

**СОВРЕМЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



# **Архитектурная графика**

**Учебное пособие**

Рязань

2021

УДК728.1

ББК 38.7-02

А87

## Архитектурная графика

Учебное пособие/ сост. Бочаров Д.Б.,к.фил.н., Зюбанова Е.Н.,  
Липатов А.Е.,к.ю.н., Фаина В.В., Современный технический университет.  
-Рязань, 2021.- 116с. - Электронный ресурс.

Рецензент: Ивкин Ю.В. Директор строительной организации ООО  
«Проспект»

Данное учебное пособие содержит курс лекций по дисциплине  
«Архитектурная графика». Лекции содержат все вопросы, раскрывающие  
сущность вопросов архитектурной графики, сконцентрировано внимание  
на основных понятиях и определениях, предназначено для студентов  
современного технического университета

*Издается по решению Ученого Совета  
Современного технического университета.*

УДК728.1

ББК 38.7-02

А87

© Д.Б.Бочаров,Е.Н. Зюбанова,  
А.Е. Липатов,В.В.Фаина

© Современный технический университет

## Содержание

Введение .....	5
1 Строительные чертежи.....	7
1.1 Виды строительных чертежей и нормативные документы .....	7
1.2 Стадии проектирования .....	8
1.3 Наименование и маркировка строительных чертежей .....	9
1.4 Модульная координация размеров в строительстве (МКРС) .....	10
1.5 Общие правила графического оформления строительных чертежей..	13
1.5.1 Форматы. Основные надписи .....	13
1.5.2 Масштабы .....	17
1.5.3 Линии чертежа .....	18
1.5.4 Виды .....	20
1.5.5 Разрезы.....	20
1.5.6 Размеры .....	20
1.5.7 Высотные отметки .....	22
1.5.8 Шрифты .....	24
1.5.9 Надписи.....	24
1.5.10 Выноски и ссылки на строительных чертежах .....	25
1.5.11 Выносной элемент .....	26
1.5.12 Графическое изображение материалов .....	28
1.5.13 Текстовые документы .....	30
2 Чертежи зданий и их конструкции .....	31
2.1 Краткие сведения об основных конструктивных и архитектурных элементах здания .....	31

2.2 Элементы конструкций (изделия) и их маркировка .....	36
2.3 Состав рабочих чертежей, условные изображения элементов зданий и некоторых санитарно-технических устройств .....	38
2.4 Чертежи планов зданий .....	47
2.5 План крыши .....	54
2.6 Чертежи разрезов зданий .....	56
2.7 Чертежи лестниц .....	62
2.8 Чертежи фасадов зданий .....	65

## Введение

В современном мире специалисту для того, чтобы быть конкурентоспособным, необходимо не только являться профессионалом в своей отрасли, но и постоянно пополнять знания, опираясь как на отечественный, так и мировой опыт.

Архитектурная графика - один из базовых предметов, составляющих основу подготовки специалистов в области архитектуры. Геометрическое мышление становится все более востребованным в профессиональной деятельности будущего специалиста не только в технике, строительстве, архитектуре, но и в науке и бизнесе. В этой связи, а также по причине общей тенденции к визуализации любой информации увеличивается роль геометрической и графической компоненты в образовательной сфере.

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков оформления и чтения конструкторской документации.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с правилами выполнения и оформления чертежей;
- привить навыки составления и оформления проектной документации;
- научить выполнять различные геометрические построения;
- изучить правила выполнения и оформления чертежей;
- изучить условности и условные обозначения, применяемые на архитектурно - строительных чертежах и схемах;
- привить необходимые навыки в чтении чертежей.

После изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- о значении архитектурной графики для будущей профессиональной деятельности и о связи ее с другими дисциплинами специальности;
- о современных средствах выполнения графических работ;
- о видах проецирования;

знать:

- правила выполнения и оформления архитектурно - строительных чертежей;
- правила выполнения аксонометрических проекций;
- правил выполнения чертежей архитектурных конструкций;

уметь:

- строить и правильно оформлять чертежи согласно ЕСКД и СПДС;
- изображать на чертежах различные сочетания геометрических форм, в том числе и в аксонометрии;
- пользоваться различными шрифтами;
- выполнять эскизы и технические рисунки типовых деталей и узлов;
- выполнять архитектурно-строительные чертежи;

владеть :

практическими навыками правильного выбора и оформления конкретного типа чертежа для представления деловой информации

Дисциплина «Архитектурная графика» опирается на школьные курсы математики, черчения, рисования. В свою очередь, умения и навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются в процессе обучения по другим дисциплинам, а также при оформлении курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

# 1 АРХИТЕКТУРНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

Архитектурными называются чертежи с относящимися к ним текстовыми документами, которые содержат проекционные изображения здания или его частей и другие данные, необходимые для его возведения, а также для изготовления строительных изделий и конструкций.

## 1.1 Виды архитектурно -строительных чертежей и нормативные документы

Содержание и оформление архитектурно - строительных чертежей, применяемые масштабы и условные обозначения на чертежах во многом зависят от вида строительных объектов, а также от назначения самих чертежей.

Различные объекты - здания и сооружения - по назначению подразделяют на четыре основные группы:

- жилые и общественные здания, объединяемые общим названием - гражданские здания; к общественным зданиям относятся общежития, клубы, больницы, школы, различные административные здания;

- промышленные здания - здания фабрик, заводов, гаражей, котельных, электростанций и других производственных зданий;

- сельскохозяйственные здания - здания для содержания скота и птицы, для ремонта и хранения сельскохозяйственных машин, склады и хранилища продукции и т.п.;

- инженерные сооружения - мосты, тоннели, путевые эстакады, набережные, различные гидротехнические и земляные сооружения, доменные печи, резервуары и т.п.

По назначению архитектурно-строительные чертежи подразделяются на две основные группы:

- чертежи изделий, по которым на заводах, домостроительных комбинатах изготавливают отдельные части зданий и сооружений;

- строительно - монтажные чертежи, по которым на строительной площадке монтируют и возводят здания и сооружения.

При выполнении и оформлении строительных чертежей следует руководствоваться государственными стандартами «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД), а также государственными стандартами «Системы проектной документации для строительства» (СПДС), которые распространяются на все виды проектной документации для строительства.

Как и стандарты ЕСКД, стандарты СПДС обеспечивают унификацию проектной документации, упрощение графических изображений и форм проектных документов, что снижает трудоемкость их выполнения. Помимо этого они частично учитывают возможности машинного выполнения проектных документов в автоматизированных системах проектирования.

СНиП (Строительные нормы и правила) это вид нормативных документов, которым необходимо руководствоваться при проектировании. Само название говорит о том, что при разработке документации следует строго учитывать ограничения различных показателей, чтобы не нарушать существующих единых правил.

Применение норм и правил является обязательным для всех строительных и проектных организаций. В настоящее время руководствуются следующими официальными изданиями:

- СНиП 11-01-95. «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»;
- ВСН 38-82 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения схем и проектов районной планировки и застройки городов, поселков городского типа и сельских населенных пунктов»;
- ТП 101-81 «Технические правила по экономному расходованию основных строительных материалов»;
- ПУЭ - «Правила устройства электрозащиты».

## 1.2 Стадии проектирования

Жилые, общественные, промышленные здания и другие сооружения возводят по утвержденным проектам и сметам.

Проектно-сметную документацию (ПСД) выполняют специальные проектные организации и институты на основании заданий министерств, ведомств и других организаций. Этот исходный документ (ПСД) составляет заказчик с участием генерального проектировщика.

В состав проекта входят: чертежи, необходимые для производства общестроительных и специальных работ и для монтажа оборудования, пояснительная записка и смета, которая определяет финансовую стоимость строительства и отдельных видов работ.

Проектирование зданий может осуществляться в две стадии - технический проект и рабочие чертежи, или в одну стадию (для простых объектов) - технорабочий проект.

Технический проект (первая стадия проектирования) предназначен для рассмотрения и оценки архитектурно-планировочных и конструктивных решений, вопросов инженерного оборудования и организации строительства, его сметной стоимости и основных технико-экономических показателей с целью определения возможности и целесообразности строительства запроектированного объекта и принятия решения об утверждении проекта. Утвержденный технический проект - основа для разработки рабочих чертежей.

В состав технического проекта здания входят:

- титульный лист,
- пояснительная записка,
- планы типового и неповторяющегося этажей,



также в состав технического проекта входит генеральный план участка застройки с нанесением всех проектируемых и существующих зданий.

Рабочие чертежи (вторая стадия проектирования) составляют на основе утвержденного технического проекта. В состав рабочих чертежей на строительство здания входят архитектурно-строительные чертежи здания (планы, фасады, разрезы) и в случае необходимости элементы планов, фрагменты фасадов; чертежи и схемы расположения фундаментов, перекрытий, стен, крыши; чертежи конструктивных элементов - узлов и деталей; чертежи санитарно-технических устройств и благоустройства территории.

Большинство промышленных, жилых и общественных зданий, а также многие инженерные сооружения в настоящее время строят по типовым проектам, что способствует индустриализации строительства, улучшению его качества и значительно снижает расходы на проектно-сметные работы. В состав типового проекта входят все рабочие чертежи с пояснительной запиской и сметой стоимости строительства.

### 1.3 Наименование и маркировка строительных чертежей

Работы по строительству зданий разделяют на общестроительные и специальные.

К общестроительным относятся все работы по строительству самого здания, включая и отделочные; к специальным - работы по устройству водоснабжения и канализации, отопления и вентиляции, газоснабжения, электроосвещения, телефонизации, благоустройству. В связи с таким делением строительных работ рабочие чертежи разделяются на отдельные части или комплекты. Каждому такому комплекту в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 21.101-97, присваивают особую марку - сокращенное буквенное обозначение, которое через дефис указывают в конце шифра на каждом чертеже этого комплекта в основной надписи. Марка состоит из заглавных начальных букв названия данной части проекта, например: КД - конструкции деревянные, АР - архитектурные решения, АД - автомобильные дороги, ГП - генеральный план и т.д.

При необходимости могут быть назначены дополнительные марки основных комплектов рабочих чертежей, если в государственном стандарте нужного наименования нет. При этом для обозначения новой марки используют не более трех прописных букв русского алфавита. Эти буквы, как правило, соответствуют начальным буквам нового наименования основного комплекта.

Для отдельных комплектов рабочих чертежей рекомендованы следующие наименования и марки (выборка из ГОСТ 21.101 - 97):

Генеральный план и сооружения транспорта .....	ГТ
Генеральный план .....	ГП
Архитектурные решения .....	АР
Архитектурно-строительные решения .....	АС
Интерьеры .....	АИ
Конструкции железобетонные .....	КЖ
Конструкции металлические .....	КМ
Конструкции деревянные .....	КД
Внутренние водопровод и канализация .....	ВК
Наружные сети водоснабжения и канализации .....	НВК
Газоснабжение. Внутренние устройства .....	ГСВ
Газоснабжение. Наружные газопроводы .....	ГСН
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха .....	ОВ
Тепловые сети .....	ТС
Газоснабжение .....	ГС
Воздухоснабжение .....	ВС
Наружные сети и сооружения газоснабжения .....	НГ
Электроснабжение .....	ЭС
Электроосвещение .....	ЭО
Технология производства .....	ТХ
Технологические коммуникации (трубопроводы) .....	ТК
Автоматизация .....	А
Связь и сигнализация .....	СС
Автомобильные дороги .....	АД
Тепловая изоляция .....	ТИ
Пожаротушение .....	ПТ

#### 1.4 Модульная координация размеров в строительстве (МКРС)

Выполнение обширной программы современного строительства возможно лишь на основе индустриальных методов производства работ.

Индустриализация строительства позволяет превратить строительное производство в механизированный поточный процесс монтажа зданий и сооружений из сборных конструкций и деталей.

Сборными называют элементы, изготавливаемые на заводах и комбинатах и доставляемые к месту работы в готовом виде. Заводское изготовление деталей и конструкций требует постоянного сохранения их форм и размеров, а, следовательно, типизации и стандартизации применяемых сборных элементов.

Типизацией называют отбор наиболее качественных в техническом отношении и экономичных решений отдельных конструкций и деталей зданий, рекомендуемых для многократного использования в массовом строительстве.

Стандартизация - принятие в качестве образцов самых совершенных промышленных деталей. Форма, размеры и качество стандартных деталей, выпускаемых заводами, должны строго соответствовать форме, размерам и качеству образца. Эти качества также должны учитываться работниками проектных организаций при проектировании.

Документы, содержащие описание стандартных деталей или конструкций, их размеры, качество, технические условия изготовления, правила приемки, называют государственными общесоюзными стандартами, сокращенно ГОСТ.

Число типов и размеров типовых деталей и конструкций для здания должно быть ограничено. Такое ограничение облегчает их изготовление и монтаж, а также снижает стоимость строительства. Это достигается унификацией деталей.

Унификация - приведение многообразных видов типовых деталей и конструкций к небольшому числу определенных типов, единообразных по форме и размерам. Унификация деталей должна обеспечивать их взаимозаменяемость и универсальность.

Взаимозаменяемость - это возможность замены данного изделия другим без изменения объемно-планировочных параметров здания или сооружения.

Основой типизации и стандартизации в проектировании производства строительных изделий и конструкций и в строительстве служит модульная координация размеров в строительстве (МКРС). Основные положения МКРС определены ГОСТ 28984 - 91, который представляет собой перечень правил координации размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов здания и сооружения, строительных изделий и оборудования на базе модуля.

Модуль - условная единица измерения, применяемая для координации размеров зданий и сооружений, их элементов, строительных конструкций, изделий и элементов оборудования.

Величина основного модуля принимается равной 100 мм и обозначается буквой М. Все остальные производные виды модулей - *укрупненные* и *дробные* - образуются на базе основного модуля умножением его на целые или дробные числа.

Укрупненные модули выражены следующими размерами: 3000, 1500, 1200, 600, 300 мм. Их обозначают таким образом: 30М, 15М, 12М, 6М, 3М.

Дробные модули - 50, 20, 10, 5, 2 и 1мм. Их обозначение соответственно  $\frac{1}{2}М$ ,  $\frac{1}{5}М$ ,  $\frac{1}{10}М$ ,  $\frac{1}{20}М$ ,  $\frac{1}{50}М$ ,  $\frac{1}{100}М$ .

Укрупненные модули применяют при назначении шага элементов здания. Дробные модули используют при назначении конструктивных размеров сечений колонн, балок, плит и т.д., а также зазоров, швов и т.п.

Объемно-планировочным элементом называется часть объема здания, характеризуемая пролетом, шагом и высотой этажа.

Высота этажа здания определяется размером от уровня пола данного этажа до уровня пола этажа, расположенного выше. Высота верхнего этажа определяется так же, только толщина чердачного перекрытия считается равной толщине междуэтажного, как показано на рисунке 1.1.

Здание или сооружение в плане расчленяется осевыми линиями на ряд элементов. Эти линии, определяющие расположение основных несущих конструкций (стен, колонн), называются продольными и поперечными координационными осями. Координационные оси используют в строительстве при разбивке здания или сооружения на местности.

Расстояние между координационными (разбивочными) осями на плане здания называют шагом, рисунок 1.2. В зависимости от преобладающего в плане направления шаг может быть продольным или поперечным. Расстояние между продольными координационными осями здания, которое соответствует пролету основной несущей конструкции перекрытия или покрытия, называется пролетом. Пролет может совпадать с шагом.

Размеры конструктивных элементов (железобетонный ригель, панель перекрытия и т.п.) разделяют на конструктивные и координационные.

Конструктивным размером является проектный размер  $l$  строительной конструкции, рисунок 1.3.

Координационным размером  $l_0$  является модульный размер, определяющий границы координационного пространства в одном направлении. Координационный размер может быть меньше или больше конструктивного.

Все размеры объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий должны быть кратны модулю «М».

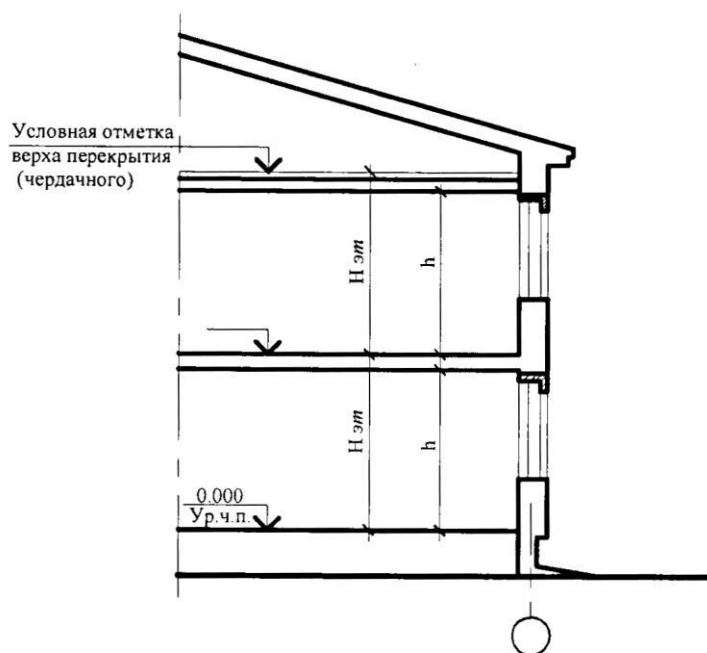


Рисунок 1.1

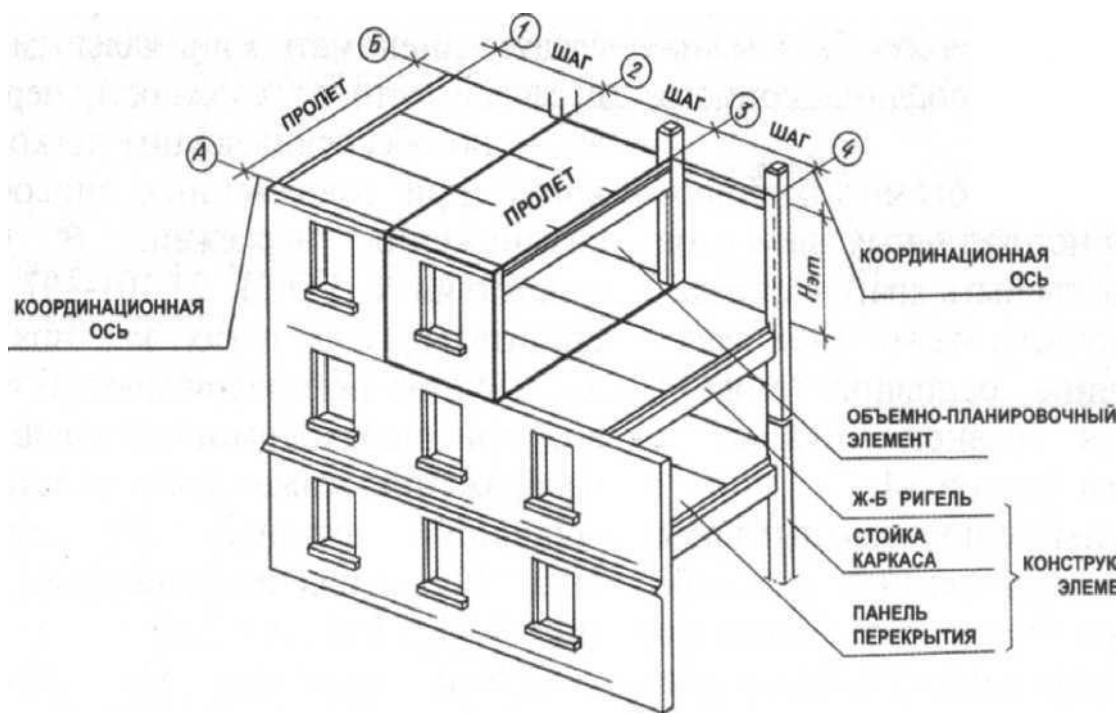


Рисунок 1.2

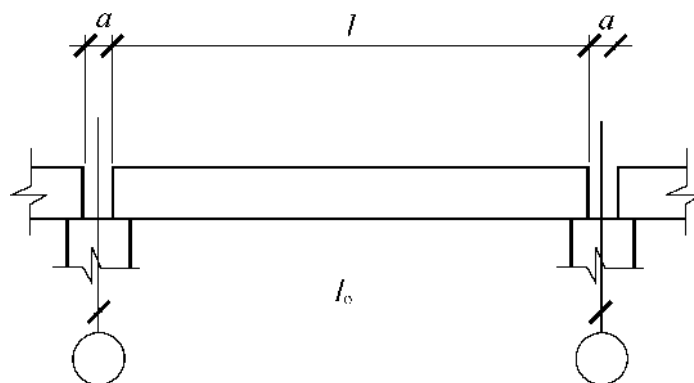


Рисунок 1.3

## 1.5 Общие правила графического оформления строительных чертежей

### 1.5.1 Форматы. Основные надписи

Все чертежи и конструкторские документы выполняют на листах чертежной бумаги, которые имеют определенный формат. Форматы чертежей и других документов определяются размерами внешней рамки чертежа. Форматы бывают *основными* и *дополнительными*. ГОСТ 2.301-68\* устанавливает пять основных форматов чертежей:

АО- 841x1189; А1- 594x841; А2- 420x594; А3- 297x420; А4- 210x297

Формат А0, площадь которого равна 1м, и другие форматы, полученные путем последовательного деления на две равные части линией, параллельной меньшей стороне соответствующего формата, принимают за *основные*. *Дополнительные* форматы образуются увеличением (кроме формата А5) коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Размеры формата А4 (297\*210) приняты за единицу измерения остальных форматов.

Форматы можно располагать как вертикально, так и горизонтально, кроме формата А4, который всегда располагают вертикально.

Поле графических и текстовых документов ограничивается рамкой, внутри которой помещается основная надпись в соответствии с рисунком 1.4 и рисунком 1.5. Рамку и графы основной надписи выполняют сплошной основной линией.

Специальные формы основной надписи чертежа устанавливают: для конструкторских документов - ГОСТ 2.104-2006; для документации, предусмотренной стандартами СПДС - ГОСТ 21.101-97.

Заполнение основных надписей графических и текстовых документов осуществляется чертежным шрифтом размерами 3,5 и 5, строчными буквами. Первая буква начала надписи в графе должна быть прописной.



Рисунок 1.4

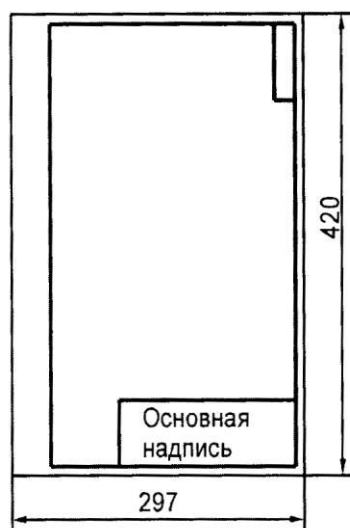


Рисунок 1.5

Содержание, расположение и размеры граф основных надписей, дополнительных граф к ним на чертежах и текстовых документах должны соответствовать:

для конструкторских документов:

- чертежей, схем, графиков - форме 1 (рисунок 1.6);
- первых листов текстовых документов - форме 2 (рисунок 1.7);
- последующих листов текстовых документов - форме 2а (рисунок 1.8).

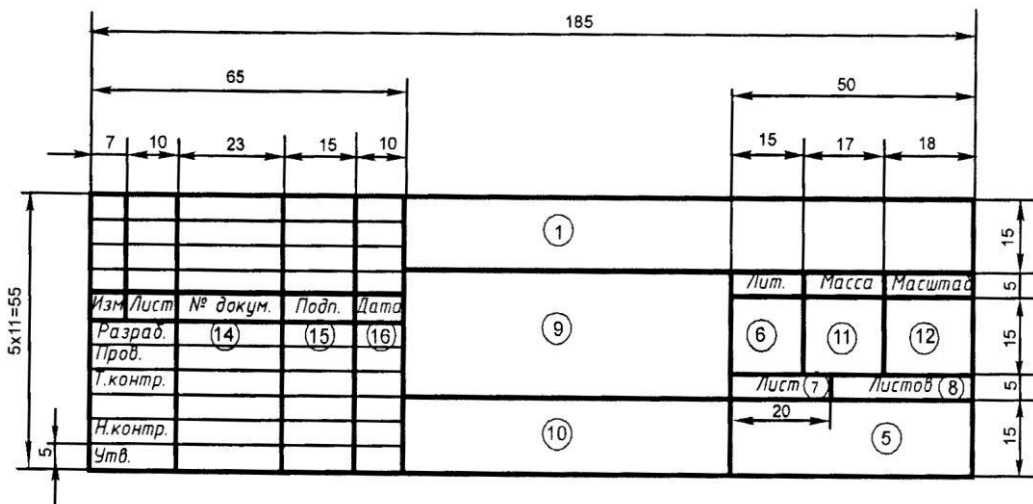


Рисунок 1.6 - Форма 1 (ГОСТ 2.104 - 68\*)

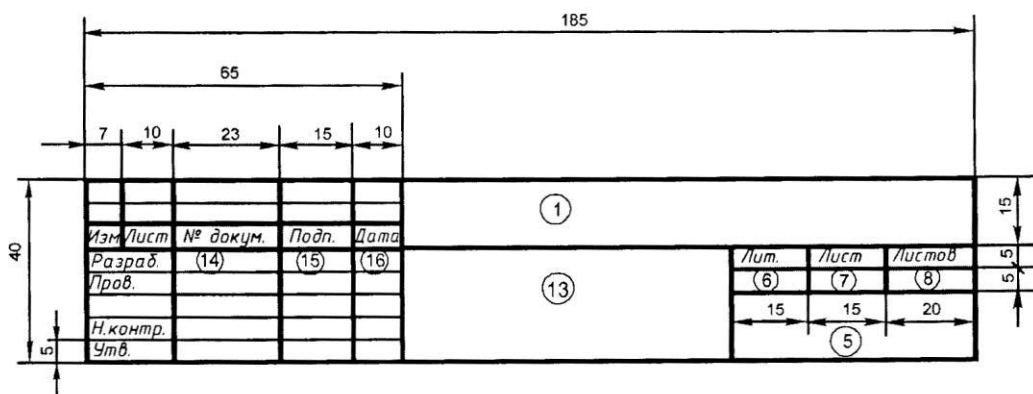


Рисунок 1.7 - Форма 2 (ГОСТ 2.104 - 68\*)

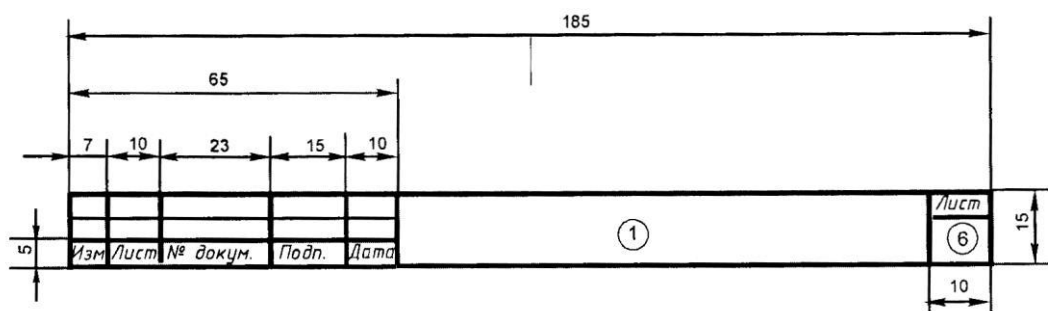


Рисунок 1.8 - Форма 2а (ГОСТ 2.104 - 68\*)

Для архитектурно-строительной и инженерно-строительной документации:

- листов графических документов- форме 3 (рисунок 1.9);
- первых листов текстовых документов - форме 5 (рисунок 1.10);
- последующих листов текстовых документов - форме 6 (рисунок 1.11).

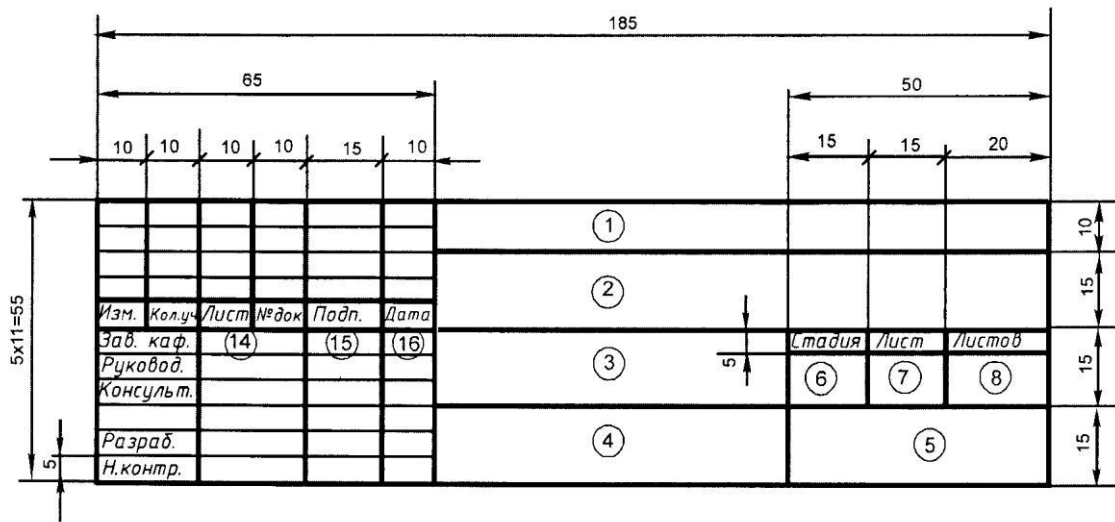


Рисунок 1.9 - Форма 3 (ГОСТ 21.101-97\*)

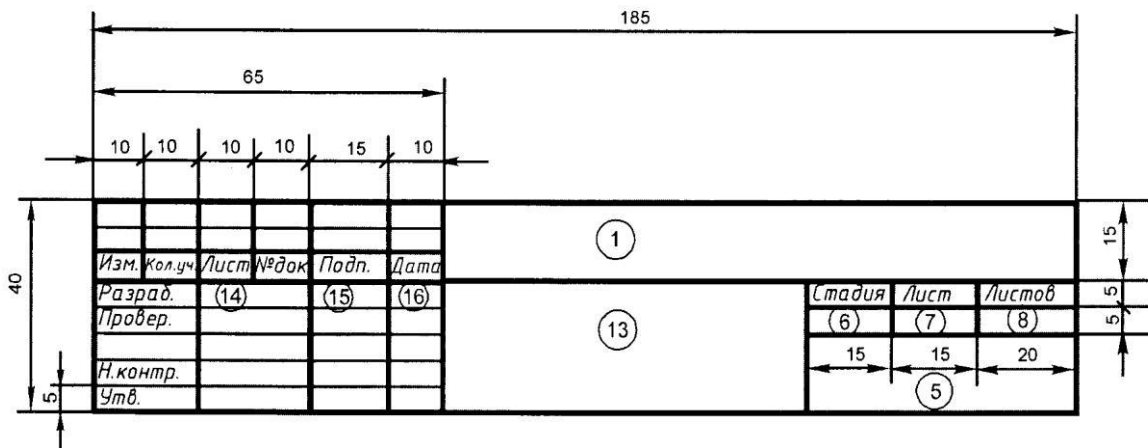


Рисунок 1.10 - Форма 5 (ГОСТ 21.101-97\*)

185

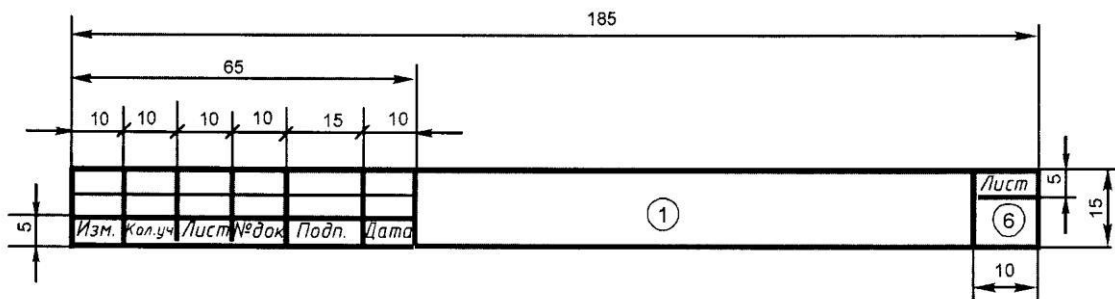


Рисунок 1.11 - Форма 3 (ГОСТ 21.101-97\*)



*Графы основной надписи заполняются следующим образом:*

- графа 1 - обозначение документа (шифр);
- графа 2 - наименование предприятия, в состав которого входит здание или сооружение, или наименование микрорайона;
- графа 3 - наименование здания, сооружения;
- графа 4 - наименование изображений, помещенных на данном листе, в точном соответствии с наименованиями изображений на чертеже;
- графа 5 - наименование организации разработчика (№ группы студента);
- графа 6 - условное обозначение стадии (ДП);
- графа 7 - порядковый номер листа;
- графа 8 - общее число листов документа;
- графа 9 - наименование изделия или его составной части;
- графа 10 - условное обозначение материала (только для чертежей деталей);
- графа 11 - масса изделия или его частей;
- графа 12 - масштаб изображения предмета на чертеже;
- графа 13 - наименование документа;
- графы 14, 15, 16 - фамилии, подписи, даты.

Заполнение основных надписей для учебных чертежей может несколько отличаться от стандартной формы.

1.5.2 Масштабы. Изображения на строительных чертежах планов, фасадов, разрезов, конструкций, деталей и других элементов гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий выполняют в масштабах, установленных ГОСТ 2.302-68\*, с учетом требований ГОСТ 21.101-97.

В соответствии с ГОСТ 21.101-97 на строительных чертежах, как правило, масштаб не проставляют. Однако, при необходимости, масштаб изображения может быть указан в основной надписи по типу 1: 100, 1:200. Если изображения на листе выполнены в разных масштабах, то над каждым изображением указывают соответствующий масштаб по типу М 1:10.

*Рекомендуемые масштабы для выполнения строительных чертежей:*

Планы этажей, разрезы, фасады, планы

кровли и полов ..... 1:100; 1:200; 1:400; 1:500.

Фрагменты планов, разрезов, фасадов ..... 1:50; 1:100.

Изделия и узлы ..... 1:2; 1:5; 1:10; 1:20.

Для сокращения вычислений при переводе действительного размера применяют линейные и угловые масштабы. Линейный масштаб (рисунок 1.12) на чертеже имеет вид с делениями, означающими какую-нибудь меру длины, например, метр. Угловой масштаб (рисунок 1.12) строят в виде прямоугольного треугольника, отношение катетов которого равно кратности изменения величины изображения.

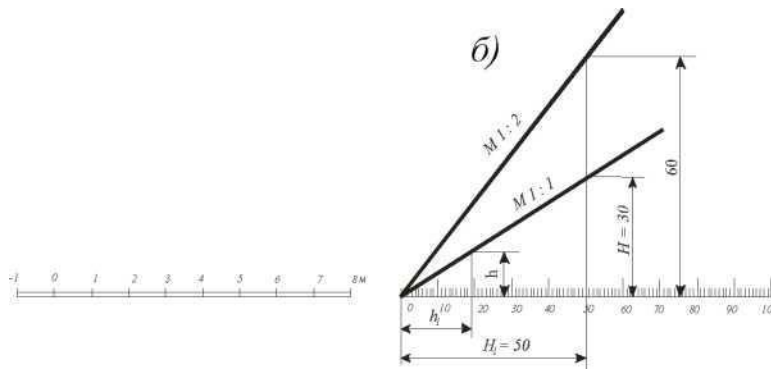


Рисунок 1.12 - Линейный и угловой масштаб

1.5.3 Линии чертежа. На строительных чертежах используют типы линий, приведенные в ГОСТ 2.303-68\*, с учетом требования ГОСТ 21.101-97. Толщина линий для всех изображений, выполненных в одном и том же масштабе, должна быть одинаковой.

Однако в строительных чертежах есть некоторые особенности в применении отдельных типов линий. Так, на плане и разрезе здания видимые контуры обводят линиями разной толщины. Более толстой линией обводят контуры участков стен, попавших в секущую плоскость. Контуры участков стен, не попавшие в плоскость сечения, обводят тонкой линией.

Примерную толщину вспомогательных линий и линий обводки основных строительных чертежей принимают следующей:

- основные надписи, рамки листов, спецификации и др.....0,8мм
- кружки для нумерационной маркировки узлов.....0,8мм
- маркировочные кружки модульных координационных осей..... 0,3 - 0,4мм
- линия земли ..... 0,4 - 0,8мм
- элементы (каменные, деревянные), попадающие в сечение ..... 0,4 - 0,8мм
- оборудование ..... 0,2 - 0,3мм
- контуры зданий..... 0,3 - 0,6мм
- линии проемов ворот, дверей и окон ..... 0,3 - 0,4мм
- рисунок коробок, переплетов и полотен, ворот, дверей и окон ..... 0,2 - 0,3мм
- сечение:  
каменных элементов  
(кирпич, бетон и т.д.) ..... 0,8 - 1,0мм

деревянных элементов..

0,6 - 1,0мм

- контуры сечений,  
не попадающих в разрез

...0,3мм

В таблице 1.1 представлены типы линий, которые чаще всего встречаются при оформлении графических работ.

Таблица 1.1 - Линии чертежа по ГОСТ 2.303-68\*

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
Сплошная толстая основная		$S=0,5-1,4$	Линии видимого контура
Сплошная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Линии контура наложенного сечения, размерные и выносные, штриховки. Линии-выноски, полки линии-выноски
Сплошная волнистая		От $S/3$ до $S/2$	Линии обрыва, разрыва Линии разграничения вида и разреза
Штриховая		От $S/3$ до $S/2$	Линии невидимого контура Линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Линии осевые и центровые Линии сечений являющиеся осями симметрии
Разомкнутая		От $S/3$ до $S/2$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		От $S/3$ до $S/2$	Длинные линии обрыва

1.5.4 Виды на строительных чертежах расположены в соответствии с ГОСТ 2.305-2008, с учетом требований ГОСТ 21.101-97. Однако проекции на строительных чертежах имеют специфические названия. Например, главный вид (вид спереди) называют фасадом, вид сверху - планом. Кроме того, на строительных чертежах название вида, как правило, надписывают над его изображением с указанием направления взгляда, т.е. с обозначением крайних координационных осей, по типу «Фасад 1-3». Вид может иметь буквенное или цифровое обозначение.

Планом здания может быть вид сверху или горизонтальный разрез. Поэтому над изображением выполняют надпись: «План кровли», «План 1-го этажа» или «План на отм. +5,600».

1.5.5 Разрезы. Секущие плоскости для разрезов здания изображают на планах и выполняют вертикальной плоскостью, проходящей вдоль здания (продольный разрез) или поперек здания (поперечный разрез). В строительных чертежах для наименования разреза допускается применять буквы, цифры и другие обозначения. В наименовании изображения допускается включать слово «Разрез», например: «Разрез 1-1». Направления взгляда для разрезов обозначаются на планах и принимаются: для продольных разрезов - снизу вверх, а для поперечных - справа налево. Названия проекций не подчеркивают.

1.5.6 Размеры на строительных чертежах наносят в соответствии с ГОСТ 2.307-68\* с учетом требований ГОСТ 21.101-97.

Размеры в миллиметрах на строительных чертежах, как правило, наносят в виде замкнутой цепочки без указания единицы измерения.

Если размеры проставляют в других единицах, это оговаривают в примечании к чертежам. Размерные линии на строительных чертежах ограничивают засечками - короткими штрихами длиной 2-4мм, проводимыми с наклоном вправо под углом  $45^\circ$  к размерной линии. Толщина линии засечки равна толщине сплошной основной линии, принятой на данном чертеже. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1-3мм. Размерное число располагают над размерной линией примерно на расстоянии 1мм. Выносная линия должна выступать за размерную на 1-5мм. При недостатке места для засечек на размерных линиях, представляющих собой замкнутую цепочку, засечки допускается заменять точками, в соответствии с рисунком 1.13.

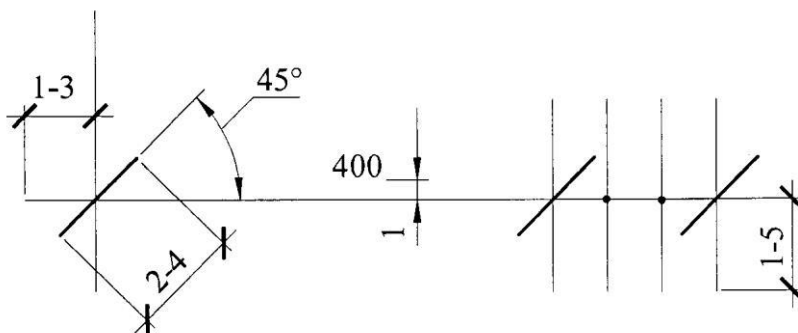


Рисунок 1.13

Расстояние от контура чертежа до первой размерной линии рекомендуется принимать не менее 10 мм. Однако на практике это расстояние принимают равным 15.20 мм. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм, а от размерной линии до маркировочного кружка координационной оси - 4мм. Кружки для обозначения координационных осей принимают диаметром 6...12 мм, в соответствии с рисунком 1.11.

На первой размерной линии (цепочке) проставляют размеры простенков и проемов. На второй цепочке указывают расстояние между соседними координационными осями. На третьей размерной цепочке указывают расстояние между крайними координационными осями. Размеры привязки наружных стен к координационным осям проставляют перед первой размерной цепочкой, как показано на рисунке 1.14.

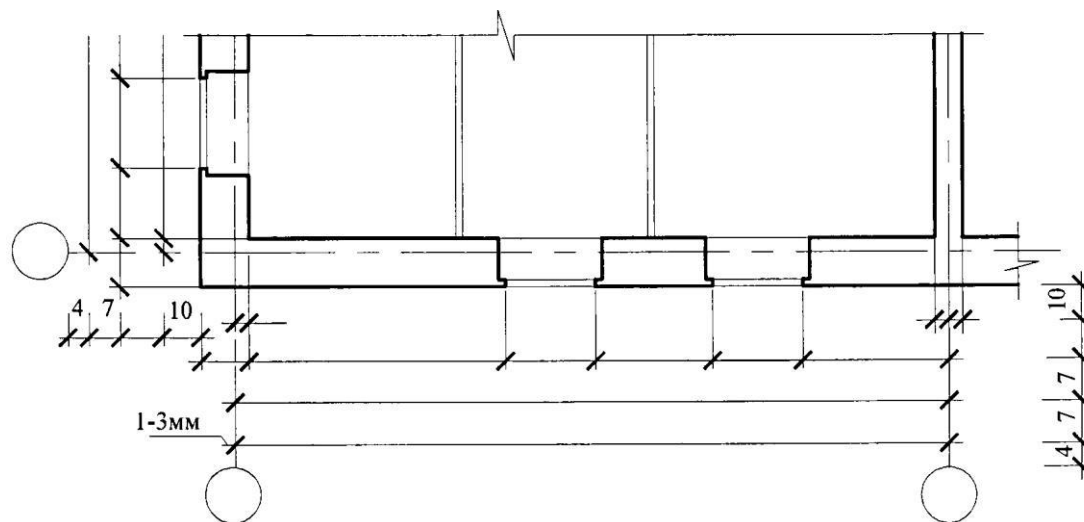


Рисунок 1.14

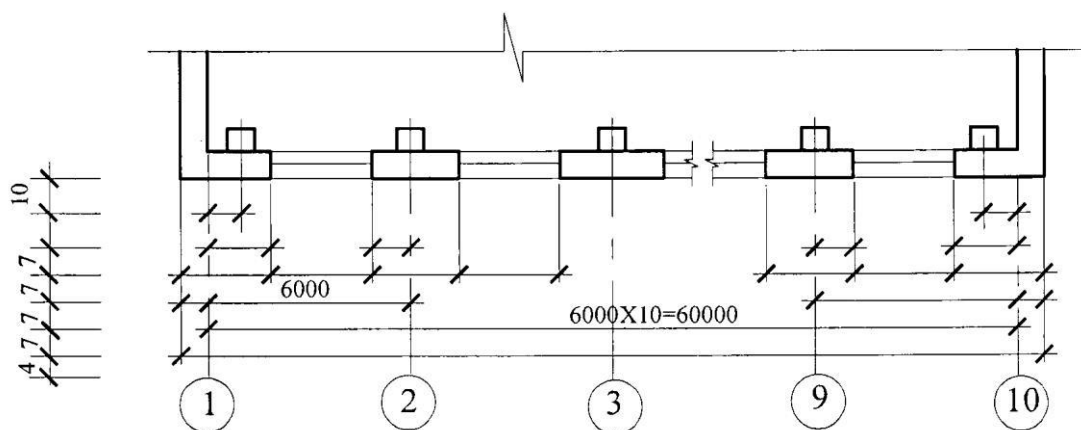


Рисунок 1.15

При наличии в изображении ряда одинаковых элементов, расположенных на равных расстояниях друг от друга (например, осей колонн), размеры между ними проставляют только в начале и в конце ряда, рисунок 1.15, и указывают суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер.

В том случае, когда требуется указать диаметр, радиус окружности или угол, размерную линию на строительных чертежах ограничивают стрелками по ГОСТ 2.307-68\*, рисунок 1.16.

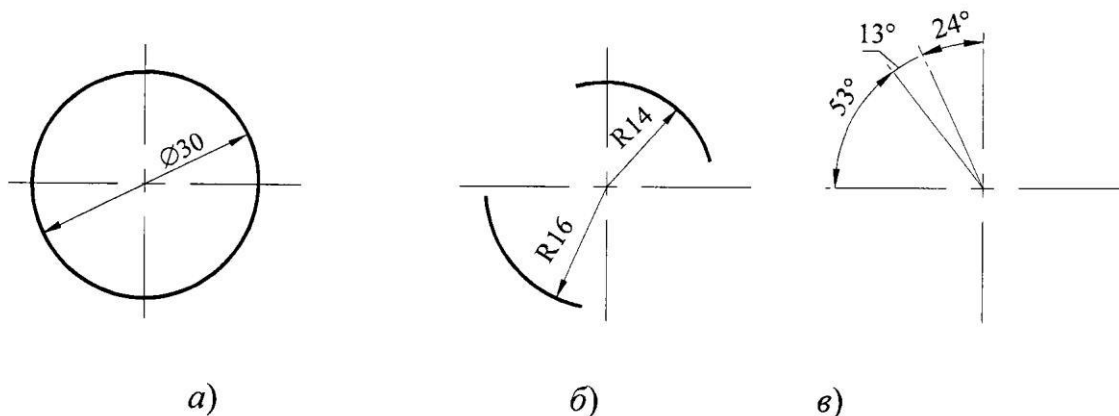


Рисунок 1.16

1.5.7 Высотные отметки. В соответствии с ГОСТ 21.105-79 отметки уровней (высоты, глубины) на планах, разрезах, фасадах показывают расстояние по высоте от уровня чистого пола первого этажа до уровня поверхности различных элементов здания. В этом случае уровень чистого пола первого этажа принимают за отсчетный уровень - условной «нулевой» отметки.

На разрезах и фасадах отметки помещают на выносных линиях или линиях контура. Знак отметки уровня представляет собой стрелку в виде прямого угла, который вершиной опирается на выносную линию, с короткими (2...4 мм) сторонами, проведенными основными линиями под углом 45° к выносной линии уровня соответствующей поверхности. Вертикальный отрезок и горизонтальную полку знака выполняют сплошными тонкими линиями. Размер вертикального отрезка рекомендуется принимать от 4 до 6 мм в зависимости от размеров чертежа. Длина горизонтальной полочки может быть принята от 11 до 15 мм, рисунок 1.17а. При необходимости размер вертикального отрезка и длину горизонтальной полочки можно увеличить. Если около одного изображения несколько знаков уровней располагаются друг над другом, то вертикальные линии высотных отметок рекомендуется размещать на одной вертикальной прямой, а длину горизонтальных полочек делать одинаковыми, рисунок 1.18.

Высотные отметки указывают в метрах с тремя десятичными знаками после запятой. Условную нулевую отметку обозначают «0.000» без знака, в соответствии с рисунком 1.18. Отметки ниже условной нулевой обозначают

со знаком минус (-), отметки выше условной нулевой - со знаком плюс (+). В качестве нулевой отметки для зданий принимают, как правило, уровень пола первого этажа.

На планах зданий, рисунок 1.17б, отметки наносят в прямоугольнике, контур которого обведен тонкой сплошной линией. В этом случае перед размерным числом отметки обязательно ставят знак плюс или минус, например, +3,000.

Отметки при необходимости сопровождаются поясняющими надписями, например Ур.ч.п.- уровень чистого пола. Ур.з.- уровень земли, рисунок 1.18.

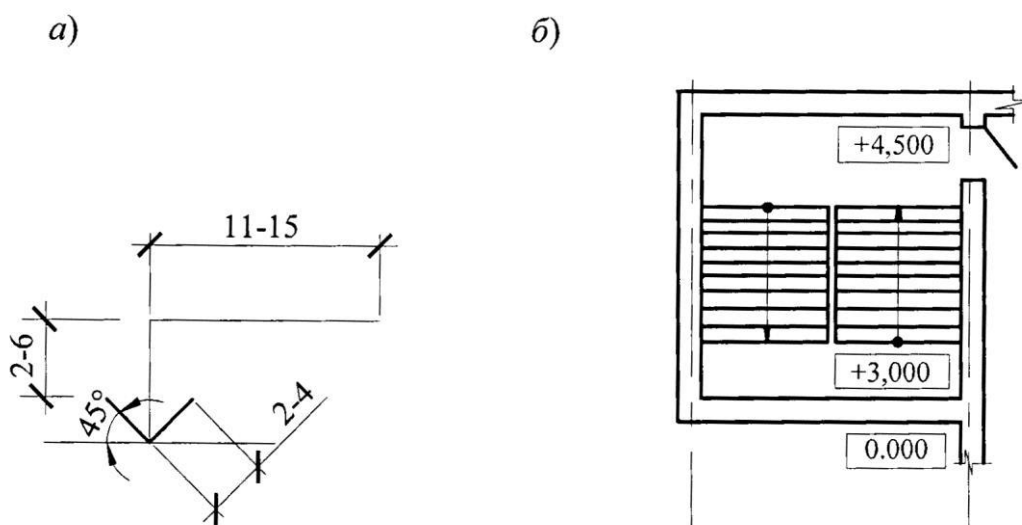


Рисунок 1.14

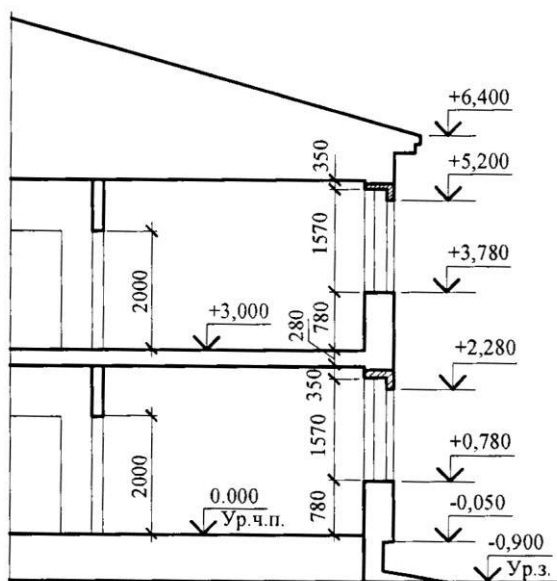


Рисунок 1.15

### 1.5.8 Шрифты для надписей на строительных чертежах принимают по

ГОСТ 2.304-81 . Размер шрифта определяется высотой прописной буквы и цифры. При графическом оформлении работ рекомендуется использовать следующие типы шрифтов:

- Тип А с наклоном около 75° и без наклона;
- Тип Б с наклоном около 75° и без наклона.

Начертание букв русского алфавита, цифр и знаков по ГОСТ 2.304-81\* для шрифта типа Б с наклоном 75° показано на рисунке 1.16.



Рисунок 1.19

На строительных, топографических чертежах, схемах и графиках можно применять специальные шрифты, например, архитектурный узкий (как на рисунке 1.17), архитектурный романский, топографический шрифт.

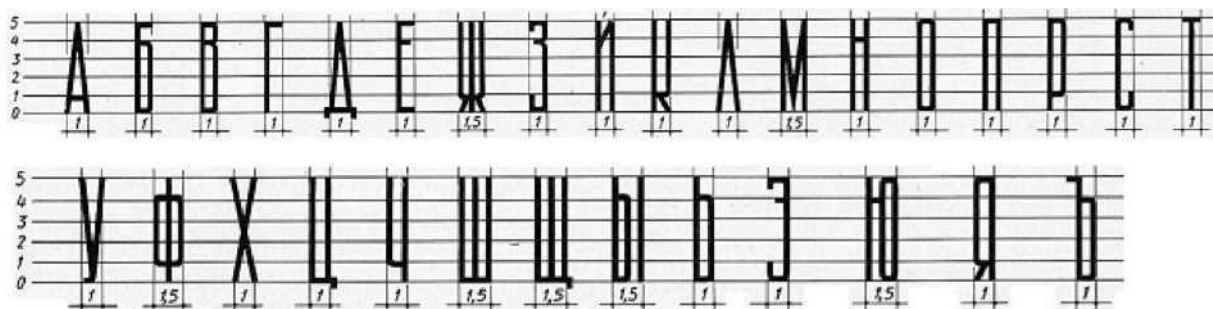


Рисунок 1.20

Кроме указанных выше шрифтов на плакатах применяются и другие шрифты. Например, для заголовка и текста, поясняющего значения условных знаков и обозначений, применяют рубленый и брусковый шрифты. На одном листе желательно использовать шрифт одного рисунка.

1.5.9 Надписи на чертежах располагают над изображением с минимальным разрывом и не подчеркивают.

Рекомендуемый размер чертежного шрифта для различных надписей на строительных чертежах:

- в наименовании основных чертежей и таблиц - 5 или 7 мм, второстепенных чертежей, текстовых указаний - 3,5 или 5 мм, цифровые данные для заполнения таблиц - 3,5 или 2,5 мм;



- в основной надписи: наименование вуза, листа, объекта и т.п. - 5 или 7мм, прочие надписи - 3,5 или 5 мм;
- в обозначении координационных осей, ссылочной и нумерационной маркировки узлов, номеров позиций при диаметре кружков 6 - 10мм размер шрифта 3,5 или 5мм, а при диаметре 10мм и более - 5 или 7мм;
- высота размерных чисел на чертежах, выполненных в масштабе 1:100 и крупнее, рекомендуется 3,5 мм, а в масштабе 1:200 и мельче - 2,5 мм. Высота строчных букв с отрезками, а также высота цифр всегда равна высоте прописной буквы ( $h$ ).

Таблица 1.2 - Относительные размеры шрифта типа Б с наклоном 75<sup>0</sup>

Параметры шрифта	Отно- сит. размер	Размеры в мм				
		3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Размер шрифта - высота прописных букв	$h$	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Высота строчных букв	$7/10h$	2,50	3,50	5,00	7,00	10,00
Расстояние между буквами	$2/10h$	0,70	1,00	1,40	2,00	2,80
Минимальный шаг строк	$17/10h$	6,00	8,50	12,00	17,00	24,00
Минимальное расстояние между словами	$6/10h$	2,10	3,00	4,20	6,00	8,40
Толщина линий шрифта	$1/10h$	0,35	0,50	0,70	1,00	1,40
Ширина прописных букв:						
Г, Е, З, С и цифр;	$5/10h$	1,80	2,50	3,50	5,00	7,00
А, Д, М, Х, Ц, Ы, Ю;	$7/10h$	2,50	3,50	5,00	7,00	10,00
Ж, Ф, Ш, Ъ;	$8/10h$	2,80	4,00	5,60	8,00	11,20
Щ;	$9/10h$	3,20	4,50	6,30	9,00	12,60
остальные буквы и цифра 4;	$6/10h$	2,10	3,00	4,20	6,00	8,40
ширина цифры 1	$3/10h$	1,10	1,50	2,10	3,00	4,20
Ширина строчных букв:						
з, с;	$4/10h$	1,40	2,00	2,80	4,00	5,60
а, м, ц, ъ, ы, ю;	$6/10h$	2,10	3,00	4,20	6,00	8,40
ж, т, ф, ш;	$7/10h$	2,50	3,50	4,90	7,00	9,80
щ;	$8/10h$	2,80	4,00	5,60	8,10	11,20
остальные буквы	$5/10h$	1,80	2,50	3,50	5,00	7,00

1.5.10 Выноски и ссылки на строительных чертежах. На рабочих чертежах планов, разрезов и фасадов не допускается чрезмерная детализация изображений. Все необходимые подробности конструирования содержатся в чертежах деталей и узлов конструкций, а также выносных элементах, на которые делается сноска. Выноски, ссылки и поясняющие надписи на строительных чертежах, выполняют согласно ГОСТ 2.316-68 и ГОСТ 2.305-68

с учетом требований системы проектной документации для строительства ГОСТ 21.101-97.

1.5.11 Выносной элемент - отдельное увеличенное изображение какой-либо части здания или конструкции (узла, фрагмента плана, фасада, разреза), которое содержит необходимые подробности, не указанные на основном изображении.

ГОСТы 2.305-2008, 2.316-2008 устанавливают определенные правила ссылок на другие чертежи, поясняющие надписи и выполнение выносных элементов на строительных чертежах.

Ссылку на узлы, которые даются в сечении, выполняют следующим образом: в месте прохождения секущей плоскости проводят короткую сплошную основную линию и на ее продолжении - тонкую линию - выноску с полкой или без нее. Утолщенный отрезок линии проходит через все элементы, изображенные на узле, в соответствии с рисунком 1.21а.

При выполнении чертежей узлов, то место, которое необходимо показать на выносном элементе, отмечают на виде (фасаде), плане, разрезе замкнутой сплошной линией (овал или окружность) с указанием на полке линии - выноски порядкового номера выносного элемента римской или арабской цифрой или буквой русского алфавита. Если выносной элемент помещен на том же листе комплекта, то на полке линии - выноски проставляют порядковый номер выносного элемента узла. Если изображение узла помещено на другом листе основного комплекта рабочих чертежей, то под полкой линии - выноски указывают номер листа, на котором помещен чертеж узла, рисунок 1.21б.

Выносной элемент обозначается маркировочным кружком, который выполняется сплошной тонкой линией. Диаметр маркировочного кружка 10-14 мм. Если узел расположен на том же листе, что и изображение, то в кружке ставят цифру или букву, обозначающие номер узла, как показано на рисунке 1.21в. Если же узел расположен на другом листе, то маркировочный кружок делится горизонтальной линией на две части. В верхней части указывается номер узла, а в нижней номер листа, на котором узел замаркирован. Кружки с номерами узлов помещают над их изображением или справа от них, рисунок 1.22.

К многослойным конструкциям делают выносные надписи на так называемых «этажерках», рисунок 1.22. В этом случае линия-выноска представляет собой прямую линию со стрелкой. На этой выносной надписи, в порядке расположения слоев, дается их материал или конструкция с указанием размеров. Последовательность надписей к отдельным слоям должна соответствовать последовательности их расположения на чертеже сверху вниз или справа налево. При указании толщины слоев размерность (мм) не указывают. Буквы и цифры, употребляемые в выносках, должны быть крупнее размерных.

Линии-выноски, как правило, заканчиваются полками. На них наносят только краткие указания. Линию-выноску, отводимую от линии видимого или невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхность,

заканчивают стрелкой. Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не идущую от какой-нибудь линии, заканчивают точкой. На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки, рисунок 1.23. Линии-выноски не должны пересекаться между собой. Если линия-выноска проходит по заштрихованному полю, она не должна быть параллельна линии штриховки. Размер шрифта для обозначения марок-позиций должен быть в 1,5 - 2 раза больше высоты цифр размерных чисел данного чертежа.

Следует избегать многократных повторений, поясняющих надписей и ссылок на аналогичных элементах чертежей, ограничиваясь одной-двумя надписями в характерных местах. Многократно повторяющиеся надписи следует заменять примечаниями к чертежу.

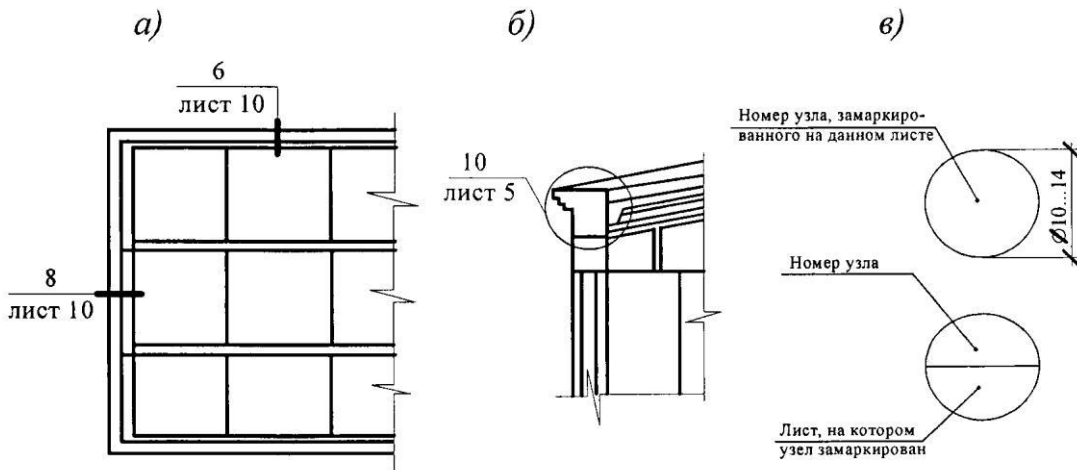


Рисунок 1.21

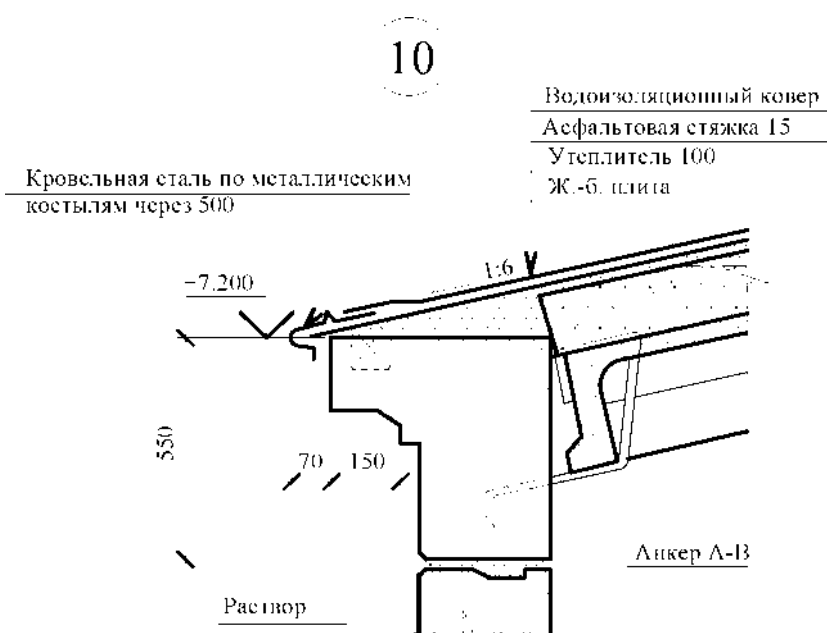


Рисунок 1.22

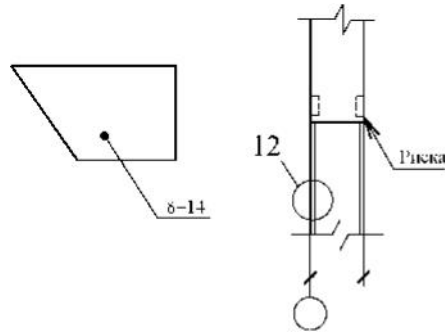


Рисунок 1.23

1.5.12 Графическое изображение материалов. Материалы, применяемые в строительных конструкциях, указывают на чертежах с помощью условных графических обозначений по ГОСТ 2.306-68 с учетом требований ГОСТ 21.101-97. Учитывая широкую номенклатуру применяемых материалов в строительстве, появился ряд дополнительных обозначений. Так, согласно ГОСТ Р21.1207-97, условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог применяются не только для дорожной одежды и земляного полотна, но и на других строительных чертежах. Допускается применять дополнительные обозначения материалов, не предусмотренных в стандартах, поясняя их на чертежах. Условные графические изображения материалов в сечениях приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Графическое обозначение материалов в сечениях

Материал	Обозначение
1	2
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые, монолитные и прессованные, за исключением указанных ниже	
Дерево	
Стекло	
Жидкости	
Грунт естественный	

Продолжение таблицы 1.3

1	2
Грунт насыпной	
Асфальтобетон	
Асфальтобетон двухслойный	
Асфальтобетон трёхслойный	
Монолитный цементобетон	
Песок, укрепленный цементом	
Смесь песчано-гравийная	
Смесь песчано-гравийная, укрепленная цементом	
Смесь песчано-щебёночная	
Смесь песчано-щебёночная, укрепленная цементом	
Щебень	
Щебень, обработанный органическим вяжущим	
Железобетон	

1.5.13 Текстовые документы бывают двух видов: содержащие сплошной текст (паспорта, пояснительные записки, расчеты и т.п.) и содержащие текст, разбитый на графы (спецификации, таблицы, ведомости и т.п.). При выполнении текстовых документов допускается сокращение слов, предусмотренных ГОСТ 2.316-68\* и ГОСТ 21.101-97.

Спецификация - это один из видов текстовой документации. Она определяет состав сборочной единицы, элемента узла, конструкции, здания или сооружения и т.п. В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемую единицу, а также проектные документы, относящиеся к ней. Спецификация является основным видом технической документации для сборочной единицы.

Спецификация по ГОСТ 2.108-68 форма 1, как на рисунке 1.24, применяется для комплектования конструкторских документов на данное изделие при выполнении сборочных чертежей и для рабочих чертежей арматурных и закладных изделий.

Спецификации строительных изделий составляют по ГОСТ 21.501-93.

К схеме расположения элементов сборной конструкции, монолитной железобетонной конструкции, к чертежам установок (блоков) технологического, санитарно-технического и др. оборудования составляют спецификацию по форме 7, ГОСТ 21.101-97 (рисунок 1.25).

Спецификацию на строительных чертежах располагают над основной надписью. Форму и порядок заполнения спецификации на изделие устанавливает ГОСТ 2.108-68.

The diagram shows a table with the following dimensions and structure:

- Table height: 15
- Table width: 185
- Column widths: 6, 6, 8, 70, 63, 10, 22
- Row heights: 8, 8, 8, 8

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

Рисунок 1.24 - Спецификация (Форма 1 ГОСТ 2.108-68)

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса 1 дет., кг	Примечание
20	60	60	10	15	20
185					

Рисунок 1.25 - Спецификация (Форма 7 ГОСТ 21.101-97)

При выполнении чертежей групповым методом составляют групповые спецификации по форме 8, ГОСТ 21.101-97 (рисунок 1.26)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.		Масса 1 дет., кг	Примечание
				..... всего		
15	60	65	10		15	20
140			$n \times 10$			

Рисунок 1.26 - Спецификация (Форма 8 ГОСТ 21.101-97)

## 2 ЧЕРТЕЖИ ЗДАНИЙ И ИХ КОНСТРУКЦИЙ

### 2.1 Краткие сведения об основных конструктивных и архитектурных элементах здания

Конструктивным элементом называется отдельная, самостоятельная часть здания или сооружения: фундамент, стена, цоколь, перегородка, отмостка, перекрытие, кровля, стропила, лестничный марш, оконный или дверной блок и т.д.





(стеновых), укладываемых на блок-подушки. Эти элементы сборных ленточных фундаментов изготавливают на заводах ЖБИ (железобетонных изделий) в соответствии с государственными стандартами.

Отмостка служит для отвода атмосферных вод от стен здания. Отмостку устраивают при отсутствии у стен тротуаров в виде бетонной подготовки с асфальтовым покрытием, но могут применяться и другие конструкции и материалы. Отмостка должна иметь уклон 1-3 %. Ширину отмостки обычно делают 700-1000 мм.

Цоколь - нижняя часть наружной стены над фундаментом до уровня пола первого этажа. Цоколь предохраняет эту часть стены от атмосферных влияний и механических повреждений. Цоколь выполняют из материалов повышенной прочности, влагостойкости и морозостойкости или облицовывают таким материалом. Кроме того, цоколь зрительно придает зданию более устойчивый вид.

Стены по назначению и расположению в здании разделяют на наружные, которые ограждают помещения от внешней среды и защищают их от атмосферных воздействий, и внутренние, которые отделяют одни помещения от других. Стены бывают несущие, самонесущие и навесные. Несущие (капитальные) стены передают на фундамент нагрузку от собственного веса и от веса перекрытий и крыши, самонесущие - только от собственного веса и ветровую нагрузку. Навесные стены, состоящие из отдельных плит или панелей, крепятся к колоннам (как бы навешиваются на них) и нагрузку от собственного веса передают на колонны.

Материалом стен могут служить кирпич, бетон, дерево, пластмасса и т.д. Если здание выполнено из стандартного керамического, одинарного кирпича, изготавливаемого по ГОСТ 530-95 с размерами (длина <sup>x</sup> ширина <sup>x</sup> толщина): 250<sup>x</sup>120x65 мм, то толщина кирпичных стен должна быть кратна половине кирпича. Толщина наружных стен зависит от климатических условий и может быть равна 510 мм (2 кирпича), 640 мм (2,5 кирпича), 770 мм (3 кирпича). Внутренние капитальные стены чаще всего делают толщиной в 1,5 кирпича, т.е. 380 мм = 250+120+10(шов), перегородки толщиной 0,5 кирпича, т.е. 120 мм.

Перегородки разделяют внутреннее пространство здания в пределах этажа на отдельные помещения. Перегородки могут быть выполнены из дерева, кирпича, гипсовых плит, шлакобетона и т.д. Толщина межкомнатных перегородок 50-180мм.

Пилястры - узкие вертикальные утолщения в стенах, служащие для увеличения их устойчивости. Устраивают их в местах опирания на стены элементов перекрытия или покрытия.

Перекрытия - внутренние горизонтальные ограждающие конструкции, разделяющие здание по высоте на этажи. Перекрытия бывают междуэтажные, чердачные, цокольные. Конструкция перекрытий включает обычно несущие элементы, изолирующие пол и потолок. В настоящее время для устройства перекрытий чаще всего применяются сборные железобетонные плиты

перекрытий с круглыми пустотами, изготавливаемые в соответствии с государственными стандартами.

Полы в зависимости от назначения помещения могут иметь различную конструкцию (полы по лагам, по бетонному основанию). Верхний слой пола называют чистым полом. В конструкции пола различают прослойку, подстилающий слой и основание под полы. Материалом для устройства полов служит цемент, керамические плитки, доски, паркет, линолеум, бетон, мрамор и т.п.

Покрытие - верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещения здания от наружной среды и защищающая их от атмосферных осадков. Эта конструкция совмещает функции потолка и крыши.

Кровля - верхний водоизолирующий слой покрытия или крыши здания.

Стропила - несущие конструкции кровельного покрытия, которые представляют собой балки, опирающиеся на подстропильные брусья-мауэрлаты, уложенные по верхнему обрезу стен, и внутренние опоры.

Мауэрлат - деревянные брусья, уложенные на наружные стены здания; на брусья опираются стропильные ноги.

Кобылка - короткая доска толщиной 40мм, которую прибивают к стропильной ноге для крепления обрешетки в карнизной части крыши.

Обрешетка - брусья 50x50мм или доски, к которым крепят элементы кровли.

Карниз - горизонтальный профилированный выступ стены, служащий для отвода от поверхностей стен атмосферных осадков. Величина, на которую карниз выступает за поверхность стены, называется *выносным карнизом*. Карнизы выполняют из материала стен или из сборных блоков заводского изготовления.

Парапет - часть стены, расположенная выше карниза и заменяющая ограждение. Парапет улучшает архитектурное решение здания. Чаще всего его делают при внутреннем водоотводе.

Проем - сквозное отверстие в стене, предназначенное для установки окон, дверей, ворот и для других целей.

Окна служат для освещения и проветривания помещения. В настоящее время в строительной практике довольно часто используют оконные блоки. Оконный блок состоит из оконной коробки, остекленных переплетов и подоконной доски. Оконная коробка представляет собой раму и является неподвижной частью оконного блока. Оконная коробка устанавливается в оконном проеме.

Окна могут быть с одинарным, двойным, а иногда с тройным остеклением. Оконные переплеты изготавливают из дерева, металла или пластмассы.

Типы и размеры окон принимают согласно ГОСТ 11214-86 «Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий».

Для каждого типа проема предназначен свой тип оконного блока. Например, в обозначении окна ОР 15-9 число 15 - координационная высота проема в модулях, т.е. 1500 мм; число 9 - ширина, проема, т.е. 900 мм. Однако, конструктивный размер проема по высоте и ширине на 10мм больше, т. е. 1510x910 мм. Соответственно конструктивный размер оконного блока меньше координационного на величину 30-40 мм.

Минимальная ширина одностворчатого окна 600мм. Двухстворчатые окна имеют ширину 900 мм, 1100 мм, 1300 мм.

При использовании спаренных проемов для устройства окна и балконной двери размер ширины общего проема должен быть равен сумме размеров проемов за вычетом 10 мм.

Одинаковым по форме и размерам проемам присваивают одинаковые марки (ОК - 1, ОК - 2 и т.д.)

Двери служат для сообщения между помещениями. На дверные коробки, укрепленные в проемах стен, навешивают дверные полотна. По числу дверных полотен различают двери одно - и двухпольные. Дверные полотна могут быть глухими (марки ДГ), остекленными (марки ДО) и полностью из стекла.

Различают также двери правые (при открывании на себя правой рукой дверь открывается вправо) и левые (открываются левой рукой влево).

По расположению в здании двери разделяют на наружные и внутренние.

Двери внутренние устраивают во внутренних стенах и перегородках, в которых предусматривают соответствующие проемы. Типы и габаритные размеры внутренних дверей должны соответствовать ГОСТ 6629-88\* «Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий».

Двери наружные изготавливают по ГОСТ 24698 - 81 «Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий».

Материалом для дверных полотен чаще всего служит дерево, однако в последнее время довольно часто применяют стекло, пластмассу и другие материалы.

В оконных и наружных дверных проемах делают «четверти», т.е. крайний кирпич (со стороны улицы) при кладке простенка выдвигается на 65мм своей длины. Устройством четверти достигается две цели: утепление проема и удобство установки оконных и дверных блоков.

Лестничная клетка - огражденное капитальными стенами помещение, в котором размещают лестницу.

Лестница представляет собой несущие конструкции, состоящие из чередующихся наклонных ступенчатых элементов - *маршей*, которые опираются на горизонтальные плоскостные элементы- лестничные площадки.

Для безопасности движения, лестницы оборудуются вертикальными ограждениями.

Лестничная площадка - горизонтальный элемент лестницы между маршами. Различают основные лестничные площадки на уровнях этажей и промежуточные - для перехода с одного марша на другой.

Лестничный марш - наклонный элемент лестницы со ступенями (в одном марше должно быть не более 18 ступеней). Вертикальная грань ступени называется подступенком, горизонтальная - проступью.

Косоуры - наклонные стальные или железобетонные балки, опирающиеся на площадки; на эти балки укладывают ступени лестницы.

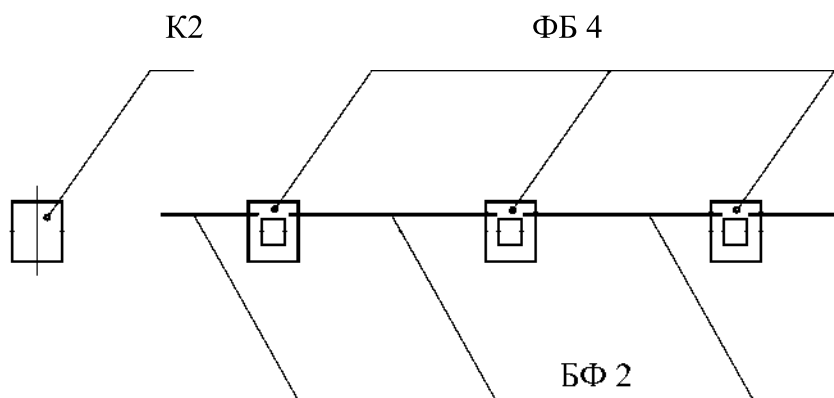
## 2.2 Элементы конструкций (изделия) и их маркировка

В настоящее время прогрессивный метод строительства - монтаж (сборка) здания или сооружения из элементов и деталей заводского изготовления. Элементы конструкций, которые поставляют на строительную площадку в готовом виде для монтажа здания, называют строительными изделиями.

Конструктивным элементам (изделиям) присвоены буквенные обозначения - марки, которые проставляют на рабочих чертежах и схемах расположения элементов сборных конструкций. Марки состоят из начальных букв названий соответствующих элементов. Каждый конструктивный элемент имеет свою нумерацию в проекте, например, колонна К1, фундаментные балки БФ2 и т.д. Марки наносят на полках линий - выносок, как показано на рисунке 2.2. Если несколько конструктивных элементов однотипные, то им присваивается один и тот же порядковый номер. В этом случае допускается марку наносить на общей полке линии - выноски рядом с изображением элемента.

Размер шрифта марок (позиций) элементов должен быть, как правило, на один - два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

На рисунке 2.3 показаны основные конструктивные элементы зданий: типовые строительные изделия (*а* - фундаментный блок; *б*, *в* - стеновые блоки подвала; *г* - настил перекрытия; *д* - плита перекрытия с круглыми отверстиями; *е* - ригель или прогон; *ж* - колонна; *з* - лестничный марш; *и* - балконная плита).



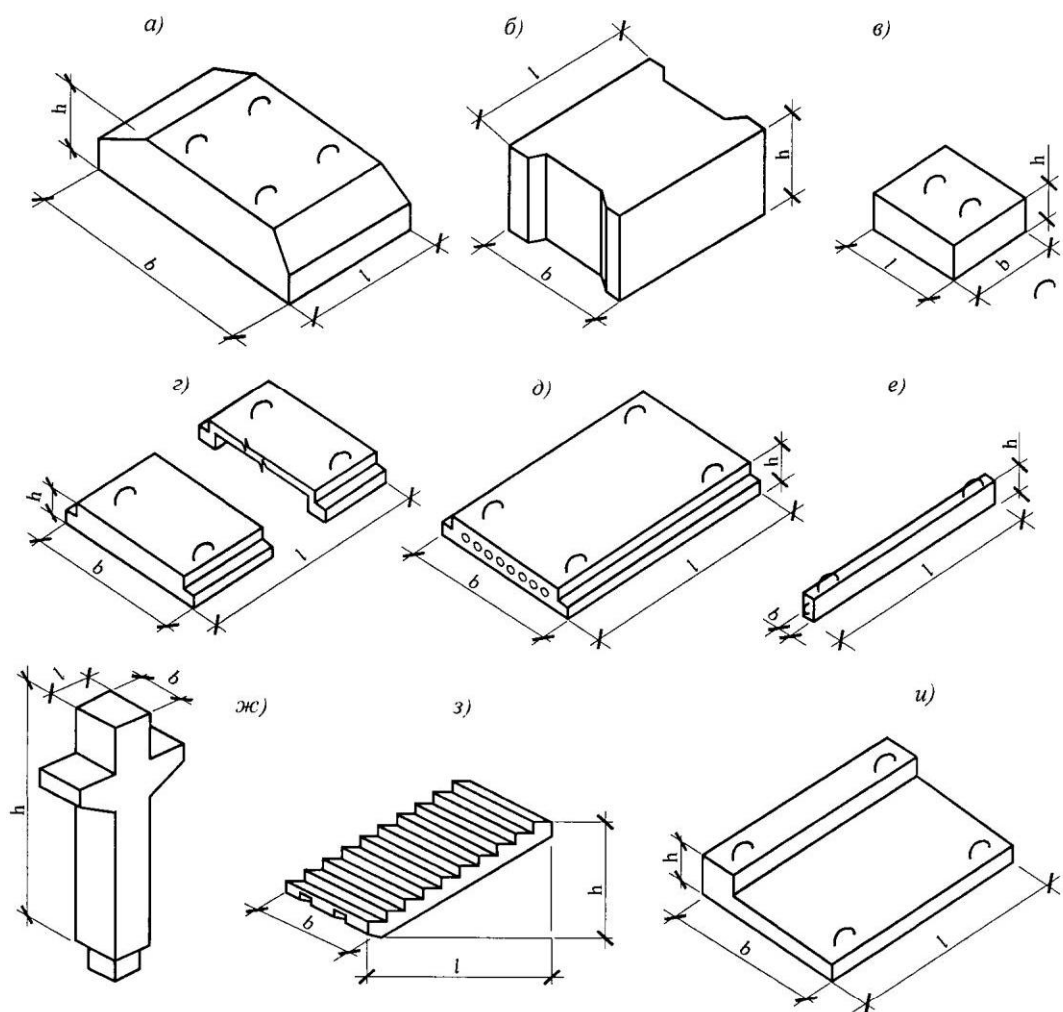


Рисунок 2.3

**Буквенные обозначения элементов конструкций и изделий  
(выборка из ГОСТ 23009 – 78)**

Балки.....	<b>Б</b>	Панели стеновые.....	<b>ПС</b>
Балки подкрановые....	<b>БП</b>	Перемычки.....	<b>ПР</b>
Балки стропильные ...	<b>БС</b>	Плиты перекрытий, покрытий....	<b>П</b>
Балки фундаментные ...	<b>БФ</b>	Площадки лестничные.....	<b>ЛП</b>
Блоки стеновые.....	<b>СБ</b>	Связи вертикальные.....	<b>ВС</b>
Двери.....	<b>Д</b>	Связи горизонтальные.....	<b>ГС</b>
Колонны.....	<b>К</b>	Сетки арматурные.....	<b>С</b>
Окна .....	<b>ОК</b>	Стойки.....	<b>СК</b>
Марш лестничный.....	<b>ЛМ</b>	Фермы стропильные.....	<b>ФС</b>
Панели перегородок....	<b>ПГ</b>	Фундаменты.....	<b>Ф</b>
Фундаментные блоки....	<b>ФБ</b>	Фундаменты под оборудование...	<b>ФО</b>

### 2.3 Состав рабочих чертежей, условные изображения элементов зданий и некоторых санитарно-технических устройств

В состав комплекта рабочих чертежей марки АС - «Архитектурно - строительные решения» или комплекта чертежей марки АР - «Архитектурные решения» (согласно ГОСТ 21.501-93) входят:

- общие данные по рабочим чертежам;
- планы, разрезы и фасады здания, их фрагменты и узлы, на которых показывают объемно - планировочное и общее конструктивное решения;
- план полов;
- план кровли (крыши);
- схемы заполнения оконных проемов (кроме металлических окон, схемы расположения которых входят в комплект чертежей марки КМ), а также схемы расположения перегородок (кроме железобетонных, которые входят в комплект чертежей марки КЖ);
- чертежи подземных конструкций здания (каналов, тоннелей, приемков для прокладки трубопроводов, электрических сетей и размещения технологического оборудования);
- спецификации к схемам расположения.

На первых листах каждого основного комплекта рабочих чертежей приводят общие данные по рабочим чертежам, куда входят:

- ведомость рабочих чертежей основного проекта;
- ведомость спецификаций;
- ведомость ссылочных и прилагаемых документов;
- условные обозначения, не установленные стандартами.

Формы перечисленных ведомостей указаны в ГОСТ 21.101-97.

Комплект чертежей марки АС дает полное представление о здании: его архитектуре, планировке, и размерах помещений, количестве этажей, конструкциях и материалах основных его элементов. На их основе составляют чертежи на производство специальных строительных работ по водоснабжению и канализации, отоплению и вентиляции, газоснабжению, электроснабжению и т.д. На планах и разрезах жилых зданий кроме оконных и дверных проемов показывают санитарно-техническое оборудование - унитазы, ванны, умывальники, душевые кабины, вентиляционные и дымовые каналы и т. п. На планах и разрезах производственных зданий наносят подъемно - транспортное оборудование - мостовые краны, подкрановые пути, подпольные каналы для коммуникаций и т.п. Эти конструктивные элементы и оборудование выполняют на планах в виде условных графических изображений, наносимых в масштабе чертежа. Условные графические изображения санитарно-технического оборудования определяются ГОСТ 2.786-70\*, ГОСТ 21.205- 93. На чертежах условные изображения санитарно-технических устройств должны соответствовать их действительным размерам с учетом масштаба чертежа. В схемах и чертежах санитарно - технических устройств изображения выполняют

без масштаба. Размеры наиболее часто встречающегося санитарно-технического оборудования даны на рисунке 2.4.

Условные изображения элементов зданий приведены в ГОСТ 21.501-93.

В таблице 2.1 даны условные изображения проемов. На чертежах, выполняемых в масштабе 1:200 и мельче, четверти в оконных проемах не показывают (четвертью называется выступ в проеме, равный одной четвертой части кирпича). В таблице 2.2 приведены условные изображения направления открывания окон на фасаде. Открывающиеся оконные переплеты на фасаде обозначают треугольником А. Основание треугольника определяет место, где навешивается переплет. Если треугольник обведен тонкой сплошной линией, то он открывается наружу, а если тонкой штриховой - то внутрь. Обозначение открывания оконных переплетов показывают на каждом переплете, входящем в состав заполнения проема. В таблице 2.3 даются условные изображения направления открывания дверей и ворот на плане. При изображении дверей (ворот) в плане угол наклона дверного полотна к плоскости стены принимается равным  $30^\circ$ . На чертежах, выполняемых в масштабе 1:400 и мельче, не показывают дверные полотна и их открывание. В таблице 2.4 приводятся условные изображения лестниц, пандусов и отмосток. В условных изображениях лестниц, стрелкой показывают направление подъема марша. Кружки у начала стрелок и концы стрелок ставят у края площадки этажа, к которому относится план. В условных изображениях пандусов (наклонных спусков) стрелкой показывают направление спуска. На чертежах в некоторых случаях около стрелки, показывающей уклон пандуса, указывают величину уклона. Условные изображения отверстий и каналов в стенах, приведенные в таблице 2.5, используют на чертежах, выполненных в масштабе 1:200 и крупнее. Контуры каналов и присоединений к ним вычерчивают тонкими линиями. Размеры сечений каналов указывают в том случае, когда они не приведены на других чертежах.

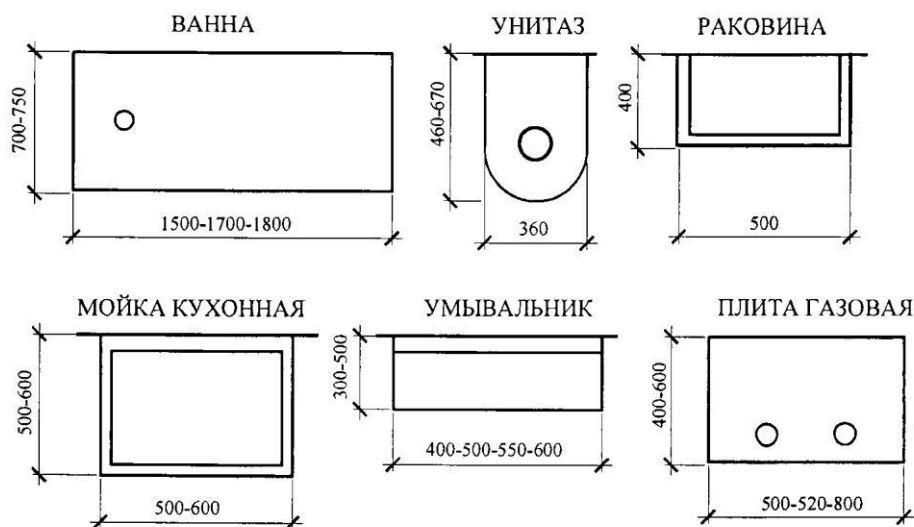


Рисунок 2.4

Таблица 2.1 - Условные изображения проемов

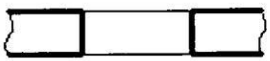
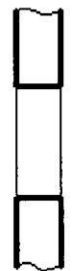
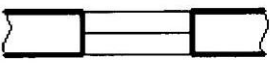
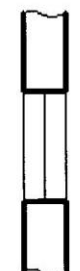
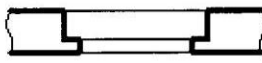

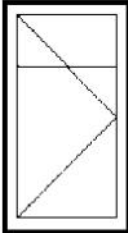
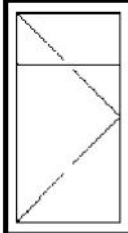
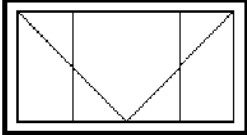
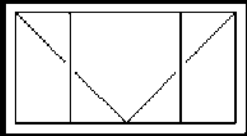
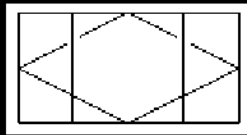
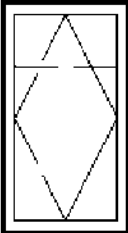
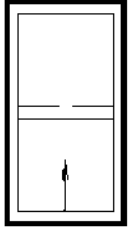
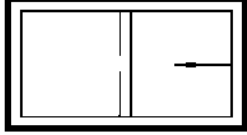
Наименование	Изображение	
	для планов	для разрезов
Проем без четвертей в стене или перегородке: <ul style="list-style-type: none"> <li>• не достигающий до пола</li> <li>• достигающий до пола</li> </ul>		
Проем оконный без четвертей		
Проем оконный с четвертями		



Таблица 2.2 – Условные изображения открывания окон на фасаде

<p><u>Переплёт одинарный и спаренный с боковым подвесом:</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• открывающийся наружу</li></ul>	
<p>открывающийся внутрь помещения</p>	
<p><u>Переплёт одинарный и спаренный с верхним подвесом:</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• открывающийся наружу</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• открывающийся внутрь помещения</li></ul>	
<p><u>Переплёт одинарный и спаренный со средним подвесом:</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• горизонтальным</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• вертикальным</li></ul>	
<p><u>Переплёт одинарный и спаренный:</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• с подъёмом</li></ul>	
<p>раздвижной</p>	

Продолжение таблицы 2.2

открытия	подвесом
<p>Переплет двойной с верхним открывающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в разные стороны</li> <li>• наружу</li> <li>• внутрь помещения</li> </ul>	
Переплет двойной с боковым открывающийся:	подвесом
<ul style="list-style-type: none"> <li>• в разные стороны</li> <li>• наружу</li> <li>• внутрь помещения</li> </ul>	
Переплет двойной с верхним	и нижним
<p>подвесом элементов, открывающихся в разные стороны</p>	

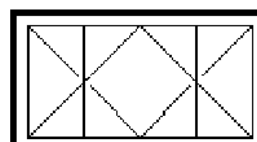
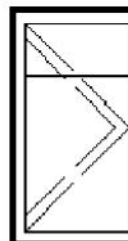
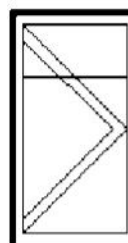
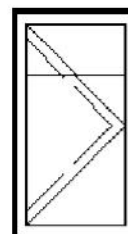
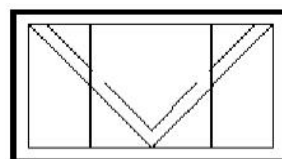
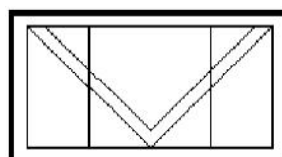
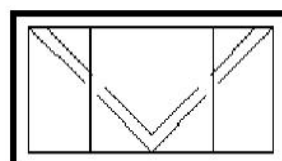
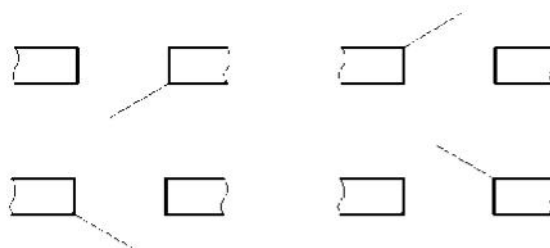


Таблица 2.3 –Условные изображения открывания дверей на плане

Дверь (ворота) однопольная в проеме без четвертей:

- левая
- правая



Дверь (ворота) двупольная в проеме без четвертей

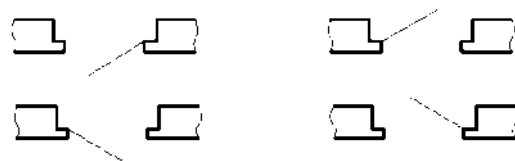


Дверь (ворота распашные) складчатая в проеме без четвертей



Дверь (ворота) однопольная в проеме с четвертями:

- левая
- правая



Дверь (ворота) двупольная в проеме с четвертями



Дверь однопольная с качающимся полотном



Дверь (ворота) откатная однопольная



Дверь (ворота) раздвижная двупольная



Дверь (ворота) подъемная



Дверь вращающаяся

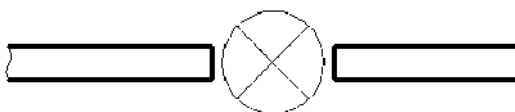


Таблица 2.4 - Условное изображение лестниц и пандусов

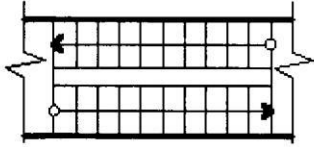
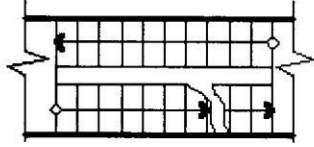
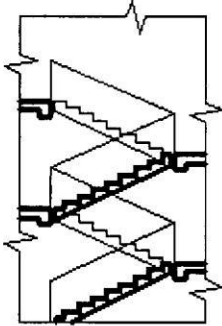
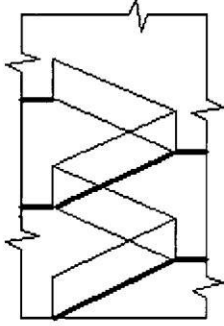
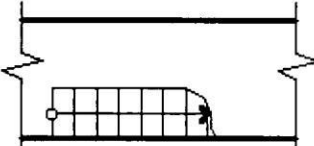
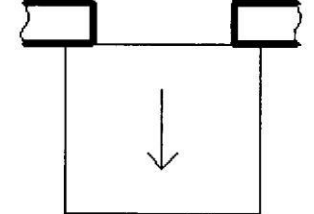

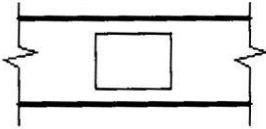
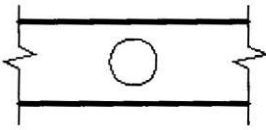
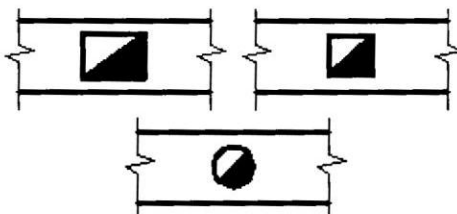
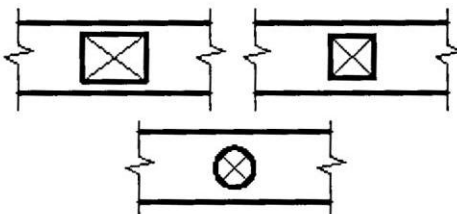
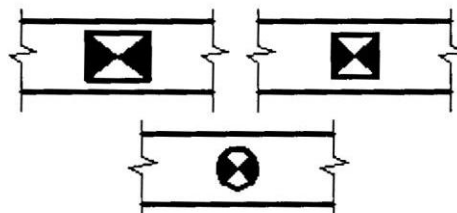
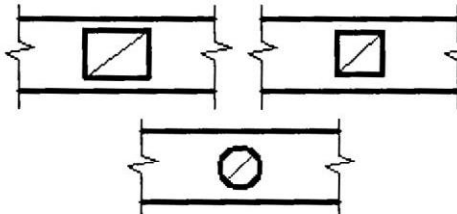
Наименование	Изображение		
	для планов	для разрезов	
<p><u>Лестница:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• верхний марш</li> </ul>		<p>Для архитектурно-строительных чертежей в масштабе М1:100 и мельче</p>	<p>Для схем расположения элементов сборных конструкций</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• промежуточные марши</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• нижний марш</li> </ul>			
<p><u>Пандус</u></p>			

Таблица 2.5 -Условное изображение различных каналов в стенах

Наименование	Изображение	
	для планов	для разрезов
1	2	3
Трубы (кроме заводских и котельных), шахты и каналы при изображении в М1:200 независимо от функционального назначения		—
Трубы (кроме заводских и котельных), шахты и каналы при изображении в М1:50 и М1:100		—
• Дымоход (твердое топливо)		—
• Дымоход (жидкое топливо)		—
• Канал для вытяжки отходящих газов от газовых приборов		—
• Вентиляционные шахты и каналы		—

Продолжение таблицы 2.5

Наименование	Изображение	
	для планов	для разрезов
1	2	3
<p>Дымоходы, вентиляционные шахты и каналы, изогнутые и с переменным сечением:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>дымоходы изогнутые (в стене)</li> <li>дымоходы, каналы с ответвлением</li> <li>сборная часть вентиляционной шахты с переменным сечением</li> </ul>		

## 2.4 Чертежи планов зданий

Строительные чертежи зданий и инженерных сооружений составляют по общим правилам прямоугольного (ортогонального) проецирования на основные плоскости проекций. План должен располагаться на листе так же, как на генеральном плане.

План - это изображение разреза здания, рассеченного мнимой горизонтальной плоскостью, проходящей на определенном уровне, как показано на рисунке 2.5. Согласно ГОСТ 21.501-93 эту плоскость следует располагать на  $1/3$  высоты изображаемого этажа. Для жилых и общественных зданий мнимую секущую плоскость располагают в пределах дверных и оконных проемов этажа.

На чертеже плана здания показывается то, что попадает в секущую плоскость и что расположено под нею. Таким образом, план здания является его горизонтальным разрезом.

План здания дает представление о форме здания в плане и взаимном расположении отдельных помещений. На плане здания показывают оконные и дверные проемы, расположение перегородок и капитальных стен, встроенных шкафов, санитарно - техническое оборудование и т.п. Санитарно-техническое оборудование вычерчивают на плане здания в том же масштабе, что и план здания.

Если план, фасад и разрез здания размещены на одном листе, то план располагают под фасадом в проекционной связи с ним. Однако из-за больших размеров изображений, планы обычно помещают на отдельных листах, при этом длинная сторона их располагается вдоль листа.

Приступая к вычерчиванию плана, следует помнить, что сторону плана, соответствующую главному фасаду здания, рекомендуется обращать к нижнему краю листа. Определяя на листе место для чертежа плана здания, следует учитывать наносимые размеры и маркировку координационных осей. Поэтому чертеж плана должен располагаться примерно на расстоянии 75 - 80 мм от рамки листа. В конкретных случаях эти размеры могут меняться. После определения местоположения плана на листе и его масштаба приступают к вычерчиванию.

План здания рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Прочертить штрихпунктирной линией толщиной 0,3-0,4мм координационные оси плана, продольные и поперечные, как показано на рисунке 2.6. Эти оси служат для привязки здания к строительной координатной сетке, а также для определения положения несущих конструкций, так как эти оси проводят только по капитальным стенам и колоннам.

Для маркировки осей на стороне здания с большим их числом используют арабские цифры 1, 2, 3, и т.д. Чаще всего большее число осей проходит поперек здания. Для маркировки осей на стороне здания с меньшим их числом пользуются буквами русского алфавита А, Б, В и т.д. Буквами маркируют, как правило, оси, идущие вдоль здания. При маркировке осей не рекомендуется

употреблять буквы: З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ы, Ь,Ъ. Маркировку осей ведут слева направо и снизу вверх. Пропуски в порядковой нумерации и алфавите при обозначении координационных осей не допускаются. Обычно маркировочные кружки (диаметр их 6..12 мм) располагают с левой и нижней стороны здания.

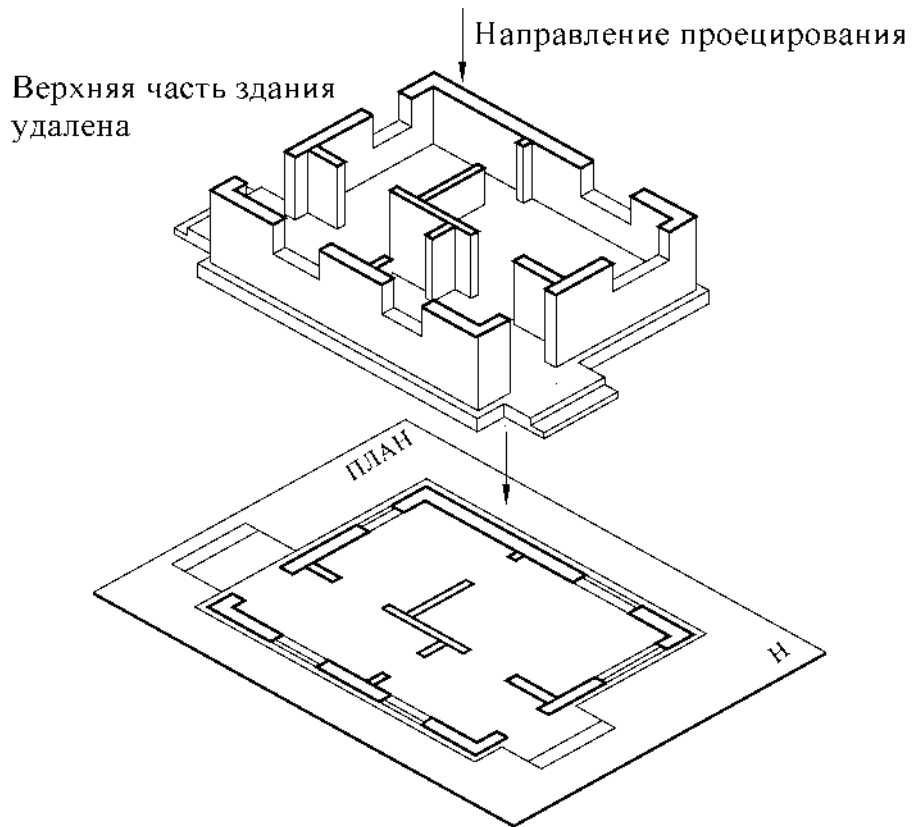


Рисунок 2.5

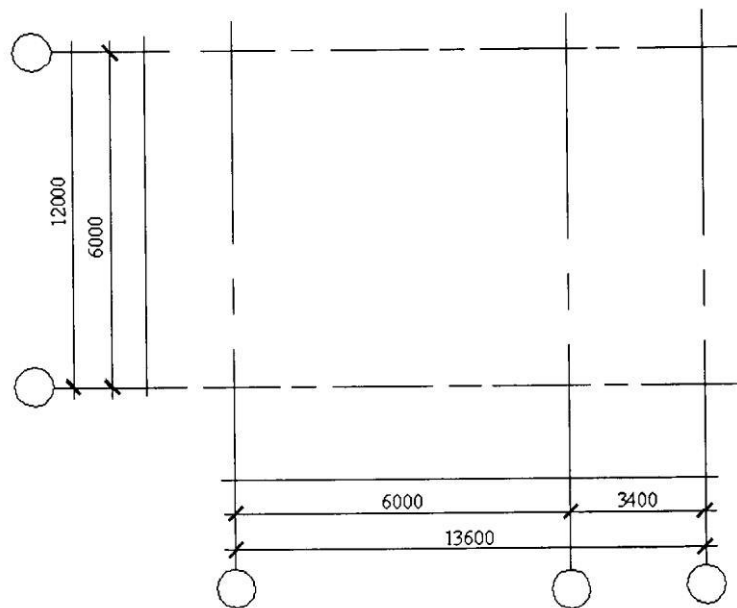


Рисунок 2.6



2. С учетом привязки осей по МКРС (модульная координация размеров в строительстве) и толщины стен, прочерчивают тонкими линиями контуры продольных и поперечных наружных и внутренних капитальных стен, рисунок 2.7.

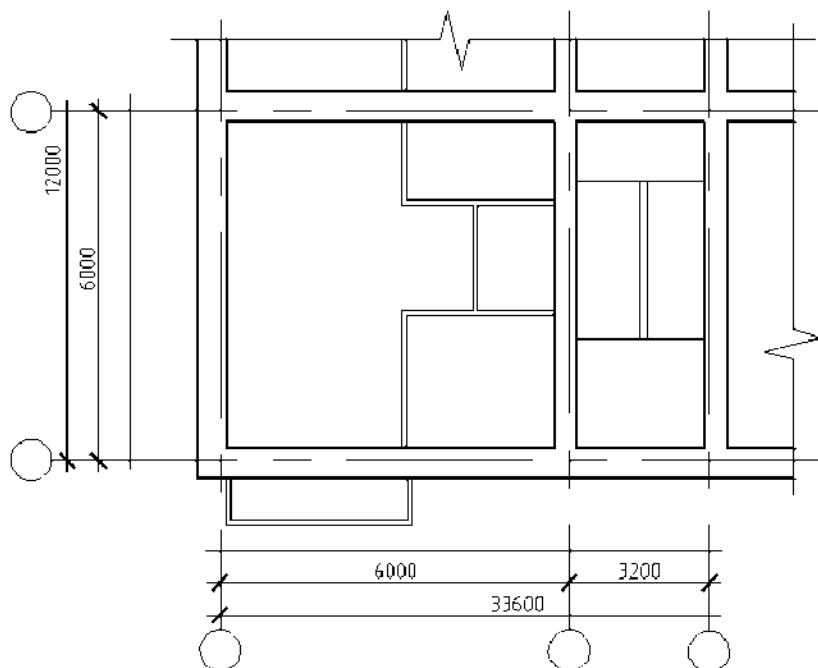


Рисунок 2.7

Капитальные стены привязывают к координационным осям, т.е. определяют расстояния от внутренней и наружной плоскости стены до координационной оси здания, причем ось можно не проводить на всем протяжении стены, а провести лишь на величину, необходимую для простановки размеров привязки. Координационные оси не всегда должны совпадать с геометрическими осями стен. Их положение следует задавать с учетом координационных размеров, используемых стандартных пролетных конструкций балок, ферм или плит перекрытия. В зданиях с несущими продольными и поперечными стенами привязку выполняют в соответствии со следующими указаниями.

В наружных несущих стенах координационная ось проходит от внутренней плоскости стен на расстоянии, равном половине номинальной толщины внутренней несущей стены, кратном модулю или его половине. В кирпичных стенах это расстояние чаще всего принимают равным 200 мм, или равным модулю, т.е. 100 мм, рисунок 2.8а. В наружных самонесущих стенах, если панели перекрытий не заходят в нее, для удобства расчета количества стандартных элементов перекрытия координационную ось совмещают с внутренней гранью стены, что получило наименование *нулевой привязки*, рисунок 2.8б. Если элементы перекрытия опираются на наружную стену по всей ее толщине, координационная ось совмещается с наружной гранью стены,

рисунок 2.8в.

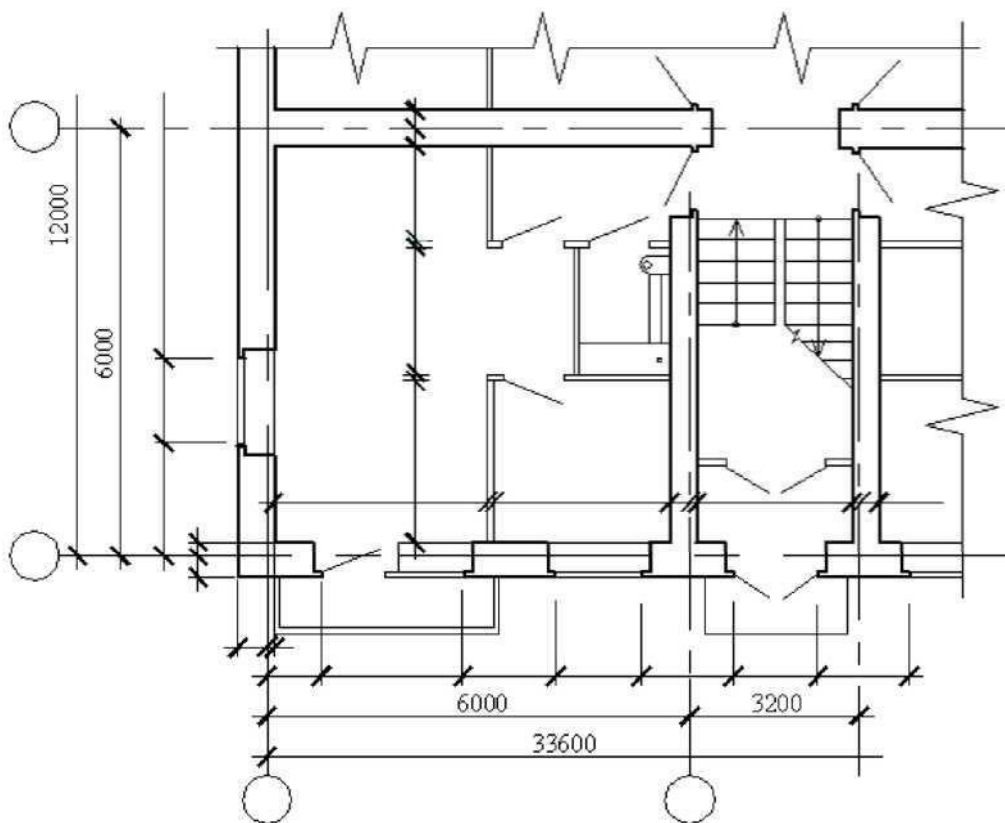
Во внутренних стенах геометрическая ось симметрии совмещается с координационной осью, рисунок 2.8г. Отступление от этого правила допускается для стен лестничных клеток и стен с вентиляционными каналами.

3. Вычерчивают контуры перегородок двумя тонкими линиями, рисунок 2.9. Необходимо обратить внимание на различие в присоединении наружных и внутренних капитальных стен и капитальных стен и перегородок.

Кроме стен и перегородок на этой стадии изображают лестничные марши. Зазор между маршами 100-200 мм. Ширина проступей - 300 мм.



Рисунок 2.8



#### 4. Выполняют разбивку оконных и дверных проемов.

Условное обозначение оконных и дверных проемов с заполнением и без него изображают согласно ГОСТ 21.501-93. При вычерчивании плана в масштабе 1:50 или 1:100 при наличии в проемах четвертей их условное изображение дают на чертеже. Следует иметь в виду, что размеры проемов указаны в ГОСТе без учета четвертей, поэтому на чертежах размеры проставляют за вычетом четвертей, т.е. из размера проема вычитают 130мм.

Четверть - это выступ в верхних и боковых частях проемов кирпичных стен, уменьшающий продуваемость и облегчающий крепление коробок, рисунок 2.10.

Ширина дверей выбирается из ряда: 700 мм для ванной и туалета; 800 мм или 900 мм для комнат и кухни; 900 мм или 1000 мм - входные двери в квартиру; 1200 мм или 1500 мм (двупольные) - входные двери в подъезд. При размещении дверного проема в стене для внутриквартирных дверей нужно исходить из удобства эксплуатации помещений, предполагаемой расстановки мебели и т.д., что следует учесть при определении направления открывания дверей.

Некоторые рекомендации по размещению дверей: двери в жилые комнаты и кухню должны открываться внутрь помещения; двери, ведущие в ванную и туалет, открываются наружу; двери должны как можно меньше загромождать помещение.

На планах дверные полотна изображают сплошной тонкой линией и открытыми примерно на угол 30° (величину угла на чертеже не указывают). Входные двери в здание открываются только наружу.

5. После изображения окон и дверей показывают расположение сантехнического оборудования: в кухне - мойку и плиту, в туалете - унитаз, в ванной комнате - ванну и умывальник. Условные графические изображения сантехнического оборудования выполняют в соответствии с ГОСТ 2.786-70\* и ГОСТ 21.205-93, размеры наиболее часто встречающегося сантехнического оборудования даны на рисунке 2.4.

6. Обводят контуры перегородок и капитальных стен линиями соответствующей толщины, проставляют размеры, и площади помещений, как показано на рисунке 2.11. При выборе толщины линий обводки следует учесть, что не несущие конструкции, в частности контуры перегородок, обводят линиями меньшей толщины, чем несущие капитальные стены.

#### Размеры, проставляемые снаружи плана здания.

Первая размерная линия (цепочка) с чередующимися размерами простенков и проемов проводится на расстоянии 15....20 мм от внешнего контура плана.

На второй размерной цепочке указывают расстояния между соседними координационными осями.

На третьей размерной цепочке указывают расстояние между крайними координационными осями.

Расстояние между параллельными размерными линиями (цепочками) должно быть не менее 7 мм, а от размерной линии до маркировочного кружка координационной оси - 4 мм. Кружки для обозначения координационных осей принимают диаметром 6..12 мм.

Размеры привязки наружных стен к координационным осям проставляют перед первой размерной цепочкой.

На планах наносят также горизонтальные следы мнимых секущих плоскостей разреза, по которым затем строят изображения разрезов здания. Эти следы представляют собой толстые разомкнутые штрихи толщиной 1мм со стрелками как показано на рисунке 2.11. В случае необходимости мнимую плоскость разреза можно изобразить утолщенной штрихпунктирной линией. Направление стрелок, т.е. направление взгляда, рекомендуется принимать снизу вверх или справа налево. Однако при необходимости можно выбрать и другое направление. В зависимости от положения размерных цепочек и загруженности чертежа их можно располагать у контура плана или за крайней размерной цепочкой как показано на рисунке 2.11. Секущие плоскости разрезов обозначают буквами русского алфавита или цифрами.

Размеры, проставляемые внутри плана здания.

Внутренние размеры помещений (комнат), толщины перегородок, внутренних стен, размеры дверных проемов проставляют на внутренних размерных линиях (цепочках). Внутренние размерные линии проводят на расстоянии не менее 8.10мм от стены или перегородки.

Указывают ширину и длину лестничной клетки, координационные размеры ширины площадок, длину горизонтальной проекции маршей.

Цифру размера площади с точностью до 0,01м проставляют на плане на свободном месте, ближе к правому нижнему углу каждого помещения, подчеркивая ее сплошной основной линией.

Проставляют высоту этажной и междуэтажной площадок, а для первого этажа - входной площадки, в прямоугольнике с точностью до третьей значащей цифры после запятой с указанием знака «+» или «-».

Над чертежом плана делают надпись. Для промышленных зданий это будет указание об уровне пола производственного помещения или площадки по типу «План на отм. +2,500». Слово «отметка» пишут сокращенно. Для гражданских зданий в надписи можно писать наименование этажа по типу «План 1-го этажа». Надписи не подчеркивают.

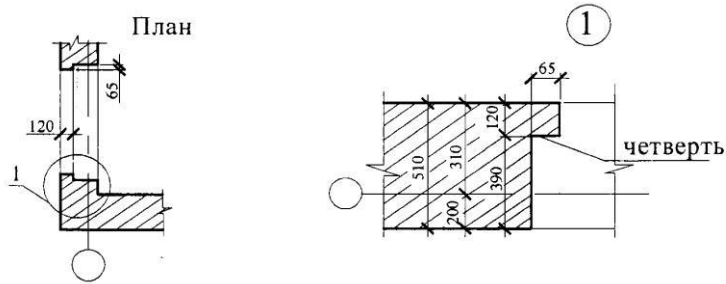
На плане указывают наименование помещений. Если размер изображения не позволяет делать надпись на чертеже, то помещения нумеруют, их наименование приводят в экспликации. Маркировочные цифры помещают в кружках диаметром 6 - 8 мм.

Чертежи планов этажей сопровождают экспликацией помещений; ведомостями отделки помещений и т.д. Формы и размеры экспликаций и ведомостей приведены на рисунке 2.12.

Рекомендуется следующая толщина обводки плана:

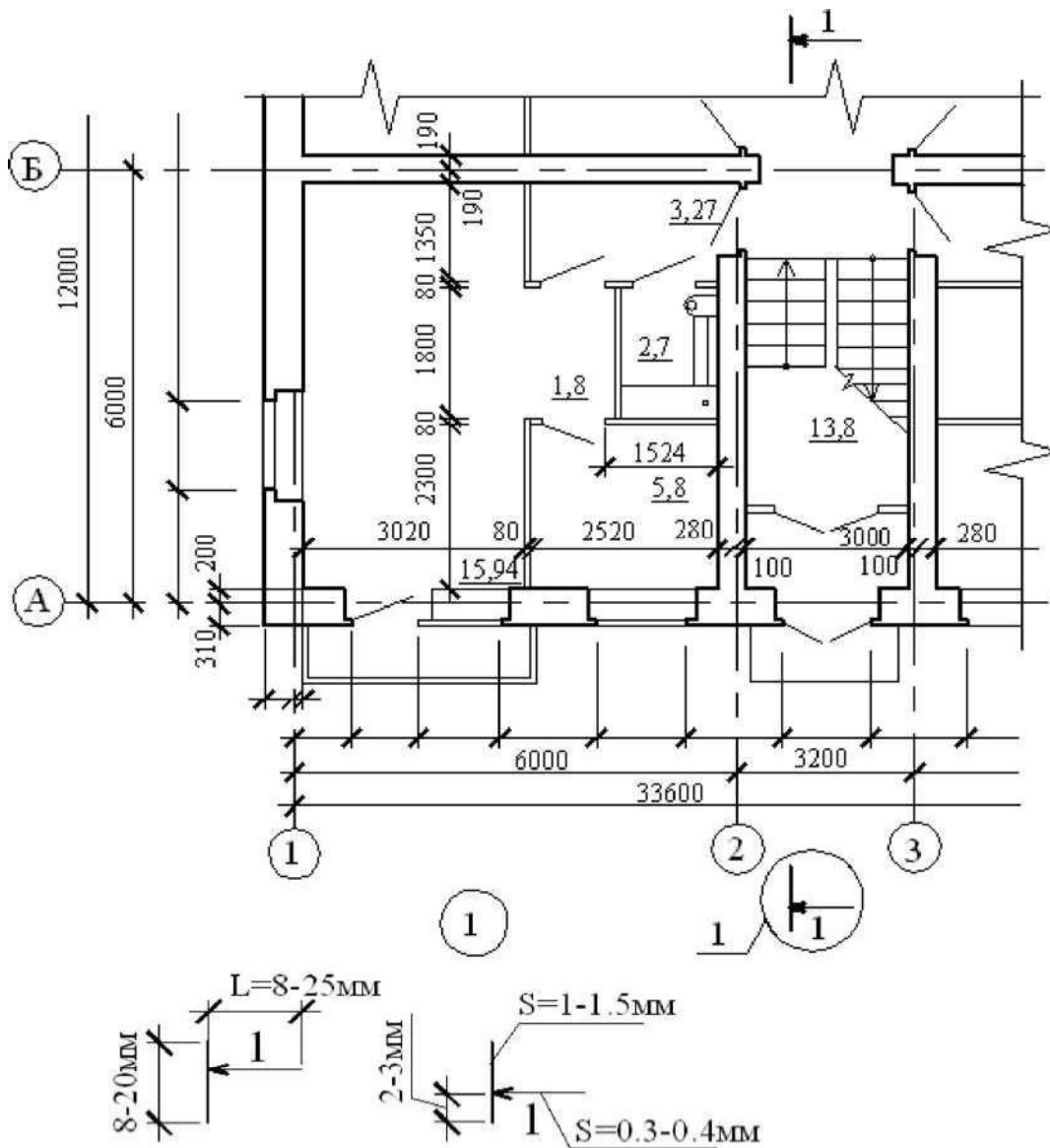
- контуры несущих стен, попавших в сечение 0,6 - 0,7мм;

- контуры перегородок 0,3 - 0,4мм;
- контуры элементов, не попавших в разрез, изображение лестниц, сантехнического оборудования 0.3мм:
- толщ
- и других



ружков

Рисунок 2.10



### Экспликация помещений

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

\* Категория по взрывопожарной и пожарной безопасности.

### Ведомость проемов ворот и дверей

Марка, поз.	Размер проема в кладке

Рисунок 2.12

## 2.5 План крыши

В зданиях с наружным водостоком план крыши дается при сложной конфигурации здания в плане, а также в том случае, когда на крыше имеются надстройка, вентиляционные устройства и т.д.

Крыши могут быть плоские и скатные. Плоские крыши имеют уклон до 2,5%. Скатные крыши представляют собой несколько пересекающихся наклонных плоскостей - скатов. Скаты крыш, пересекаясь, образуют двугранные углы. Линия пересечения скатов крыши называется ребром. Верхнее горизонтальное ребро носит название конька. Пересечение скатов крыши, представляющих собой двугранный угол, обращенный книзу, образует разжелобок или ендову, как показано на рисунке 2.13. В одном здании все скаты крыши имеют, как правило, одинаковый уклон. Уклон зависит от материала кровли и климатических условий.

При построении геометрического чертежа плана кровли пользуются следующими правилами. При линии слива (часть крыши над карнизом),

лежащей в одной горизонтальной плоскости, и одинаковых углах наклона скатов крыши соблюдают следующие правила:

- если имеются два ската крыши с пересекающимися линиями слива, то проекция линии пересечения делит угол, образованный линиями сливов, пополам, как показано на рисунке 2.14а;

- если имеются два ската крыши с параллельными линиями сливов, то проекция линии пересечения параллельна линиям слива и расположена на равных от них расстояниях - «конек», как показано на рисунке 2.14б;

- если в какой-нибудь точке сходятся две линии пересечения, то из нее, как правило, идет третья, как показано на рисунке 2.14а.

Для построения плана кровли план здания делят на ряд прямоугольников. Прямоугольники должны перекрывать друг друга, а каждая их сторона полностью или частично выходить за наружный контур плана. Затем исходя из ранее приведенных положений строят изображения кровли над каждым прямоугольником, начиная с наиболее широкого, как показано на рисунке 2.14в. На плане кровли оставляют видимые контуры линий пересечения скатов. Для построения вида спереди или других видов необходимо знать уклон скатов.

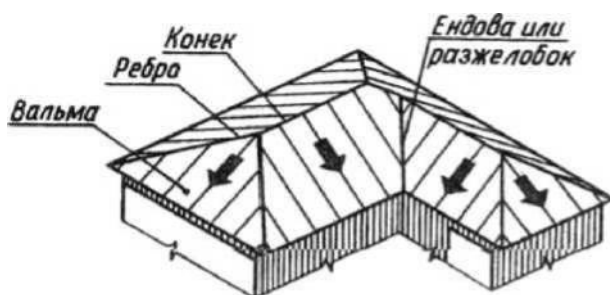
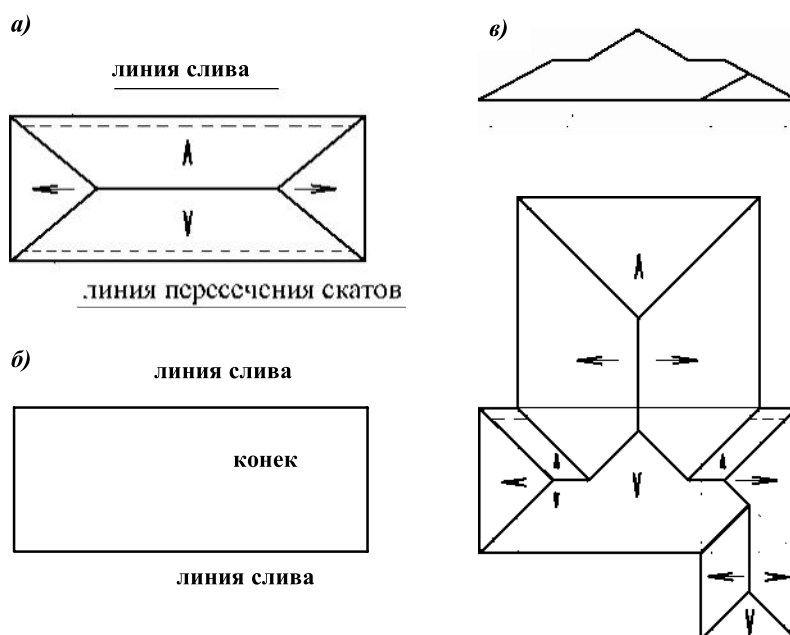


Рисунок 2.13



## 2.6 Чертежи разрезов зданий

Разрезом называется изображение здания, мысленно рассеченного вертикальной плоскостью, рисунок 2.15. Если плоскость перпендикулярна продольным осям, то разрез называется поперечным, а параллельна им - продольным. Разрезы на строительных чертежах служат для выявления объемного и конструктивного решения здания, взаимного расположения отдельных конструкций, помещений и т.п.

Разрезы бывают архитектурные и конструктивные.

Архитектурные разрезы служат для выявления внутреннего вида помещений и расположения архитектурных элементов интерьера, на которых не показывают конструкции перекрытий, стропил, фундаментов и других элементов, но проставляют высоту помещений, оконных и дверных проемов, цоколя и т.п. Высоты этих элементов чаще всего определяются высотными отметками. Архитектурные разрезы составляют в начальной стадии проектирования для проработки фасада здания. Для строительства здания архитектурный разрез не используется, так как на нем не показаны конструктивные элементы здания, рисунок 2.16.

Конструктивные разрезы выполняют на стадии разработки рабочих чертежей здания, на которых показывают конструктивные элементы здания (фундаменты, стропила, перекрытия), а также наносят необходимые размеры и отметки, рисунок 2.17.

На рабочих чертежах направление взгляда для разрезов принимают, как правило, по плану - снизу вверх и справа налево. Иногда при необходимости или в учебных целях направление взгляда принимают слева направо.

Положение секущей плоскости выбирают таким, чтобы она проходила по наиболее важным в конструктивном или архитектурном отношении частям здания: оконным и дверным проемам, лестничным клеткам, балконам и т.д. Следует иметь в виду, что плоскость разреза по лестнице всегда проводят по ближайшим к наблюдателю маршам. При этом марш лестницы, попавшей в разрез, обводят линией большей толщины (сплошная основная), чем контур марша, по которому секущая плоскость не проходит. Контур этого марша обводят сплошной тонкой линией.

На разрезах рекомендуется изображать не все элементы, расположенные за секущей плоскостью, а только те, которые находятся в непосредственной близости от нее.



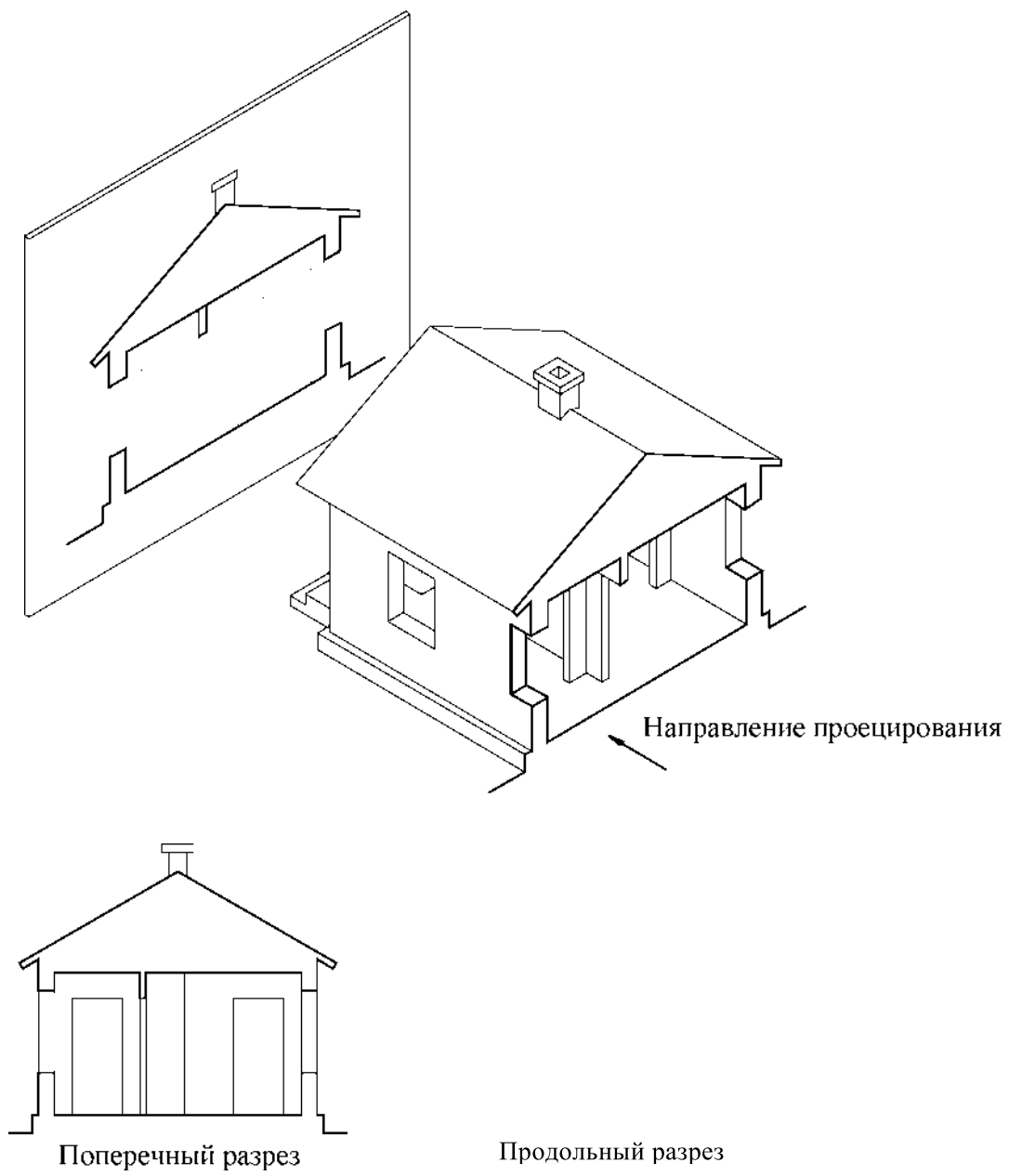
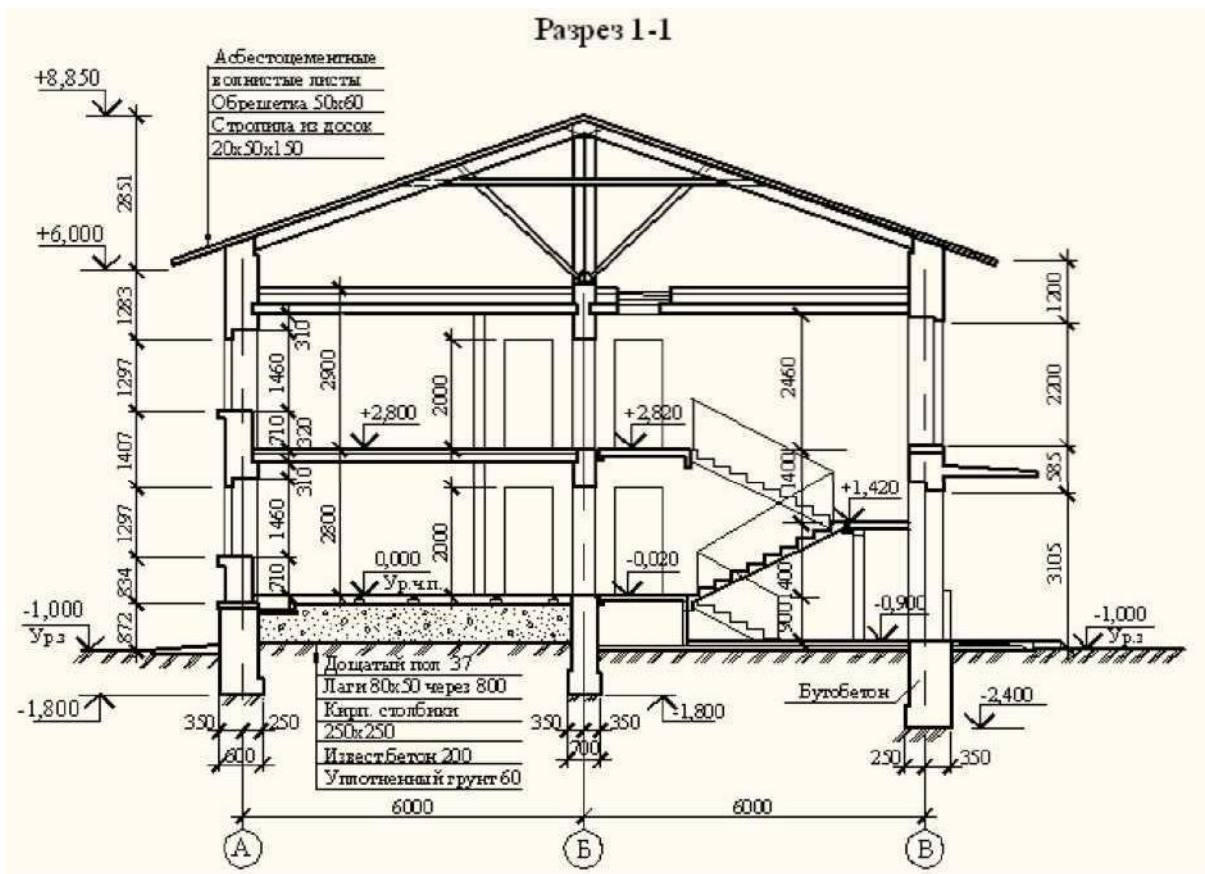
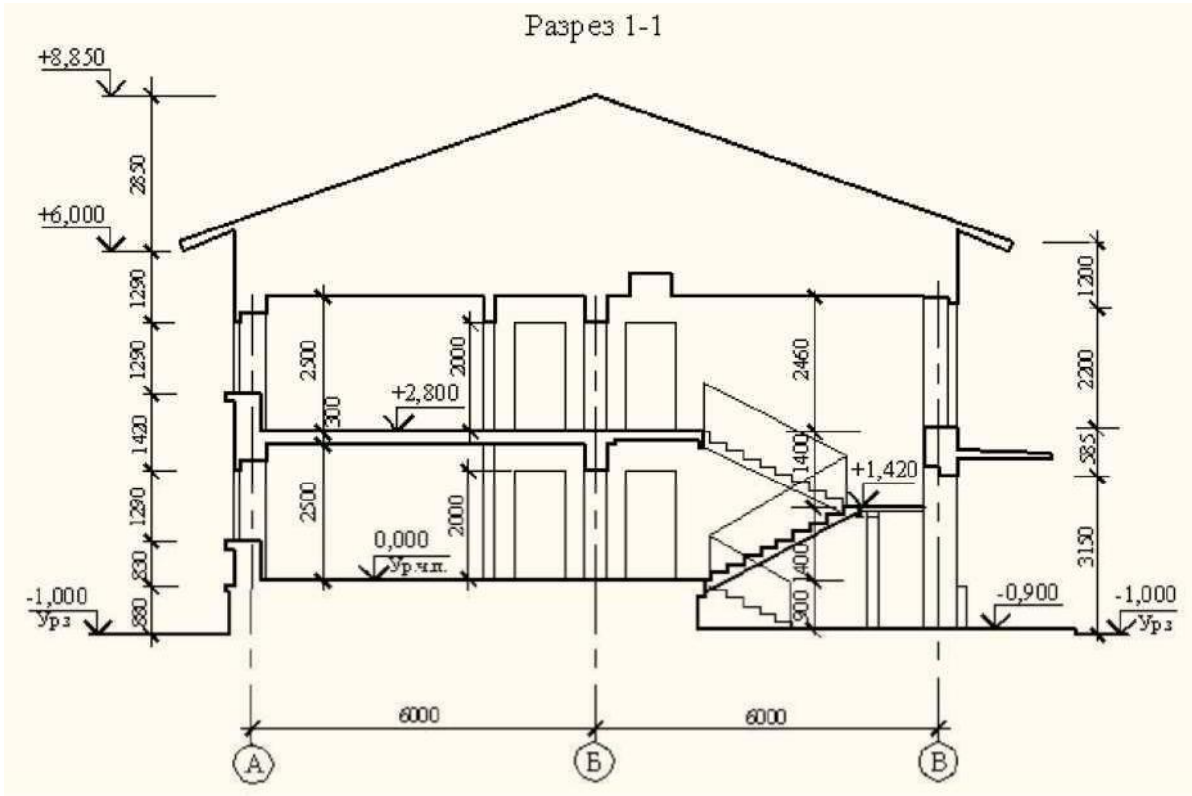


Рисунок 2.15



При вычерчивании разреза все построения выполняют тонкими линиями в следующем порядке:

- проводят вертикальные координационные оси основных несущих конструкций стен и колонн, перпендикулярно которым чертят горизонтальные линии основных уровней (поверхности земли, пола всех этажей и условно верха чердачного перекрытия и карниза), рисунок 2.18. Уровень чистого пола первого этажа принимается за нулевой (0,000) и на чертежах обозначается сокращенно «Ур. ч.п.». Отметка уровня земли на чертежах обозначается - Ур.з. За высоту этажа принято считать расстояние от пола одного этажа до пола другого этажа. Для построения разреза используют размеры, имеющиеся на плане, например, расстояния между координационными осями, толщину стен и перегородок и т.п.;
- наносят тонкими линиями контуры наружных и внутренних стен, перегородок, которые входят в разрез, определяют ширину лестничных площадок, вычерчивают контуры карниза, цоколя и крыши, рисунок 2.19;
- намечают в наружных и внутренних стенах и перегородках оконные и дверные проемы, а также видимые дверные проемы и другие элементы, расположенные за секущей плоскостью, рисунок 2.20. Проводят выносные и размерные линии, кружки для маркировки координационных осей и знаки для простановки высотных отметок. Выполняют разбивку лестничных маршей;
- обводят контуры разреза линиями соответствующей толщины, проставляют необходимые размеры, высотные отметки, марки осей, делают поясняющие надписи, указывают наименование разреза, удаляют ненужные линии построения. Все отметки выше нулевой должны быть указаны на чертеже со знаком «+», а ниже - со знаком «-». При изображении на разрезе проемов с четвертями их размеры указывают по наименьшей величине проема. На разрезе должны быть нанесены все необходимые размеры для определения расположения отдельных элементов здания, но не рекомендуется дублировать размеры, имеющиеся на плане. Исключение составляют только размеры между координационными осями.

При обводке разреза рекомендуется применять следующие толщины линий: для контуров сечений - 0,6...0,7 мм; для элементов за секущей плоскостью - 0,3...0,4 мм; для земли - 0,7...0,8 мм; для оборудования - 0,2...0,3 мм.

Пример архитектурного разреза здания приведен на рисунке 2.21.

Конструктивные разрезы вычерчивают в той же последовательности. Однако более детально вычерчивают конструктивные элементы, для многослойных конструкций даются этажерки, участки сечений заполняются изображением элементов конструкций и графическим обозначением материала, согласно ГОСТ 2.306-68\*.

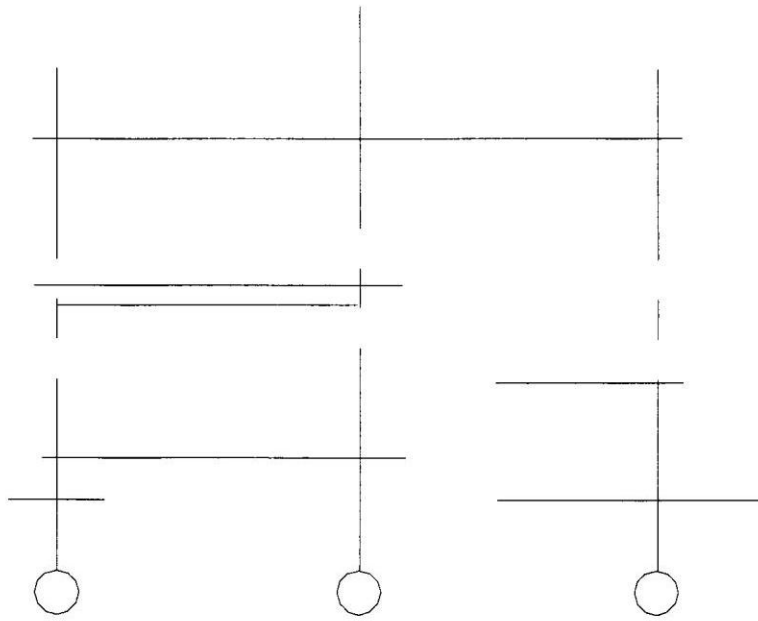


Рисунок 2.18

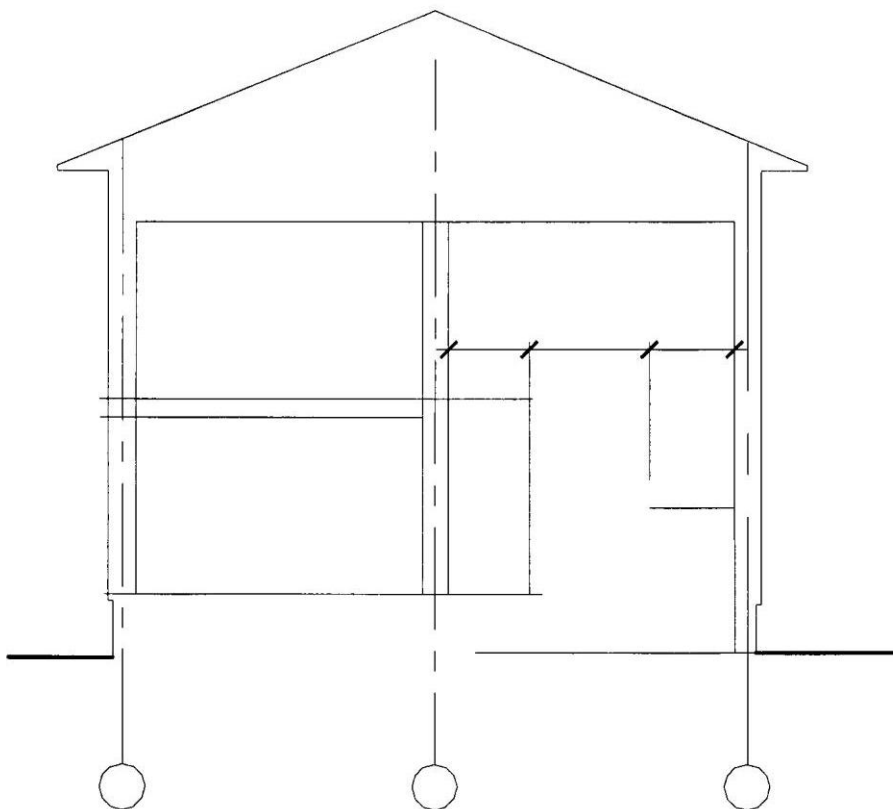


Рисунок 2.19

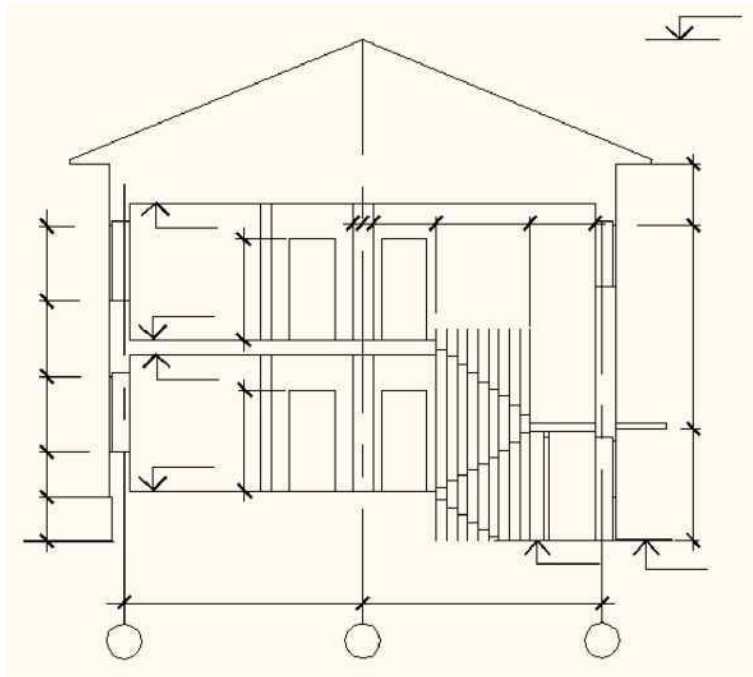


Рисунок 2.20

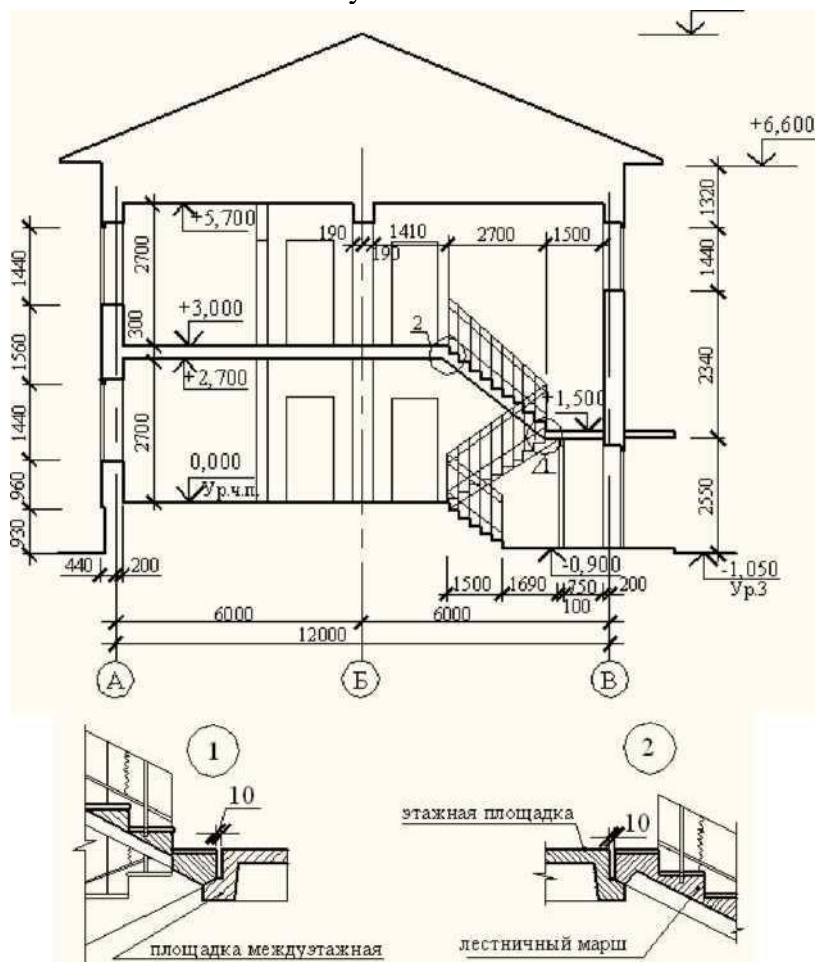


Рисунок 2.21

Лестницы являются ответственной частью многоэтажного здания, так как служат для сообщения между этажами. По материалу лестницы подразделяют на деревянные, стальные и железобетонные. По способу изготовления различают сборные и монолитные железобетонные лестницы. По назначению их подразделяют на основные (или главные) и служебные (или вспомогательные). Служебные лестницы используют для сообщения с подвалами, чердаками и в качестве запасных для эвакуации людей в случае пожара. Пожарные лестницы служат для наружного доступа на этажи, крышу и чердак.

Каждая лестница состоит из *маршей* и *площадок*, как показано на рисунке 2.22. Марш представляет собой конструкцию, состоящую из ряда ступеней, которые опираются на балки - косоуры, располагаемые под ступенями. Ступени лестниц характеризуются высотой подступенка и шириной проступи  $b$ . Высота подступенка находится в пределах 135-180мм (чаще всего 150мм). Ширина проступи 250-300мм. Для основных лестниц для увязки с ЕМС (единая модульная система) ширину проступи принимают 300мм. Марши в зависимости от конструкции узла опирания на площадки подразделяют на марши без *фризовых* ступеней и марши с *фризовыми* ступенями, когда крайние ступени марша (проступи) на лестнице располагаются на одном уровне с площадками и имеют особые очертания. Все остальные ступени марша одинаковы. Для безопасности движения лестницы оборудуют вертикальными ограждениями - перилами. Высота ограждения обычно принимается 900-950 мм.

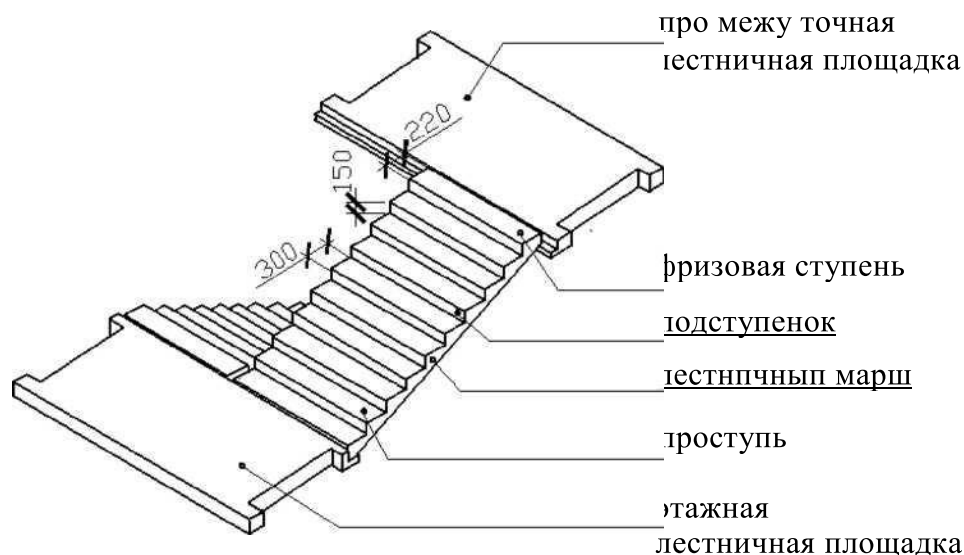


Рисунок 2.22

В современных зданиях лестницы монтируют, в основном, из крупноразмерных цельных лестничных маршей и площадок. Марки

лестничных маршей состоят из букв и цифр. Буквы обозначают наименование изделия: ЛМ - лестничный марш; ЛП - лестничная площадка. Первые две цифры марки лестничного марша обозначают высоту этажа в дециметрах, вторые - половину ширины лестничной клетки в дециметрах (в свету). Например, ЛМ 30-11 - это марш для здания высотой этажа 3000мм и шириной лестничной клетки 2200мм. Первые две цифры марки лестничной площадки обозначают ширину лестничной клетки в свету в дециметрах, вторые две цифры - ширину лестничной площадки в дециметрах. Например, марка ЛП 22-15 обозначает лестничную площадку, установленную в лестничной клетке шириной 2200мм. Ширина площадки этой марки 1500мм.

Сборные железобетонные лестницы из мелкогабаритных элементов монтируют из отдельных ступеней, косоуров, площадочных балок и плит. В зависимости от числа маршей, находящихся в пределах высоты одного этажа, лестницы делят на одно-, двух- и трехмаршевые. Высота подъема одномаршевой лестницы равна высоте этажа. Чаще всего применяют двухмаршевые лестницы. В марше допускается не менее 3 и не более 18 ступеней. Ширину маршей обычно берут в пределах 900-2400мм. Величина минимального зазора между маршами, равна 100 мм (из конструктивных и противопожарных условий, для обеспечения протягивания пожарного рукава в случае необходимости). Лестничные марши устанавливают с уклонами: 1:1,5; 1:1,75; 1:2 и т.д.

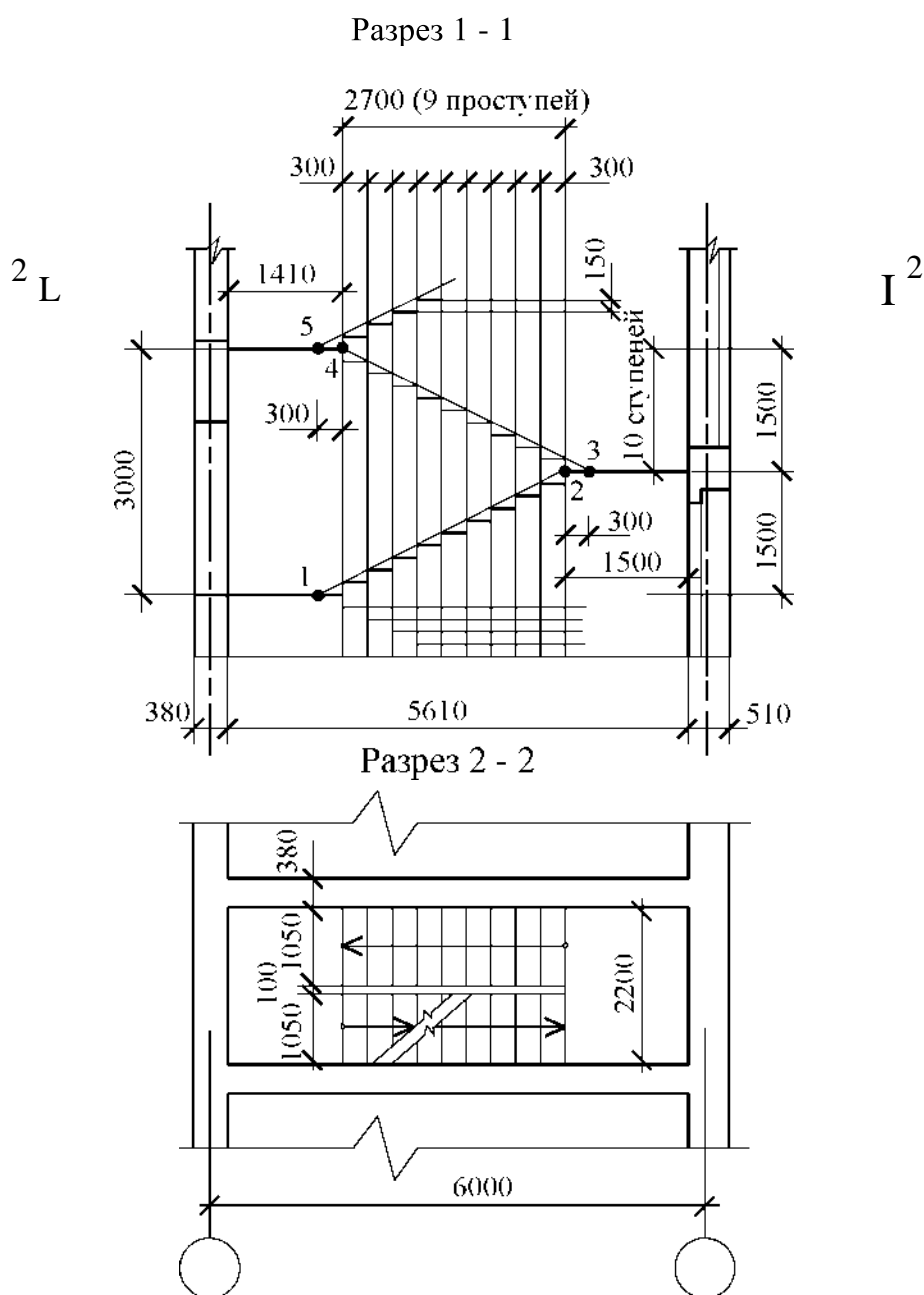
Лестничные площадки, устраиваемые на уровне каждого этажа, называют *этажными*, а между этажами - *межэтажными* или *промежуточными*. Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша и не менее 1200мм. На рисунке 2.23 дано построение разреза по лестничной клетке. Длина лестничной клетки здесь - 5610 мм (ширина промежуточной площадки 1500 мм + длина горизонтальной проекции марша 2700 мм + ширина этажной площадки 1410 мм). Ширина марша — 1050 мм.

Ширина лестничной клетки равна 2200 мм (суммарная ширина маршей плюс промежуток между ними). Промежуток, который необходим для пропуска пожарного шланга, должен быть не менее 100 мм. Высота этажа здесь принята равной 3000 мм. При высоте ступени 150 мм, подступенков в каждом марше должно быть десять ( $3000:150:2$ ). Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как проступь последней ступени (фризовая ступень) каждого марша совпадает с уровнем площадки и включается в нее. Поэтому в плане каждого марша нужно подсчитать число ступеней не по промежуткам между линиями, а по самим линиям, обозначающим границу ступеней.

После предварительных расчетов приступают к построению разреза по лестничной клетке. Проводят координационные оси для лестничной клетки, вычерчивают стены, отмечают уровни лестничных площадок (промежуточных и этажных) горизонтальными линиями. Затем откладывают на горизонтальной линии разреза от внутренней стены 1410мм (ширина площадки) и девять раз по 300мм (ширина ступени) и через полученные

точки проводят на разрезе тонкие вертикальные линии для разбивки ступеней. Чтобы получить точки 1, 3, 5, откладывают влево и вправо соответственно от края площадки (этажной и промежуточной) ширину ступени (300мм). Точки 2 и 4 отмечают на краю линии, обозначающей площадку. Соединяют тонкой линией точки 1 и 2, 3 и 4. Построенные линии пересекаются с вертикальными линиями разбивки в точках, через которые проводятся горизонтальные линии (проступи) и вертикальные (подступенки).

Таким же способом проводят на разрезе разбивку ступеней и других маршей. Необходимо помнить, что плоскость нижнего подступенка вышележащего марша и плоскость верхнего подступенка нижележащего марша должны совпадать.





## 2.8 Чертежи фасадов зданий

Чертеж фасада дает представление о внешнем виде здания, его архитектуре и о соотношении его отдельных элементов. Различают главный фасад, дворовый и боковые или торцовые фасады. На рабочих чертежах фасадов зданий, как правило, показывают только крайние координационные оси и размер между ними не проставляют. Название фасаду дают по обозначению крайних координационных осей на плане. Например, если на чертеже главного фасада стоит надпись «Фасад 1-5», то на чертеже дворового фасада пишут «Фасад 5-1».

Чертеж фасада, являющийся одной из проекций здания, вычерчивается на основании чертежей плана и разреза, т.е. все горизонтальные линии и места их проведения берут с разреза (уровень земли, отмостка, цоколь, верх и низ проемов, карниз и т. д.), а вертикальные - с плана. Масштаб фасада должен быть минимальным, но достаточным для показа проемов, отверстий в стенах и т.п. На чертежах фасадов желательно указывать трубы наружного водостока, пандусы у ворот, пожарные лестницы, деформационные швы и т.п. Участки стен, выполненные из материала, отличающегося от материала всего здания, на фасаде выделяют штриховкой. Рисунок оконных переплетов, тип дверей и ворот показывают только на фасадах, выполненных в масштабе 1:100 и крупнее.

Все построения, связанные с вычерчиванием фасада, производят в следующей последовательности:

- проводят горизонтальную линию толщиной, принятой для обводки фасада. Эта линия служит основанием, на котором строят фасад здания;
- проводят тонкими линиями горизонтальные контуры цоколя, низа и верха проемов (оконных и дверных), карниза, конька и других элементов здания;
- вычерчивают вертикальные линии координационных осей, стен, оконных и дверных проемов и т.п.;
- вычерчивают тонкими линиями крыши, если необходимо, то дымовые и вентиляционные трубы, ограждения балконов и другие архитектурные элементы фасада, рисунок 2.24;
- наносят маркировочные кружки координационных осей, выносные линии и знаки высотных отметок, а при необходимости и размерные линии. На чертежах фасадов зданий справа и слева проставляют высотные отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза и верха кровли. Высотные отметки выше нулевой указать со знаком «+», ниже нулевой - со знаком «-». Полочку отметки желательно развернуть в сторону от изображения;
- после проверки соответствия фасада с планом и разрезом проводят окончательную обводку фасада, рисунок 2.25. Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют сплошной основной линией, а линию контура земли

проводят утолщенной линией, выходящей за контур фасада примерно на 30 - 40мм.

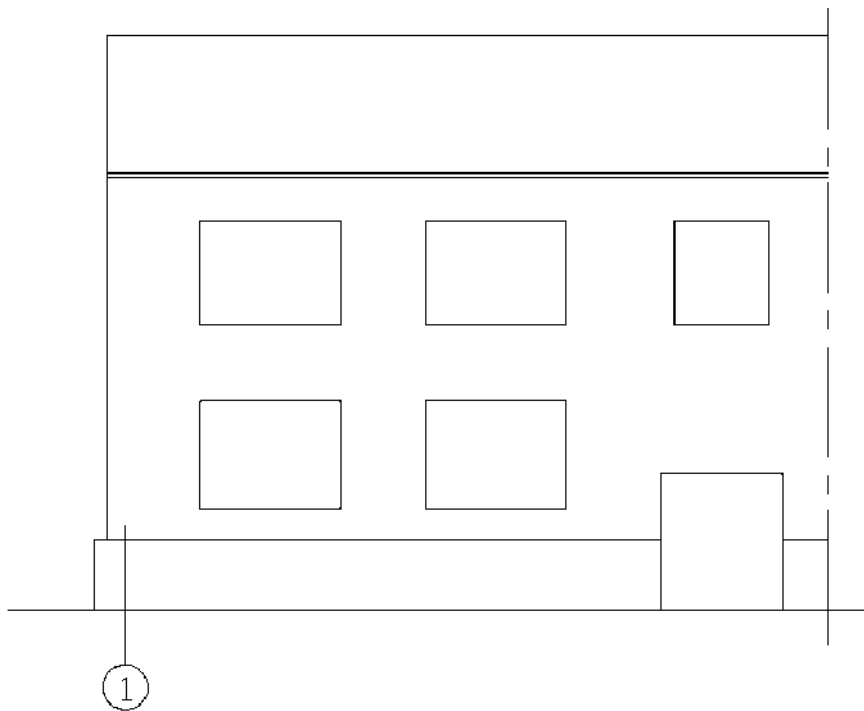


Рисунок 2.24

Фасад 1-7

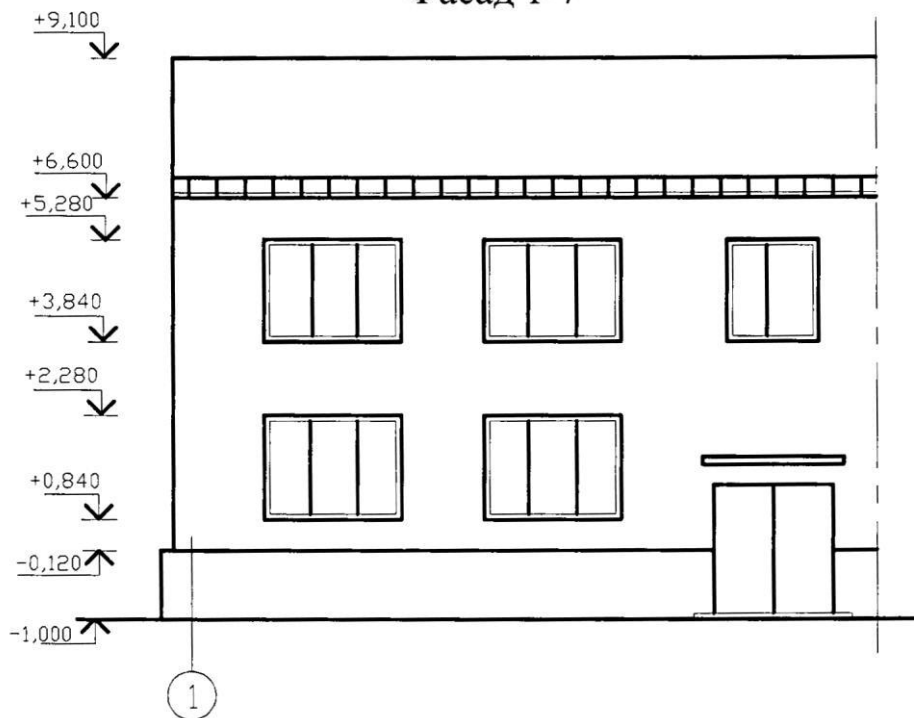


Рисунок 2.25

## Библиографический список

### *Основная литература:*

1. Будасов, Б. В. Строительное черчение. : Учебник для вузов / Б. В. Будасов, О. В. Георгиевский, В. П. Каминский. - М. :Стройиздат, 2003.- 456 с., ил.
2. Сорокин, Н. П. Инженерная графика. : Учебник для вузов / Н. П. Соокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанов. Издательство «Лань», 2005.- 392с., ил.

### *Справочная и нормативная литература:*

1. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам [Текст].- Взамен ГОСТ 2. 107-68, ГОСТ 5292-60 ;введ. 01.07.1974. - М. : Изд-во стандартов, 1978. - С. 115-156. (Единая система конструкторской документации).
2. ГОСТ 2.301-68\*. Форматы [Текст]. - Взамен ГОСТ 3451-59 ;введ. 01.01.1971. - М. : Изд-во стандартов, 1984. - С. 3-4. (Единая система конструкторской документации).
3. ГОСТ 2.302-68\*. Масштабы [Текст]. - Взамен ГОСТ 3451-59 ;введ. 01.01.1971. - М. : Изд-во стандартов, 1984. - С. 5. - (Единая система конструкторской документации).
4. ГОСТ 2.303-68\*. Линии [Текст]. - Взамен ГОСТ 3456-59 ;введ. 01.01.1971. - М. : Изд-во стандартов, 1984. - С. 12-39. - (Единая система конструкторской документации).
5. ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные [Текст]. - Взамен ГОСТ 2.304-68; введ. 01.01.1982. - М. : Изд-во стандартов, 1984. - С. 6-11.- (Единая система конструкторской документации).
6. ГОСТ 2.305-2008. Изображения - виды, разрезы, сечения [Текст]. - Взамен ГОСТ 2.305-68 ;введ. 01.07.2009. - М. : Изд-во стандартов, 2009.- С. 40-61.- (Единая система конструкторской документации).
7. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи [Текст]. - Взамен ГОСТ 5292-60 ; введ. 01.07.1974. - М. : Изд-во стандартов, 1978. - С. 50-59. - (Единая система конструкторской документации).
8. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам [Текст]. - Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; введ. 01.07.1996. - М. : Стандартиформ, 2005. - (Единая система конструкторской документации).
9. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы [Текст]. - Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112-70 ;введ. 01.07.1997. - М. :Стандартиформ, 2007. - (Единая система конструкторской документации).
10. ГОСТ 2.306-68. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах [Текст]. - Введ. 01.01.1971. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - (Единая система конструкторской документации).

11. ГОСТ 2.316-68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц [Текст]. - Взамен ГОСТ 5292-60, ГОСТ 3453-59 ;введ. 01.01.1974. - М. :Стандартинформ, 2007. - (Единая система конструкторской документации).
12. ГОСТ 2.321-84. Обозначения буквенные [Текст]. - Взамен ГОСТ 3452-59 ;введ. 01.01.1985. - М. :Стандартинформ, 2007. - (Единая система конструкторской документации).
13. ГОСТ 21.101-97. Основные требования к проектной и рабочей документации [Текст]. - Взамен ГОСТ 21.101-93 ;введ. 01.04.1998. - М. :Изд-во стандартов, 1998. - (Система проектной документации для строительства).
14. ГОСТ 21.206-93. Условные обозначения трубопроводов [Текст]. -Взамен ГОСТ 21.106-78 ; введ. 01.07.1994. - М. : Изд-во стандартов, 2002. - (Система проектной документации для строительства).
15. ГОСТ 21.403-80. Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое [Текст]. - Введ. 01.07.1981. - М. : Изд-во стандартов, 1987. - (Система проектной документации для строительства).
16. ГОСТ 21.501-93. Правила выполнения архитектурно- строительных рабочих чертежей [Текст]. - Взамен ГОСТ 21.107-78, ГОСТ 21.501-80, ГОСТ 21.502-78, ГОСТ 21.503-80 ;введ. 01.09.1994. - М. : Изд-во стандартов, 2003. - (Система проектной документации для строительства).
17. ГОСТ 21.601-79. Водопровод и канализация. Рабочие чертежи [Текст]. - Введ. 01.01.1981. - М. : Изд-во стандартов, 1983. - (Система проектной документации для строительства).
18. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования [Текст]. - Взамен ГОСТ 21.602-79 ;введ. 01.06.2003. - М. : Изд-во стандартов, 2004. - (Система проектной документации для строительства).
19. ГОСТ 23009-78. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Условные обозначения (марки) [Текст]. - Введ. 01.01.1979. -М. :Изд-во стандартов, 1998.
20. ГОСТ 26047-83. Конструкции строительные стальные. Условные обозначения (марки) [Текст]. - Введ. 01.07.1984. М. :Стандартинформ, 2008.

Подписано в печать 24.03.21.  
Электронное издание.

Издательство Современного технического университета

390048, г. Рязань, ул. Новоселов, 35А.

(4912) 300630, 30 08 30