

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Самарской области  
«Борский государственный техникум»

«Согласовано»

Руководитель МК

\_\_\_\_\_ Л.В. Блинкова

«\_\_» августа 20\_\_ г.

Утверждаю

Зам. директора по УПР

\_\_\_\_\_ С.В. Ситников

«\_\_» августа 20\_\_ г.

**Методические рекомендации  
по выполнению самостоятельных работ студентов**

учебного предмета **УП.01 Основы черчения**

про профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной  
сварки (наплавки))**

Автор-составитель:

Корнеев С.О.- мастер производственного обучения ГБПОУ СО «Борский  
государственный техникум»

Организация-разработчик: ГБПОУ СО «Борский государственный техникум»

Борское 20\_\_ г.

Методические рекомендации составлены в соответствии с типовой рабочей программой по предмету «Основы черчения». Предназначены для выполнения студентами внеурочной самостоятельной работы по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

## Содержание

		стр.
1. Пояснительная записка	4	
2. Перечень внеаудиторной самостоятельной работы		5
3. Указания по выполнению самостоятельной работы.		6
4. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы.		6
5. Критерии оценки решения задач		7
6. Задания на самостоятельную работу.		8
7. Список основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов		10
8. Приложение №1		11

## 1. Пояснительная записка

Самостоятельная работа обучающегося предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков. Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно- следственные связи в изученном материале, решить теоретические и практические задачи. Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

В результате освоения дисциплины и в том числе в процессе самостоятельной внеаудиторной работы обучающиеся должны:

### ***уметь:***

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций;

### ***-знать:***

- основные правила чтения конструкторской документации;
- общие сведения о сборочных чертежах;
- основы машиностроительного черчения;
- требования единой системы конструкторской документации;

Следует отметить, что по всем темам дисциплины обучающимся выдаются индивидуальные задания, которые, если они не успевают выполнить в срок на практических занятиях, должны быть закончены самостоятельно во внеаудиторное время. При этом обучающиеся должны выполнить все необходимые надписи на чертежах: проставить размеры;

- обозначить сопряжения, конусность, уклоны, разрезы, сечения, резьбу;
- обозначить шероховатость поверхности;
- начертить эскизы деталей к сборочному чертежу.

Помимо этого программой предусмотрено 18час внеаудиторной самостоятельной работы, выполняемой обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

## 2. Перечень внеаудиторной самостоятельной работы

№ раздела и темы	Наименование разделов, тем	Содержание внеаудиторной самостоятельной работы	Вид задания	Кол-во часов на (ВСР)	Форма отчетности и контроля
Тема 1.1	Оформление чертежей	Основные правила и требования оформления чертежей Приемы выполнения надписей (упражнение) Нанесение размеров на чертежах сложной конфигурации (упражнение)	Выполнение практического задания	4	Отчет по самостоятельной работе
Тема 1.2	Геометрические построения.	Деление отрезка на 5 равных частей (упражнение) Деление окружности на 5 равных частей (упражнение) Определение центра дуги окружности (упражнение)	Выполнение практического задания	1,5	Отчет по самостоятельной работе
Тема 2.1.	Наглядные изображения.	Построение аксонометрических проекций моделей и деталей (упражнение) Изображение окружностей в изометрической проекции (упражнение)	Выполнение практического задания	2,5	Отчет по самостоятельной работе
Тема 2.2..	Прямоугольное проецирование.	Нахождение точек на поверхностях моделей(упражнение) Последовательность построения чертежей деталей в системе прямоугольных проекций (упражнение) Полые тела и тела с отверстиями	Выполнение практического задания	2	Отчет по самостоятельной работе
Тема 3.1.	Виды, сечения и разрезы	Графическое изображение материалов и правила нанесения их на чертежах(упражнение) Определение необходимого количества	Выполнение практического задания	4	Отчет по самостоятельной работе

		видов.(упражнение) Правила выполнения местных разрезов на чертеже.			
Тема 3.2.	Изображение и обозначение резьб.	Условное обозначение резьб на чертежах(упражнение) Упрощенные и условные изображение резьбовых соединений(упражне ние	Выполнение практического задания	2	Отчет по самостоятель ной работе
<b>Всего</b>				18	

### **3.Указания по выполнению самостоятельной работы по предмету**

***Выполнять самостоятельную работу рекомендуется в следующем порядке:***

- уяснить содержание и вид задания;
- подобрать и прочитать соответствующую учебную литературу, методические пособия;
- законспектировать прочитанное, при этом провести работу со словарями и справочниками, ознакомится с нормативными документами, образцами чертежей и схем;
- систематизировать полученные знания;
- составить план и последовательность выполнения заданной работы;
- выполнить заданную работу с использованием методической, учебной и справочной литературы, образцов графических работ.

Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

### **4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы.**

***Методические рекомендации по решению задач***

1. Главная цель решения задач – развить способности к самостоятельному мышлению и анализу, к самостоятельной творческой работе, развить понимание физических явлений и техническое мышление.
2. Развить умение и навыки применения теоретических знаний к решению практических вопросов.
3. Закрепить и углубить знания по изучаемому предмету.
4. Развить вычислительную технику.
5. Развить навыки работы со справочной и технической литературой.
6. Приобрести навыки оформления, расчетов.

Основные положения методики решения задач:

1. Записать условия задачи, составить расчетную схему (если это необходимо) и проанализировать сущность задачи.
2. После того, как задача в общих чертах решена, перейти к её последовательному решению:
3. Анализ результата решения заключается в следующем:
  - попытке оценить правильность решения по правдоподобию числового результата;
  - в разборе возможных методов контроля решения;
  - в анализе решения с точки зрения подтверждения определенных теоретических положений и технических приложений и практических выводов;
  - в необходимости приведения результата к ГОСТам.

## **5. Критерии оценки решения задач**

### **Отметка « 5» ставится, если обучающийся:**

самостоятельно, тщательно и своевременно выполняет графические и практические работы; чертежи читает свободно;

- при необходимости умело пользуется справочным материалом;
- ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности и описки.

### **Отметка « 4» ставится, если обучающийся:**

- самостоятельно, но с небольшими затруднениями выполняет и читает чертежи;
- справочным материалом пользуется, но ориентируется в нем с трудом;
- при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний преподавателя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

### **Отметка « 3» ставится, если обучающийся:**

- чертежи выполняет и читает неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; обязательные работы, предусмотренные программой, выполняет несвоевременно;
- в процессе графической деятельности допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя.

### **Отметка « 2» ставится, если обучающийся:**

- не выполняет обязательные графические и практические работы;
- чертежи читает и выполняет только с помощью преподавателя и систематически допускает существенные ошибки.

## **6.Задания на самостоятельную работу**

### **Раздел 1. Графическое оформление чертежей и техника черчения.**

#### **Тема 1.1. Оформление чертежей.**

Самостоятельная работа № 1,2

Вид работы: Выполнение инженерного черчения с использованием стандартных чертежных шрифтов, надписей и нанесением размеров на чертеж технической детали.

В процессе самостоятельной работы обучающимся необходимо изучить тему: « Общие правила оформления чертежей». См. приложение 1

А. М. Бродский, Э. М. Фазлулин, В. А. Халдинов «Инженерная графика» гл. 3, п. 3.2.

#### **Тема 1.2. Геометрические построения**

Самостоятельная работа № 3,4

Вид работы: Выполнение геометрических построений деталей с использованием способов деления отрезков, углов и окружностей при помощи треугольника, линейки и циркуля.

В процессе самостоятельной работы для выполнения практической работы обучающимся необходимо изучить темы : «Деление отрезка прямой», «Построение углов», «Деление окружности на равные части, построение правильных многоугольников», а затем выполнить практическую работу.

### **Раздел 2. Основы проекционного черчения.**

#### **Тема 2.1. Наглядные изображения.**

Самостоятельная работа № 5,6,.

Вид работы: Вычерчивание аксонометрических проекций плоских фигур.

Построение аксонометрических проекций геометрических тел.

В процессе самостоятельной работы для выполнения практической работы обучающимся необходимо изучить тему : «аксонометрическое изображение плоских фигур», а затем выполнить практическую работу.

Б. Г. Миронов, Р. С. Миронова «Инженерная графика» гл. IV, п.18.

#### **Тема 2.2. Прямоугольное проецирование.**

Самостоятельная работа № 7,8

Вид работы: Нахождение точек на поверхностях моделей(упражнение)

Последовательность построения чертежей деталей в системе прямоугольных проекций (упражнение)

Полые тела и тела с отверстиями.

В процессе самостоятельной работы для выполнения практической работы обучающимся необходимо изучить тему : «Прямоугольное проецирование», а затем выполнить практическую работу.

Б. Г. Миронов, Р. С. Миронова «Инженерная графика» гл. III, п.16.

### **Раздел 3. Основы технического черчения.**

#### **Тема 3.1.Виды, сечения и разрезы.**

Самостоятельная работа № 9,10.



Вид работы: Ознакомление с нормативными документами.

Частные изображения симметричных видов

Частные изображения симметричных разрезов.

Обозначение разрезов. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы и т.п

Частные изображения симметричных сечений.

Графическое изображение материалов в сечении

**Тема 3.2. Изображение и обозначение резьб.**

Самостоятельная работа № 11,12.

Вид работы: Условное обозначение резьб на чертежах( упражнение

Упрощенные и условные изображения резьбовых соединений(упражнение)

**Тема 3.3. Неразъемные соединения.**

Самостоятельная работа № 13,14,15.

Вид работы: Графическое изображение на чертежах клееных , паяных и сварных соединений (упражнение)

Использование нормативно-технической и производственной документации.

В процессе самостоятельной работы обучающимся необходимо изучить тему:

«Неразъемные соединения».

Б. Г. Миронов, Р. С. Миронова «Инженерная графика» гл. XIII, п.п. 46, 48.

**Тема 3.4. Чертежи стандартных деталей, зубчатых колес, зубчатых передач, и пружин.**

Самостоятельная работа №16,17,18.

Вид работы: Изучение технологии изготовления зубчатых колес, основных параметров зубчатых колес, конструктивных разновидностей зубчатых колес.

Построение изображений прямозубых цилиндрических колес.

В процессе самостоятельной работы обучающимся необходимо изучить тему:

«Изображение зубчатых колес на чертежах».

Б. Г. Миронов, Р. С. Миронова «Инженерная графика

**Тема 3.5. Сборочные чертежи.**

Самостоятельная работа №19,20,21.

Вид работы: Порядок чтения сборочного чертежа. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Изображение сварных соединений и соединений деталей заклепками. Изображение пружин на сборочных чертежах.

В процессе самостоятельной работы обучающимся необходимо изучить тему:

«порядок выполнения сборочного чертежа».

Б. Г. Миронов, Р. С. Миронова «Инженерная графика

## **7. Список литературы и интернет-ресурсов**

### **Основные источники:**

1. Бродский А. М. Инженерная графика (металлообработка) (14-ое изд., стер.) - 2017 год.

### **Дополнительные источники:**

1. Бродский А.М. Практикум по инженерной графике : учеб. Пособие/ 3.

2. Миронов Б.Г. Инженерная графика: учебник. – М. Высшая школа, 2008 (Гриф)

3. Миронов Б.Г. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике: учеб. Пособие. - М.: Академия, 2009 (Гриф)

4. Пухальский В.А., Стеценко А.В. Как читать чертежи и технологические документы. – М.: Машиностроение, 2005

### **Электронные ресурсы:**

1. Инженерная графика. Начертательная геометрия. Электронный учебник по курсу графических дисциплин. НПИ «Учебная техника и технологии» ЮУрГУ, 2009.

2. [dwgstud.narod.ru/lib](http://dwgstud.narod.ru/lib) (библиотека Autocad)

3. [pedsovet.org](http://pedsovet.org) (экзаменатор по черчению)

4. [www.masterwire.ru](http://www.masterwire.ru) (авторский комплект)

5. GostElectro (видеокурс по черчению)

6. [Labstend.ru](http://Labstend.ru) – учебные, наглядные пособия и презентации по курсу «Черчение» (диски, плакаты, слайды)

7. <http://imolodec.com> Основные преимущества Auto CAD Electrical как САПР.

8. <http://900igr.net> Системы автоматизированного проектирования (САПР).

9. <http://refdb.ru> Общие сведения о машинной графике.

10. <http://www.tinlib.ru> Создание, организация и сохранение чертежей

11. <http://www.rusarticles.com> Грамотное оформление чертежей в программе Autocad

12. <http://sapr-journal.ru> Приемы при работе с текстом в AutoCAD.

13. <http://allrefs.net> Компоновка чертежа на листе.

14. <http://imolodec.com> Технические требования AutoCADElectrical 2014.

15. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с. <http://znanium.com>

## 1. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Для того чтобы изготовить детали и собрать из них изделие, необходимо разработать конструкторскую документацию, которая должна однозначно определять, что должно быть изготовлено: наименование изделия, величина, форма и т.д. Конструкторская документация должна обеспечить идентичность одноимённых изделий при их изготовлении и в случае необходимости – их взаимозаменяемость.

Основным конструкторским документом является чертёж.

**Чертёж** – это графическое изображение предмета; документ, по которому изготавливается то или иное изделие.

Чертежи выполняют по определённым правилам и нормам, установленным государственными стандартами – ГОСТами, которые сведены в единую систему конструкторской документации – ЕСКД.

Единообразное и правильное оформление чертежей в соответствии со стандартами облегчает их выполнение и чтение.

**Единая система конструкторской документации (ЕСКД)** – комплекс государственных стандартов, устанавливающий взаимосвязанные правила и положения по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации.

### 1.1. Основные требования к чертежам

1. Чертежи должны быть выполнены в соответствии с правилами, установленными государственными стандартами. Основные требования к чертежам устанавливает ГОСТ 2.109-73.

2. Все чертежи должны быть выполнены на отдельном листе бумаги формата, установленного ГОСТ 2.301-68, с основной надписью по ГОСТ 2.104-68.

3. Каждый чертёж должен иметь буквенно-цифровое обозначение по ГОСТ 2.201-80.

4. Чертёж должен быть оформлен с соблюдением требований стандартов, определяющих масштабы по ГОСТ 2.302-68, линии чертежа – по ГОСТ 2.303-68 и шрифты – по ГОСТ 2.304-81.

Все надписи на чертеже должны быть по возможности краткими и соответствовать принятой терминологии.

## 1.2. Форматы чертежей и оформление чертежных списков

Размеры чертежных листов выбирают в зависимости от габаритных размеров чертежа в соответствии с установленным стандартом форматами.

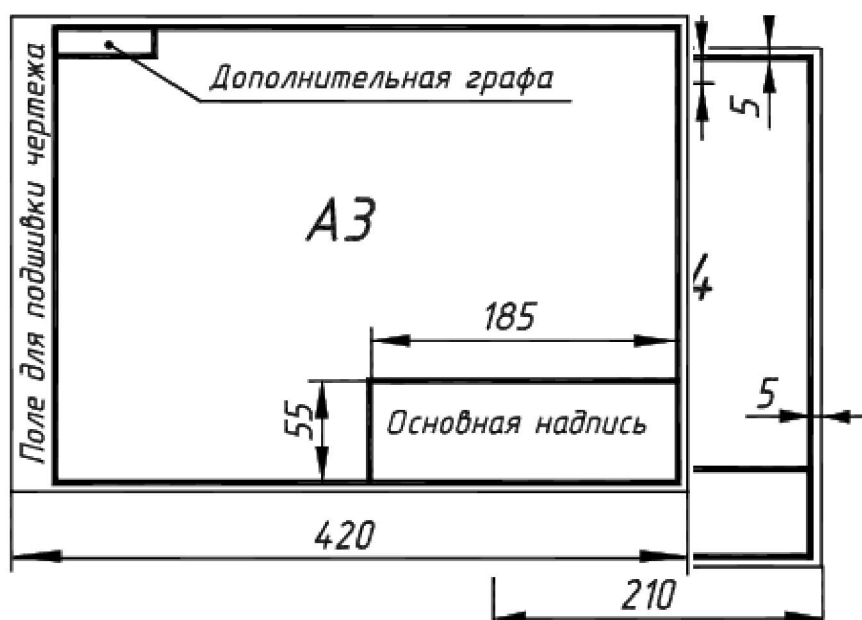
**Форматом чертежа** или другого документа называется размер листа этого документа, определяемый размерами внешней рамки. Внешняя рамка выполняется тонкой линией (рис. 1).

ГОСТ 2.301-68\* устанавливает пять основных форматов листов чертежей и других конструкторских документов: А0, А1, А2, А3, А4.

Площадь формата А0 равна одному квадратному метру. Другие основные форматы могут быть получены последовательным делением формата А0 на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата. Размеры сторон основных форматов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Размеры основных форматов Обозначение формата	Размеры сторон формата
А0	841x1189
А1	594x841
А2	420 x 594
А3	297x420
А4	210 x 297



Р и с. 1

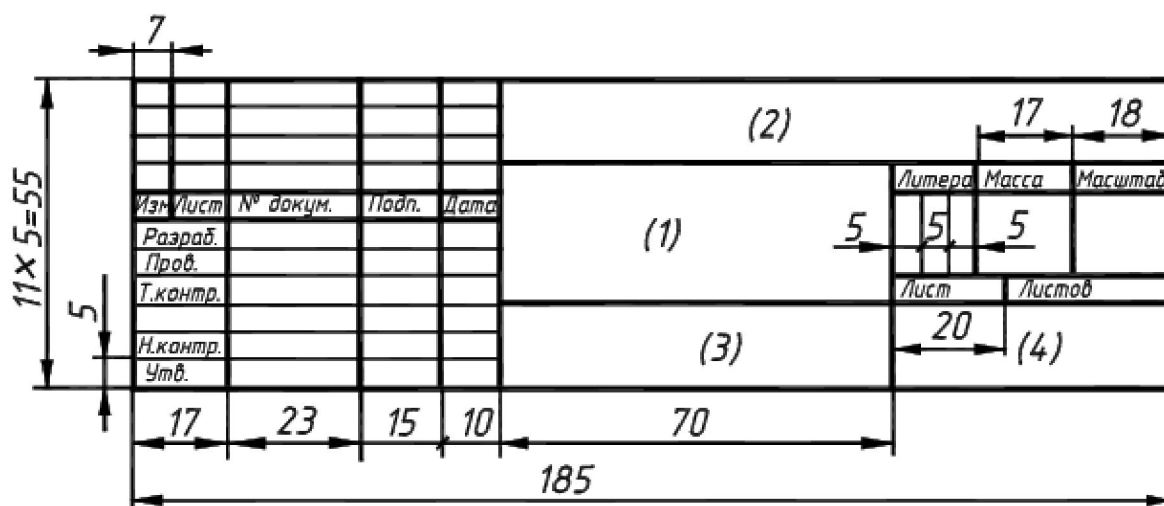
Допускается при необходимости применять формат А5 с размерами сторон 148 x 210 мм.

Кроме пяти основных форматов допускается применять дополнительные, образуемые увеличением короткой стороны основного формата на величину, кратную ее размеру.

На чертежи наносится рамка (обрамляющая линия), которую проводят сплошной основной линией толщиной не менее 0,7 мм. Обрамляющая линия проводится вдоль левой стороны формата на расстоянии 20 мм от внешней рамки в направлении поля чертежа (поле для подшивки), а вдоль остальных сторон – на расстоянии 5 мм (рис. 1).

**Основная надпись.** Каждый чертеж должен иметь основную надпись, которая располагается в правом нижнем углу чертежа: на формате А4 вдоль короткой стороны, а на форматах больше А4 может располагаться как вдоль длинной, так и вдоль короткой стороны формата (см. рис. 1).

Форма основной надписи для рабочих чертежей в соответствии с ГОСТ 2.104-68 приведена на рис. 2.



Р и с. 2

Графа 1 – наименование изделия (наименование детали записывается в именительном падеже единственного числа, например: «Втулка», «Корпус»). Если наименование состоит из нескольких слов, то на первое место помещается имя существительное, например: «Крышка смотровая», «Колесо зубчатое»). Надпись выполняется чертёжным шрифтом 5; 7 или 10.

Графа 2 – обозначение чертежа (по ГОСТ 2.201-80), выполняется шрифтом 7 прямым.

Для учебных чертежей принято обозначение:

XX – порядковый регистрационный номер работ.

00 – курсовая работа;

01 – титульный лист; эпюр № 1;

02 – проекционное черчение; эпюр № 2;

- 03 – эюр № 3 (сечение поверхности плоскостью);
- 04 – эюр № 4 (пересечение поверхностей);
- 05 – резьбовые соединения;
- 06 – эскизы деталей;
- 07 – сборочный чертеж;
- 08 – детализирование сборочного чертежа 1-й сложности;
- 09 – железобетонные, металлические конструкции;
- 10 – детализирование сборочного чертежа 2-й сложности.
- УУ – номер варианта (номер сборочной единицы);
- СБ – сборочный чертеж;
- ЭП – эскизный проект;
- ПЗ – пояснительная записка;
- ЭЗ – схема электрическая принципиальная (по ГОСТ 2.701-68).

Графа 3 – обозначение материала (графа заполняется только на рабочих чертежах и эскизах деталей; шрифт 5).

Графа 4 – обозначение группы (шрифт 5).

### **Примеры обозначения документа варианта № 23 (графа 2):**

Эюр № 1 РГР НГГ 01 23

Пирамида с отверстием РГР НГГ 02 23

Эскиз детали №1 РГР НГГ 06 23

Сборочный чертеж РГР НГГ 07 23 СБ

**Выбор формата.** Формат следует выбирать так, чтобы чертеж был четким, ясным, изображения достаточно крупными, позволяющими нанести размеры, условные обозначения и надписи.

Не следует изображения и надписи приближать к рамке формата ближе, чем на 5–10 мм. Чтобы определить наиболее целесообразный формат для данного чертежа, можно рекомендовать следующую последовательность:

- выбрать масштаб изображения;
- определить число изображений и их расположение;
- определить рабочее поле чертежа, т. е. размер той части формата чертежа, которая отводится непосредственно для изображений. Для этого необходимо определить размеры охватывающего контура изображения (квадрат или прямоугольник). Рабочее поле чертежа должно составлять 70–80% площади всего чертежа;
- учесть место для основной надписи, простановки размеров, размещения технических требований, таблиц и т. д.

### **1.3. Масштабы**

**Масштабом** называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам.

Предпочтительно выполнять чертежи так, чтобы размеры изображения и самого предмета были равны, т. е. в масштабе 1:1. Однако в зависимости от величины и сложности предмета, а также от вида чертежа часто приходится размеры изображения увеличивать или уменьшать по сравнению с истинными. В этих случаях прибегают к построению изображения в масштабе.

Согласно ГОСТ 2.302-68\* «Масштабы» установлены следующие масштабы:

- натуральная величина - 1:1;
- масштабы уменьшения - 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;
- масштабы увеличения - 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

При проектировании генеральных планов крупных объектов применяются масштабы 1: 2000; 1: 5000; 1:10 000; 1: 20 000; 1: 25 000; 1: 50 000.

Масштаб в соответствующей графе основной надписи и в других случаях обозначается по типу: 1: 1; 1:2; 5:1 и т. д.

Если отдельное изображение выполнено в масштабе, отличном от масштаба всего чертежа, то рядом с надписью, относящейся к данному изображению, указывают масштаб в круглых скобках, например: *A (2:1)*; *A-A (1:2)* и т. п.

#### 1.4. Линии чертежа

Типы линий, применяемых на чертежах, устанавливает ГОСТ 2.303-68\* «Линии». Линии чертежа, их начертание, соотношение толщин и назначение приведены в таблице 2.

Толщины всех типов линий зависят от принятой на чертеже толщины линии видимого контура, обозначаемой буквой *S*. Линии видимого контура в зависимости от величины и сложности чертежа, а также назначения и формата чертежа могут выбираться в пределах от 0,5 до 1,4 мм.


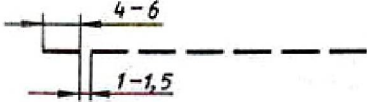



***Выбранные толщины линий должны быть одинаковыми для всех изображений на данном чертеже, выполненных в одном и том же масштабе.***

На рис. 3 приведен пример применения почти всех линий, используемых на чертежах.

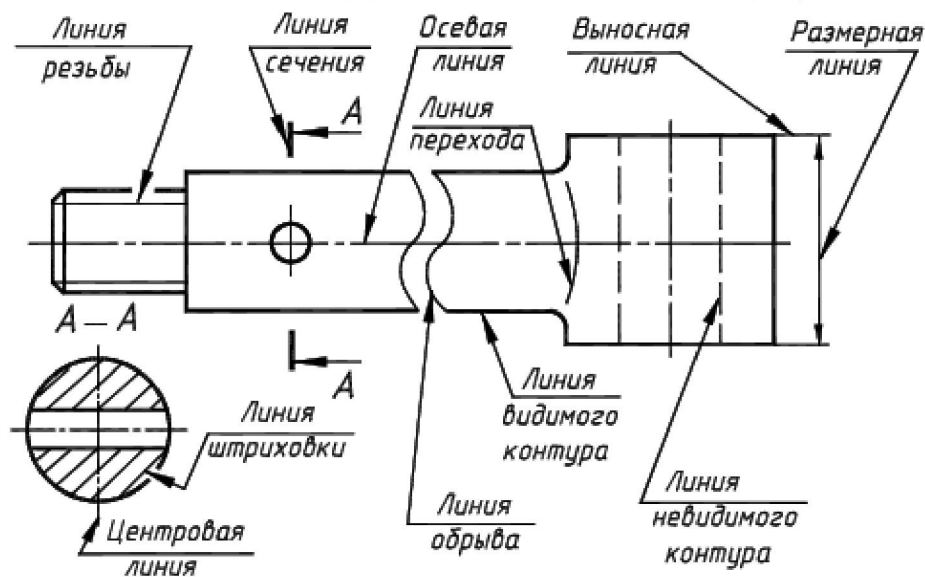
## Линии чертежа

Таблица 1

Таблица 1

Наименование линий	Начертание линий	Толщина линий	Карандаш*
Сплошная толстая основная		$S=0,6...0,8$ мм	М – ТМ
Штриховая		$S/2$	ТМ
Штрихпунктирная		$S/3$	Т
Сплошная тонкая		$S/3$	2Т
Волнистая		$S/3$	ТМ

\* При обводке окружностей рекомендуется брать грифель на номер мягче, чем тот, которым обводились прямые линии такого типа.



Р и с. 3

### 1.5. Шрифты чертежные

Все надписи на чертежах следует выполнять шрифтами, установленными ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежные».

Шрифты различают по размерам и типам.

**Размер шрифта  $h$**  определяется высотой прописных (заглавных) букв в миллиметрах, измеряемой перпендикулярно к основанию строки. Установлены следующие размеры шрифта: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.



Стандартом установлены два *типа шрифта*: А и Б.

*Тип шрифта* определяется толщиной  $d$  линии букв:

для типа А  $d = h/14$ , для типа Б  $d = h/10$

Шрифты могут быть выполнены без наклона или с наклоном  $75^\circ$  к основанию строки.

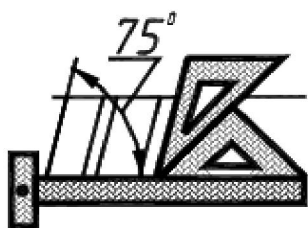
Толщина линии шрифта  $d$  определяется в зависимости от типа и высоты шрифта.

Ширина  $g$  буквы определяется по отношению к размеру шрифта  $h$ , например:  $g = (6/10)h$ , или по отношению к толщине линии шрифта  $d: g = 6d$ . Шрифты в ГОСТ 2.304-81 выполнены на сетке, образованной вспомогательными линиями, в которую вписываются буквы. Это удобно и позволяет точно воспринимать конструкцию букв и цифр, соотношение отдельных элементов. Шаг вспомогательных линий сетки определяется в зависимости от толщины линий шрифта  $d$ . Построение шрифта на вспомогательной сетке показано на рис. 6



Рис.6

Для построения сетки с углом наклона линии  $75^\circ$  удобно использовать два треугольника (см. пример на рис.7).



Параметры наиболее употребляемых шрифтов (до размера 10) приведены в таблице 3.

При написании слов расстояние между буквами, соседние линии которых не параллельны между собой (например, *АВ, КД*), может быть уменьшено вдвое, т. е. до толщины линии шрифта.

Отклонения размеров букв и цифр от стандартных могут составлять  $\pm 0,5$  мм.

*Для всего текста толщина линий букв и цифр должна быть одинаковой.*

***Вопросы для самопроверки***

1. Каково назначение стандартов?
2. Что такое единая система конструкторской документации?
3. Назовите основные форматы чертежей, установленные стандартом.
4. Что называется масштабом?
5. Какие масштабы установлены стандартом?
6. Чем определяется размер шрифта?
7. Какие линии на чертежах установлены стандартом, каково их назначение?
8. Каково соотношение толщин линий?