изображение которых на плане здания показано параллельно оси y, на эскизе располагаются под углом  $45^\circ$  по отношению к трубопроводам, показанным по оси x. Вертикальные трубопроводы, расположенные по оси z, изображаются вертикально.

## Образцы решения типовых задач:



Эскиз трубопроводов системы водоснабжения: а - план здания, б - схема трубопроводов

## Алгоритм выполнения:

1. Вычертить эскиз радиаторного блока и определить, из каких стандартных и типовых деталей он собран.

2. Подготовить узлы из водопроводных труб, радиаторный блок
3. Замерить строительные длины деталей трубопроводов радиаторного блока и проставить размеры на эскизе.
4. Определить по замеренным строительным длинам монтажные и заготовительные длины деталей трубопроводов. Нанести результаты на эскиз.
5. Разобрать радиаторный блок и замерить монтажные длины деталей трубопроводов блока. Сравнить результаты замеров с вычисленными ранее монтажными длинами.
6. Вычертить эскиз водопроводного узла и определить, из каких стандартных и типовых деталей он собран.
7. Замерить строительные длины деталей трубопроводов водопроводного узла и проставить размеры на эскизе.
8. Определить монтажные и заготовительные длины деталей трубопровода. Нанести результаты на эскиз.

2. Допуски на изготовление не должны превышать величин, указанных в таблице

Содержание допуска	Величина допуска	(отклонения)
Отклонение: от перпендикулярности торцов отрезанных труб длины заготовки детали	Не более 2° +2 мм при длине до 1 м и +1 мм на каждый последующий метр	
Размеры заусенцев в отверстиях и на торцах отрезанных труб	Не более 0,5 мм	
Овальность труб в зонегиба	Не более 10%	
Число ниток с неполной или сорванной резьбой	То же	
Отклонение длины резьбы: Короткой длинной	- 10% + 5 мм	

#### **Требования к оформлению отчета о выполнении работы:**

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание.

#### **Оборудование, приборы, материалы:**

*Бумага. Карандаши. Измерительная линейка. Угольники. Методические пособия. Интернет ресурсы.*

#### **Критерии оценки**

№	Критерии оценки	Баллы
---	-----------------	-------

1	соблюдение инструкций к работе, грамотная работа со справочными материалами	5
2	оформление отчета в соответствии с требованиями методических рекомендаций	10
	ИТОГО	15
«отлично» - 13-15                      «хорошо» - 10-12                      «удовлетворительно» - 8-9		

## Практическая работа 8

### «Расчет и разметка осевых линий, контуров деталей, болтов»

#### Цель работы:

- Научиться делать расчет и разметку осевых линий, контуров деталей, болтов

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

- Выполнять расчеты и замеры санитарно-технической арматуры
- Разбирать и читать чертежи и схемы
- Составлять эскизы

#### Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:

Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- Допуски, посадки и технические измерения
- Чертежи и схемы санитарно-технических устройств и оборудования
- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы

#### Задание практической работы:

1. *Выполните разметку контуров деталей*

2. *Замерьте монтажные положения нагревательных приборов*

#### 1. Алгоритм выполнения:

1. Последовательность вычерчивания контуров деталей зависит от формы.

2. Вычерчивание контуров деталей начинать с проведения осей симметрий, и центровых линий.

3. Затем следует строить прямолинейные очертания, и проводить дуги, у которых заданы их размеры и положение центров.

4. В последнюю очередь находят положение центров сопрягающих дуг и проводят эти дуги.

5. Заканчивают чертеж проведением выносных и размерных линий.

Нанесением размеров и обводкой линий чертежа.

6. При вычерчивании контуров деталей могут встретиться кривые, которые нельзя построить с помощью циркуля вследствие непостоянной кривизны таких линий.

7. Перед упражнением просмотреть задание, наметить порядок построения сопряжений.

8. При вычерчивании контуров овальных деталей, задаются не радиусы дуг, а величины осей.

9. Вычерчивание деталей упрощается, так как их очертания составляются из прямых линий, окружностей и могут быть нанесены при помощи циркуля, линейки и угольника.

#### 2. Алгоритм выполнения:

Подводки к нагревательным приборам выполняют:

1. для приборов, установленных в нишах при открытой прокладке трубопровода,- напрямую,
2. для приборов, установленных в нишах при скрытой прокладке трубопроводов,- с утками, имеющими вылет  $60\text{ мм}$ ;
3. для приборов, установленных у стены,- с утками, имеющими вылет  $100\text{ мм}$ .

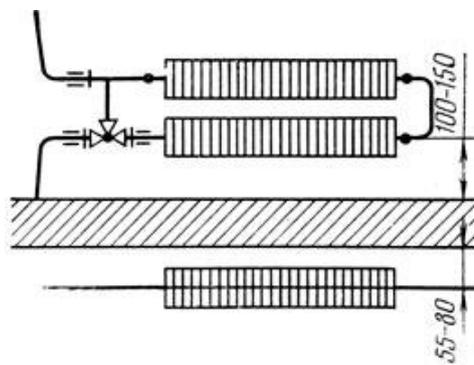
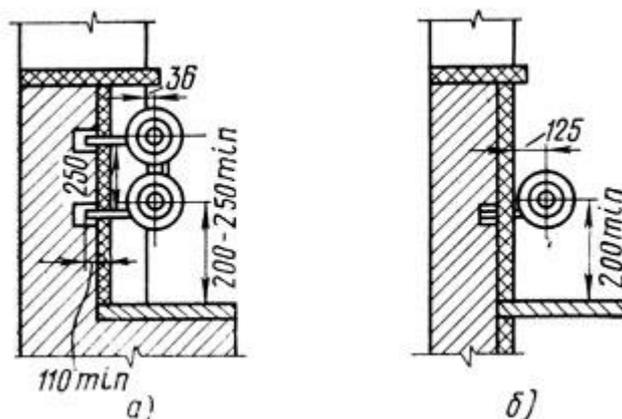


рис 3

Монтажное положение блока конвектора

Монтажное положение стояков отопления зависит: от способа проводки ; от расположения стояков по отношению к стенам; от расположения нагревательных приборов.



Монтажные положения ребристых труб: а - в нише, б - на стене

Чтобы правильно определить место установки нагревательных приборов, в чертежах их привязывают к стояку.

При определении размера исходят из: расстояния от первой секции нагревательного прибора до кромки оконного проема должно быть не менее  $150\text{ мм}$ ; при присоединении расстояние от оси стояка до первой секции должно быть постоянным -  $350\text{ мм}$ ; расстояние оси стояка от оштукатуренной поверхности стены принимают  $35\text{ мм}$  для труб диаметром до  $32\text{ мм}$  и  $50\text{ мм}$  для труб диаметром  $40$  и  $50\text{ мм}$ .

**Требования к оформлению отчета о выполнении работы:**

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание.

**Оборудование, приборы, материалы:**

*Бумага. Карандаши. Измерительная линейка. Угольники. Методические пособия. Интернет ресурсы.*

**Критерии оценки**

№	Критерии оценки	Баллы
1	разметка контуров деталей	5
2	Замер монтажного положения нагревательных приборов	5
	ИТОГО	10
«отлично» - 9-10      «хорошо» - 7-8      «удовлетворительно» -5-6		

**Практическая работа 9****«Замеры стояков и подводок систем отопления, водоснабжения»**

**Цель работы:** Научиться выполнять расчеты и замеры санитарно-технической арматуры

В результате выполнения практической работы обучающийся должен уметь:

- Выполнять расчеты и замеры санитарно-технической арматуры
- Разбирать и читать чертежи и схемы
- Составлять эскизы

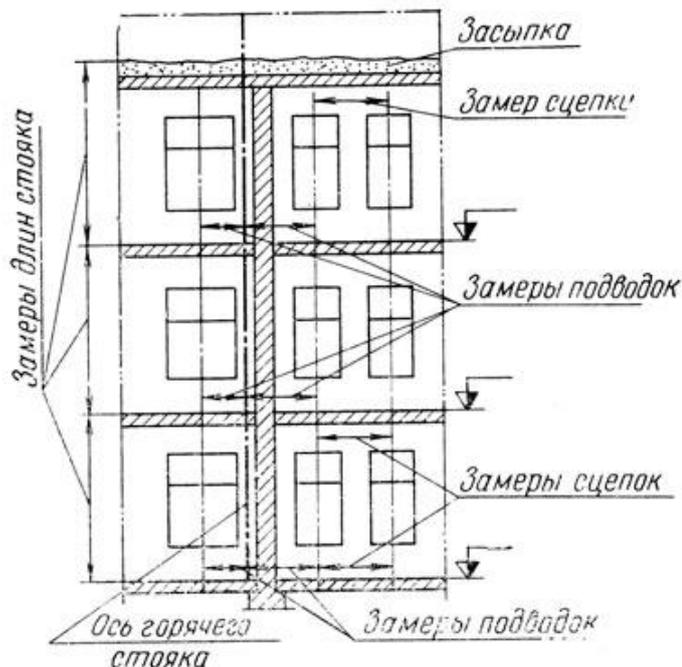
**Требования к теоретической готовности обучающегося к выполнению практической работы:**

Для выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- Допуски, посадки и технические измерения
- Способы выполнения замеров и разметки
- Рабочие и сборочные чертежи, схемы и эскизы
- Чертежи и схемы санитарно-технических устройств и оборудования

**Задание практической работы:**

*1. Определите по отметкам покрытий полов строительных чертежей отводы водоснабжения рис. 1*



### Замер стояков и отводов водоснабжения



Трубная разводка



коллекторная схема

### Алгоритм выполнения:

1. Отметить на оси горячего стояка, пользуясь отметкой покрытий полов, центр верхней радиаторной пробки
2. Полученную точку пересечения условно принимают за центр крестовины (тройника) горячего стояка.
3. Расположение центра крестовины при монтаже зависит от уклона подводки к нагревательному прибору.
4. Уклоны ответвлений к нагревательному прибору составляют 10 мм на всю длину подводки.
5. Замерить подводки.
6. Нанести карандашом ось радиатора.
7. Замерить линейкой расстояние от оси горячего стояка до оси радиатора.
8. Определить длину подводки путем вычитания из замеренной величины половины длины радиатора с учетом прокладок и толщины радиаторной пробки.

### Образцы решения типовых задач:

**Пример.** Расстояние центра правого радиатора М-140А от оси горячего стояка равно 1370 мм. Радиатор состоит из 12 секций.

Определим строительную длину горячей подводки:  $L_{стр} = 1370 - (A + 25)$ ;  $L_{стр} = 1370 - (570 + 25) = 775$  мм, где А - половина ширины радиатора (мм; 25 - толщина радиаторной пробки, мм.

Для левого радиатора, состоящего из 8 секций, при расстоянии его до оси горячего стояка 1400 мм строительная длина горячей подводки будет соответственно равна:  $L_{стр} = 1400 - (A + 25)$ ;  $L_{стр} = 1400 - (380 + 25) = 995$  мм.

Расстояние между осями горячего и обратного стояков равно 80 мм, поэтому строительная длина обратной подводки правого радиатора составляет  $775 + 80 = 855$  мм, а левого  $995 - 80 = 915$  мм.

### **Требования к оформлению отчета о выполнении работы:**

Отчетом по выполнению работы служит выполненное задание.

### **Оборудование, приборы, материалы:**

*Бумага. Карандаши. Измерительная линейка. Угольники. Методические пособия. Интернет ресурсы.*

### **Критерии оценки**

<b>№</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Баллы</b>
1	соблюдение инструкций к работе, грамотная работа со справочными материалами	5
2	оформление отчета в соответствии с требованиями методических рекомендаций	5
3	правильность формулировки выводов по результатам работы	5
	ИТОГО	15
«отлично» - 13-15                      «хорошо» - 10-12                      «удовлетворительно» - 8-9		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Уваров, А. С. 2D-черчение в AutoCAD. Самоучитель / А.С. Уваров. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 400 с.
2. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение / А.А. Чекмарев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 400 с.
3. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение / А.А. Чекмарев. - М.: Юрайт, 2015. - 480 с.



НАТТ,ГИО2\*\*000

Перв. примен.

Станд. №

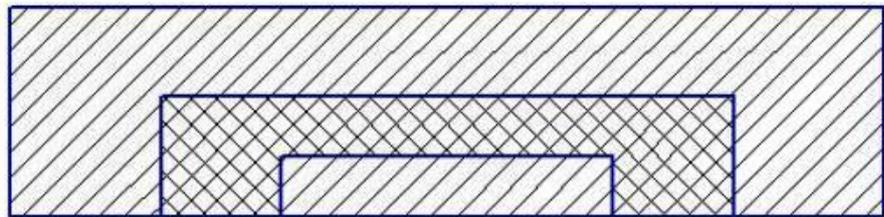
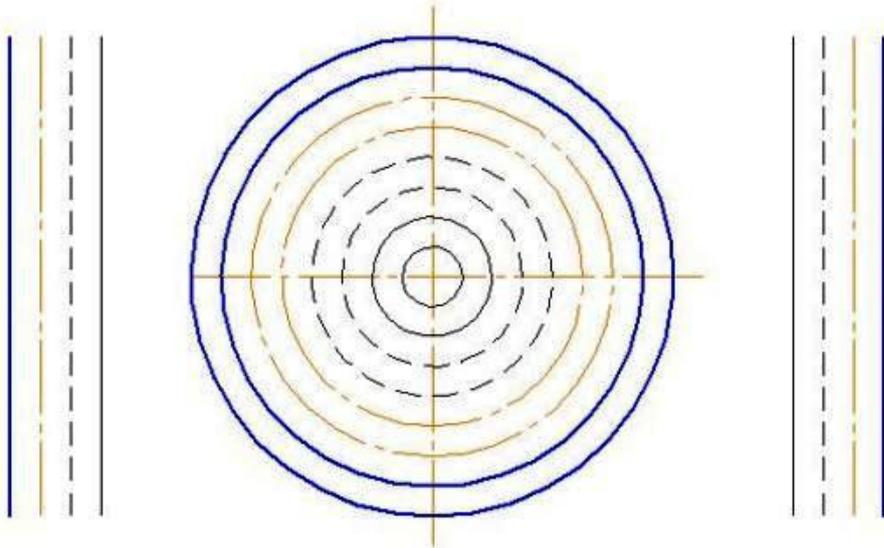
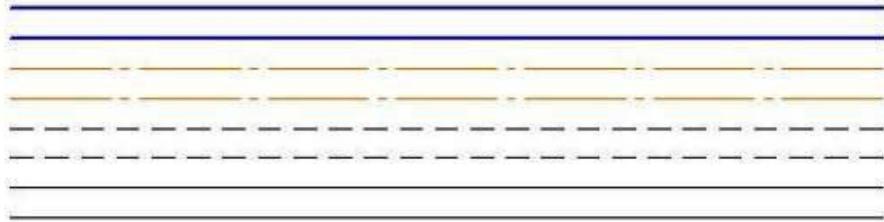
Подп. и дата

Изм. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.



НАТТ,ГИО2\*\*000

ЛИНИИ  
ЧЕРТЕЖА

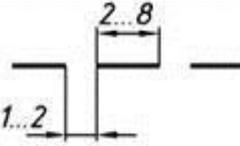
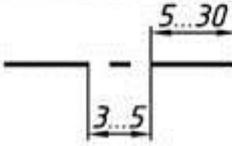
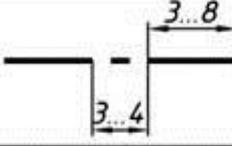
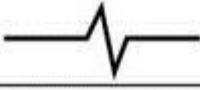
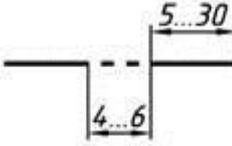
Лит.	Масса	Масштаб
У		1:1
Лист		Листов

№ группы

Копировал

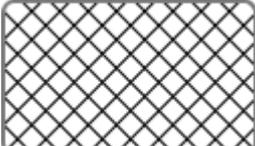
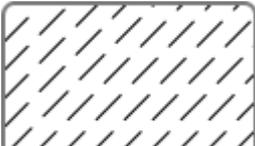
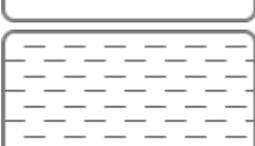
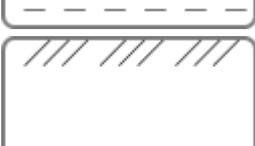
Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Наименование	Начертание	Толщина линии	Назначение
Сплошная толстая основная		$s$ (0,5...1,4 мм)	Линии видимого контура, линии перехода видимые
Сплошная тонкая		$s/3... s/2$	Линии выносные и размерные, линии штриховки, линии-выноски и др.
Сплошная волнистая		$s/3... s/2$	Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
Штриховая		$s/3... s/2$	Линии невидимого контура, линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		$s/3... s/2$	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		$s/2...2/3 s$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие обработке или покрытию и др.
Разомкнутая		$s ... 1,5 s$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		$s/3... s/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		$s/3... s/2$	Линии сгиба на развертках, линии для изображений изделий в крайних положениях и др.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Обозначения графические материалов в сечениях

-  Металлы и твердые сплавы
-  Неметаллические материалы
-  Древесина
-  Камень естественный
-  Керамика и силикатные материалы для кладки
-  Бетон
-  Стекло и другие светопрозрачные материалы
-  Жидкости
-  Грунт естественный