

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-  
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации  
для самостоятельной работы  
обучающихся по дисциплине  
«Инженерная графика»  
(специальность 20.05.01 «Пожарная безопасность»)**

**Иваново**

**Легкова И.А., Зарубин В.П.**

Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерная графика» (специальность 20.05.01 «Пожарная безопасность»). – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – 25 с.

В методических рекомендациях содержится краткое изложение основных положений дисциплины «Инженерная графика» и рекомендации по изучению ее отдельных тем. Целью методических рекомендаций является повышение эффективности самостоятельной подготовки обучающихся вследствие более четкой организации.

## Содержание

Введение	4
1 Проекционное черчение	5
1.1 Общие правила выполнения чертежей	5
1.2 Построение изображений на чертежах	9
2 Виды изделий и конструкторских документов	12
2.1 Виды изделий	12
2.2 Сборочный чертеж	12
2.3 Детализация сборочных чертежей	15
3 Архитектурно-строительный чертеж	16
3.1 Конструктивные элементы зданий	16
3.2 Нанесение координационных осей и размеров на строительных чертежах	17
3.3 Чертежи планов зданий	19
3.4 Чертежи фасадов зданий	20
3.5 Чертежи разрезов зданий	22
Список литературы	25

## Введение

В современных условиях к выпускникам технических вузов предъявляются следующие профессионально важные качества: склонность к инженерной деятельности, развитое пространственное мышление, умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации, творческий подход к выполняемой работе. Профессиональная графическая компетентность будущего специалиста предполагает уровень осознанного применения графических знаний, умений и навыков, опирающийся на знания функциональных и конструктивных особенностей технических объектов; опыт графической профессионально ориентированной деятельности; отношение к успешной профессиональной деятельности и определенным инженерным задачам.

Дисциплина «Инженерная графика» относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки курсантов и студентов, обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Основная форма работы курсантов и студентов по дисциплине «Инженерная графика» – выполнение графических работ, форма отчетности по дисциплине – зачет. К зачету допускаются обучающиеся, полностью выполнившие графические работы и отчитавшиеся по ним.

Выполняемые графические работы могут быть условно разделены на работы по темам «Проекционное черчение», «Машиностроительное черчение», «Строительное черчение».

Важное место отводится решению практических задач:

- приобретение опыта составления конструкторской документации и чтения чертежей, выполнения машиностроительных и строительных чертежей;
- ознакомление со стандартами, определяющими параметры материалов, деталей и их элементов, применяемых в машиностроении и строительстве.

## 1 Проекционное черчение

### 1.1 Общие правила выполнения чертежей

**Единая система конструкторской документации (ЕСКД)** – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приёмке, эксплуатации, ремонте, утилизации). Основные положения этой системы содержит ГОСТ 2.001-2013.

Стандарт ЕСКД – это нормативный документ, устанавливающий единые правила выполнения и оформления конструкторских документов для всех отраслей промышленности, строительства, транспорта и учебных заведений.

В единую систему конструкторской документации входят такие важнейшие категории документов, как правила выполнения чертежей, эксплуатационные документы, правила учёта и хранения и многие другие.

#### **Форматы**

При выполнении чертежей пользуются форматами, установленными ГОСТ 2.301-68. Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841 x 1189
A1	595 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

Основные форматы получают путем последовательного деления на две равные части параллельно меньшей стороне формата площадью 1 кв. м с размерами сторон 1189 x 841 мм (рис. 1.1).

Форматы A0, A1, A2, A3 могут располагаться как длинной, так и короткой стороной по горизонтали. Формат A4 располагают только короткой стороной по горизонтали.

На всех форматах отчеркивается рамка: 20 мм слева, по 5 мм со всех других сторон (рис. 1.2). Левая сторона формата служит для подшивки чертежей. Рамка чертится основной сплошной линией.

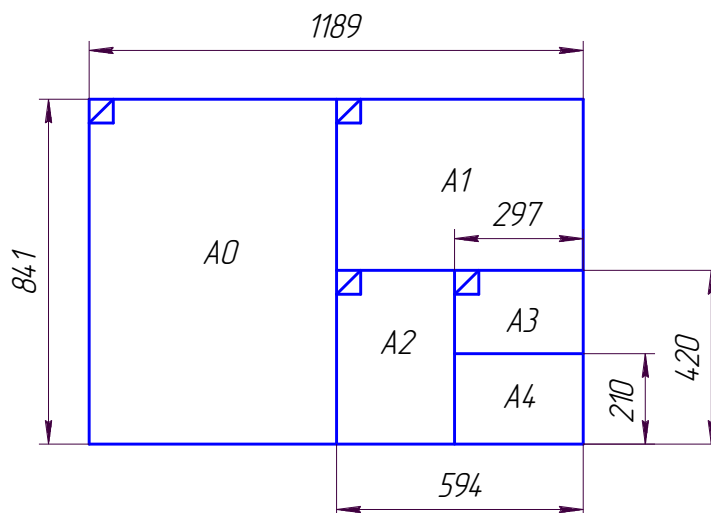


Рисунок 1.1 – Схема деления форматов

### **Основная надпись**

В соответствии с ЕСКД (Единой системой конструкторской документации) каждый чертеж должен сопровождаться основной надписью, содержащей общие сведения об изображенном объекте. Формы, размеры, содержание и порядок заполнения основной надписи устанавливает ГОСТ 2.104-2006.

Основную надпись располагают в правом нижнем углу конструкторских документов (рис. 4.2).

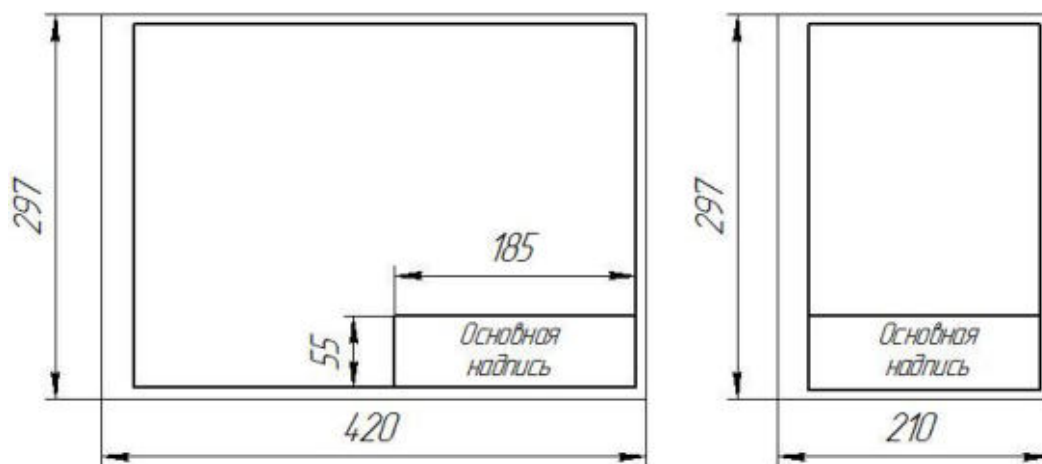


Рисунок 1.2 – Расположение основной надписи на листах формата A3 и A4

Основную надпись на чертежах можно располагать как вдоль длинной стороны, так и вдоль короткой стороны формата за исключением формата A4, на нем по ГОСТ 2.301-68 основную надпись можно располагать только вдоль короткой стороны листа.

Основная надпись, дополнительные графы к ней и рамки выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303-68.

На чертежах и схемах основная надпись и дополнительные графы к ней выполняются по форме 1, которая представлена на рис. 1.3. Графы основной надписи и дополнительные графы заполняются следующим образом:

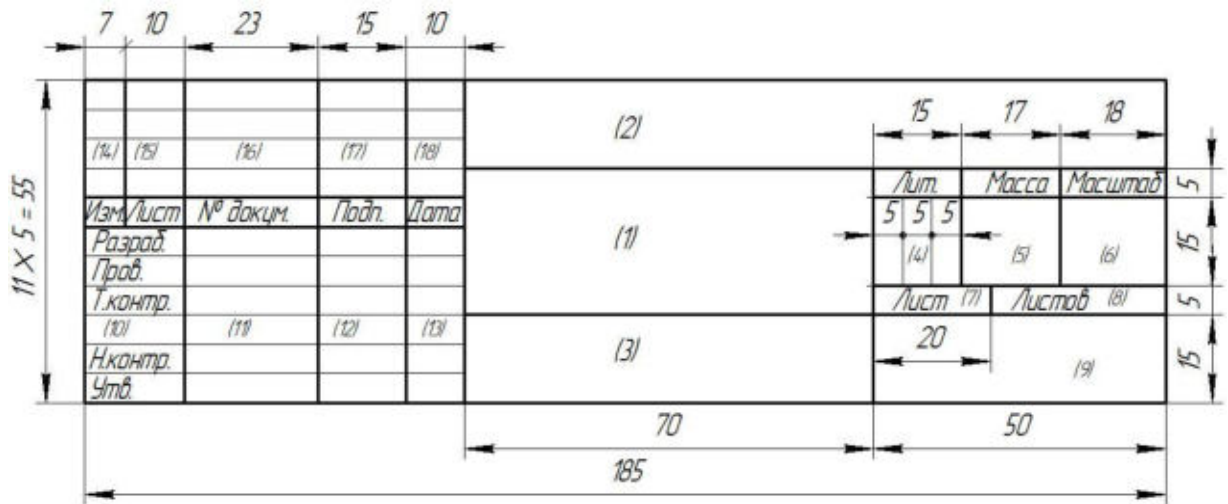


Рисунок 1.3 – Содержание основной надписи (форма 1)




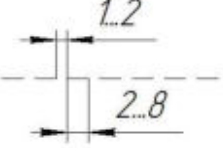
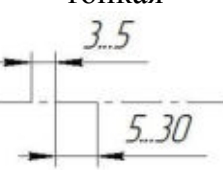
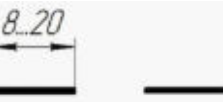
- графа 1 – название чертежа или наименование изделия;
- графа 2 – обозначение документа. Для учебных чертежей обозначение состоит из индекса раздела курса черчения (например, МЧ - машиностроительное черчение), номера задания и номера варианта;
- графа 3 – обозначение материала изделия (для чертежей деталей);
- графа 4 – литера, которая присвоена данному документу по ГОСТ 2.103-68 (заполняется последовательно, начиная с крайней левой клетки); для учебных заведений – У, для дипломного проектирования – Д;
- графа 5 – масса изделия (ГОСТ 2.109-73);
- графа 6 – масштаб (ГОСТ 2.302-68 и 2.109-73);
- графа 7 – порядковый номер листа (в документах, состоящих из одного листа, не заполняется);
- графа 8 – общее число листов документа (заполняется только на первом листе);
- графа 9 – наименование организации или название учебного заведения и номер группы;
- графа 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, например, «Выполнил», «Проверил» и т.п.;
- графа 11 – фамилии лиц, подписавших документ;
- графа 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;
- графа 13 – дата подписания документа;
- графы 14-18 – сведения об изменениях, которые заполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503. Графы 14, 15, 16, 17, 18 в учебных чертежах не заполняются.

### **Линии чертежа**

Для изображения предметов на чертежах ГОСТ 2.303-68 устанавливает начертания и основные назначения линий (табл. 1.2).

Толщина сплошной основной линии ***S*** должна быть в пределах **от 0,5 до 1,4 мм** в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

Таблица 1.2

№	Наименование линии, ее изобра- жение	Толщина по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
1	Сплошная толстая основная 	S	Линии видимого контура Линии перехода видимые Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2	Сплошная тонкая 	От S/3 до S/2	Линии контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии-выноски Линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях
3	Сплошная волнистая 	От S/3 до S/2	Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза
4	Штриховая 	От S/3 до S/2	Линии невидимого контура Линии перехода невидимые
5	Штрихпунктирная тонкая 	От S/3 до S/2	Линии осевые и центровые Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
6	Разомкнутая 	От S до 1,5 S	Линии разрезов и сечений

### **Шрифты чертежные**

Каждый чертёж содержит различные надписи, состоящие из букв и цифр.

Все надписи на чертежах выполняют стандартным шрифтом согласно ГОСТ 2.304-81.

Размер шрифта **h** - величина, определенная высотой прописных букв в миллиметрах. Устанавливаются следующие размеры шрифта: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Для оформления графических работ чаще пользуются шрифтом типа Б с наклоном (рис. 1.4).





Рисунок 1.4 – Шрифт типа Б с наклоном

## 1.2 Построение изображений на чертежах

Изображения составляют основу любого чертежа, поэтому ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения» является одним из основополагающих стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). В соответствии с ГОСТ 2.305-2008 изображения делятся на виды, разрезы, сечения.

Изображения выполняются на чертежах по методу ортогонального (прямоугольного) проецирования. При этом за основные плоскости проекций принимаются шесть взаимно перпендикулярных граней куба, одна из которых совмещается с фронтальной плоскостью проекций.

### **Виды**

Вид – изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Виды делятся на основные, дополнительные и местные.

Основными видами называются проекции находящегося внутри куба предмета на шесть его граней (рис. 1.5). При этом предмет располагают таким образом, чтобы на фронтальной плоскости проекций получался вид, дающий наиболее полное представление об изображаемом предмете. Этот вид принимается на чертеже в качестве главного вида.

При «раскрытии граней куба» основные виды располагают как показано на рис. 1.6.

Количество видов (точнее изображений) на чертеже должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное и однозначное представление об изображаемом предмете. В ряде случаев на чертеже может быть достаточно одного изображения, например, для деталей типа «плоский контур» или для деталей типа «вал».

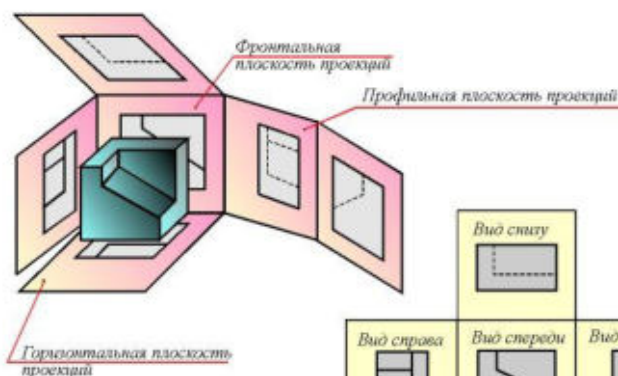


Рисунок 1.5 – Плоскости

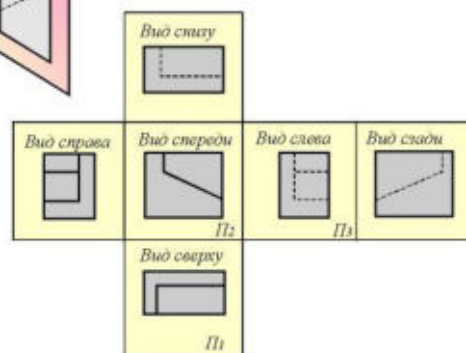


Рисунок 1.6 – Основные виды

### Разрезы

Разрез – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими секущими плоскостями, на котором показывают конфигурацию предмета в плоскости сечения и изображении предмета, находящегося за секущей плоскостью. При этом конфигурация предмета в секущей плоскости штрихуется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.306-68 «Графическое обозначение материалов».

Разрезы разделяются:

- 1) в зависимости от числа секущих плоскостей на:
  - а) простые (при одной секущей плоскости);
  - б) сложные (при двух и более секущих плоскостях);
- 2) в зависимости от положения секущей плоскости в пространстве на:
  - а) вертикальные, из которых наиболее часто применяются фронтальные (рис. 1.7 – разрез А-А) и профильные (рис. 1.7 – разрез Б-Б);
  - б) горизонтальные;
  - в) наклонные.

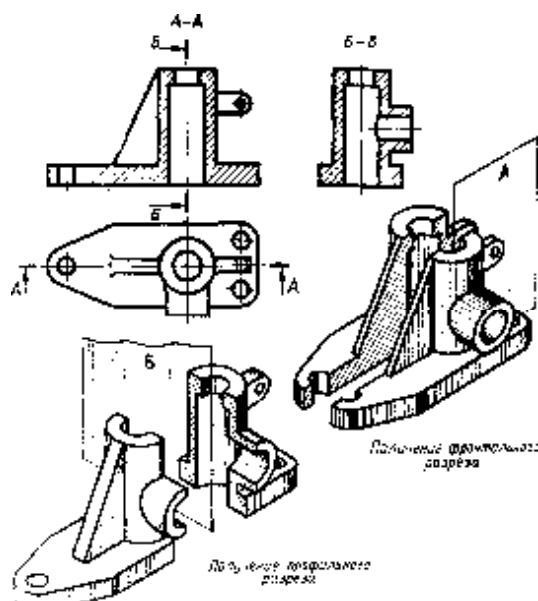


Рисунок 1.7 – Разрезы простые

**Местный разрез** (также относящийся к простым разрезам) служит для выявления внутреннего устройства лишь в отдельном ограниченном месте (рис. 1.8). Его отделяют от нерассечённой части детали сплошной волнистой линией. Эта линия не должна сливаться с контурной, осевой и другими линиями изображения (рис. 1.8). Местные разрезы не обозначают.

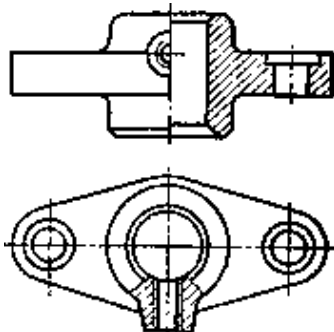


Рисунок 1.8 – Соединение вида с разрезом. Местный разрез

### **Сечения**

На чертежах часто бывает необходимо показать поперечный профиль той или иной детали, того или иного предмета, не имеющего каких-либо внутренних элементов. Эта задача решается с помощью сечений.

Сечение – это изображение предмета, мысленно рассеченного секущей плоскостью, на котором показывается только конфигурация предмета в секущей плоскости.

Как и в разрезе конфигурация предмета в секущей плоскости штрихуется.

**Вынесенные сечения** – те, которые располагаются вне изображения предмета (рис. 1.9). Вынесенные сечения являются предпочтительными. Контуры вынесенных сечений выполняют сплошными толстыми (основными) линиями.

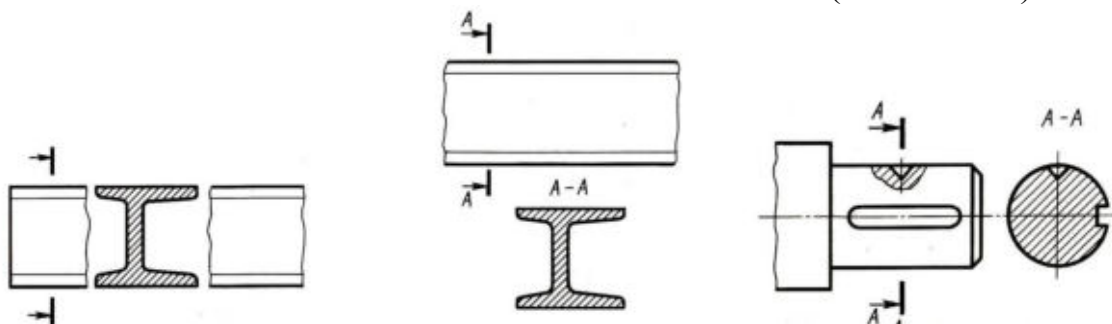


Рисунок 1.9 – Вынесенные сечения

**Наложенные сечения** – те, которые совмещают с соответствующим видом предмета (рис. 1.10). Контуры наложенных сечений выполняют сплошными тонкими линиями толщиной, при этом контур изображения на месте наложенного сечения не прерывают.

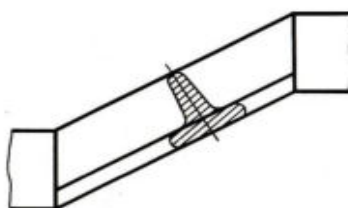


Рисунок 1.10 – Наложенные сечения

## 2 Виды изделий и конструкторских документов

### 2.1 Виды изделий

**Изделием** называют любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

Виды изделий при выполнении конструкторской документации устанавливает ГОСТ 2.101-68, который различает следующие виды изделий: 1) детали; 2) сборочные единицы; 3) комплексы; 4) комплекты.

**Деталь** – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

**Сборочная единица** – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе путем сборочных операций (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой, развальцовкой и т.п.).

На выполнение технологической операции «Сборка изделия» разрабатывается комплект документов. В этот комплект документов входят:

1) спецификация, содержащая перечень составных частей, из которых собирается изделие;

2) сборочный чертеж, содержащий изображение изделия (сборочной единицы) и показывающий взаимодействие этих составных частей.

### 2.2 Сборочный чертеж

**Сборочный чертеж** – конструкторский документ, содержащий изображение изделия (сборочной единицы), дающий представление о расположении и взаимной связи соединяемых по данному чертежу составных частей изделия (сборочной единицы) и обеспечивающий возможность осуществления сборки и контроля этого изделия.

**Спецификация** – это текстовый конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы. Спецификацию выполняют на листах формата А4. Составные части, из которых состоит изделие, записывают в спецификацию по разделам. В общем случае спецификация состоит из разделов, располагаемых в такой последовательности: 1) документация, 2) комплексы, 3) сборочные единицы, 4) детали, 5) стандартные изделия, 6) прочие изделия, 7) материалы, 8) комплекты. Наличие тех или иных разделов определяет состав изделия.

Сборочный чертеж должен содержать:

1. *Изображения (виды)* сборочной единицы, дающие представление о конструкции, расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу.

2. *Размеры.*

3. *Номера позиций* составных частей, входящих в изделие. Каждая деталь, входящая в изделие, должна иметь свой номер.

4. *Основные характеристики изделия.* Над основной надписью могут быть указаны технические требования, условия, примечания.

### ***Изображения на сборочном чертеже***

Изображения на сборочных чертежах выполняются по ГОСТ 2.305-2008.

Изображения сборочного чертежа должны решать три задачи:

- 1) показывать взаимосвязь составных частей изделия, заявленных в спецификации;
- 2) обеспечить возможность простановки на чертеже необходимых для сборочного чертежа размеров;
- 3) обеспечить возможность простановки номеров позиций всех составных частей изделия, заявленных в спецификации.

При этом число изображений на сборочном чертеже должно быть наименьшим, обеспечивающим решение поставленных задач.

В качестве главного изображения, как обычно, принимают изображение, дающее наиболее полное представление о форме и устройстве изображаемой сборочной единицы. Главным изображением чаще всего является фронтальный разрез, главный вид или соединение вида с фронтальным разрезом.

Изображение простых изделий следует ограничивать одним видом или разрезом, если его достаточно для осуществления заявленных выше задач (рис. 2.1).

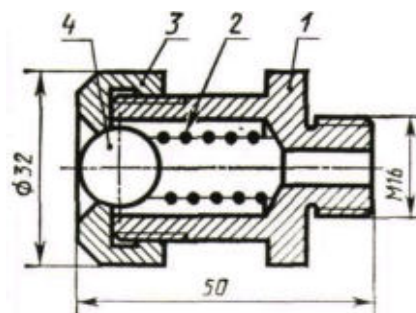


Рисунок 2.1 – Пример выполнения сборочного чертежа

На рисунке 2.2 для пояснения формы отдельных деталей и нанесения соответствующих размеров выполнены разрезы А-А, Б-Б, В-В и вид Г.

### ***Размеры на сборочных чертежах***

На сборочных чертежах проставляют:

1. Размеры габаритные (длина, ширина и высота изделия).
2. Размеры установочные, характеризующие поверхности и устройства, с помощью которых изделие устанавливается на фундаменты, опоры и т.д. Отметим, что для ряда изделий установочные размеры отсутствуют.
3. Размеры присоединительные – размеры элементов изделия (сборочной единицы) для присоединения другого изделия (сборочной единицы) или присоединения к другому изделию (рис. 2.2 – размер резьбы G2 для крепления вентили на трубопроводе);
4. Размеры справочные – размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу.

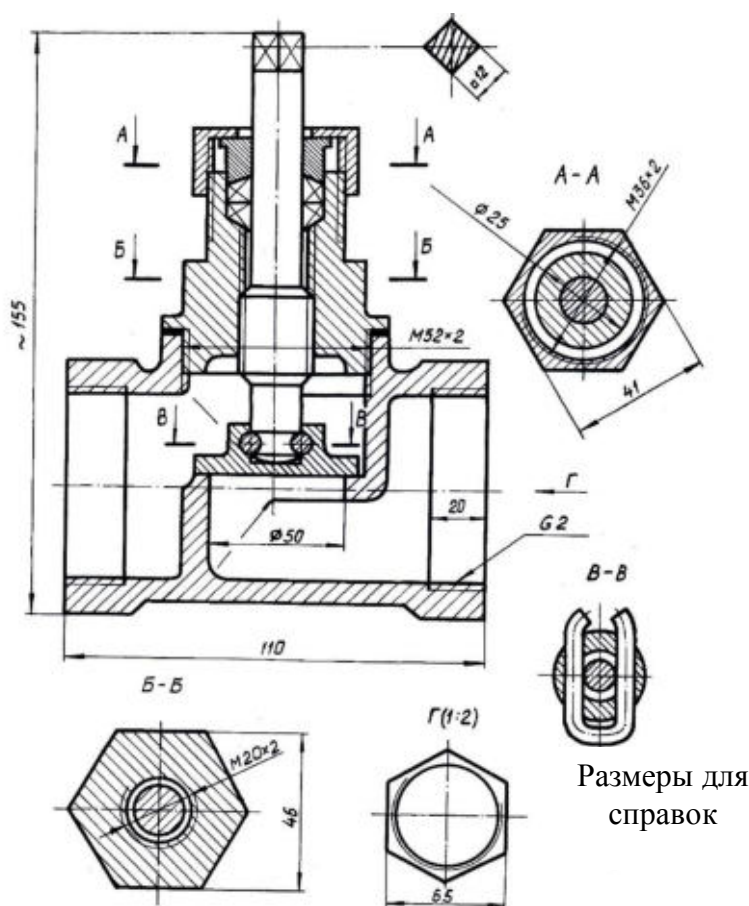


Рисунок 2.2 – К построению изображений и нанесению размеров на сборочном чертеже «ВЕНТИЛЬ»

### **Номера позиций на сборочных чертежах**

Все составные части сборочной единицы нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации. Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображения составных частей (рис. 2.3). Одним концом линия-выноска должна заходить на изображения указываемой составной части изделия и заканчиваться точкой, другим – соединяться с горизонтальной полкой.

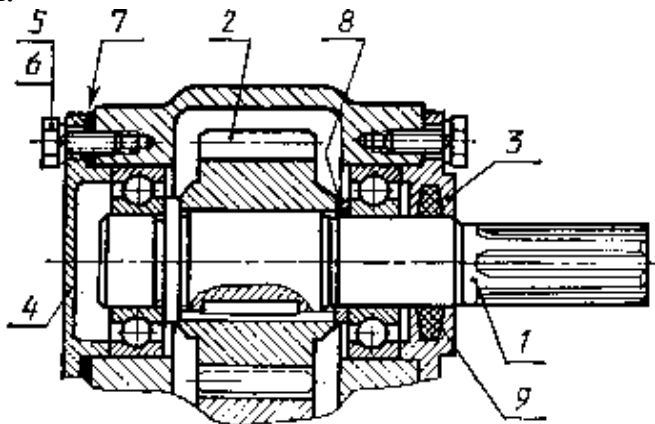


Рисунок 2.3 – Нанесение номеров позиций на сборочных чертежах

Полки располагают параллельно основной надписи вне контура изображения и группируют в колонки и строки. Линии-выноски и полки проводят тонкими линиями.

### 2.3 Деталирование сборочных чертежей

Часто по сборочным чертежам приходится выполнять рабочие чертежи деталей. Процесс разработки и выполнения рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу называется **деталированием**.

**Рабочий чертеж детали** – конструкторский документ, содержащий изображение детали, ее размеры, обозначение шероховатости поверхностей и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

**Эскиз детали** – выполненный от руки рабочий чертеж детали. Эскиз детали выполняется с соблюдением всех требований ЕСКД, предъявляемых к чертежам деталей за исключением масштаба. Масштаб при выполнении эскиза допускается не соблюдать, однако эскиз должен быть выполнен с соблюдением пропорциональности элементов.

Следует отметить, что выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу – задача более сложная, чем выполнение чертежей деталей (эскизов) по натурному образцу детали. Сложность заключается в том, что при деталировании чертежа вначале необходимо этот чертеж прочитать.

Выявить форму той или иной детали, изображенной на чертеже общего вида, часто мешает то обстоятельство, что нередко изображения детали закрываются изображениями других деталей. При чтении чертежа необходимо как бы «вычленивать» нужную деталь из сборочной единицы, сформировать ее образ вне других деталей. Часто решению этой задачи способствует мысленная разборка изделия на составные части (детали).

Еще одна сложность при деталировании чертежей общего вида (сборочных) возникает в связи с тем, что на этих чертежах многие элементы вычерчиваются в соответствии с действующими стандартами упрощенно, а в ряде случаев и условно, например, фаски, стандартные крепежные детали и т.д. При выполнении чертежей деталей необходимо все показанные упрощенно или не показанные вовсе элементы вычертить без упрощений.

Следует помнить при деталировании сборочного чертежа, что главное изображение отдельной детали может и не совпадать с расположением этой детали на главном изображении сборочного чертежа.



### 3 Архитектурно-строительный чертеж

#### 3.1 Конструктивные элементы здания

Конструктивным элементом (рис. 3.1) называется отдельная самостоятельная часть здания и сооружения: фундамент, стены, перегородки, цоколь, отмостка, перекрытие, покрытие и т. д.

Фундамент – подземная часть здания, которая передает нагрузку на грунт.

Стены – по назначению и расположению в здании разделяют на наружные, которые ограждают помещение от влияний среды и защищают их от атмосферных воздействий, и внутренние, которые отделяют одни помещения от других.

Цоколь – нижняя, обычно утепленная часть наружной стены, над фундаментом до уровня пола первого этажа, предохраняющая стену от атмосферных влияний и механических повреждений.

Перегородки – внутренние ограждающие конструкции, разделяющие смежные помещения в здании.

Перекрытие – внутренняя горизонтальная ограждающая конструкция, разделяющая здания по высоте на этажи. Перекрытия бывают надподвальные, междуэтажные, чердачные, цокольные (между первым этажом и подвалом).

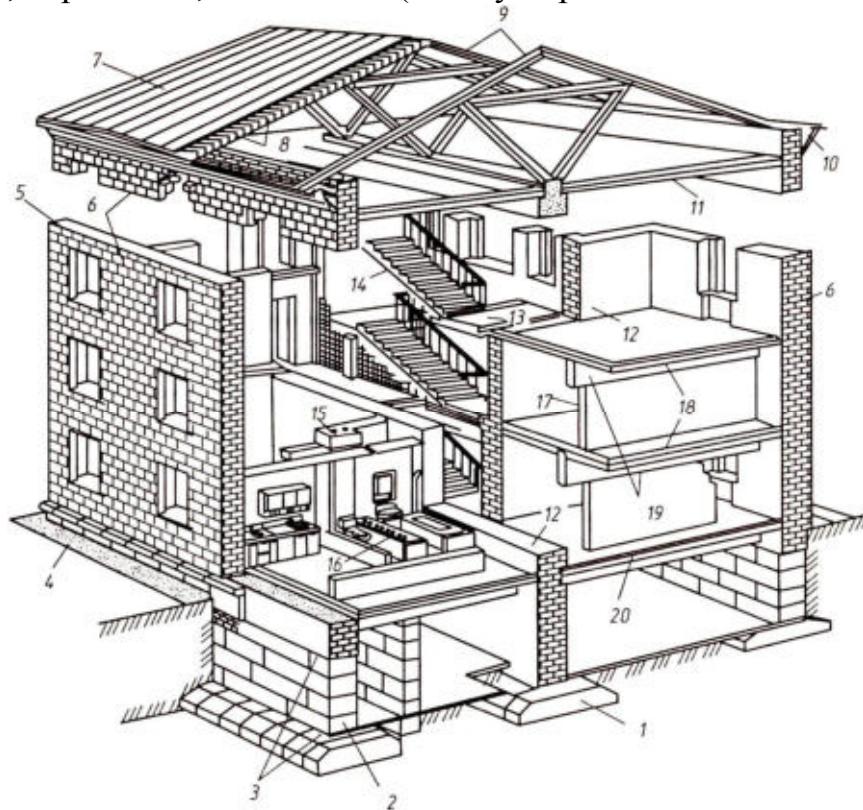


Рисунок 3.1 – Конструктивные элементы многоэтажного здания:

- 1 – фундамент, 2 – стены подвала, 3 – гидроизоляция, 4 – отмостка, 5 – наружные стены,
- 6 – облицовочные плиты, 7 – кровля, 8 – обрешетка, 9 – деревянные стропила, 10 – карниз,
- 11 – чердачное перекрытие, 12 – внутренние стены, 13 – лестничная площадка,
- 14 – лестничный марш, 15 – вентиляционный блок, 16 – санитарно-технический блок,
- 17 – перегородки, 18 – междуэтажные перекрытия, 19 – ригели, 20 – цокольные перекрытия



Лестницы – представляют собой несущие конструкции, состоящие из наклонных ступенчатых элементов – маршей и горизонтальных плоскостных элементов – лестничных площадок и перил.

Крышей – называется верхняя ограждающая конструкция здания, защищающая его от атмосферных воздействий и солнечного излучения.

По конструкции крыши бывают чердачные, состоящие из кровли и обрешетки или сплошного настила, который опирается на стропила или строительные фермы.

Покрытие – верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещения здания от наружной среды и защищающая их от атмосферных осадков. Эта конструкция совмещает функции потолка и крыши (бесчердачная крыша).

### 3.2 Нанесение координационных осей и размеров на строительных чертежах

Здание или сооружение в плане разделяются осевыми линиями на ряд элементов. Эти оси определяющие расположение основных несущих конструкций (стен и колонн), называются координационными осями продольного и поперечного направления.

Расстояние между координационными осями в плане здания называется *шагом*, который может быть продольным (вдоль здания) и поперечным. Координационные оси проводят на плане по несущим наружным и внутренним стенам. Чтобы определить взаимное расположение несущих стен, конструкций перекрытия, перегородок, лестничных площадок и др., на плане здания наносят сетку осей (рис 6.2). Она является размерной основой, позволяющей при производстве строительных работ, точно заложить фундамент здания и возвести капитальные стены.

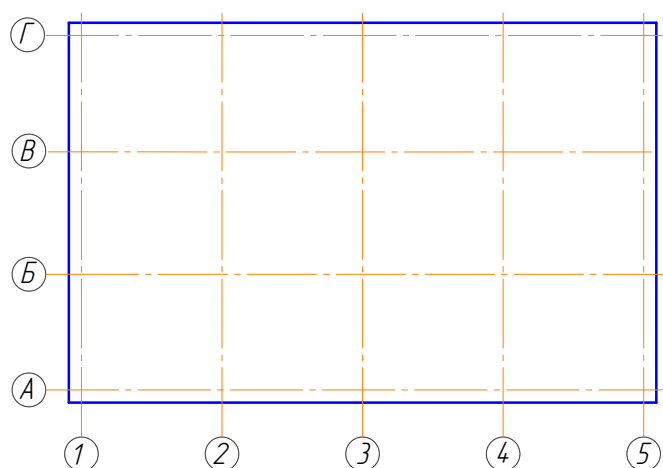


Рисунок 3.2 – Маркировка координационных осей

Продольные и поперечные оси проводят на чертежах штрих пунктирными линиями и обозначают марками в кружках (рис 3.2). Для маркировки координационных осей используют арабские цифры и прописные буквы. Маркировку, как правило, располагают по левой и нижней сторонам плана здания. Последовательность маркировки применяют слева направо и снизу вверх.

Нанесение размеров на строительных чертежах производится на основе общих требований нанесения размеров на чертежах с учетом дополнений, предусмотренных ЕСКД и ГОСТ 21.105–79. Размеры на строительных чертежах наносят в миллиметрах без обозначения единиц измерения. Допускается указывать размеры в сантиметрах и метрах с обозначением единиц измерения или без их обозначения, но с указанием их в технических требованиях.

Размеры на строительных чертежах наносят в виде замкнутой цепи (рис. 3.3). Размеры допускается повторять.

На пересечениях размерных линий с выносными или осевыми линиями проставляют вместо стрелок засечки в виде короткой сплошной основной линии длиной 2...4 мм под углом  $45^\circ$  к размерной линии (рис. 3.3).

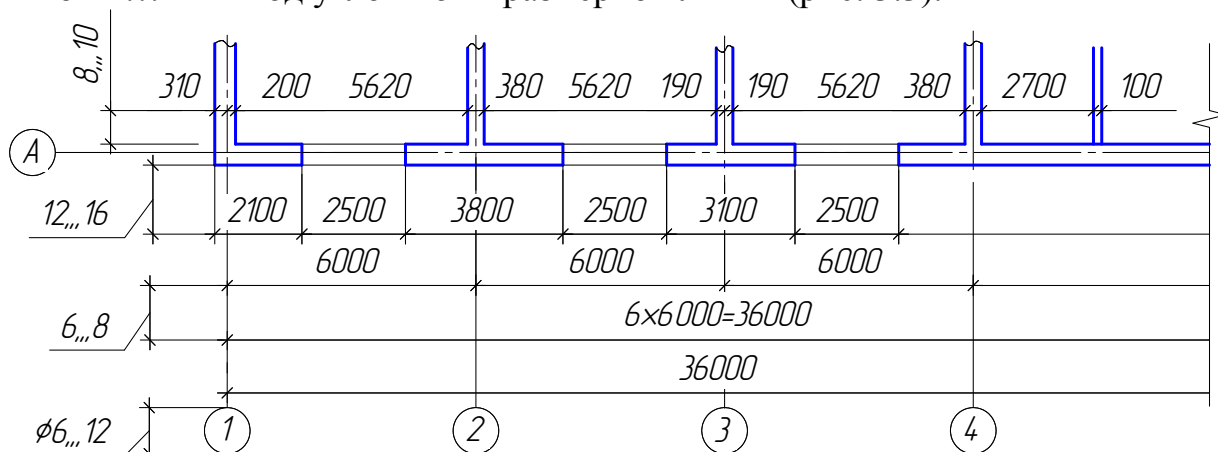


Рисунок 3.3 – Нанесение размеров на чертеже плана здания

Отметки уровней (высота, глубина заложения фундаментов) от нулевого (уровня чистого пола первого этажа) в соответствии с ГОСТ 21.105-95, помещают на выносных линиях (или линиях контура) и обозначают соответственным знаком. Знак отметки уровня (рис. 3.4) представляет собой стрелку в виде прямого угла, опирающегося своей вершиной на выносную линию, с короткими (2...4 мм) сторонами, проведенными толщиной основной линии под углом  $45^\circ$  к выносной линии соответствующей поверхности. Вертикальный отрезок и горизонтальную полку знака выполняют тонкими линиями.

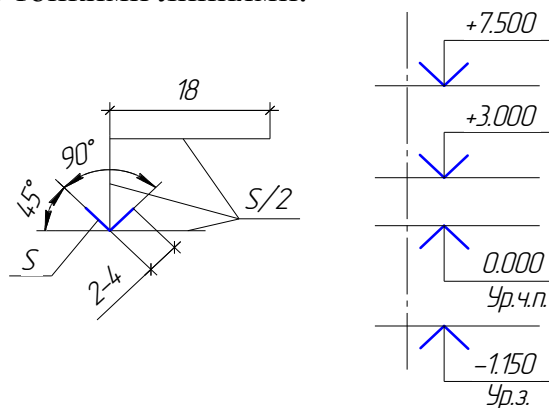


Рисунок 3.4 – Нанесение знака отметки уровней

Отметки уровней указывают в метрах с тремя десятичными знаками (рис. 3.4). Условную нулевую отметку обозначают  $\pm 0.000$ , отметки ниже условной нулевой обозначают со знаком минус, выше условной – со знаком плюс (рис. 3.4).

### 3.3 Чертежи планов зданий

Планом здания называют изображение здания, мысленно рассеченного горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проемов и спроецированного на горизонтальную плоскость проекции, при этом часть здания между глазом наблюдателя и секущей плоскостью считается удаленным. Таким образом, план здания является его горизонтальным разрезом. На чертеже плана здания показывают то, что получается секущей плоскостью и что расположено под ней (рис. 3.5). По правилам выполнения строительных чертежей план здания располагают под фасадом на линиях проекционных связей.

План здания дает представление о его размерах и форме в плане, расположение отдельных помещений, лестничных площадок и маршей, перегородок и т. д. На плане здания показывают оконные и дверные проемы, расположение лестниц, лифтов, несущих стен и перегородок, санитарно-технического оборудования и т. д.

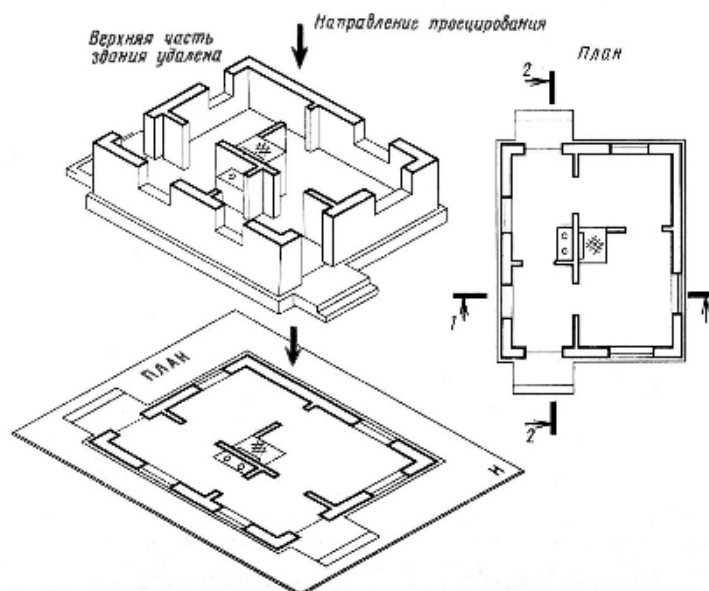


Рисунок 3.5 – Образование плана здания

#### **Методика вычерчивания плана здания**

Вычерчивание плана здания рекомендуется в следующей последовательности:

1. Тонкой штрихпунктирной линией наносят продольные и поперечные координационные оси (рис. 3.6 а).
2. Вычерчивают тонкими линиями все наружные и внутренние стены, (рис. 3.6 б), а также наносят тонкими линиями перегородки (рис. 3.6 в).
3. Вместо расположенных на схеме буквенных обозначений окон и дверей тонкой сплошной линией показывают их условное графическое изображение по ГОСТ 21.501-93 (рис. 3.6 г).

Наружные двери по противопожарным нормам должны открываться наружу, а двери с лестничной площадки в квартиру – внутрь квартиры. Открывание дверей в пределах квартиры, зависит от ее планировки и удобствами эксплуатации помещений.

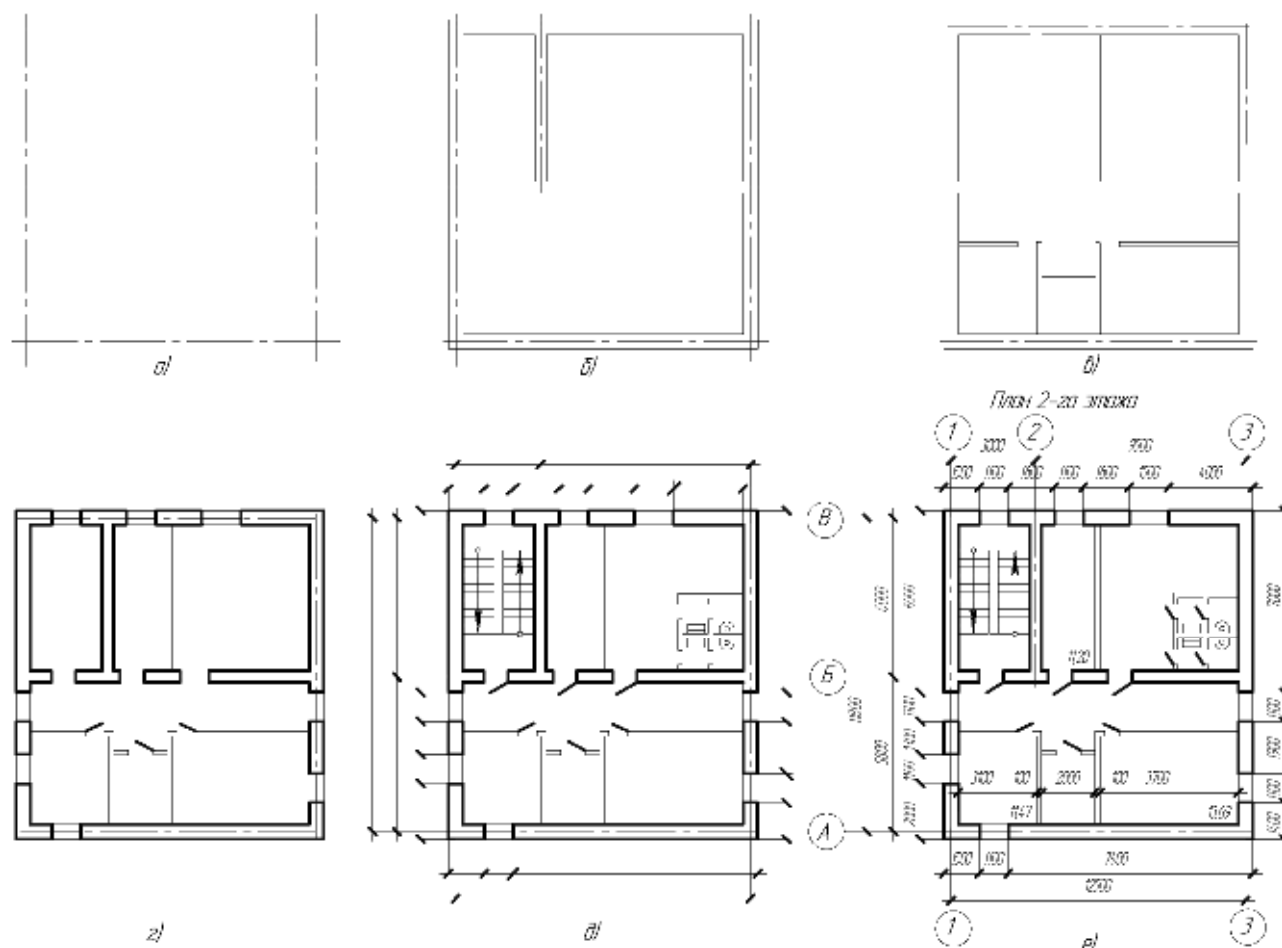


Рисунок 3.6 – Последовательность вычерчивания плана здания

4. Вычерчивают санитарно-технические приборы (рис. 3.6 д) и лестницу по предварительным расчетам.

Вычерчивание окон, дверей, санитарно-технических и нагревательных приборов (умывальник, раковина, унитаз, ванна, газовая плита, газовая колонка), а также каналов для вытяжки отходящих газов от газовых приборов и вентиляционных каналов производят в соответствии с требованиями ГОСТ 2.726-70\* и ГОСТ 21.501-93.

5. На чертеже наносят выносные и размерные линии (рис. 3.6 е), проставляют все необходимые размеры, делают соответствующие надписи. Площади отдельных помещений проставляют в правом нижнем углу в квадратных метрах (без указания единиц измерения) с двумя десятичными знаками после запятой и чертой внизу.

### 3.4 Вычерчивание чертежей фасадов здания

**Фасадами** называют виды зданий спереди, сзади, сбоку. Вид здания сверху называют планом крыши.

На чертежах фасадов зданий показывают внешний вид здания, расположение окон, дверей, балконов, наличников и т. п. (рис. 3.7).

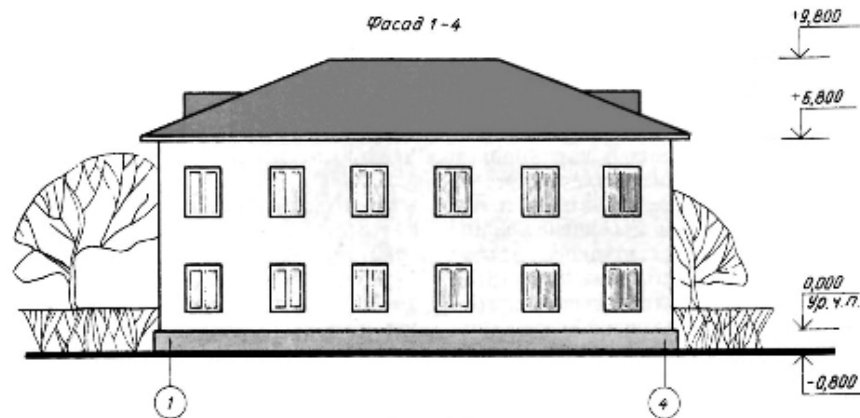


Рисунок 3.7 – Фасады зданий

### ***Методика вычерчивания фасада***

1. Над чертежом плана здания наносят горизонтальную линию, обозначающую линию уровня земли (рис. 3.8а).
2. Наносят крайние координационные оси и общий контур здания, а также выступающие его части (рис. 3.8 б).

Для этого от уровня земли последовательно откладывают величину цоколя, высоту помещения 1-го этажа, толщину междуэтажного перекрытия, высоту помещения 2-го этажа, толщину чердачного перекрытия.

Цокольная часть здания, располагающаяся на уровне пола 1-ого этажа, выходит за плоскость стены на 30-40 мм.

3. Вычерчивают архитектурные элементы фасада (оконные и дверные проемы, козырек над входной дверью, карниз, крышу) (рис. 3.8 в).
4. Крышу на фасаде вычерчивают с плана крыши методом проецирования линий коньков и ребер по их длине и уклону.

Вычерчивают оконные переплеты, двери, проставляют знаки высотных отметок. Справа и слева от изображения на расстоянии 10-15 мм проставляют высотные отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза и верха кровли.

Размеры на чертежах фасада не наносят, показывают только координационные оси стен, расположенных по углам здания.

Чертежи фасадов именуют по крайним координационным осям, например, ФАСАД 1-7, или по одной оси, например, ФАСАД по оси А.

5. Проверяют соответствие фасада с планом и окончательно обводят фасад.

Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют тонкой сплошной линией, а линию контура земли, выходящую за пределы фасада, показывают толстой сплошной линией.

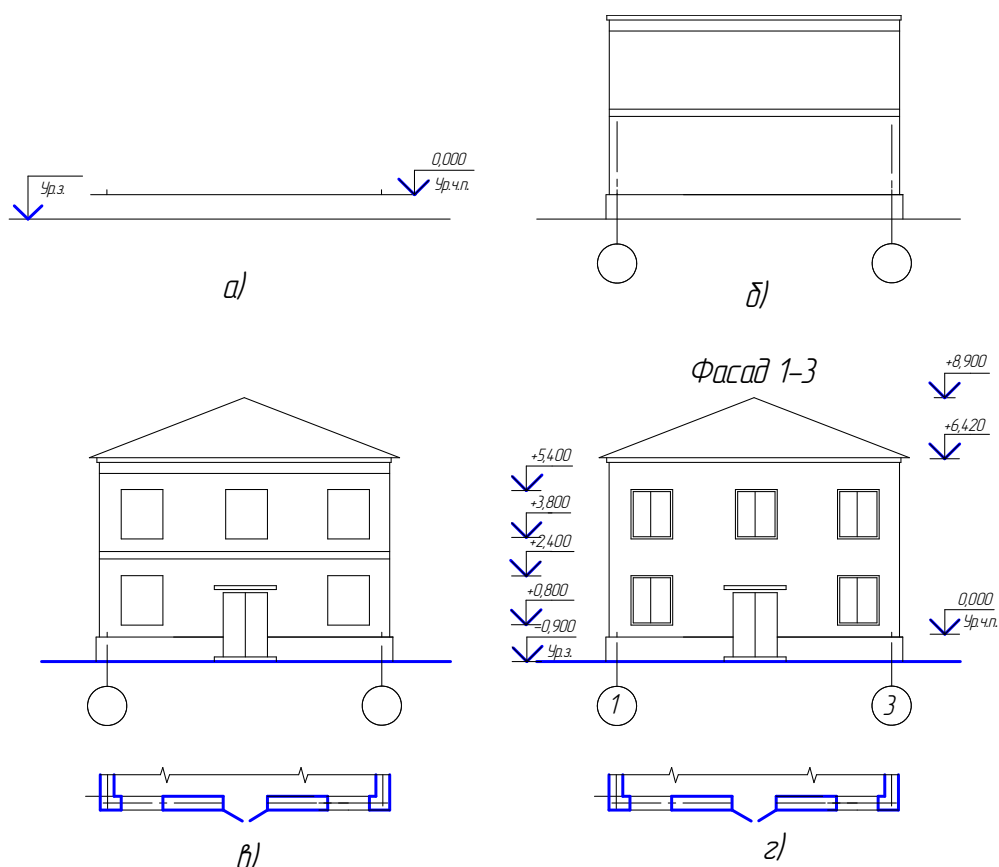


Рисунок 3.8 – Последовательность вычерчивания фасада здания

### 3.5 Чертежи разрезов зданий

**Разрезом** называют изображение здания, мысленно рассеченного вертикальной плоскостью и спроецированного на плоскость проекции, параллельно секущей плоскости. Положение секущей плоскости задают на плане здания линией сечения.

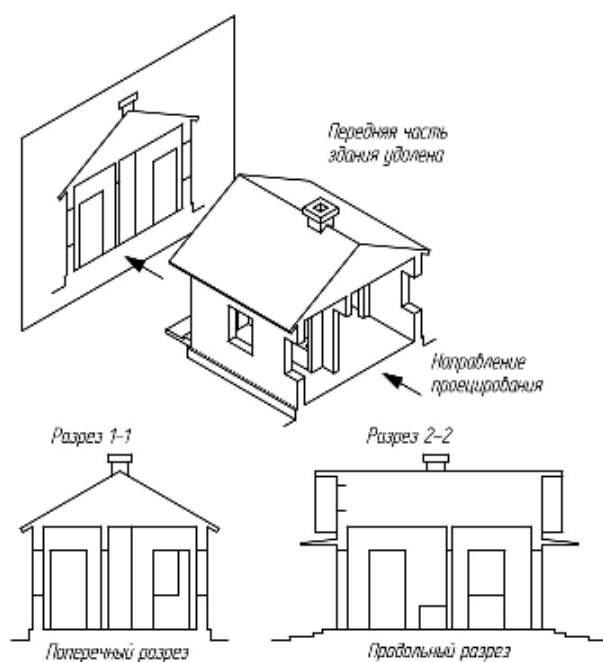


Рисунок 3.9 – Образование продольного и поперечного разрезов здания

Разрезы выполняют по наиболее важным в конструктивном или архитектурном отношении частям здания: по лестничной клетке, оконным и дверным проемом с целью наибольшей информативности.

Разрезы бывают поперечные и продольные. Поперечным называют разрез, где вертикальная секущая плоскость перпендикулярна продольным стенам зданиям, продольными – когда параллельна (рис. 3.9).

### ***Методика вычерчивания разреза***

1. Справа от чертежа фасада здания проводят линию уровня земли в проекционной связи с уровнем земли фасада, а также линию уровня пола первого этажа (т.е. нулевую отметку 0,000) (рис. 3.10 а).
2. Проводят вертикальные координационные оси основных несущих конструкций стен (рис. 3.10 б). Расстояние между осями берут с плана здания.
3. Наносят тонкими линиями по вертикали контура наружных и внутренних стен, которые попадают в разрез. Все построения производят на основе чертежа плана здания (рис. 3.10 в).
4. Перпендикулярно координационным осям чертят горизонтальные линии уровней: пола всех этажей, междуэтажные и чердачные перекрытия и карнизы (рис 3.10 г).
5. Вычерчивают контур скатов крыши, для этого используют построенный ранее план крыши (рис 3.10 д).
6. Намечают в наружных и внутренних стенах и перегородках оконные и дверные проемы, а так же видимые дверные проемы и другие элементы, расположенные за секущей плоскостью, наносят контуры перегородок (рис. 3.10 е). Вычерчивают лестничную клетку по предварительно сделанным расчетам.
7. Под наружными и внутренними стенами здания вычерчивают фундамент (рис. 3.10 ж).
8. Проводят выносные и размерные линии, проставляют размеры, высотные отметки, маркировку координационных осей (рис. 3.10 з).
9. Производят окончательную обводку сечений, проставляют все отметки и размеры, указывают наименование разреза. Выполняют штриховку стен, фундамента, грунта, попавших в плоскость разреза с учетом графического обозначения материала.

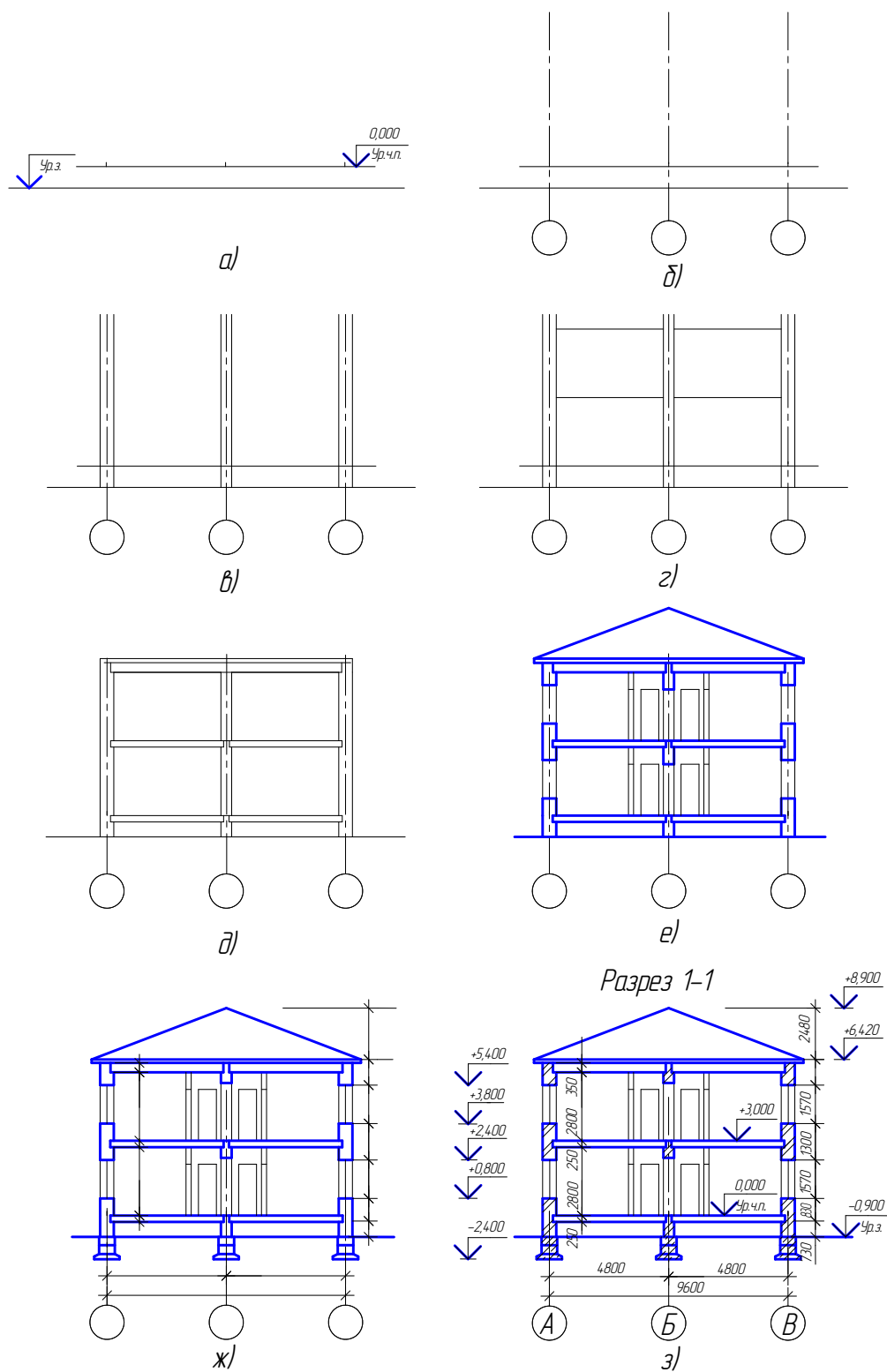


Рисунок 3.10 – Последовательность вычерчивания разреза здания



## Список литературы

1. Дегтярёв, В.М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для учрежд. высш. проф. обр./ В.М.Дегтярёв, В.П. Затыльников. – М.: Академия, 2011. – 240 с.
2. Никитина, С.А. Оформление и представление текстовых и графических документов по техническим дисциплинам: учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей всех специальностей и форм обучения высших образовательных учреждений МЧС России / С.А. Никитина, В.П. Зарубин, П.В. Пучков, А.Н. Макурин, С.А. Гарелина, О.В. Токарева. – Иваново: ООНИ ЭКО ФГБОУ ВПО ИВИ ГПС МЧС России, 2014. – 108 с. (гриф МЧС).
3. Легкова, И.А. Инженерная графика: линии и шрифты: учебно-методическое пособие / И.А. Легкова, С.А. Никитина, В.П. Зарубин, П.В. Пучков. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2014. – 41с.
4. Легкова, И.А. Инженерная графика: учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся / И.А. Легкова, В.П. Зарубин, В.Е. Иванов, С.А. Никитина – Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2016. – 103 с.
5. Никитина, С.А. Машиностроительное черчение: нанесение размеров: методические указания по дисциплине «Инженерная графика» / С.А. Никитина, А.А. Мельников, И.А. Легкова, В.В. Смирнов – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013. – 47 с.
6. Мельников, А.А. Резьбы, резьбовые соединения, их изображения на чертежах: методические указания для курсантов, студентов и слушателей 1 курса / А.А. Мельников, С.А. Никитина, И.А. Легкова. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2011. – 42 с.
7. Мельников, А.А. Сборочный чертёж. Чтение и детализирование: методические указания по дисциплине «Инженерная графика» для курсантов и студентов / А.А. Мельников, С.А. Никитина, И.А. Легкова. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012. – 38 с.
8. Иванов, В.Е. Инженерная графика: выполнение чертежей деталей: электронное учебное пособие / В.П. Зарубин, И.А. Легкова, В.Е. Иванов. – Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2018. – Образовательный сервер Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – Режим доступа: <http://192.168.32.106/eduserver/>
9. Никитина, С.А. Строительное черчение: учебное пособие по дисциплине «Инженерная графика» для курсантов, студентов и слушателей очного и заочного обучения / С.А. Никитина, И.А. Легкова, А.А. Мельников. – Иваново, ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012. – 106 с. (гриф МЧС).
10. [www.gost.ru](http://www.gost.ru).
11. Образовательный сервер Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – Режим доступа: <http://192.168.32.106/eduserver/>
12. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.
13. Единая ведомственная электронная библиотека МЧС России сеть Интранет по адресу: 10.46.0.45.