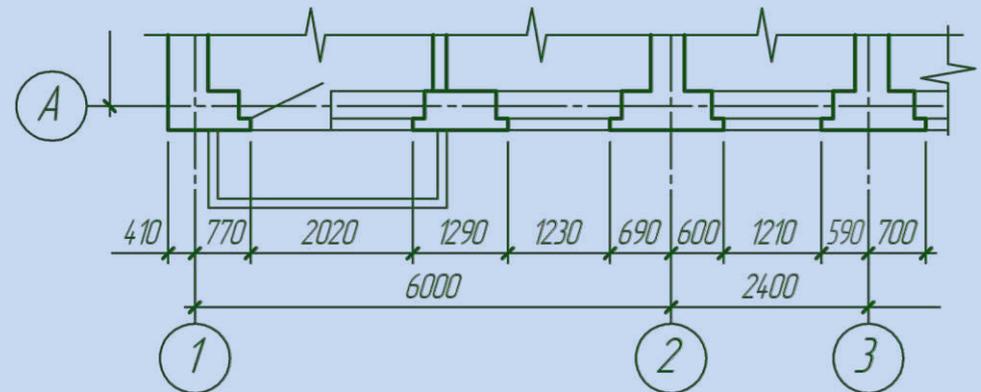


# Чтение чертежей



На строительных чертежах изображают строительные объекты – здания, сооружения и их отдельные составные части.

Строительные объекты по назначению подразделяют на четыре основные группы:

1) жилые и общественные здания, объединяемые общим названием — **гражданские здания**.

К общественным зданиям относятся театры, больницы, общежития, здания учебных учреждений, различные административные здания и т.п.;

2) **промышленные здания** – здания фабрик, заводов и других производственных зданий, здания гаражей, электростанций, котельных и т.п.;

3) **сельскохозяйственные здания** – здания для содержания скота и птицы, для ремонта и хранения сельскохозяйственных машин, склады и хранилища продукции и т.п.;

4) **инженерные сооружения** – мосты, тоннели, путевые эстакады, набережные, различные гидротехнические и земляные сооружения, резервуары, доменные печи и т.п.

# Основные конструкции здания

**Фундамент** – подземная часть здания, передающая нагрузку от здания на грунт.

**Стены** подразделяются на наружные и внутренние. Наружные стены ограждают здание и его помещения от наружной среды. Внутренние стены отделяют одно помещение от другого.

Толщина кирпичной стены может быть 380 мм (полтора кирпича), 510 мм (два кирпича), 640 мм (два с половиной кирпича), 770 мм (три кирпича).

**Перегородки** – внутренние стены, разделяющие смежные помещения и не несущие нагрузки от перекрытия.

Толщина кирпичной перегородки может быть 120 мм (пол кирпича) и 250 мм (один кирпич).

**Проёмы** – отверстия в стенах и перегородках для дверей и окон.

**Цоколь** – нижняя часть наружной стены, опирающаяся на фундамент.

**Лестничная клетка** – ограждённое стенами помещение, в котором находятся лестничные марши и лестничные площадки.

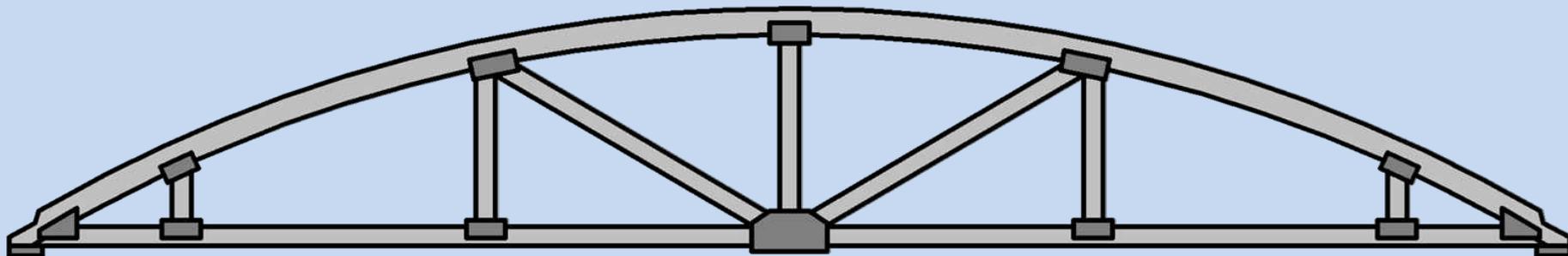
**Перекрытия** – внутренние горизонтальные конструкции разделяющие здание на этажи. Различают надподвальные, междуэтажные и чердачные перекрытия.

**Покрытия** – верхние ограждающие конструкции, отделяющие помещения здания от наружной среды и защищающие их от атмосферных осадков.

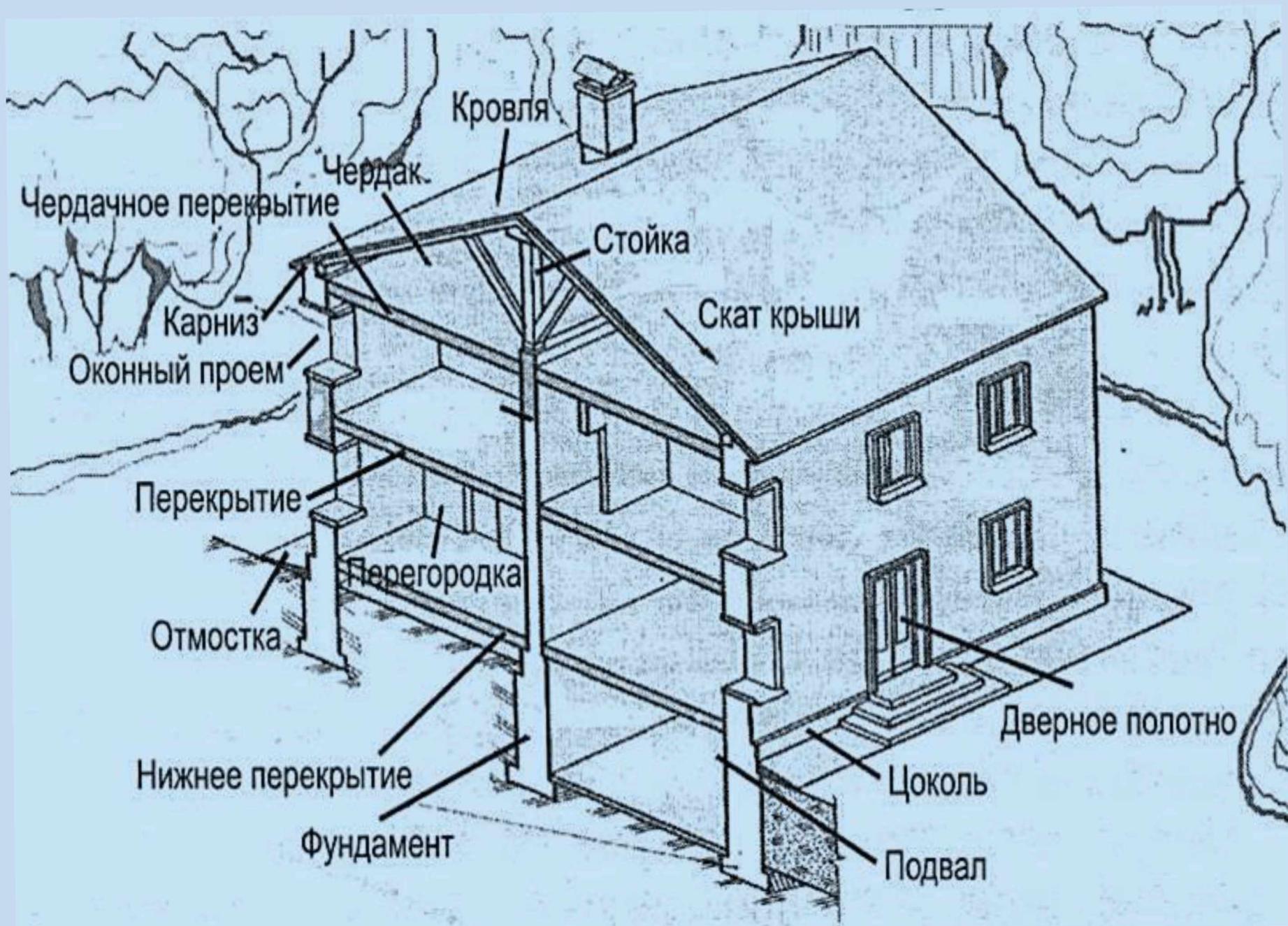
**Кровля** – верхний водонепроницаемый слой покрытия или крыши здания.

Обычно перекрытия и покрытия выполняют железобетонными плитами. Чаще всего применяют плиты длиной 6 и 12 метров.

В промышленных зданиях, кроме плит, могут использоваться фермы перекрытия – железобетонные, металлические или металлодеревянные дугообразные или треугольные конструкции. Наиболее часто применяют фермы длиной 18 и 24 метра.



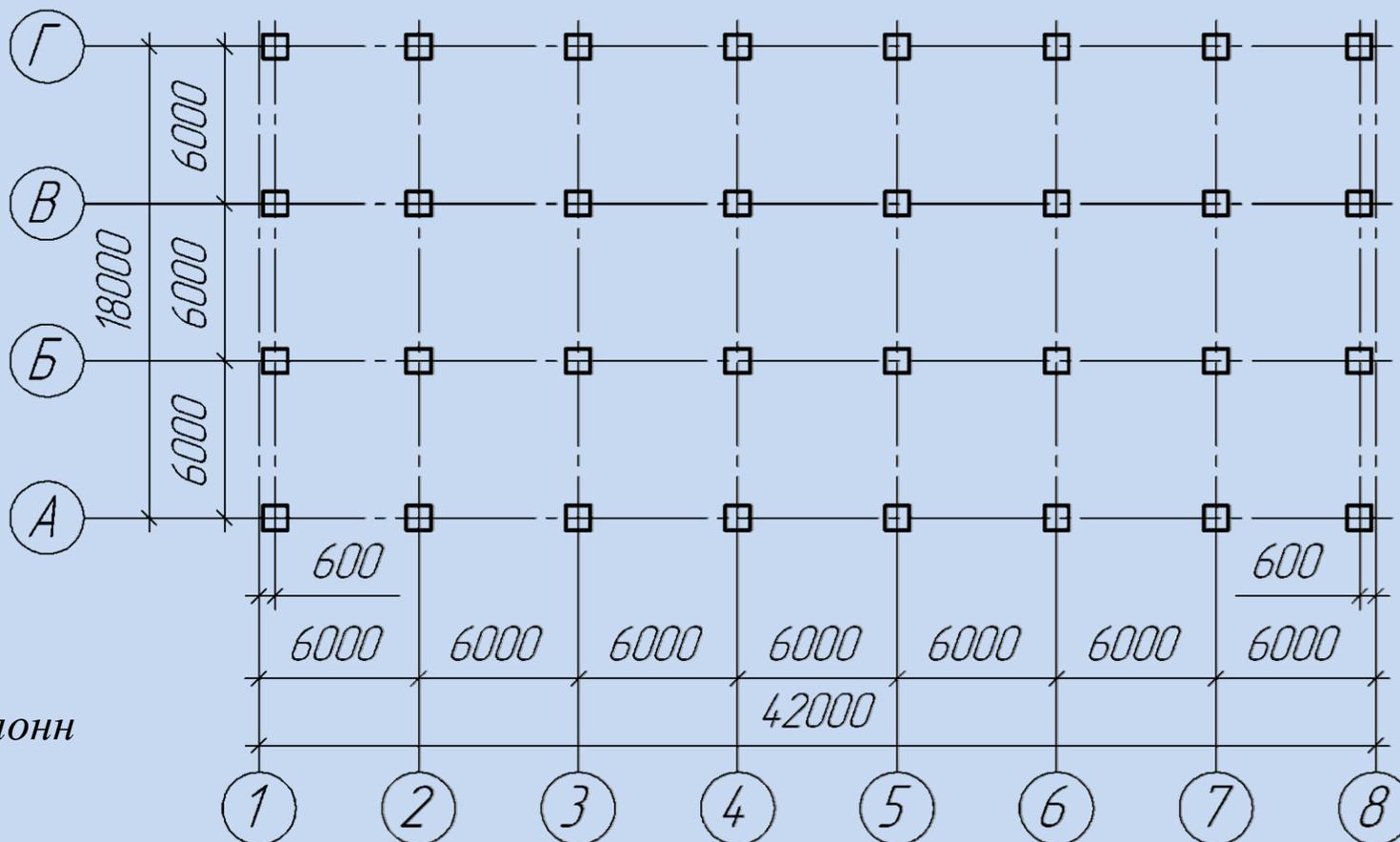
*Рисунок фермы*



Плиты опираются на несущие стены или балки (ригели, перемычки). Балки закрепляются на опорных площадках колонн. Расстояния между несущими стенами, расстояния между центрами колонн (узлами сетки колонн) определяются длиной плит перекрытия и покрытия или длиной ферм и, как правило, кратны 6 метрам.

Расстояния между узлами сетки колонн могут быть  $6 \times 6$ ,  $6 \times 9$ ,  $12 \times 12$ ,  $6 \times 18$ ,  $6 \times 24$ ,  $12 \times 18$ ,  $12 \times 24$  метра.

Размеры колонн



Сетка колонн

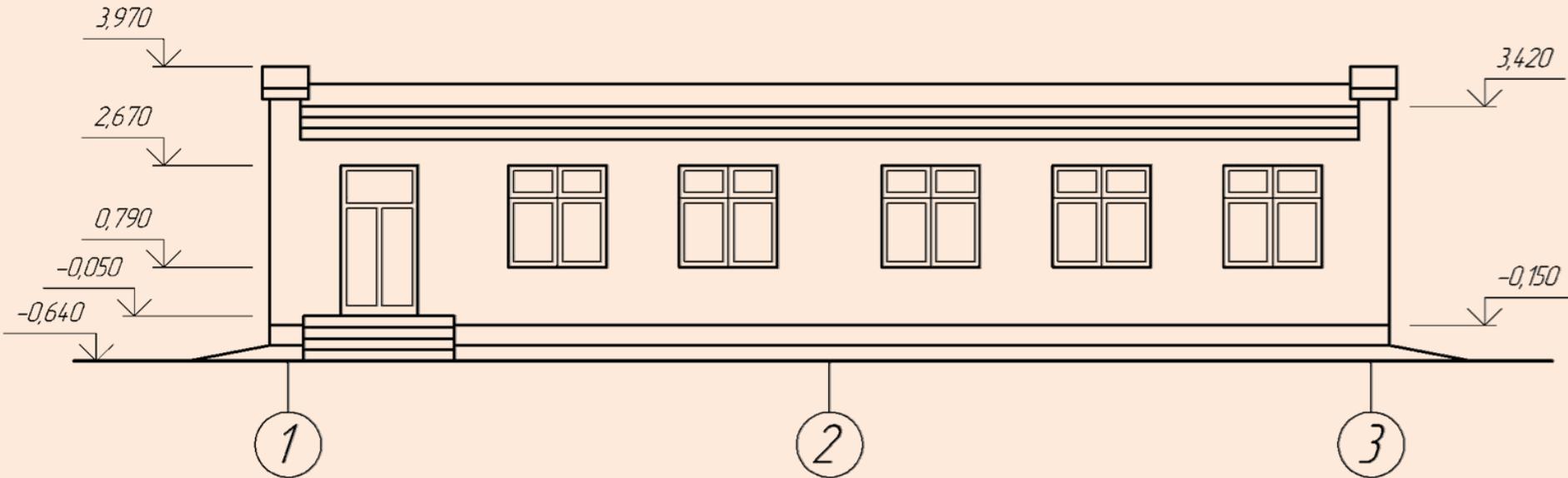
# Оформление строительных чертежей

При выполнении и оформлении строительных чертежей руководствуются ГОСТами «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД), а также ГОСТами «Системы проектной документации для строительства» (СПДС).

Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей устанавливает ГОСТ 21.501-93 (СПДС).

Архитектурно-строительные чертежи выполняют на форматах, установленных ГОСТ 2.301-68 и в масштабах уменьшения, установленных ГОСТ 2.302-68. Для вычерчивания изображений на строительных чертежах используют линии, начертание которых устанавливает ГОСТ 2.303-68.

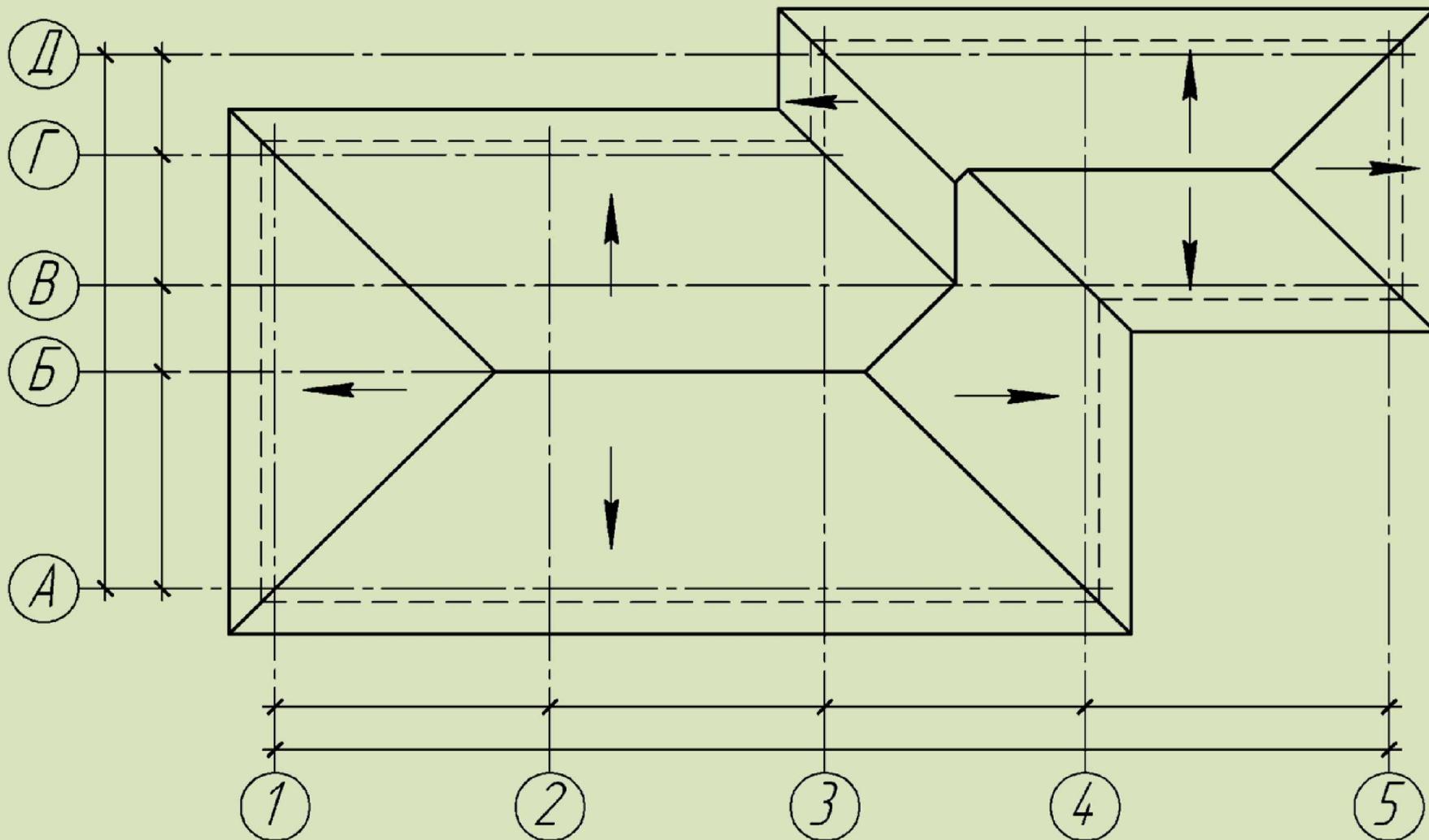
Строительные чертежи выполняют по общим правилам прямоугольного проецирования на основные плоскости проекций.



Виды здания спереди, сзади, справа и слева называют **фасадами**.

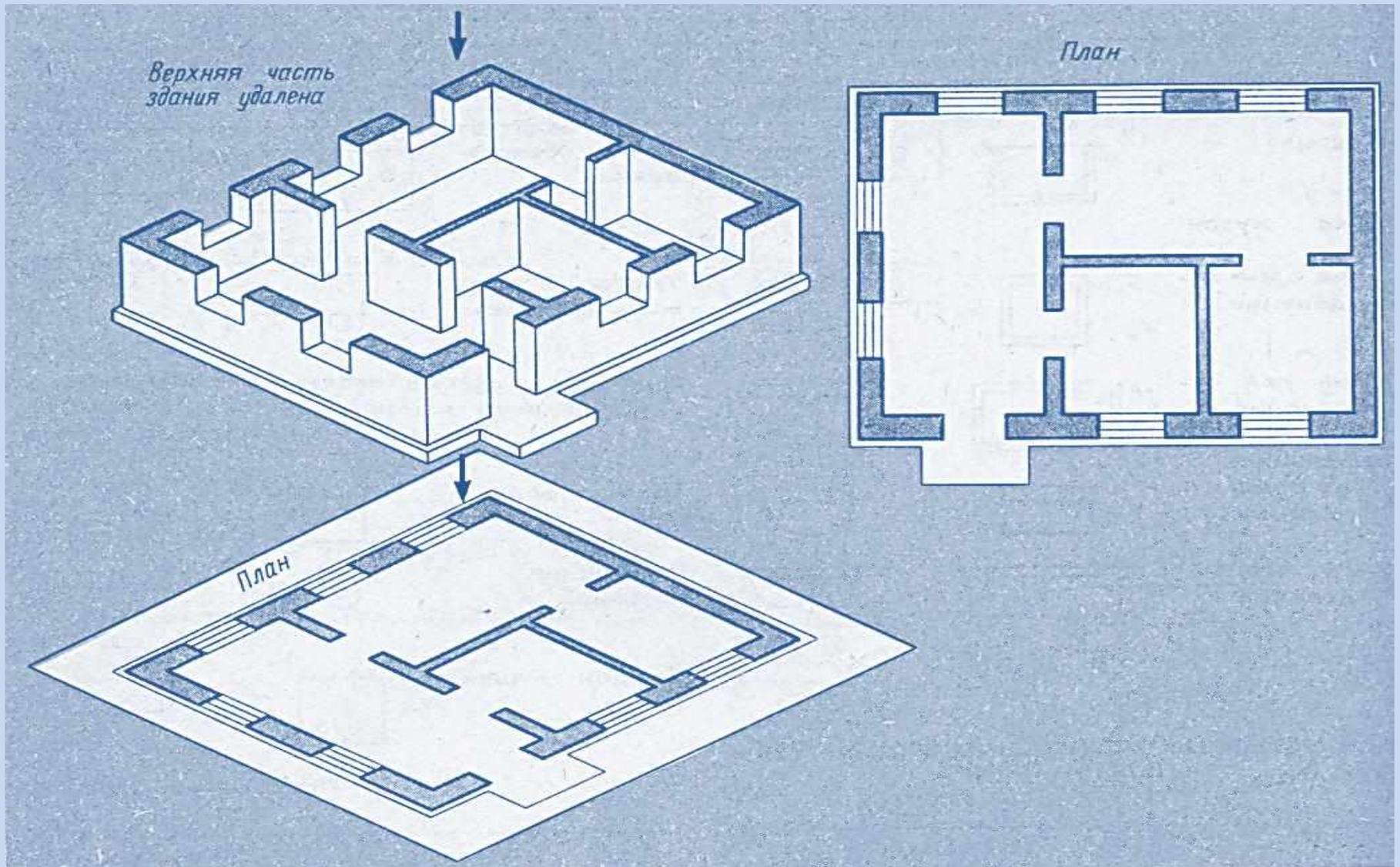
На чертеже фасада контур земли рекомендуется чертить линией с толщиной 0,6...0,8 мм;  
контуры фасада, проёмов, плит балконов и лоджий, цоколя, ступеней, уступов и т.п. – 0,4...0,6 мм;  
заполнения проёмов (оконные и дверные переплёты), деталей отделки фасада – 0,2...0,3 мм.

Вид здания сверху называют **планом кровли** или **планом крыши**.



# План здания

– это его горизонтальный разрез на уровне оконных и дверных проёмов.





На плане здания наносят наименования технологических участков и помещений или их порядковые номера, их площади и категории по взрывопожарной и пожарной безопасности (кроме жилых зданий). Площадь проставляют в правом нижнем углу технологического участка или помещения и подчёркивают. Категории проставляют под наименованием технологических участков и помещений в прямоугольнике с размерами 5×8 мм.

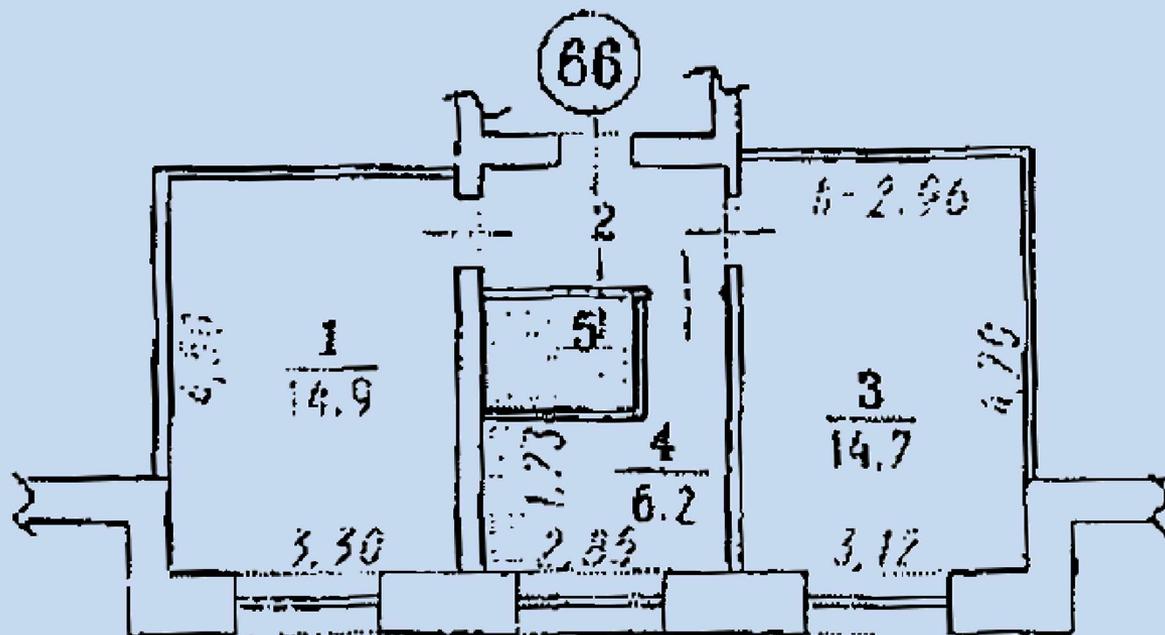
Допускается наименование технологических участков и помещений, их площади и категории приводить в экспликации (*explication – разъяснение*).

### Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения

Для жилых зданий экспликацию помещений в последнее время, как правило, не выполняют.

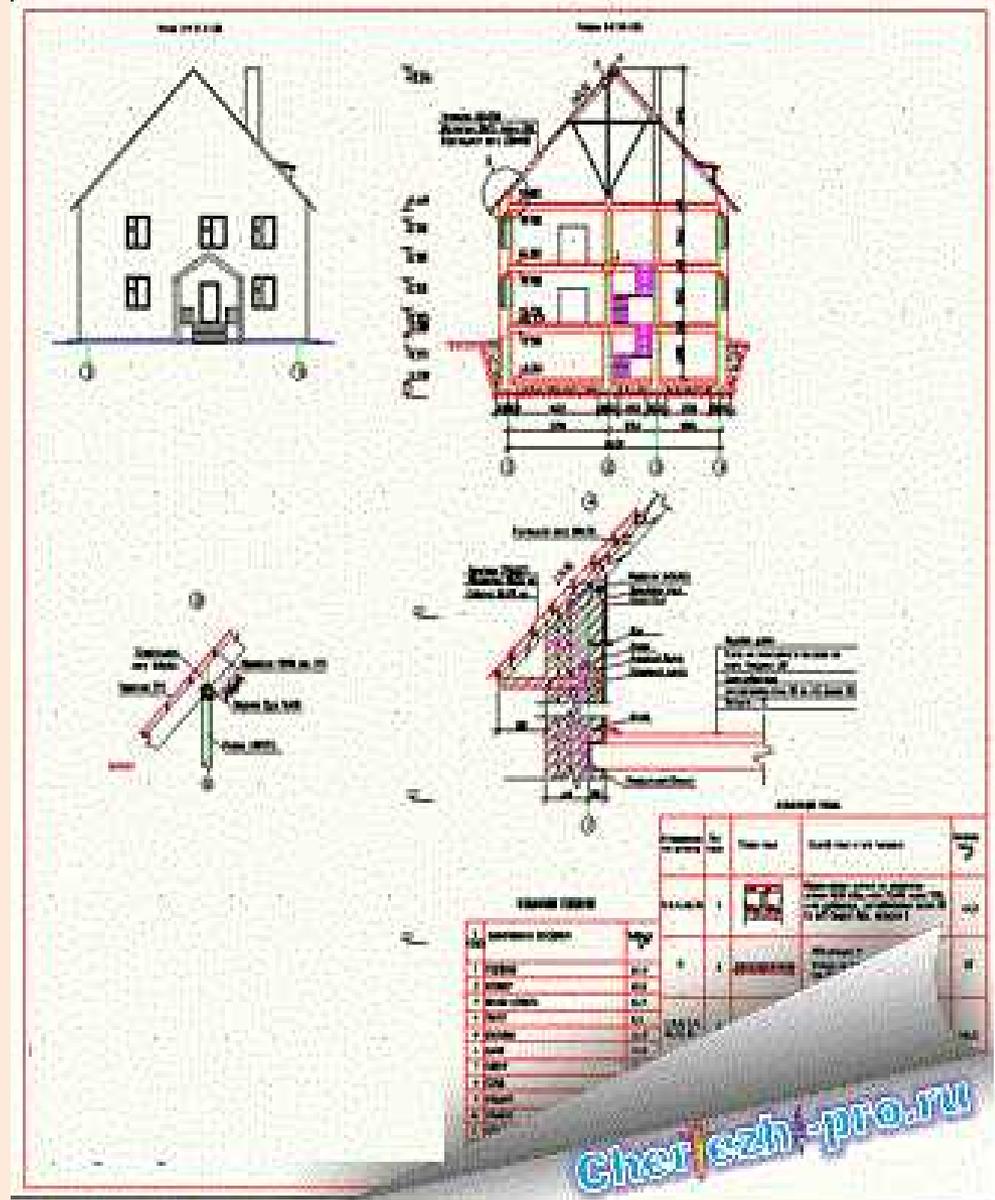
При необходимости на планах жилых зданий указывают тип и площадь квартир. Площадь квартир проставляют в виде дроби, в числителе которой указывают жилую площадь, в знаменателе – полезную.



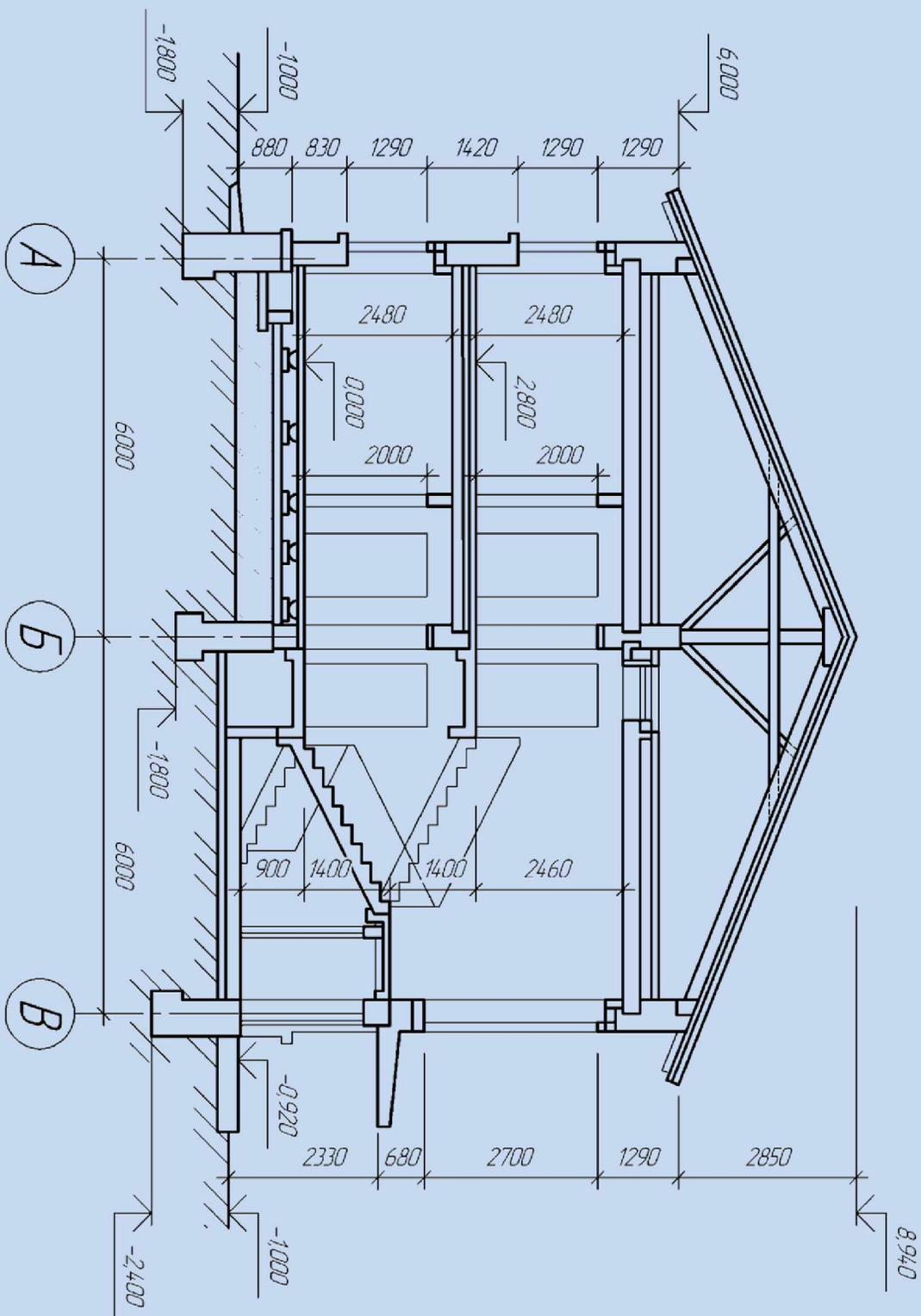
## II. Экспликация площади квартиры

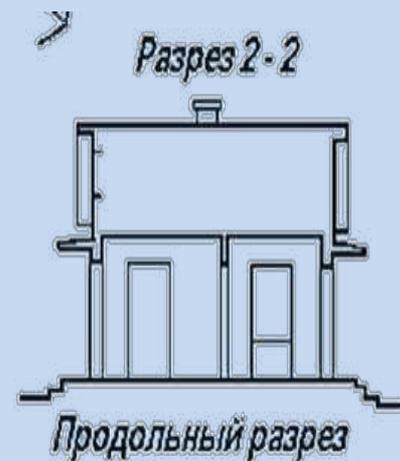
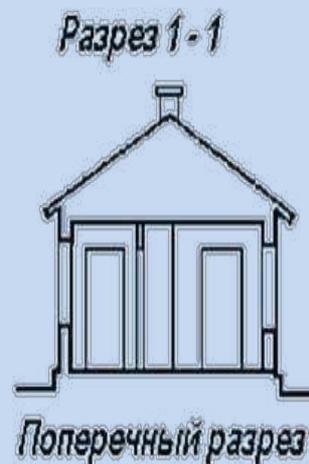
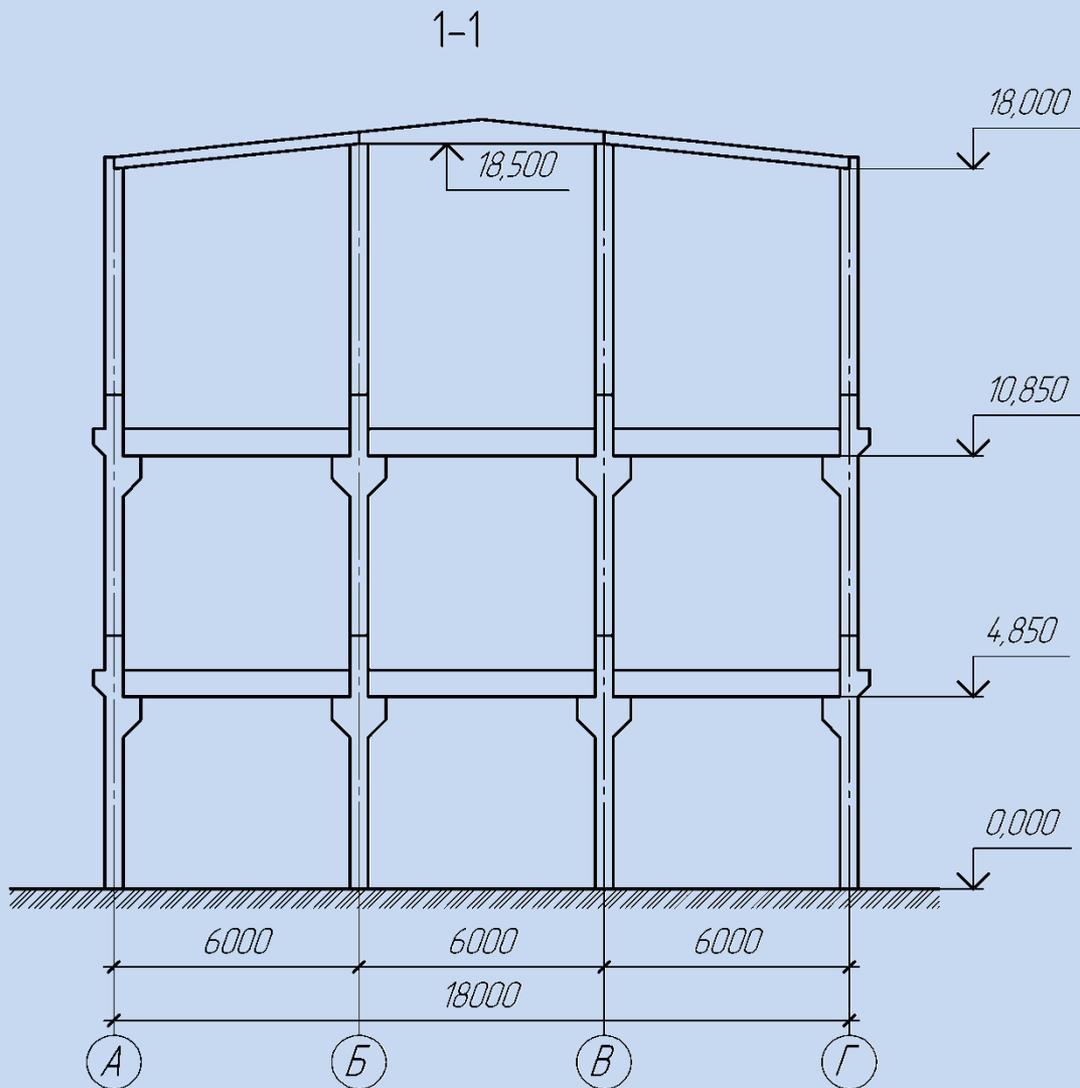
Литера, этаж	Номер по плану здания комнат, кухни, коридр. и пр.	Назначение частей помещения: жилая комната, кухня и т.п.	Общая площадь квартиры	В т.ч. площадь		поджий, балконов, всранд и кладовых (с коэф.)	Высота помещений по вн. обмеру
				жилая	подсобная		
A,2	1	Комната		14,9			2,96
A,2	2	Коридор			3,6		2,96
A,2	3	Комната		14,7			2,96
A,2	4	Кухня			6,2		2,96
A,2	5	Санузел			2,7		2,96
		Итого:	42,1	29,6	12,5		

**Разрезом** называют изображение здания, мысленно рассечённого вертикальной плоскостью.



# Разрез здания

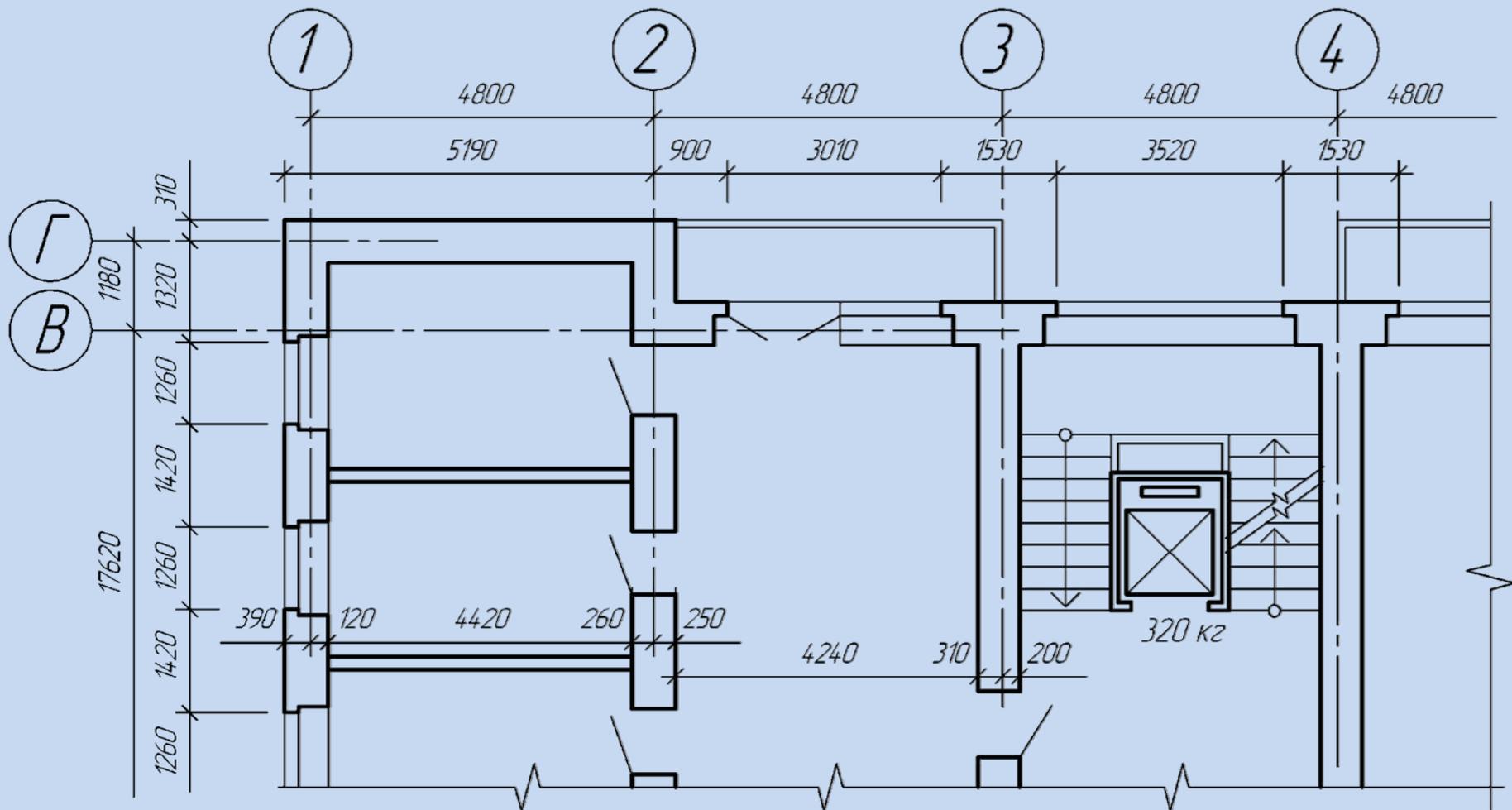




Разрез здания называют **поперечным**, когда вертикальная секущая плоскость перпендикулярна продольным стенам здания, и **продольным**, когда вертикальная секущая плоскость параллельна продольным стенам здания.

На строительных чертежах разрезы обозначаются арабскими цифрами или, как в машиностроительном черчении, прописными русскими буквами.

Колонны, перегородки, прогоны, балки и стропилы на разрезах показывают нерассечёнными.

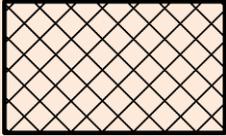
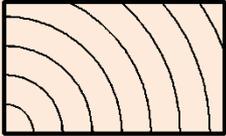
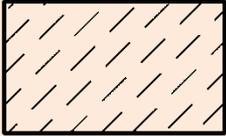


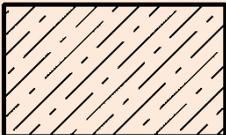
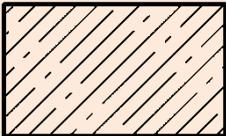
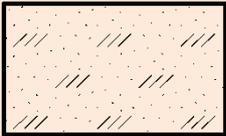
Контуры тех элементов здания, которые попадают в секущую плоскость (контуры фигуры сечения), на планах и разрезах показывают сплошной толстой основной линией. Контуры элементов здания, находящиеся за секущей плоскостью, на планах и разрезах показывают сплошной тонкой линией.

При необходимости невидимые элементы здания, находящиеся за секущей плоскостью изображают штриховой линией. Также, при необходимости штриховой линией показывают и то, что находится перед секущей плоскостью.

Фигуры сечения на планах и разрезах заштриховывают только в случае необходимости.

Штриховку выполняют согласно требованиям ГОСТ 2.306-68.

Материал	Обозначение
Металлы и твёрдые сплавы	
Неметаллические материалы, за исключением указанных в таблице	
Древесина	
Камень естественный	
Керамика и силикатные материалы для кладки	
Стекло и другие светопрозрачные материалы	

Материал	Обозначение
Бетон	
Железобетон	
Грунт естественный	
Грунт насыпной	
Песок	
Засыпка из любого материала	

## Изображение элементов зданий

Элементы зданий, сооружений и конструкций изображают на планах разрезах и фасадах в соответствии с приложением 1 и другими требованиями ГОСТ 21.501-93 Системы проектной документации для строительства.

Стены, перегородки, проёмы, дымоходы, вентиляционные шахты и каналы, лестничные марши на планах и разрезах вычерчивают в масштабе чертежа.

Наименование	Изображение на плане
Стена, перегородка	
Дверной проём без четвертей в стене или в перегородке	
Дверной проём с четвертями	
Оконный проём без четвертей	
Оконный проём с четвертями	

Наименование	Изображение на плане
Вентиляционные шахты и каналы в стене	
Дымоход в стене (твёрдое топливо)	
Дымоход в стене (жидкое топливо)	
Канал в стене для вытяжки газов от газовых приборов	
Присоединение дымохода или канала	

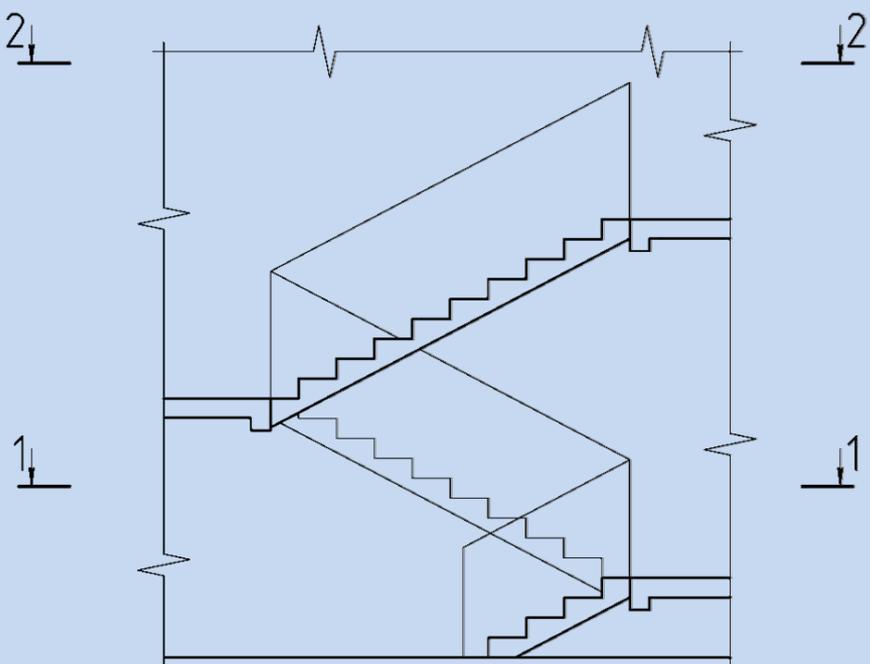
Размеры окон

Наименование	Изображение на плане
Дверь (или ворота) однопольная распашная правая в проёме без четвертей	
Дверь (или ворота) однопольная распашная левая в проёме без четвертей	
Дверь (или ворота) однопольная распашная правая в проёме с четвертями	
Дверь (или ворота) однопольная распашная левая в проёме с четвертями	
Дверь (или ворота) двупольная распашная в проёме без четвертей	
Дверь (или ворота) двупольная распашная в проёме с четвертями	

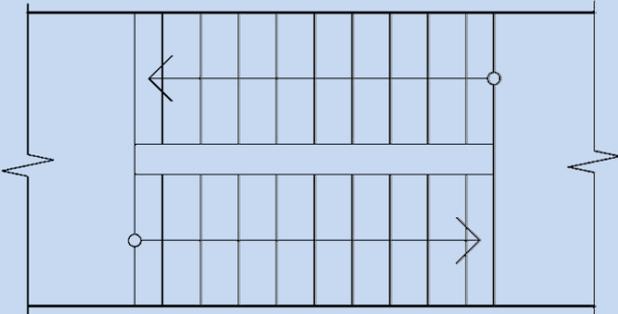
Размеры дверей

Наименование	Изображение на плане
Дверь (или ворота) складчатая в проёме без четвертей	
Дверь (или ворота) однопольная откатная	
Дверь (или ворота) двупольная раздвижная (откатная)	
Дверь однопольная с качающимся полотном	
Дверь двупольная с качающимися полотнами	
Дверь вращающаяся	

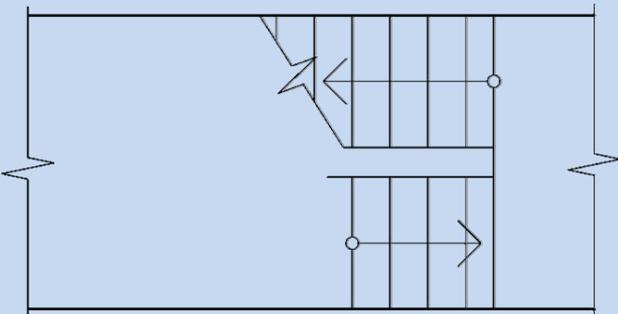
Размеры ворот



2-2

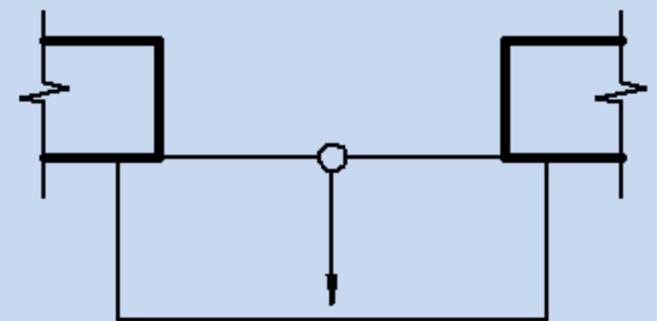


1-1



## Изображения лестницы на разрезе и планах

### Изображение пандуса на плане



Пандус – наклонный въезд в здание и наклонный съезд из здания. Уклон пандуса от 5 до 12%.

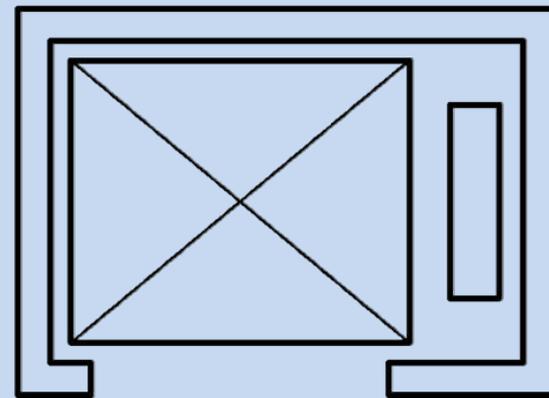
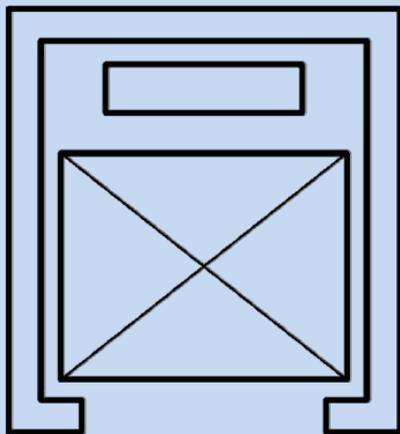
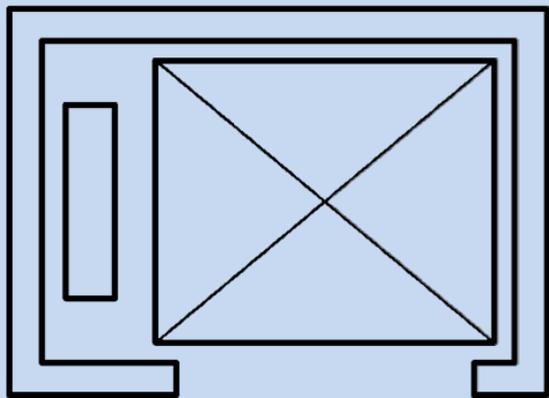
На планах лестницы и пандуса наносят стрелку. На изображении лестницы стрелка выходит из светлой точки и направлена в сторону подъёма марша. На изображении пандуса стрелка направлена в сторону спуска.

## Изображение лифта (подъёмника) на планах жилого и производственного здания (ГОСТ 21.112-87)

Каabinу лифта и её противовеса ограждают стены лифтовой шахты. Каabinу лифта, то место, где находится противовес кабины, и контуры стен шахты на планах изображают сплошной толстой основной линией. На изображении кабины проводят две тонкие диагонали.

На изображении кабины проводят две тонкие диагонали.

Рядом с изображением лифта может быть указана его грузоподъёмность в килограммах.



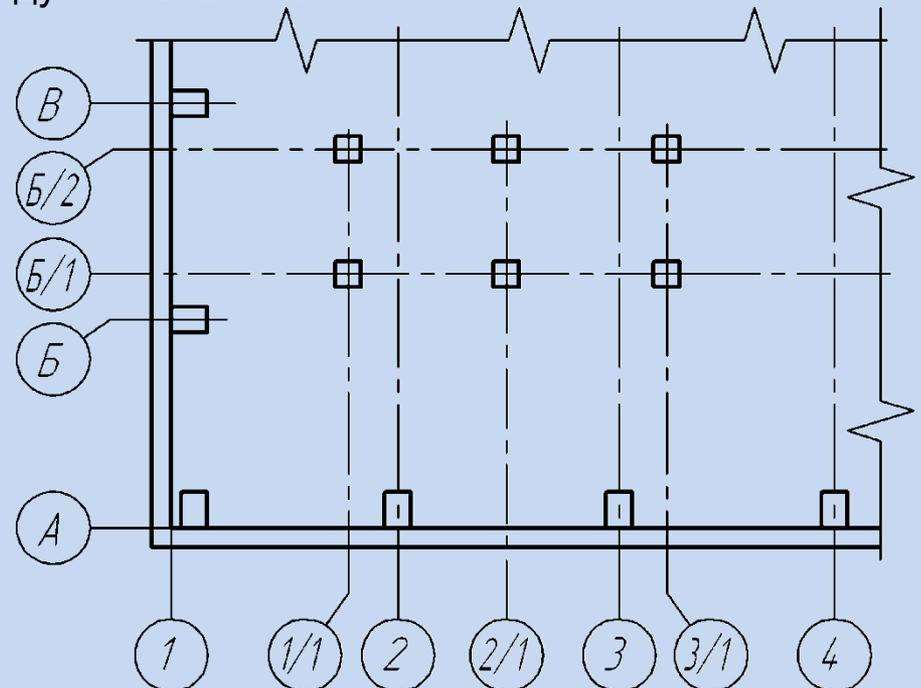
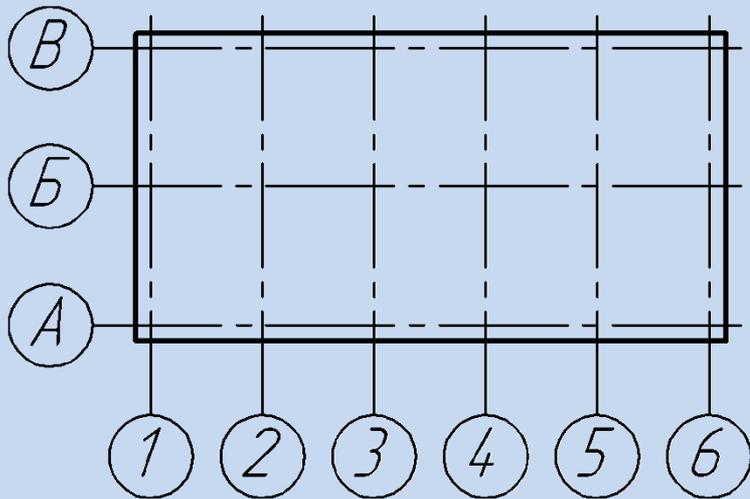
## Координатные оси

Для определения взаимного расположения элементов здания применяют сетку координатных осей. Координатные оси наносят штрихпунктирными линиями, заканчивающимися кружками с диаметром 6-12 мм. Кружки чертят сплошной тонкой линией.

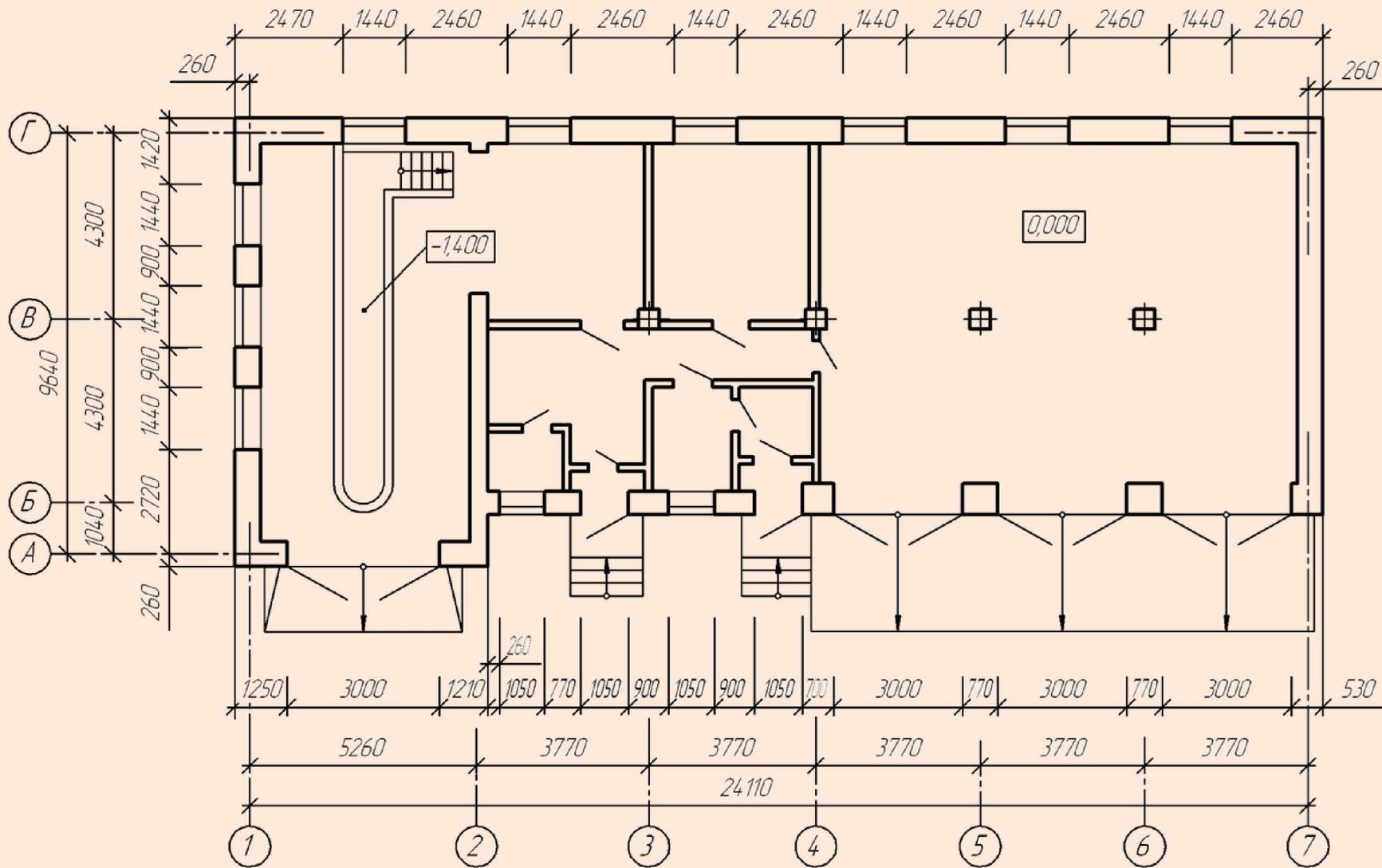
Внутри кружков оси обозначаются марками – прописными буквами русского алфавита и арабскими цифрами. Размер шрифта для обозначения координатных осей на один-два номера больше, чем размер шрифта размерных чисел. Цифрами маркируют оси по стороне здания с большим количеством координатных осей (поперёк здания), буквами – по стороне с меньшим количеством координатных осей (вдоль здания).

Последовательность маркировки осей принимают слева направо и снизу вверх. Как правило, маркировку располагают по левой и нижней сторонам плана здания.

При необходимости наносят дополнительные оси и обозначают их дробью. В числителе дроби указывают обозначение предшествующей оси, а в знаменателе – порядковый номер дополнительной оси в пределах участка между основными осями.



# План гаража

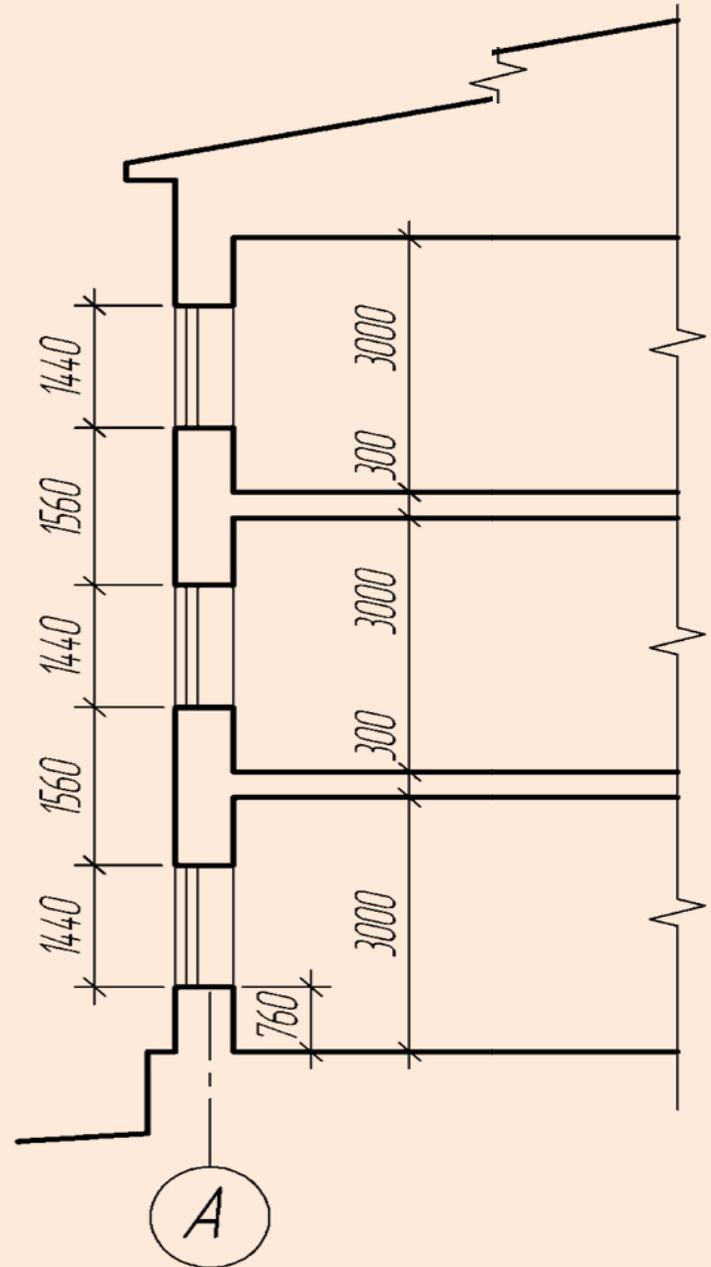


## Размеры

Как и на машиностроительных чертежах, на строительных чертежах размеры наносят в миллиметрах без обозначения единиц измерения. Допускается указывать размеры в сантиметрах и метрах с обозначениях единиц измерения на изображении или в технических требованиях.

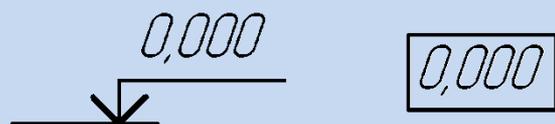
В отличие от машиностроительных чертежей, на строительных чертежах размеры допускается повторять и наносить их в виде замкнутой цепи.

Обычно вместо стрелок на размерных линиях применяют засечки. При недостатке места для засечек на размерных линиях, расположенных цепочкой, засечки можно заменять точками.



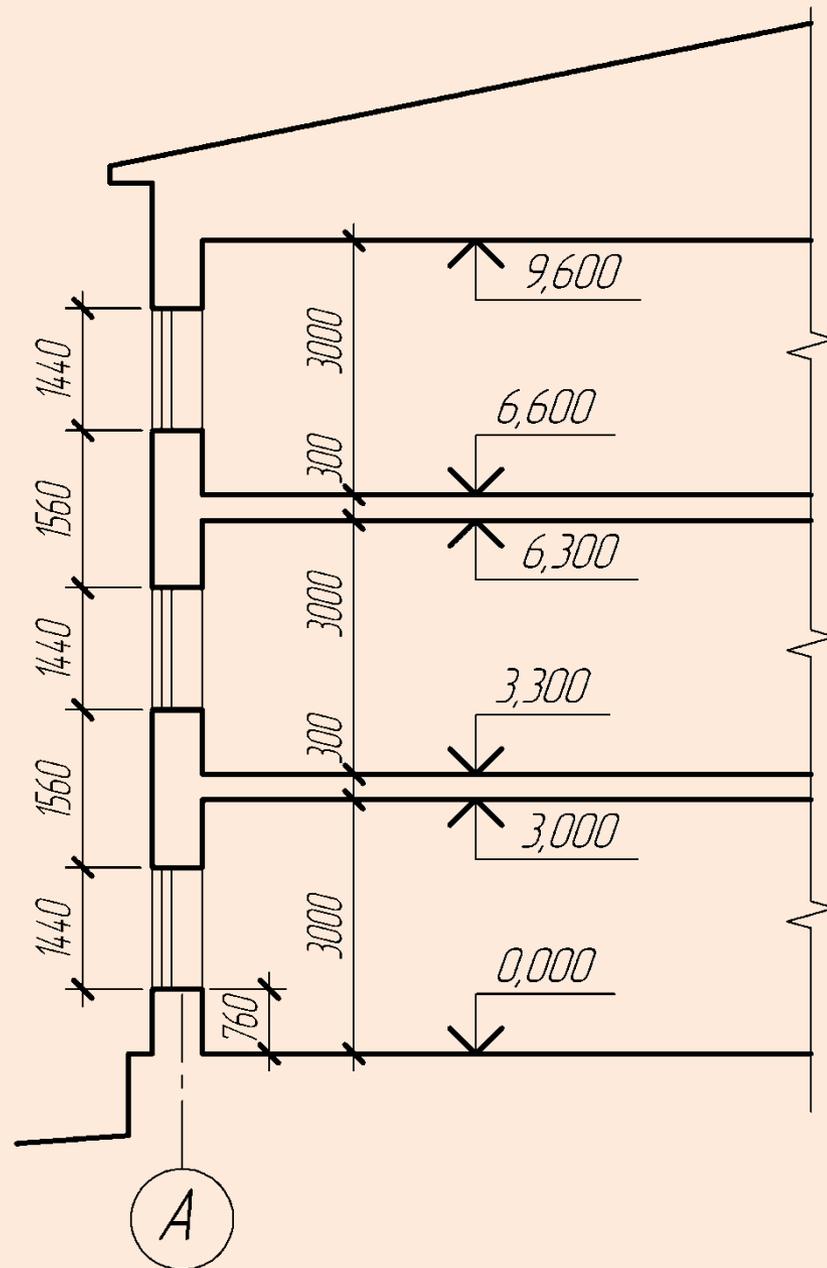
Засечки на размерных линиях и стрелки отметок уровней могут быть начерчены тонкой или основной линией.

На строительных чертежах размеры высоты и глубины элементов здания проставляют с помощью отметок уровня.



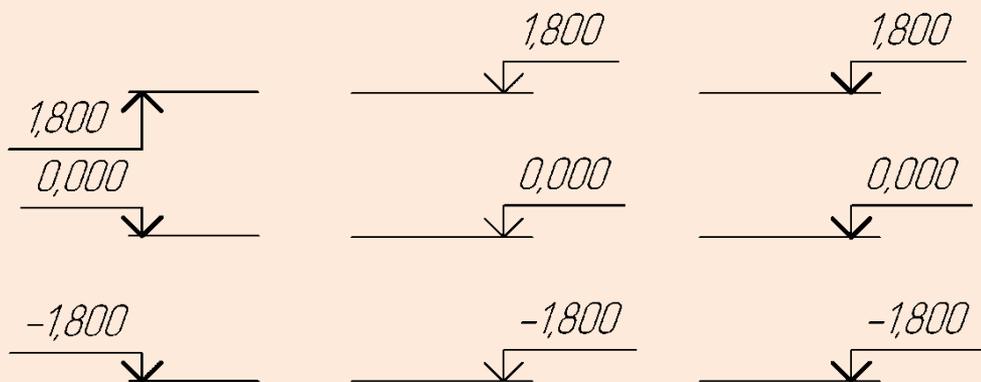
Отметки уровня указывают в метрах с тремя десятичными знаками после запятой, т.е. с точностью до одного миллиметра. Нулевую отметку обозначают «0,000».

Для зданий в качестве нулевой отметки принимают уровень поверхности пола первого этажа (уровень чистого пола).

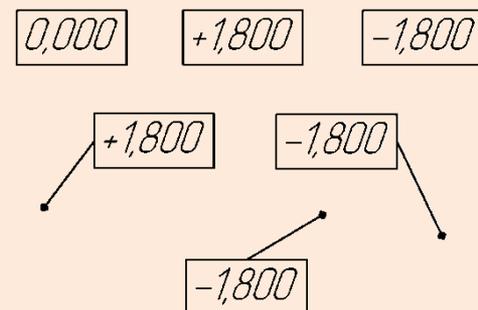


На планах числовое значение отметки уровня наносят в прямоугольнике. Прямоугольник может иметь линию-выноску, начинающуюся точкой. Точка ставится в том месте плана, где находится обозначаемый уровень, например, на плане гаража линия-выноска идёт от изображения дна осмотровой канавы, в прямоугольнике написано: «-1,400», что означает: дно осмотровой канавы находится на 1 м 40 см ниже поверхности чистого пола гаража.

### Отметки уровня на фасаде и разрезе



### Отметки уровня на плане



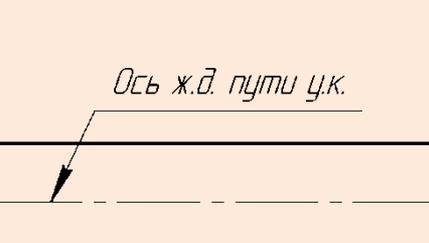
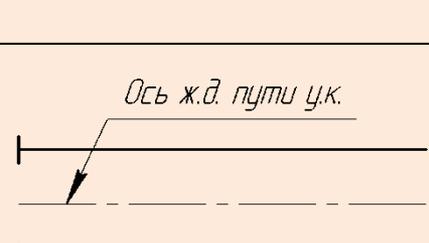
Отметки ниже нулевой всегда обозначают со знаком минус.

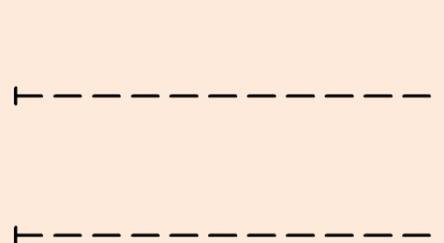
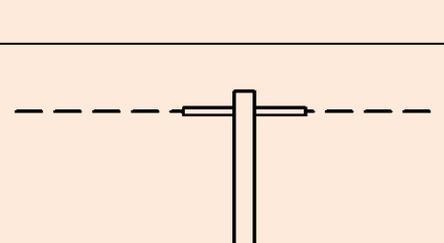
Отметки выше нулевой пишут без знака, если они проставляются на изображении фасада или разреза, и со знаком плюс, если отметка проставляется на плане.

# Условные изображения подъёмно-транспортного оборудования

Согласно ГОСТ 21.112-87, подъёмно-транспортное оборудование зданий и сооружений изображают условно в масштабе чертежа с примерным соблюдением габаритного очертания оборудования.

Условные изображения, приведённые в таблице, могут быть уточнены дополнительными деталями и техническими данными или сокращены опущением несущественных деталей и данных.

Наименование	Изображение на плане
Путь железнодорожный с нормальной колеёй (расстояние между рельсами 1520 мм)	
Путь железнодорожный с узкой колеёй (расстояние между рельсами 600, 750 или 1000 мм)	
Конец железнодорожного пути (концевые упоры на рельсах)	

Наименование	Изображение на плане
Вагоноопрокидыватель	
Путь подкрановый с концевыми упорами	
Кран подвесной	

Наименование	Изображение на плане
Кран однобалочный мостовой	
Кран двухбалочный мостовой	
Кран козловой	
Кран полукозловой	

Наименование	Изображение на плане
Кран полукозловой поворотный	
Кран настенный консольный	
Кран передвижной консольный	
Кран-штабелёр стеллажный	

Наименование	Изображение на плане
Конвейер ленточный	
Конвейер пластинчатый	
Конвейер роликовый	
Конвейер тележечный	

Наименование	Изображение на плане
Конвейер волоочильный	
Конвейер шнековый	
Конвейер вибрационный	
Конвейер скребковый	

## Изображение технологического оборудования на плане цеха

Технологическое оборудование чертят с упрощением формы, но в соответствии с масштабом чертежа и нумеруют. Номер пишут на изображении или на полке линии-выноски. Номера оборудования на изображении должны соответствовать порядковым номерам экспликации.

**Экспликация оборудования** (explication – разъяснение) – таблица на чертеже, в которой перечисляется изображённое на чертеже оборудование цеха. Форма и размеры граф экспликации стандартами не установлены. В экспликации обязательно указывается позиция (порядковый номер), наименование и количество каждого вида оборудования. В экспликации может быть указана марка (номер модели) оборудования, другие параметры.

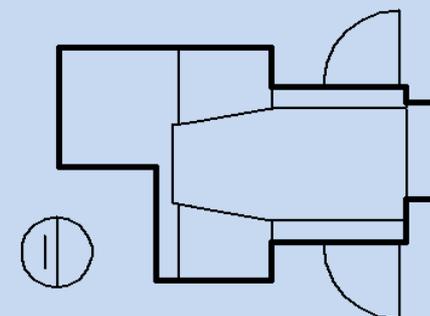
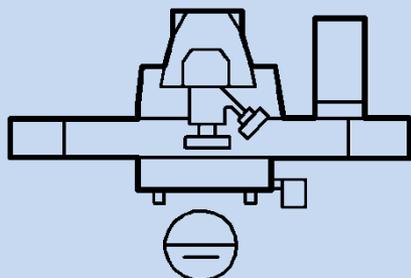
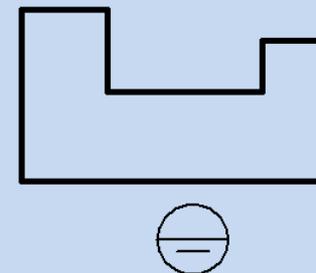
В Железнодорожном горно-металлургическом колледже, как правило, экспликация оборудования оформляется по форме, показанной на рисунке.



The diagram shows a table with four columns and four rows. The columns are labeled 'Поз.' (Position), 'Наименование' (Name), 'Кол.' (Quantity), and 'Примечание' (Remarks). The table is dimensioned with a height of 15 units and a width of 8 units. The width is divided into four sections: 20 units for the first column, 110 units for the second column, 10 units for the third column, and 45 units for the fourth column.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание

Перед станком, верстаком и т.п. оборудованием предусматривается **главное место обслуживания**, где должен находиться рабочий во время работы на данном оборудовании или обслуживающий работу станка персонал. На чертеже главное место обслуживания условно изображается кружком с диаметром 10 мм – на чертежах с масштабом до 1 : 50, и с диаметром 5 мм – на чертежах с более мелким масштабом. Кружок разделяется на две равные части и в одной из его половинок параллельно имеющейся линии проводится чёрточка. Светлая половина кружка символизирует лицевую часть рабочего и повёрнута к станку, половина кружка с черточкой – затылочную часть рабочего. Все линии в условном обозначении главного места обслуживания – тонкие.



На изображении оборудования и рядом с ним условными графическими обозначениями показывают наиболее часто применяемые при работе оборудования среды.

Для обозначения сред ГОСТ 2.428-84 рекомендует условные обозначения, которые приведены в следующей таблице.

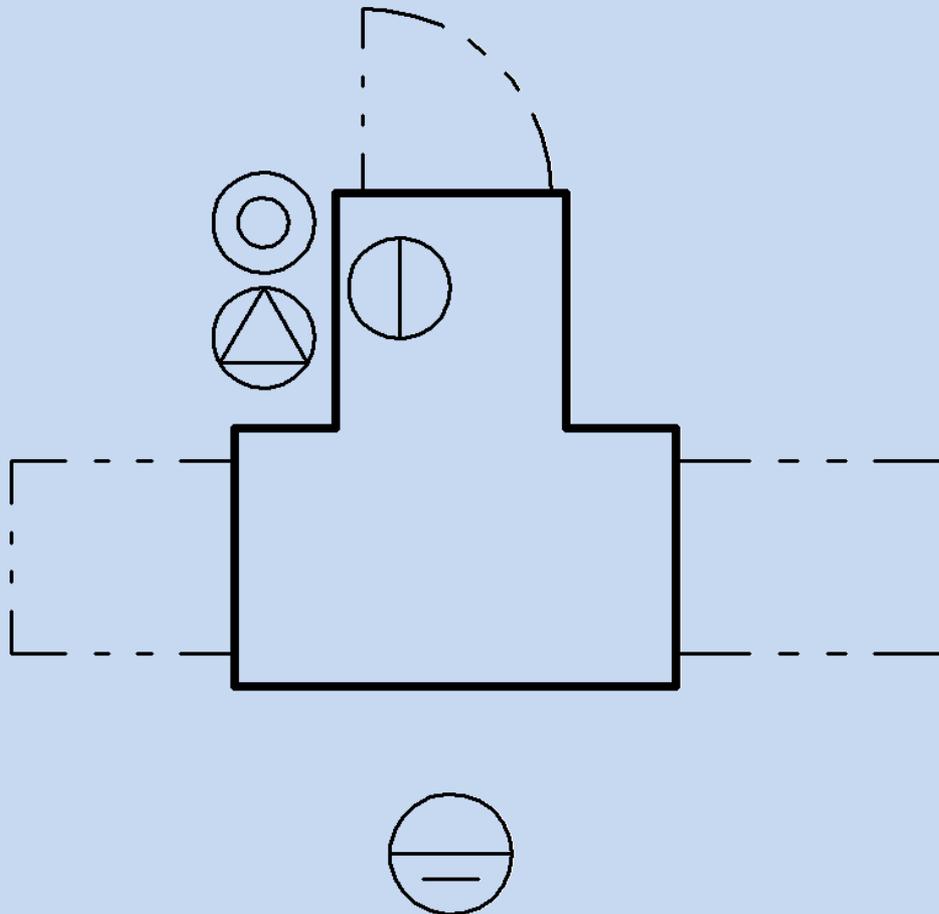
Вид среды	Условное обозначение
Электроэнергия	
Сжатый воздух	
Отсос воздуха	
Воздух (вентиляция)	
Вода	
Подвод охлаждающей воды	
Отвод охлаждающей воды	
Горячая вода $t \leq 120^{\circ}\text{C}$	

Вид среды	Условное обозначение
Горячая вода $t > 120^{\circ}\text{C}$	
Сточная вода	
Пар	
Конденсат	
Средство охлаждения (эмульсия)	
Защитный газ	
Природный газ	
Вакуум	

Условные графические обозначения видов сред чертят сплошной тонкой линией.

На чертеже с масштабом до 1:50 включительно диаметр большой окружности в условных обозначениях сред равен 7 мм, – маленькой окружности в два раза меньше, т.е. 3,5 мм.

На чертежах с масштабом меньше чем 1:50 в условных обозначениях сред диаметр большой окружности равен 3,5 мм, – маленькой окружности 1,8 мм.



# ДО НОВЫХ ВСТРЕЧ!



**Тема занятия**  
**«Основные сведения о чертежах и схемах.**  
**Виды и типы схем»**

## Термины и определения

Согласно ГОСТ 2.701-2008 приняты следующие термины с соответствующими определениями:

**Вид схемы** – это классификационная группировка схем, выделяемая по признакам принципа действия, состава изделия и связей между его составными частями.

**Тип схемы** – классификационная группировка, выделяемая по признаку их основного назначения.

**Линия взаимосвязи** - отрезок линии, указывающей на наличие связи между функциональными частями изделия.

**Устройство** – совокупность элементов, представляющая единую конструкцию.

## Термины и определения

**Элемент схемы** – составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии (установке) и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение и собственные условные обозначения.

**Функциональная группа** - совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию.

**Функциональная цепь** – совокупность элементов, функциональных групп и устройств (или совокупность функциональных частей) с линиями взаимосвязей, образующих канал или тракт определенного назначения.

**Установка** – условное наименование объекта в энергетических сооружениях, на который выпускается схема.

## Виды схем

**Схема** - это документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

**Виды схем** в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия (установки), и их коды представлены в таблице

Вид схемы	Определение	Код вида схемы
Схема электрическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи электрической энергии, и их взаимосвязи	Э

## Виды схем

Схема гидравлическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, использующие жидкость, и их взаимосвязи	Г
Схема пневматическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, использующие воздух, и их взаимосвязи	П
Схема газовая (кроме пневматической схемы)	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие с использованием газа, и их взаимосвязи	Х
Схема кинематическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений механические составные части и их взаимосвязи	К

## Виды схем

Схема оптическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений оптические составные части изделия по ходу светового луча	Л
Схема энергетическая	Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части энергетических установок и их взаимосвязи	Р
Схема деления	Документ, содержащий в виде условных обозначений состав изделия, входимость составных частей, их назначение и взаимосвязи	Е
Схема комбинированная	Документ, содержащий элементы и взаимосвязи различных видов схем одного типа	С

## Типы схем

Виды схем в зависимости от основного назначения подразделяются на типы. Типы схем и их коды представлены в таблице

Тип схемы	Определение	Код типа схемы
Схема структурная	Документ, определяющий основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи	1
Схема функциональная	Документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия (установки) или изделия (установки) в целом	2

## Типы схем

Схема принципиальная (полная)	Документ, определяющий полный состав элементов и взаимосвязи между ними и, как правило, дающий полное (детальное) представления о принципах работы изделия (установки)	3
Схема соединений (монтажная)	Документ, показывающий соединения составных частей изделия (установки) и определяющий провода, жгуты, кабели или трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы, зажимы и т.п.)	4
Схема подключения	Документ, показывающий внешние подключения изделия	5
Схема общая	Документ, определяющий составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации	6

## Типы схем

Схема расположения	Документ, определяющий относительное расположение составных частей изделия (установки), а при необходимости, также жгутов (проводов, кабелей), трубопроводов, световодов и т.п.	7
Схема объединенная	Документ, содержащий элементы различных типов схем одного вида	0

Примечание - Наименования типов схем, указанные в скобках, устанавливаются для электрических схем энергетических сооружений.

## Наименование

Схема расположения	Документ, определяющий относительное расположение составных частей изделия (установки), а при необходимости, также жгутов (проводов, кабелей), трубопроводов, световодов и т.п.	7
Схема объединенная	Документ, содержащий элементы различных типов схем одного вида	0

Примечание - Наименования типов схем, указанные в скобках, устанавливаются для электрических схем энергетических сооружений.

## Наименование и код схемы

Наименование и код схемы определяют их видом и типом.

Наименование схемы комбинированной определяют комбинацией видов схем одного типа.

Наименование схемы объединенной определяют комбинацией типов схем одного вида.

*Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы (см. таблицу 1), и цифровой части, определяющей тип схемы (см. таблицу 2): например, схема электрическая принципиальная - Э3; схема гидравлическая соединений - Г4; схема электрогидравлическая принципиальная - С3; схема электрическая соединений и подключения - Э0.*

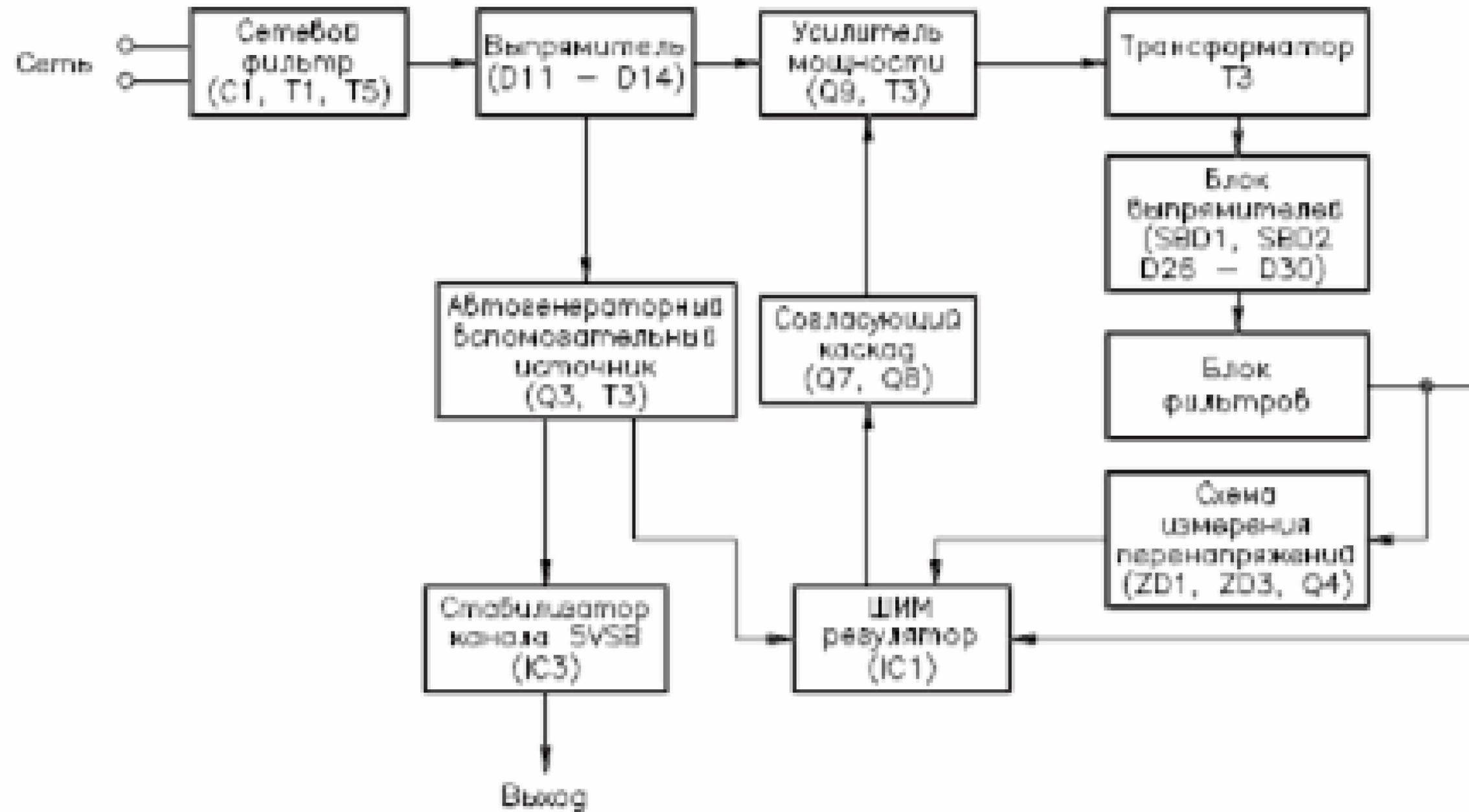
## Структурная электросхема

Этот тип документа является наиболее простым и дает понимание о том, как работает электроустановка и из чего она состоит.

Графическое изображение всех элементов цепи позволяет изначально увидеть общую картину, чтобы переходить к более сложному процессу подключения или же ремонта.

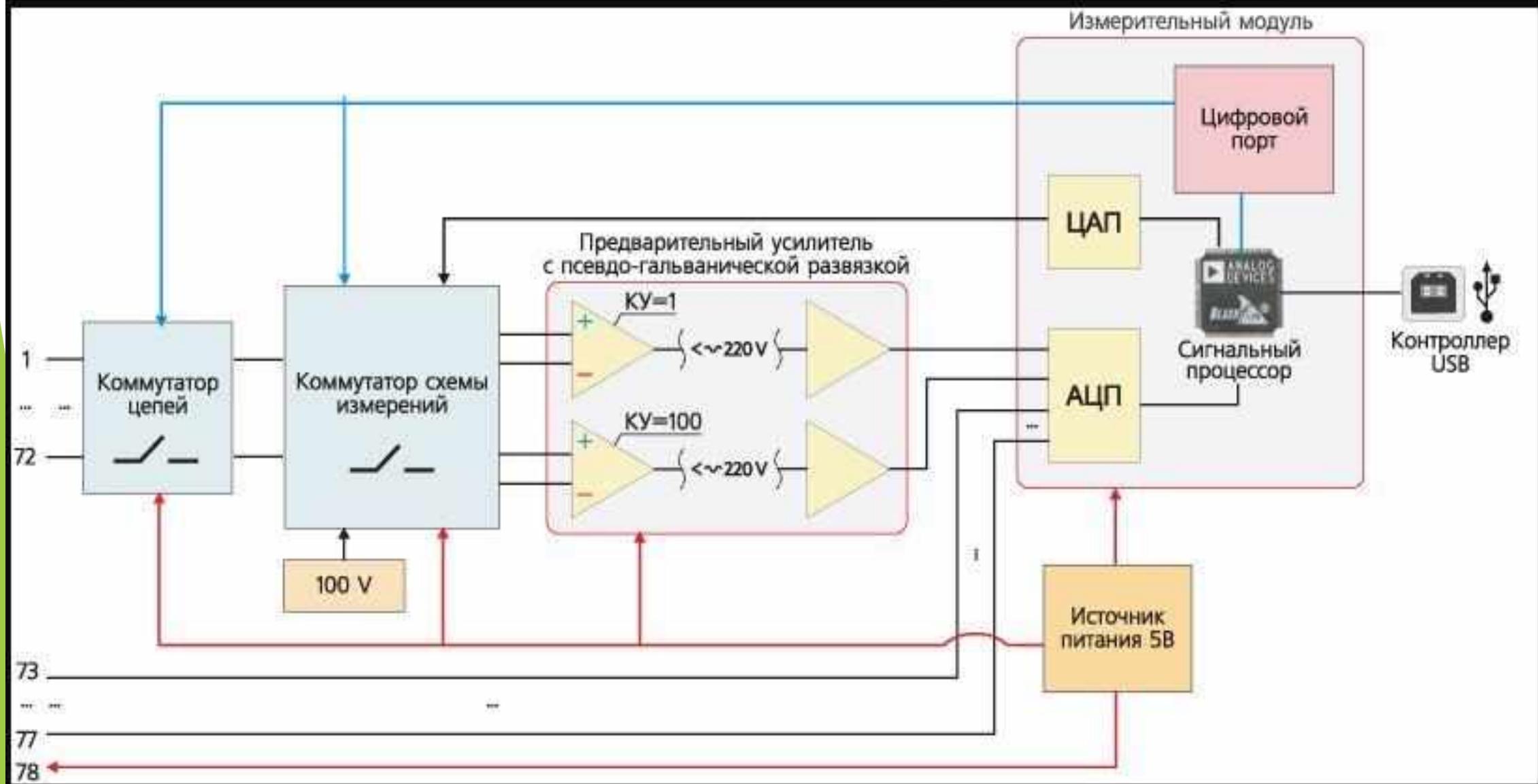
Порядок чтения обозначается стрелочками и поясняющими надписями, что позволяет разобраться в структурной-электрической схеме даже начинающему электрику. Принцип построения представлен на схеме ниже

# Структурная электросхема



# Функциональная электросхема

Схожа со структурной схемой. Единственное отличие – более подробное описание всех составляющих узлов цепи.



## Принципиальная электросхема

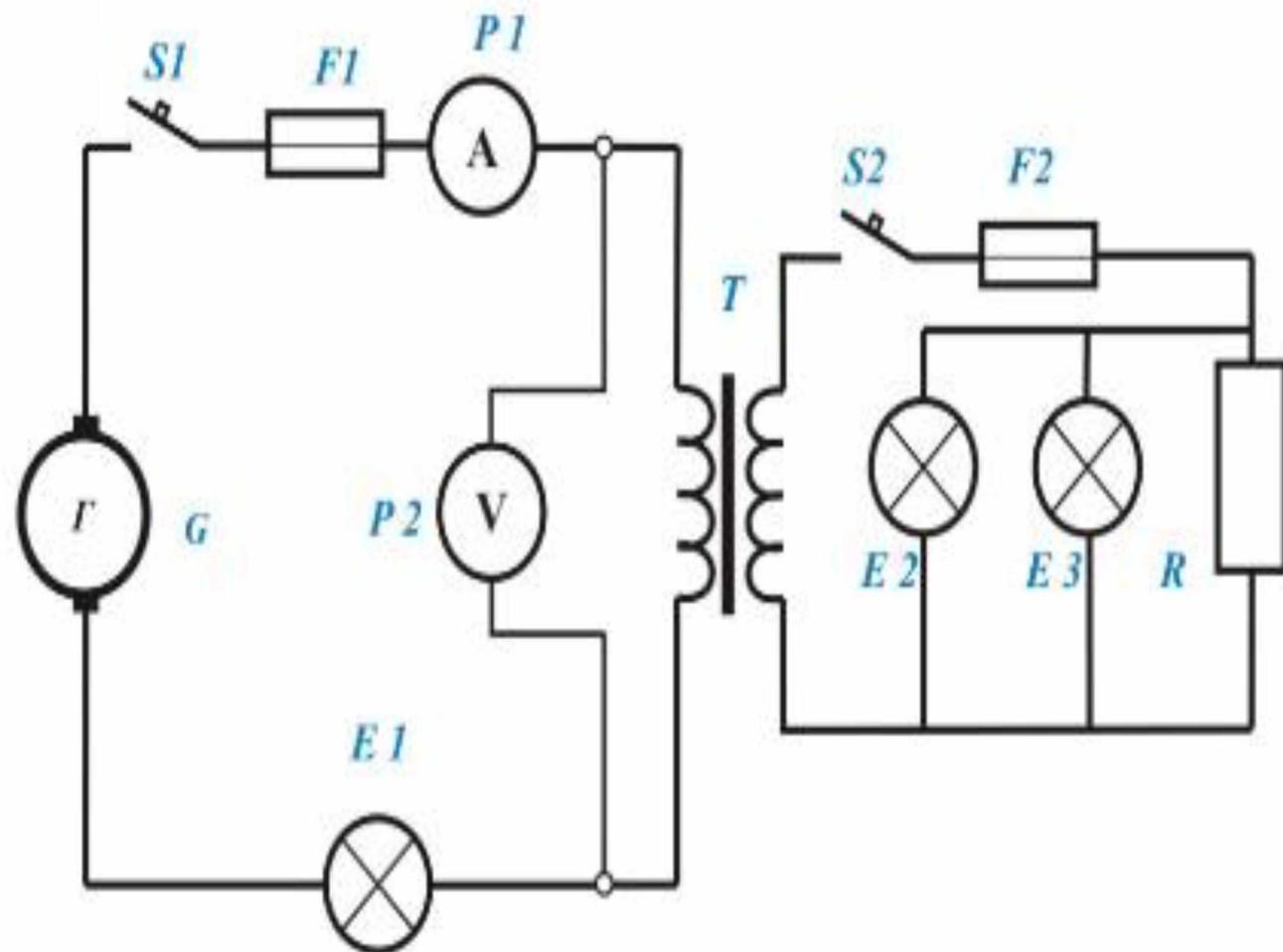
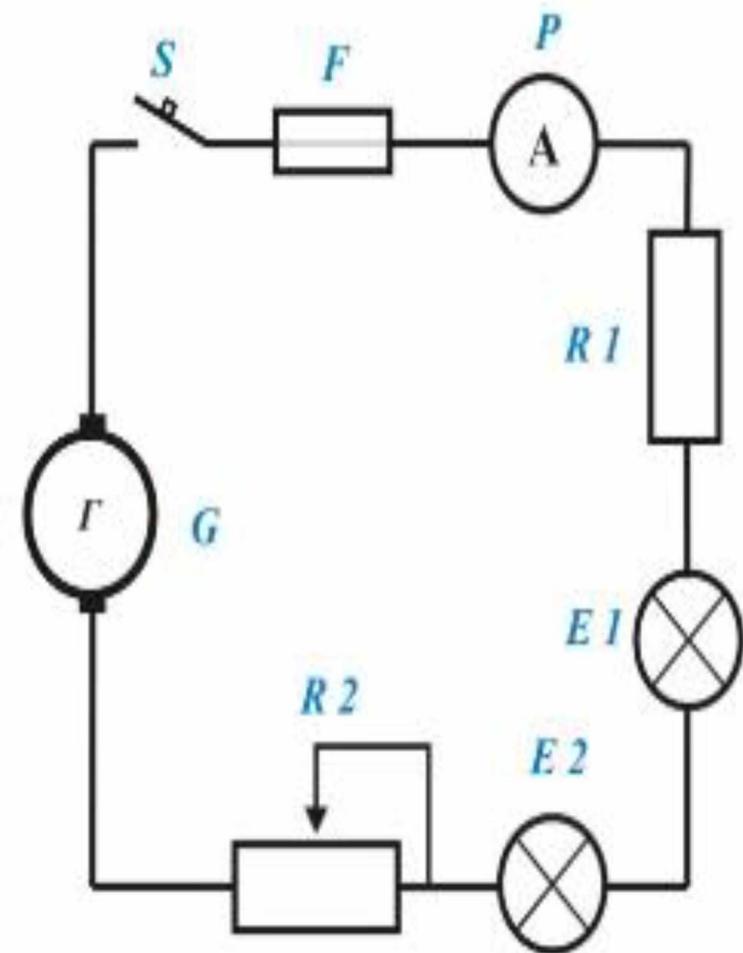
Чаще всего применяется в распределительных сетях, т.к. дает самое раскрытое пояснение о том, как работает рассматриваемое электрооборудование.

На таком чертеже должны быть обязательно указаны все функциональные узлы цепи и вид связи между ними.

В свою очередь принципиальная электросхема может иметь две разновидности: однолинейная или полная.

В первом случае на чертеже изображают только первичные цепи, называемые также силовыми. Пример однолинейного изображения представлен ниже.

# Принципиальная электросхема



## Монтажная электросхема

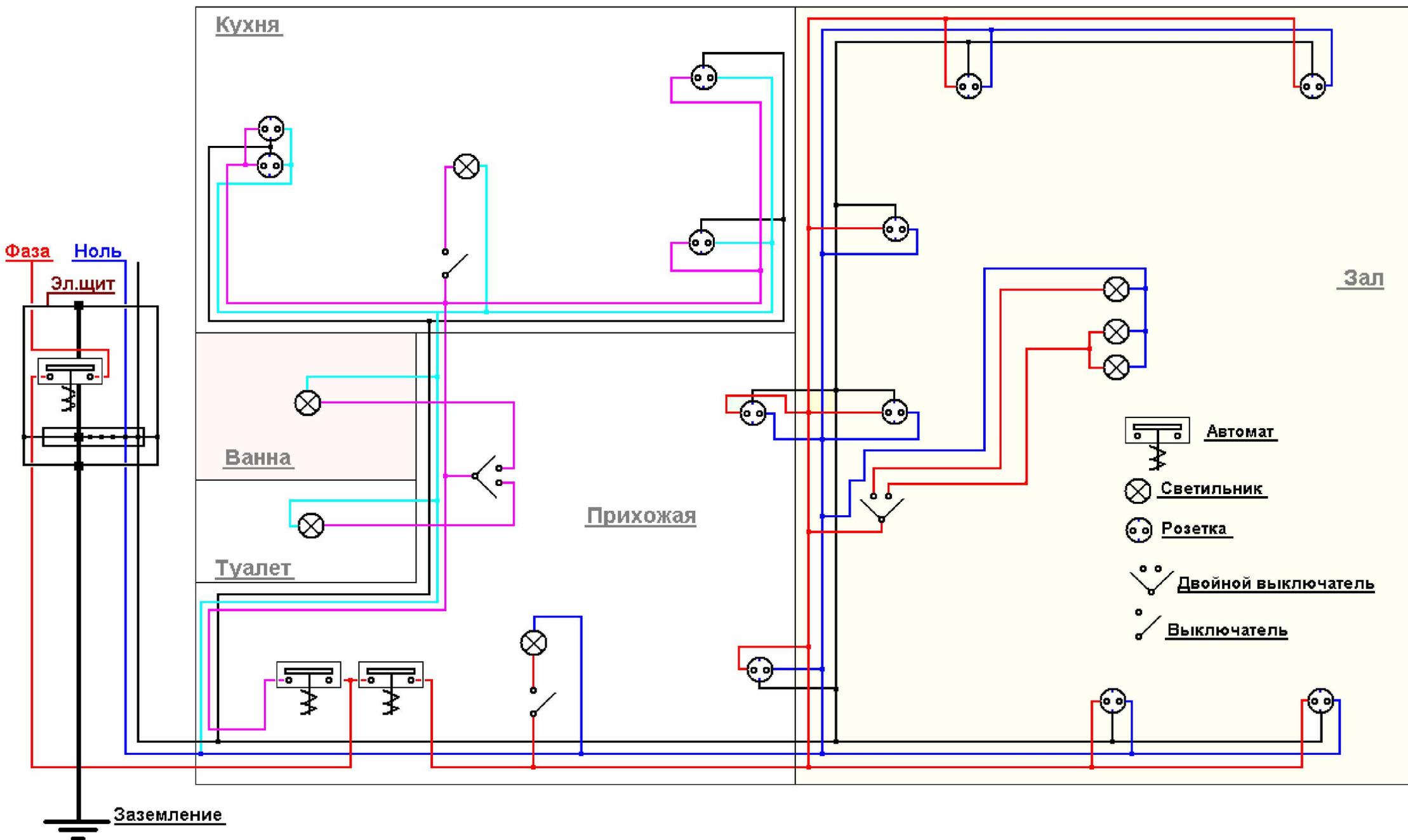
Эту разновидность электрических схем чаще всего используют для выполнения монтажа электропроводки. На монтажной схеме можно показать точное расположение всех элементов цепи, способ их соединения, а также буквенно-цифровые характеристики составляющих чертеж установок.

Основное назначение монтажной схемы – руководство для проведения электромонтажных работ. Согласно подготовленному чертежу можно понять, где, что и как нужно подключать.

Монтажной также считается электросхема соединений, которая предназначена для подключения электрооборудования, а также соединения установок между собой в пределах одной цепи.

Образец, монтажной схемы представлен ниже.

# Монтажная электросхема



## Объединенная электросхема

Может включать в себя несколько видов и типов документов. Ее используют в том случае, если можно без сильного нагромождения чертежа обозначить все важные особенности цепи.

Используют объединенный проект чаще всего на предприятиях. Пример предложен ниже.

# Объединенная электросхема

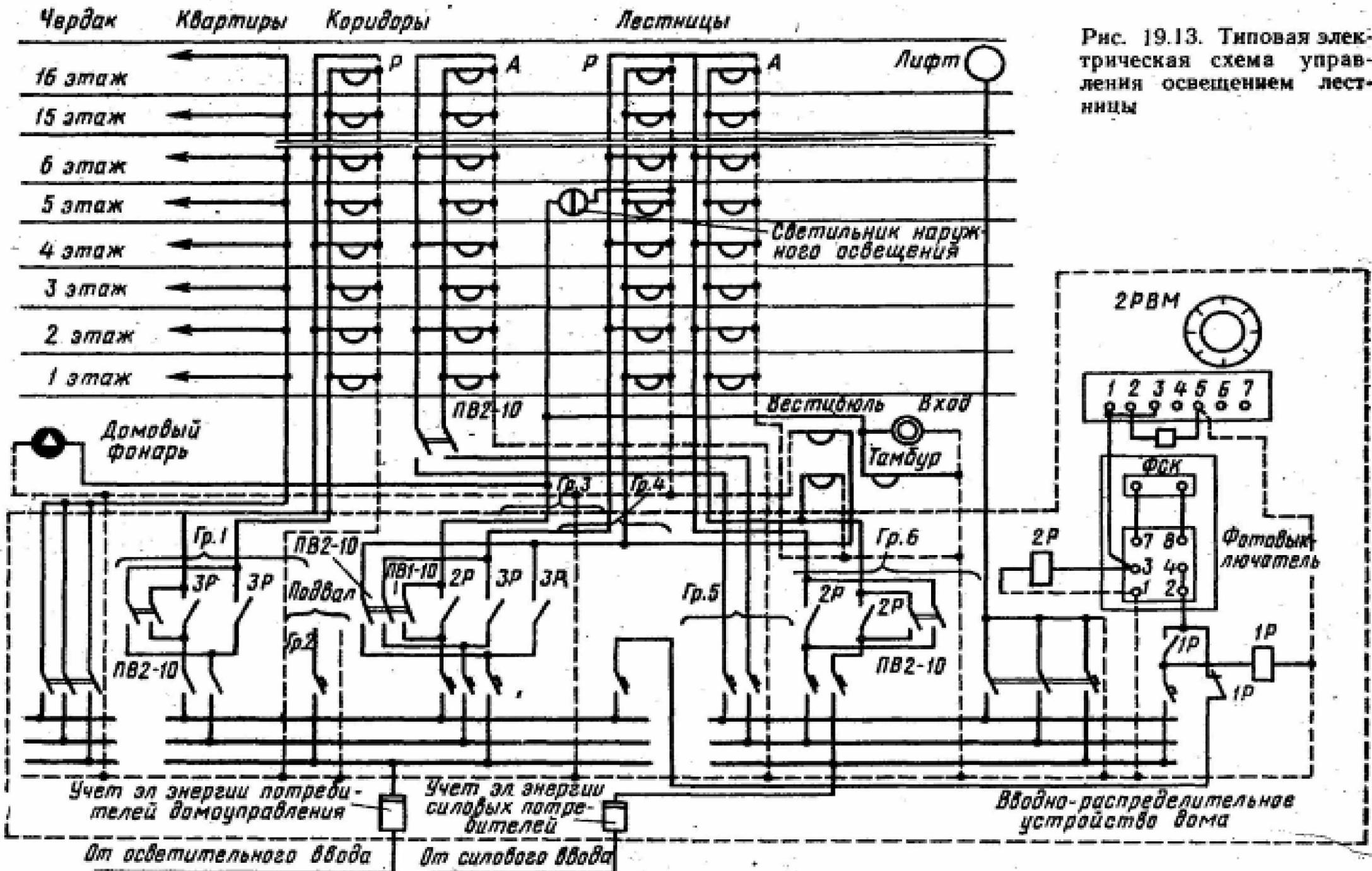


Рис. 19.13. Типовая электрическая схема управления освещением лестницы

# Использованная литература

## Основные источники:

1. М.В.Немцов, М.Л.Немцова Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Немцов М.В., Немцова М.Л. – 9-е изд.,стер.– М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 480с. (электронный вариант).

## Дополнительные источники:

1. Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенников и др.; под ред. Ю.М. Инькова. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 368 с.

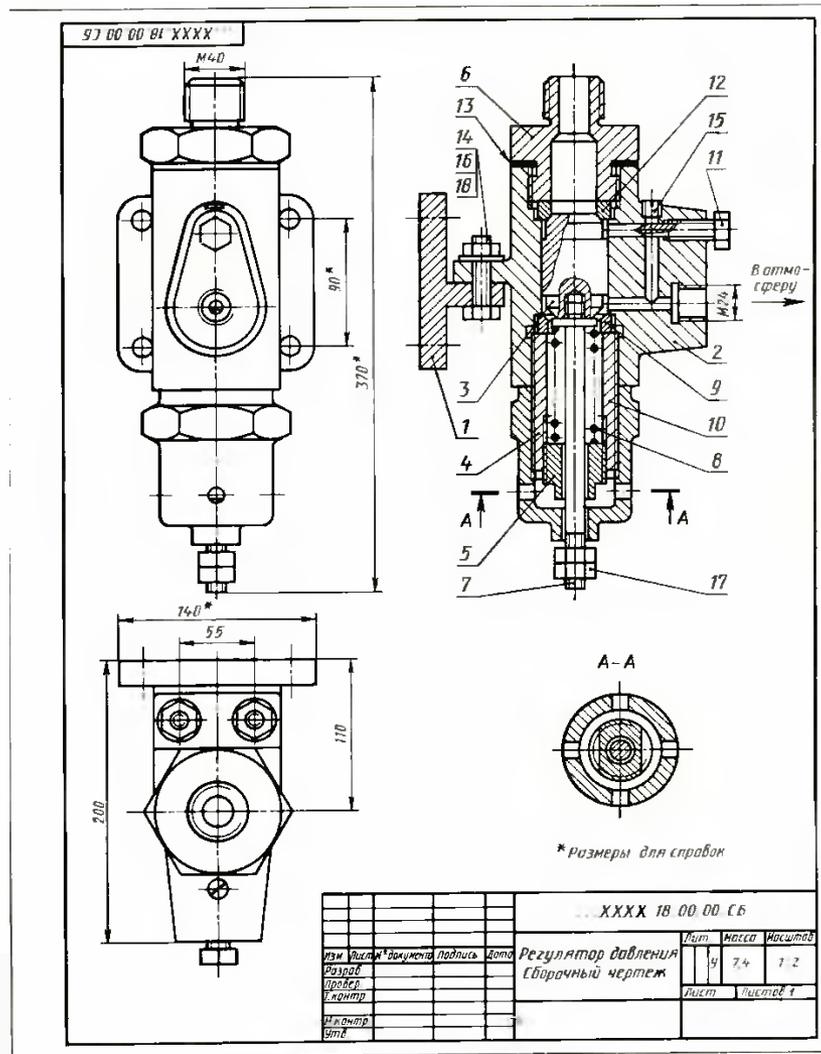
2.Контрольные материалы по электротехнике и электронике : учеб. пособие для учреждений сред.проф.образования / (Ю.Г.Лапынин, В.Ф.Атарщиков, Е.И. Макаренко, А.Н. Макаренко). – 3-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 128 с.



# ЧТЕНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Читать сборочные чертежи нужно в определенной последовательности:



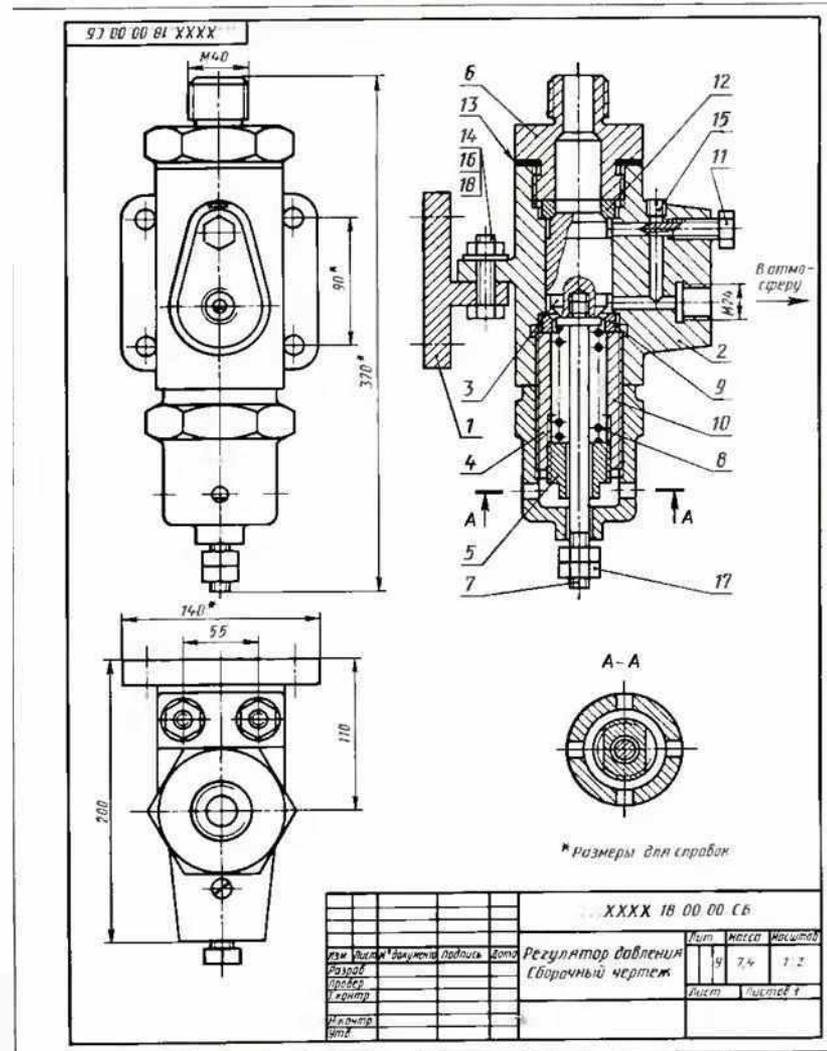
# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

1) Найти название изделия. Зная его название, которое указывается в основной надписи, легче читать чертеж. Например, названия «авторучка», «тиски слесарные» дают представление не только о назначении, но в некоторой степени и об устройстве этих изделий. В нашем примере это регулятор давления массой 7,4 кг, выполненный в масштабе 1:2.

					XXXX 18 00 00 СБ			
					Регулятор давления Сборочный чертеж	Лист	Масса	Масштаб
						4	7,4	1:2
Изм.	Выполн.	№ документа	Подпись	Дата	Лист		Листов 1	
Разработ								
Провер								
Т.контр								
Н.контр								
Утв.								

# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

2) Установить, какие изображения (виды, разрезы, сечения) даны на чертеже. В результате их сопоставления создается общее представление об изделии. В нашем случае мы видим 4 изображения.



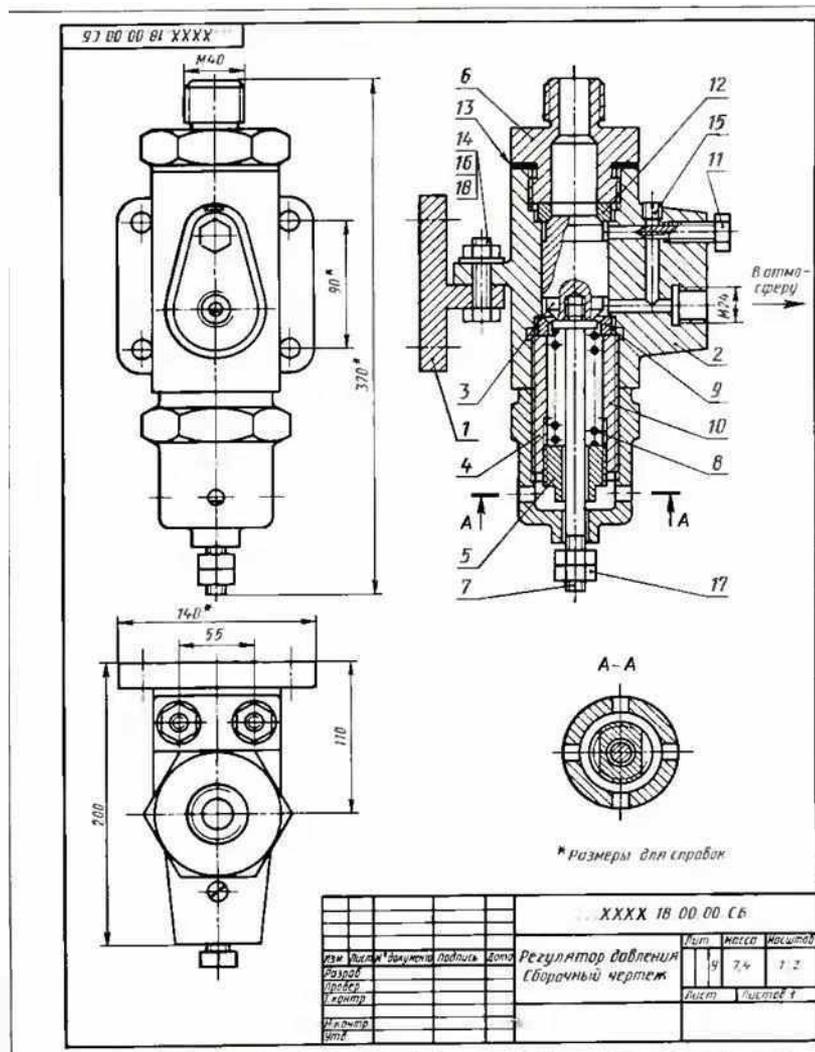
# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Вспомним, какие наиболее распространенные изображения используют в чертежах и их местоположение на поле чертежа.

V – фронтальная плоскость: Вид спереди (главный вид) Фронтальный разрез	W – профильная плоскость: Вид слева Профильный разрез
H – горизонтальная плоскость: Вид сверху Горизонтальный разрез	На свободном поле чертежа: располагают дополнительные виды, местные виды, разрезы, сечения.

# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Чертеж регулятора давления представлен 4 изображениями. Это вид спереди, вид сверху, профильный разрез и разрез А-А.



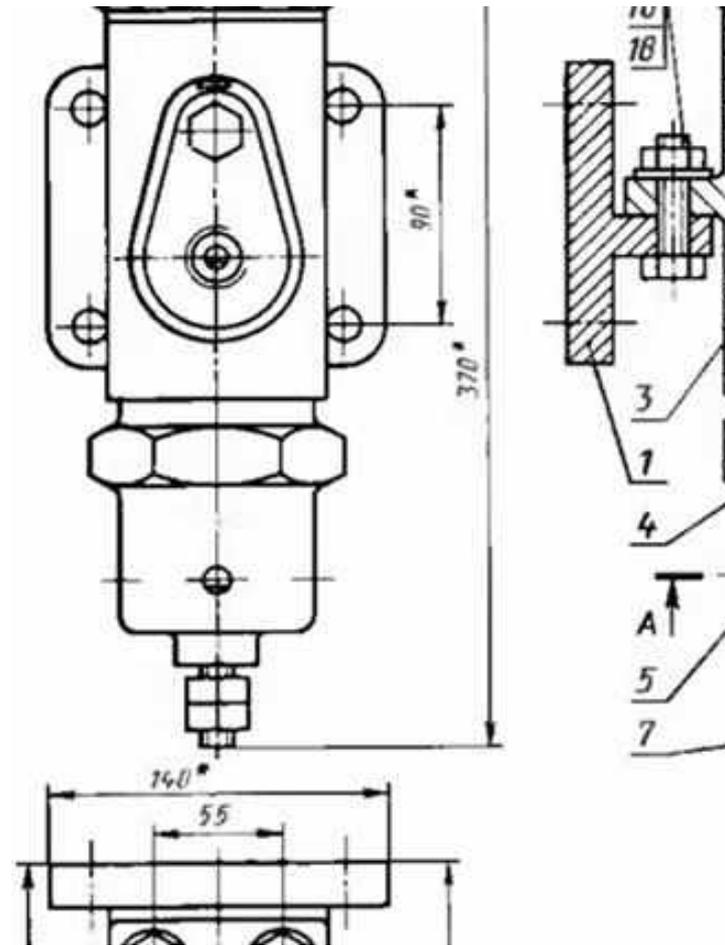
# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

3. Рассмотреть, пользуясь спецификацией, изображения каждой детали. Для этого выясняют по спецификации название первой детали и относящиеся к ней данные. Находят изображения детали по обозначению ее позиции. В нашем случае это сборочная единица Кронштейн.

Формат	Этап	Пос.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	ПРИМЕЧАНИЕ
				Документация		
A1			... XXXX18.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
A2	1		... XXXX18.00.00 СБ	Кронштейн		
				Детали		
A3	2		... XXXX18.00.01	Корпус	1	
A3	3		... XXXX18.00.02	Клапан	1	
A4	4		... XXXX18.00.03	Стакан	1	
A4	5		... XXXX18.00.04	Гайка	1	
A4	6		... XXXX18.00.05	Штуцер	1	
A4	7		... XXXX18.00.06	Шток	1	
A3	8		... XXXX18.00.07	Пружина	1	
A4	9		... XXXX18.00.08	Седло	1	
A4	10		... XXXX18.00.09	Втулка	1	
A4	11		... XXXX18.00.10	Игла	1	
A4	12		... XXXX18.00.11	Седло	1	
A4	13		... XXXX18.00.12	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
	14			Болт М12х55.58 ГОСТ 7798-70	2	
			... XXXX18.00.00			
				Регулятор давления		
					Лист	Листов
					1	3
					15	20

# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Рассмотреть, пользуясь спецификацией, изображения каждой детали. Для этого выясняют по спецификации название первой детали и относящиеся к ней данные. Находят изображения детали по обозначению ее позиции. В нашем случае это сборочная единица Кронштейн, которая крепится к детали 2 двумя болтовыми соединениями.



# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

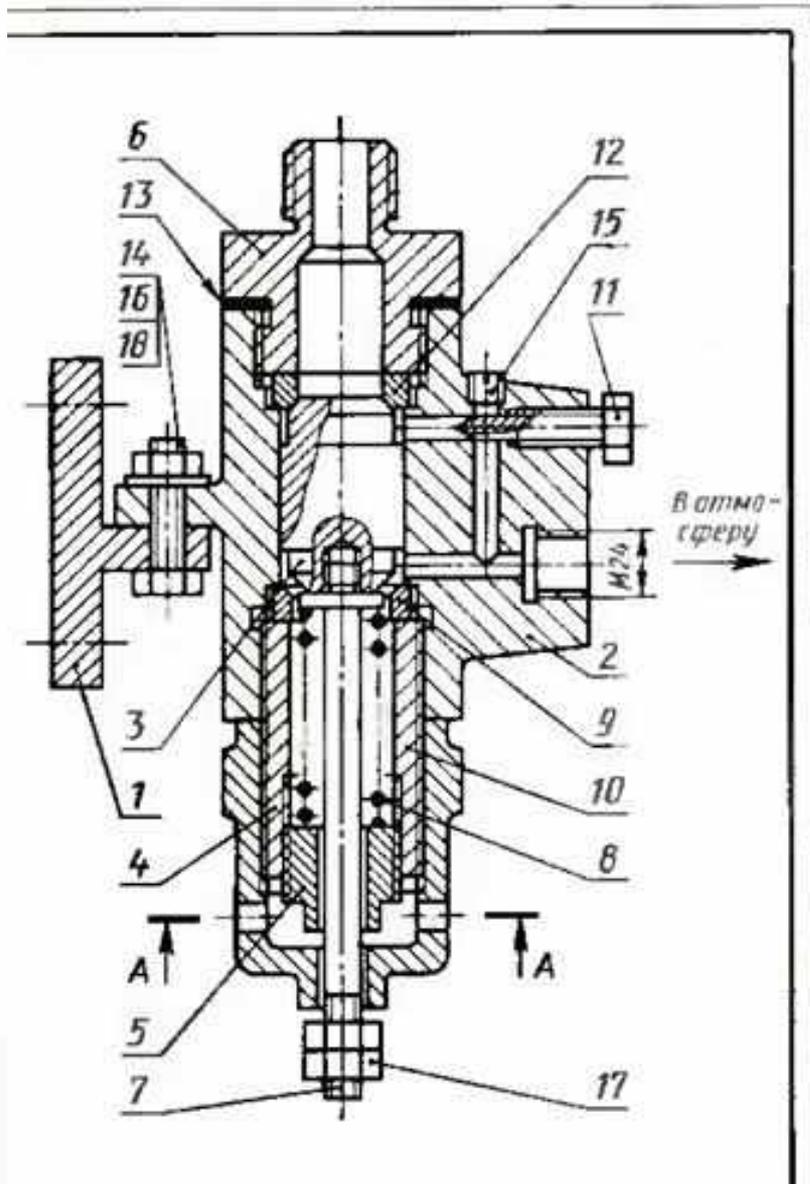
Так поступают последовательно со всеми деталями. По названию детали можно быстрее выделить ее изображения на чертеже.

В состав регулятора давления входят 12 деталей: Корпус 2, Клапан 3, Стакан 4 и т.д.

Формат		70		63		10		22	
Угол	Пол.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	ПРИМЕЧАНИЕ				
						Документация			
A1		... XXXX18.00.00 GB	Сборочный чертеж						
						Сборочные единицы			
A2	1	... XXXX18.00.00 GB	Кронштейн						
						Детали			
A3	2	... XXXX18.00.01	Корпус	1					
A3	3	... XXXX18.00.02	Клапан	1					
A4	4	... XXXX18.00.03	Стакан	1					
A4	5	... XXXX18.00.04	Гайка	1					
A4	6	... XXXX18.00.05	Штуцер	1					
A4	7	... XXXX18.00.06	Шток	1					
A3	8	... XXXX18.00.07	Пружина	1					
A4	9	... XXXX18.00.08	Седло	1					
A4	10	... XXXX18.00.09	Втулка	1					
A4	11	... XXXX18.00.10	Игла	1					
A3	12	... XXXX18.00.11	Седло	1					
A4	13	... XXXX18.00.12	Прокладка	1					
						Стандартные изделия			
						Болт М12х55.58 ГОСТ 7798-70			
						14			
						... XXXX.18.00.00			
						Регулятор давления			
						Лист 1 из 2			
						15 15 20			

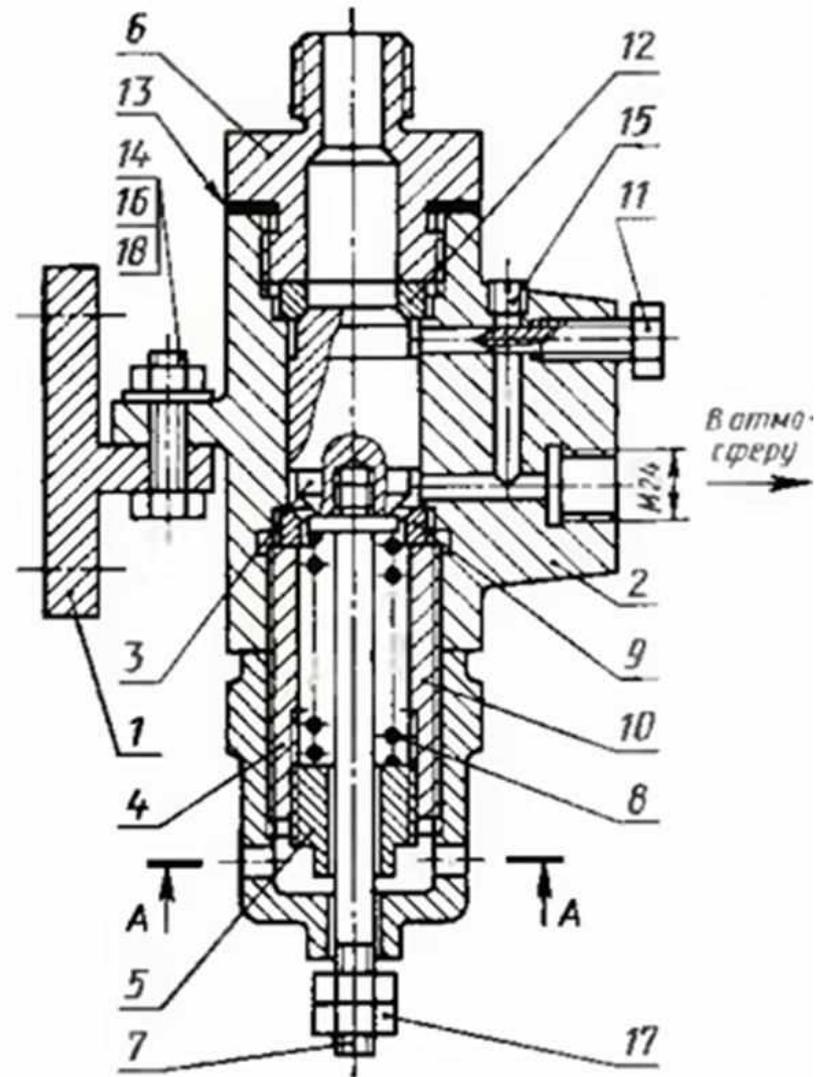
# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

4. По номерам позиций находим эти детали на чертеже. Сопоставляя все изображения, определяем форму каждой детали. Так форма детали 5  
Гайка – ступенчатый цилиндр с цилиндрическим сквозным отверстием и наружной резьбой на большем диаметре.



# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

5. Определить, как соединяются между собой детали (с помощью резьбы, шпонки, штифта и т. п.). Выяснить, как перемещаются во время работы подвижные части изделия. Так, например, резьбовым соединением соединены между собой детали 6 и 2, 2 и 10, 10 и 5, 4 и 10, 5 и 4 и т.д.



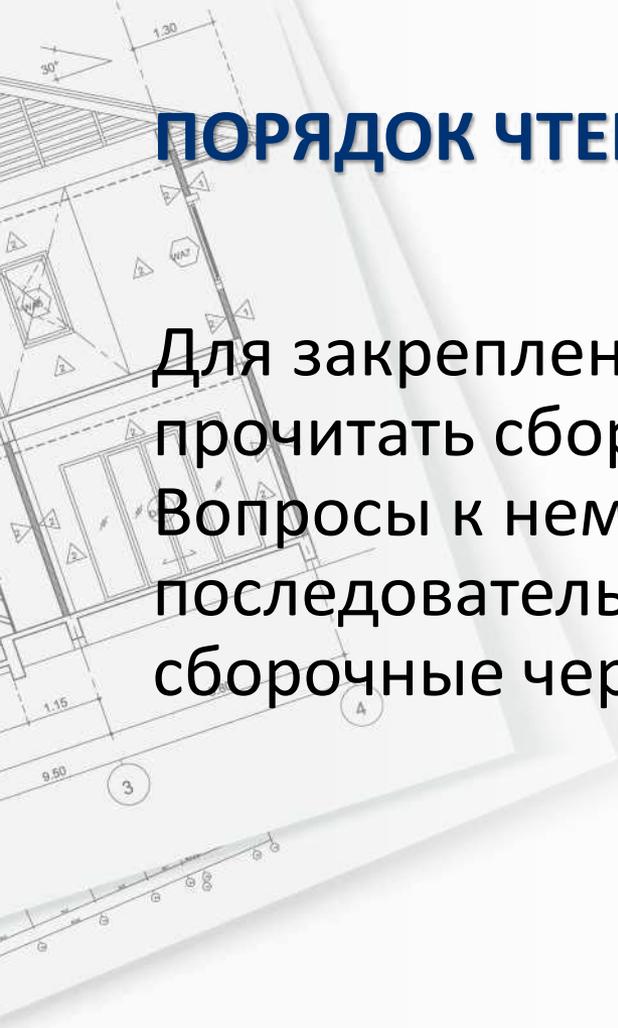
# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Размеры на сборочных чертежах наносят в соответствии с ГОСТ 2.109-73.

На сборочном чертеже обязательно должны быть заданы размеры, которые характеризуют изделие в целом, а также те, которые необходимо выдержать при сборке и контроле изготавливаемого изделия.

К ним относятся:

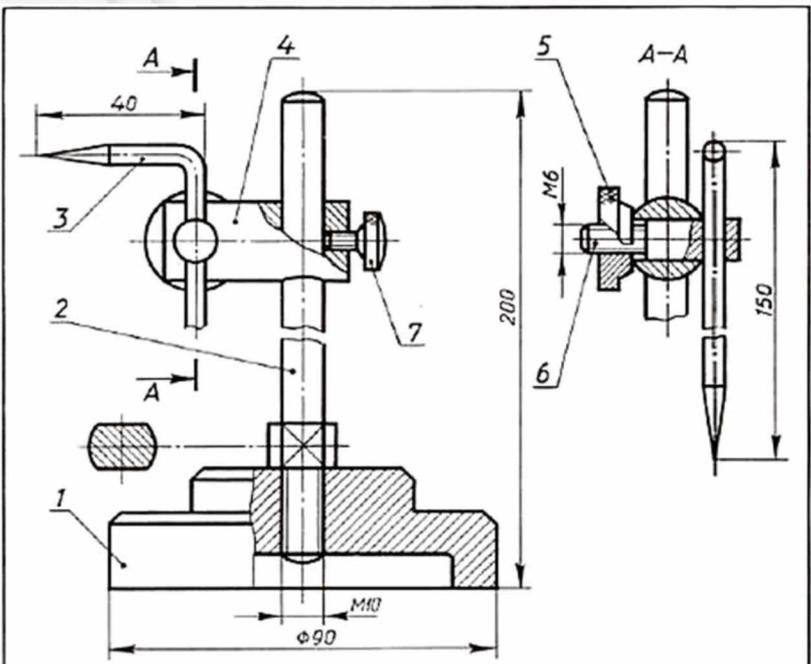
1. **Габаритные размеры**, т. е. наибольшие внешние размеры изделия по трем измерениям (высота, длина, ширина).
2. **Установочные размеры**, т. е. размеры, которые необходимы для установки сборочной единицы по месту использования.
3. **Присоединительные размеры**, т. е. размеры элементов детали, изделия, обеспечивающих возможность присоединения их к другому изделию.
4. **Монтажные размеры**, т. е. размеры, необходимые для правильной установки деталей относительно друг друга, например, размеры между центровыми и осевыми линиями.
5. **Справочные размеры** проставляются только в том случае, если это необходимо. Иногда на сборочных чертежах все размеры могут быть справочными. Чаще всего на сборочных чертежах габаритные размеры являются справочными.



## ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

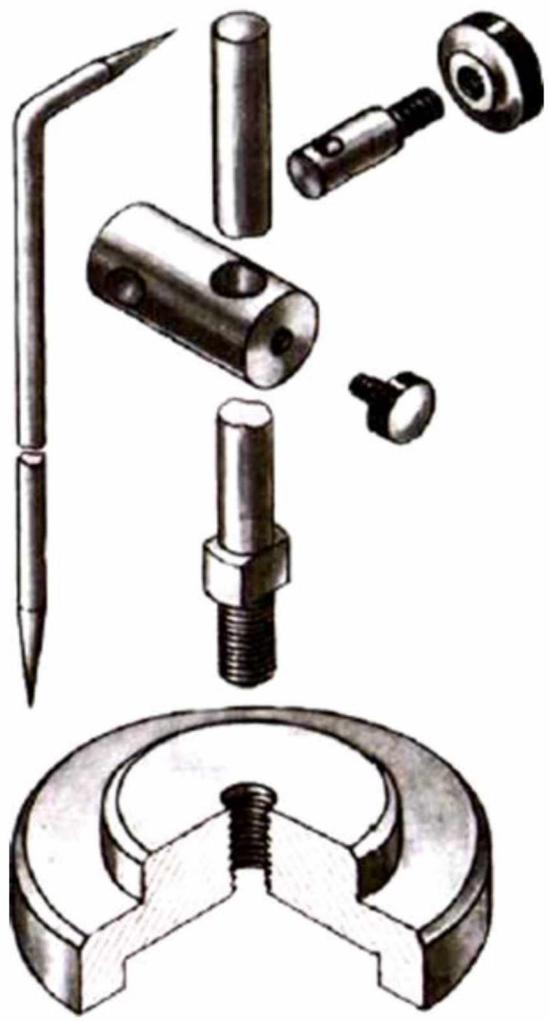
Для закрепления темы предлагаю самостоятельно прочитать сборочный чертеж, приведенный ниже. Вопросы к нему расположены в той последовательности, в какой вы будете читать сборочные чертежи.

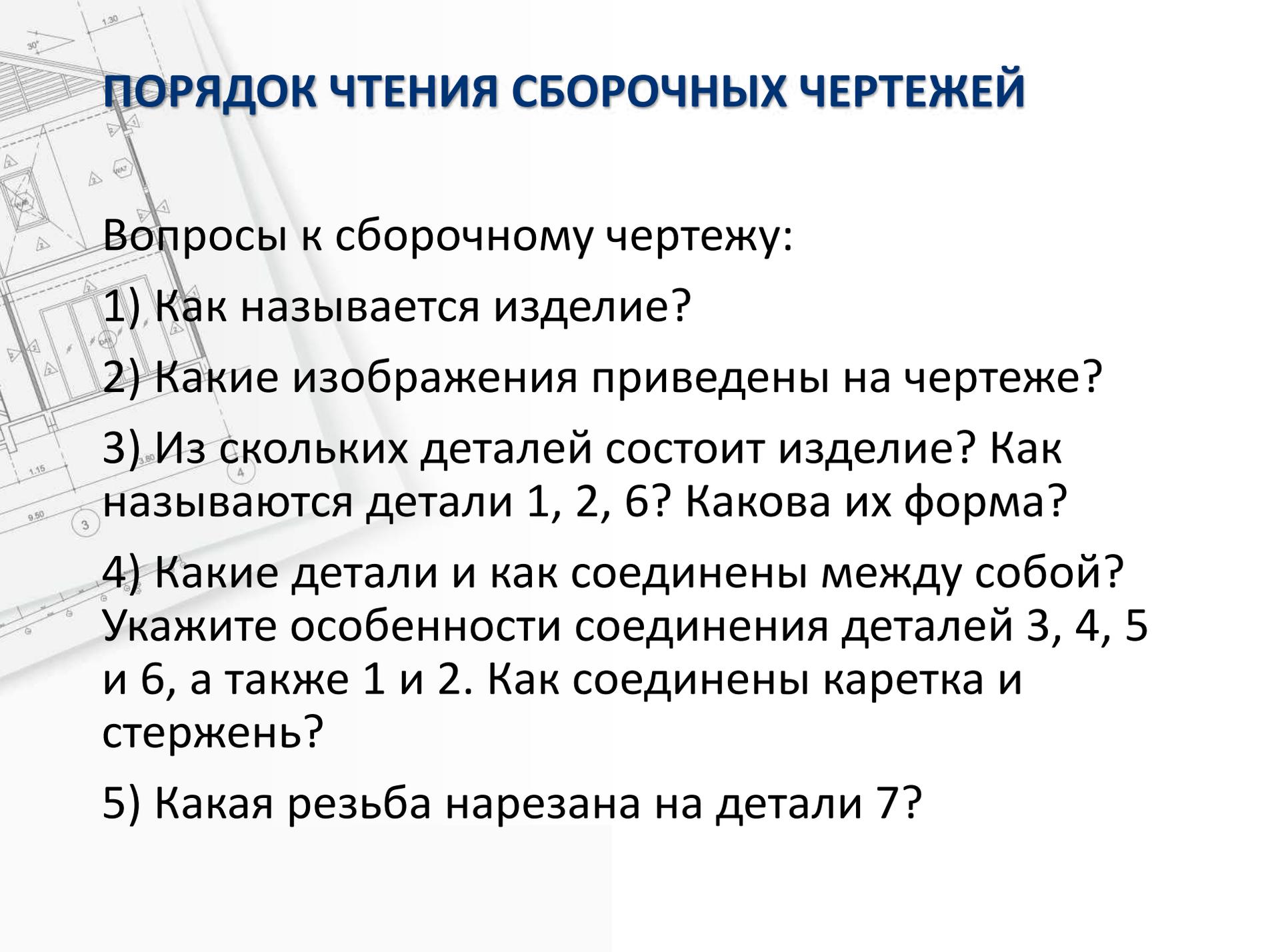
# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ



Все размеры справочные

Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
1	Основание	1	Сталь	
2	Стержень	1	Сталь	
3	Чертилка		Сталь	
4	Каретка		Сталь	
5	Гайка		Сталь	
6	Винт зажимной		Сталь	
7	Винт М2,5×8		Сталь	
Чертил			<b>Рейсмус</b>	
Проверил				
Школа	кл.			





# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Вопросы к сборочному чертежу:

1) Как называется изделие?

2) Какие изображения приведены на чертеже?

3) Из скольких деталей состоит изделие? Как называются детали 1, 2, 6? Какова их форма?

4) Какие детали и как соединены между собой? Укажите особенности соединения деталей 3, 4, 5 и 6, а также 1 и 2. Как соединены каретка и стержень?

5) Какая резьба нарезана на детали 7?

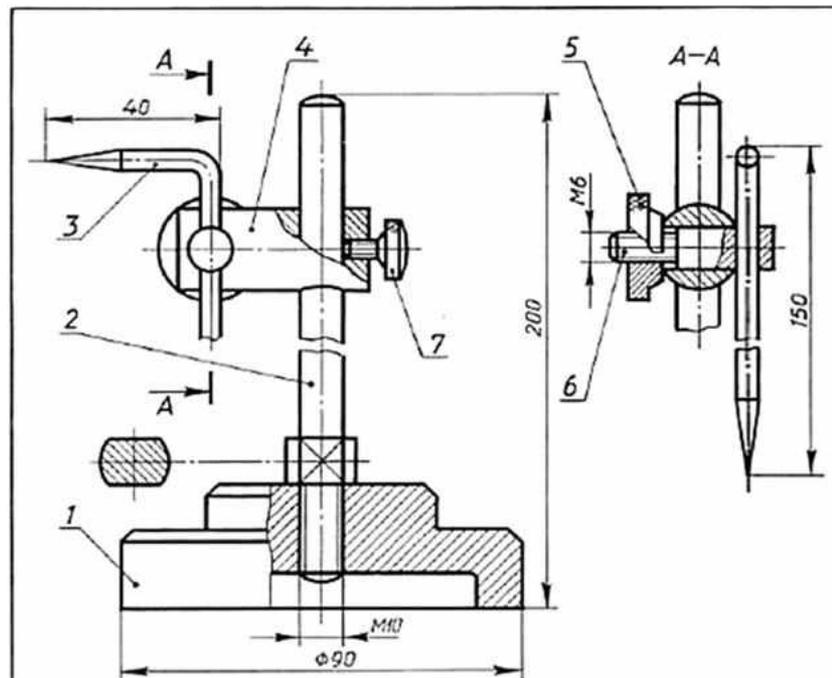
# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Теперь проверьте свои ответы.

Ответы на вопросы к сборочному чертежу:

**1.** Изделие называется «рейсмус».

**2.** Даны главный вид в соединении с разрезами, сечение и разрез А — А.



Все размеры справочные

Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
1	Основание	1	Сталь	
2	Стержень	1	Сталь	
3	Чертилка		Сталь	
4	Каретка		Сталь	
5	Гайка		Сталь	
6	Винт зажимной		Сталь	
7	Винт М2,5×8		Сталь	
Чертил			<b>Рейсмус</b>	
Проверил				
Школа	кл.			№

# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

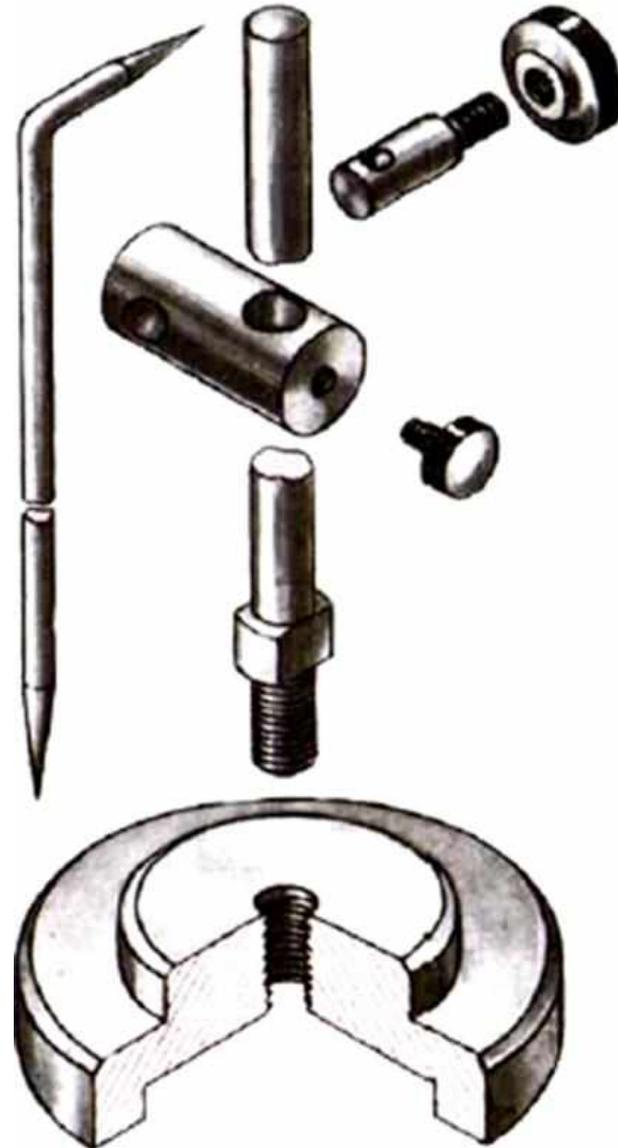
3. Изделие состоит из семи деталей.

Деталь 1 называется «основание». Ее форма образована двумя цилиндрами разного диаметра, имеющими фаски в виде усеченного конуса. Вдоль оси детали просверлено цилиндрическое отверстие, в котором нарезана метрическая резьба. В нижней части большого цилиндра имеется цилиндрическая выточка.

Деталь 2 называется «стержень». В целом она представляет собой цилиндрический стержень со сферическими торцами.

В нижней части детали нарезана резьба. Она доходит до большего по диаметру цилиндра с плоскими срезами (лысками), расположенными с двух сторон.

Деталь 6 называется «винт зажимной». Она составлена из двух цилиндров разных диаметров. На меньшем из них нарезана резьба и на конце снята фаска в виде усеченного конуса. В большем цилиндре перпендикулярно оси просверлено сквозное цилиндрическое отверстие.

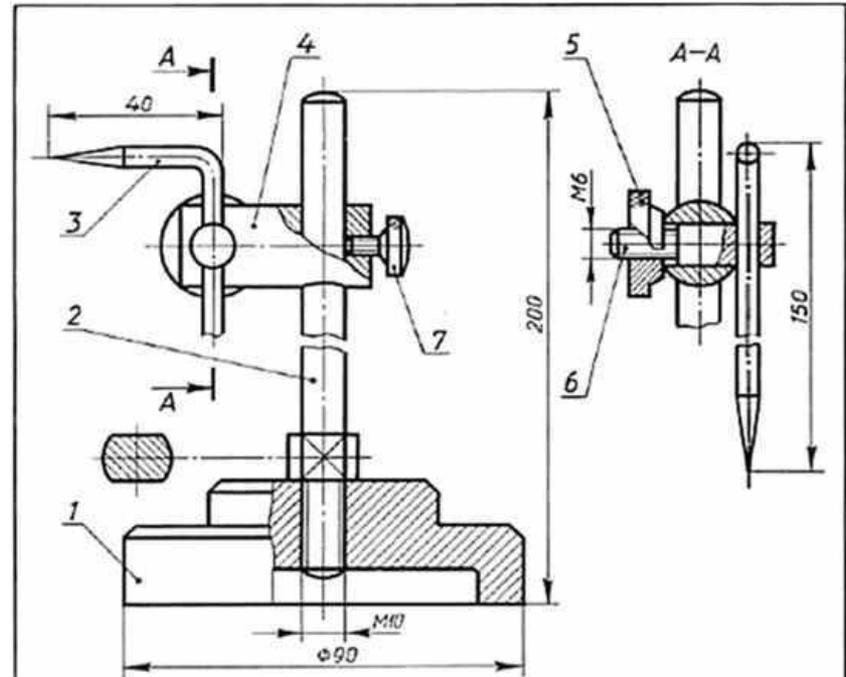


# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

4. Детали рейсмуса соединены двумя способами:

- при помощи резьбы (детали 1 и 2, 4 и 7, 5 и 6);
- свободно сопряжены (детали 2 и 4, 3 и 6).

Особенность соединения деталей 3, 4, 5 и 6 состоит в том, что закрепление их осуществляется перемещением детали 6 в отверстие детали 4 при завинчивании детали 5. При этом деталь 3 может быть установлена под любым углом на разной высоте. Каретка (дет. 4) надевается на стержень (дет. 2) и крепится винтом (дет. 7).

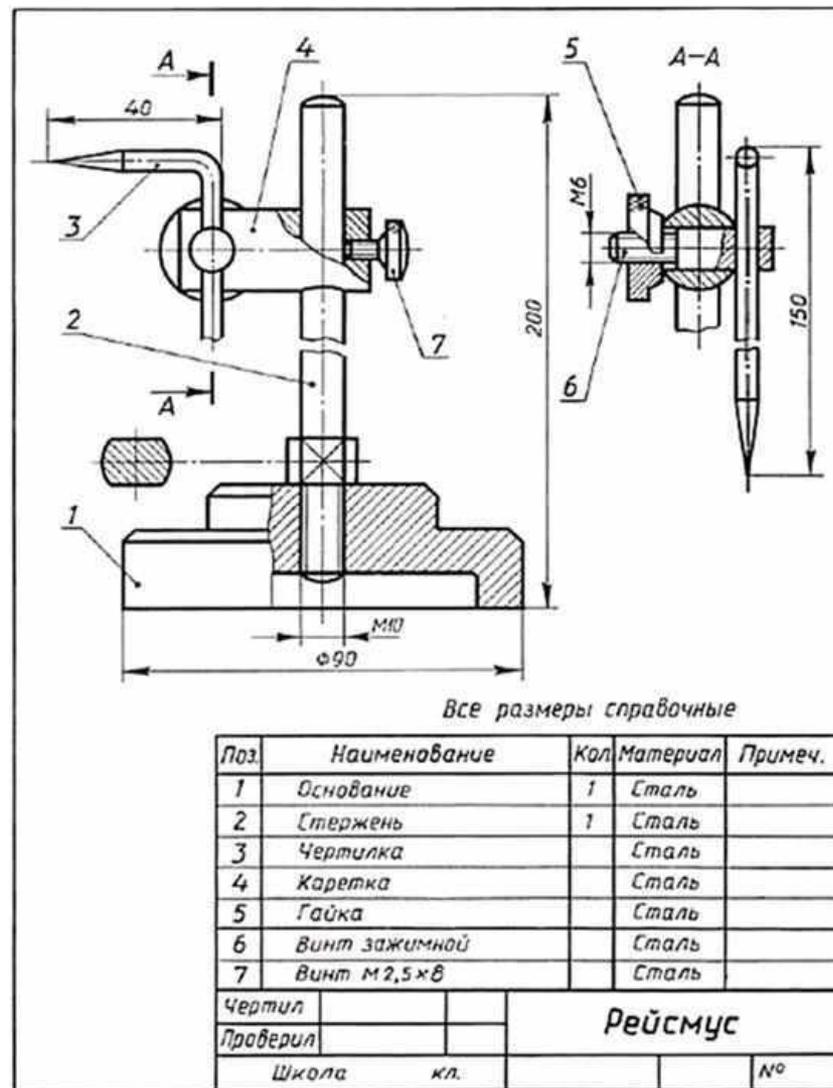


Все размеры справочные

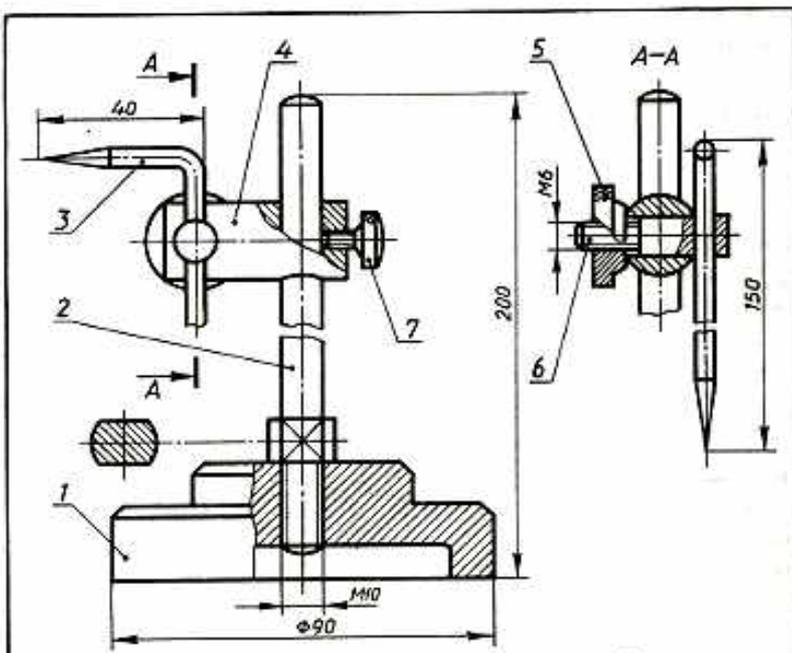
Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
1	Основание	1	Сталь	
2	Стержень	1	Сталь	
3	Чертилка		Сталь	
4	Каретка		Сталь	
5	Гайка		Сталь	
6	Винт зажимной		Сталь	
7	Винт М2,5×8		Сталь	
Чертил			<b>Рейсмус</b>	
Проверил				
Школа		кл.		№

# ПОРЯДОК ЧТЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

5. На винте 7 нарезана метрическая резьба, наружный диаметр которой 2,5 мм. Это вы можете узнать из обозначения винта, данного в спецификации.



# Письменно ответьте на вопросы



Все размеры справочные

Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
1	Основание	1	Сталь	
2	Стержень	1	Сталь	
3	Чертилка	1	Сталь	
4	Каретка	1	Сталь	
5	Гайка	1	Сталь	
6	Винт зажимной	1	Сталь	
7	Винт М 2,5 × 8	1	Сталь	
Чертил		<b>Рейсмус</b>		
Проверил				
Шкала	к/л			

- 1. Как называется изделие, каковы его габаритные размеры?
- 2. Перечислить детали, входящие в состав изделия. Определить их количество.
- 3. Какими изображениями задано изделие?
- 4. Проанализировать геометрическую форму стержня и основания.
- 5. Какая резьба нарезана на винте зажимном?
- 6. Есть ли в данном изделии стандартные детали, каковы их размеры?
- 7. Какую роль в изделии играет винт (Поз.7)?
- 8. Перечислить способы соединения деталей в изделие.