# МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

### ОГАНЕСОВ О.А., РЯБИКОВА И.М., КУЗЕНЕВА Н.Н.

# АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ ЗДАНИЯ

Учебное пособие для студентов строительных специальностей

Утверждено в качестве учебного пособия редсоветом МАДИ(ГТУ)

**MOCKBA 2005** 

УДК 744:72 ББК 30.11:38.712

> Оганесов О.А., Рябикова И.М., Кузенева Н.Н. Архитектурностроительный чертеж здания: Учебное пособие для студентов строительных специальностей/МАДИ(ГТУ). -М.,2005. -53с.

Рецензенты: канд. техн. наук, профессор О.В. Георгиевский (МГСУ), доцент В.А.Кайль (МАДИ(ГТУ))

Учебное пособие предназначено для студентов строительных специальностей, выполняющих расчетно-графическую работу "Архитектурно-строительный чертеж здания".

В пособии приводятся общие сведения о зданиях, сооружениях и их чертежах, а также изложены правила формирования и построения на архитектурно-строительных чертежах планов, разрезов и фасадов зданий, их фрагментов и узлов конструкций. В работе даны рекомендации по выполнению и оформлению этих чертежей, в том числе по типу используемых линий, простановке размеров, расчету лестниц и лестничных маршей.

Данное пособие может быть полезно студентам-дипломникам при выполнении и оформлении дипломных проектов.

<sup>©</sup> Московский автомобильно-дорожный институт (государственный технический университет), 2005

#### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Строительными чертежами называют чертежи, содержащие проекционные изображения строительных объектов или их частей и другие данные, необходимые для их возведения и изготовления строительных изделий и конструкций.

Строительные чертежи отличаются большим разнообразием. Их содержание и характер оформления зависят от вида объекта и его назначения, от применяемых конструкций и строительных материалов, методов возведения и стадий проектирования. Чертежи индустриальных изделий и строительных конструкций имеют много общего с машиностроительными чертежами. Однако вследствие больших различий в масштабах и видах строительных объектов, в условностях, применяемых на строительных чертежах, в их оформлении есть ряд особенностей.

Наземные строения, состоящие из помещений, предназначенных для жилья, культурно-бытовых, производственных и других целей, называются зданиями.

По функциональному назначению различают здания гражданские, промышленные, сельскохозяйственные. Они в свою очередь делятся на высотные, повышенной этажности (свыше девяти этажей), многоэтажные (высотой более трех этажей) и малоэтажные (до трех этажей включительно). При определении этажности зданий в число этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический, мансардный и цокольный, если верх его перекрытия более чем на 2 м выше планировочной отметки земли.

По своему назначению строительные чертежи подразделяются на <u>чертежи строительных изделий</u>, по которым на заводах строительной индустрии изготавливают отдельные части зданий и сооружений, и <u>строительно-монтажные чертежи и схемы</u>, по которым на строительной площадке осуществляются монтаж и возведение зданий и сооружений.

Приведем определения некоторых элементов зданий.

Конструктивный элемент - отдельная самостоятельная часть здания или сооружения (фундаменты, отростки, цокольные и чердачные перекрытия, крыши, лестницы и др.).

Основание - слой грунта, воспринимающий через фундамент вес здания. Естественное основание - слой грунта в естественном состоянии. Искусственное основание - слой естественного грунта, уплотненного катками, трамбовками или забивкой свай.

План - это изображение разреза здания, рассеченного мнимой горизонтальной плоскостью, проходящей на определенном уровне (высоте).

*Разрез -* изображение здания, мысленно рассеченного вертикальной секущей плоскостью.

Фасад - ортогональная проекция здания на вертикальную плоскость - наружная сторона здания.

Фундамент - нижняя часть стены или опоры, расположенная в земле и передающая нагрузку на грунт.

*Несущие стены* - стены, передающие на фундамент нагрузку от собственного веса и веса перекрытий и крыши.

Самонесущие стены - стены, передающие на фундамент только нагрузку от собственного веса.

Перегородки - тонкие стены (120 мм и тоньше).

Перекрытия - внутренние горизонтальные конструкции, разделяющие здание по высоте на этажи. Существуют надподвальные, межэтажные и чердачные перекрытия.

*Покрытия* - конструкция здания, совмещающая функции потолка и крыши.

*Кровля* - верхний водоизолирующий слой покрытия или крыши здания.

*Стропила* - несущая конструкция кровельного покрытия, представляющая собой балки, опирающиеся на стены и внутренние опоры.

*Проем* - сквозное отверстие в стене для окна, двери, ворот и других целей.

Оконный блок - заполнение оконного проема оконными переплетами с коробкой.

*Дверной блок* - заполнение дверного проема дверным полотном с коробкой.

*Пестничная клетка* - огражденное стенами помещение лестницы.

*Лестничный марш* - один наклонный элемент лестницы со ступенями.

*Лестничная площадка* - горизонтальный элемент лестницы между маршами.

Строительная конструкция - часть здания определенного функционального назначения (каркас здания, перекрытие и др.), состоящая из элементов, взаимосвязанных в процессе выполнения строительных работ.

Строительное изделие - элемент строительной конструкции (колонна, ферма, ригель, плита перекрытия, панель стены, арматурный каркас и др.), изготавливаемый вне места его установки.

ГОСТ 21.101-97 СПДС устанавливает состав и правила оформления архитектурно-строительных рабочих чертежей зданий и строительных конструкций. Рабочие чертежи архитектурных решений и строительных конструкций, предназначенные для производства строительных и монтажных работ, выполняют в составе основных комплектов, которым присваивают марки, например: ГП - генеральный план сооружения; ТХ - технология производства; АР - архитектурные решения; КЖ - конструкции железобетонные и т.д.

В состав основного комплекта рабочих архитектурных чертежей включают: общие данные по рабочим чертежам; планы этажей здания (сооружения), в том числе подвала, технического подполья, технического этажа и чердака, планы кровли (крыши), а при необходимости и планы полов; разрезы и фасады здания (сооружения); схемы расположения сборных перегородок; схемы расположения элементов заполнения оконных и других проемов; выносные элементы (узлы, фрагменты); спецификации к схемам расположения в соответствии с ГОСТ 21.101-97.

#### 2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ГРАФИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

При выполнении и оформлении строительных чертежей следует руководствоваться ГОСТами "Единой системы конструкторской документации" (ЕСКД) - код 2 и ГОСТами "Системы проектной документации для строительства" (СПДС) - код 21.

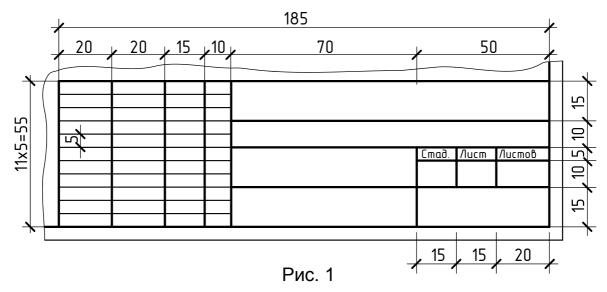
#### 2.1. Форматы

Размеры форматов листов чертежей и других документов устанавливает ГОСТ 2.301-68\*.

#### 2.2. Основные надписи

ГОСТ 21.101-97 СПДС устанавливает единые формы, размеры и порядок заполнения надписей на строительных чертежах.

Основная надпись на листах <u>чертежей зданий</u> показана на рис. 1. Её заполнение приведено на примере выполненного задания на рис. 45.



На чертежах <u>строительных изделий</u> применяется основная надпись по ГОСТ 2.104-68\* (форма 1).

#### 2.3. Масштабы

Изображения на чертежах планов, фасадов, разрезов, конструкций деталей и других элементов зданий выполняют в масштабах, установленных ГОСТ 2.303-68\*, с учетом требований ГОСТ 21.501-93. Масштаб в основной надписи для <u>чертежей зданий</u> не проставляют, указывая его при необходимости около наименования изображения. На чертежах <u>строительных изделий</u> масштаб проставляется в основной надписи или около изображения.

*Масштаб* изображения следует принимать минимальным, но учитывающим сложность изображения. Рекомендуемые масштабы для различных изображений на чертежах приведены в табл. 1.

Таблица 1

	Масштабы изображения	
Наименование	Основной	При большой насыщенности изображения
Планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады	1:100, 1:200, 1:400, 1:500	1:50
Планы кровли, полов, технических этажей	1:500, 1:800, 1:1000	1:200
Фрагменты планов, фасадов	1:100	1:50
Узлы	1:10, 1:20	1:5

#### 2.4. Линии

На строительных чертежах используются типы линий, приведенные в ГОСТ 2.303-68\*.

Примеры применения различных линий при вычерчивании фасада (а) и плана (б) приведены на рис. 2. Обратим внимание на ряд имеющихся при этом особенностей:

- 1. На плане, разрезе и фасаде здания видимые контуры его элементов и оборудования выполняют основной или сплошной тонкой линией, толщина каждой из которых на одном и том же чертеже варьируется в зависимости от назначения или положения элемента (см. табл. 2). В табл. 2 и далее по тексту в скобках даны номера позиций соответствующих линий на рис. 2.
- 2. <u>Засечки размерных линий</u> (7) и <u>стрелки знаков отметок уровня</u> (8) выполняют основной линией толщиной, равной толщине линий контуров капитальных стен, попавших в секущую плоскость.
- 3. Для нанесения координационных осей здания используют тонкую штрихпунктирную линию с удлиненными штрихами (9) толщиной 0,3-0,4 мм, а для их маркировки маркировочные кружки (10), выполняемые тонкой сплошной линией аналогичной толщины.
- 4. Линии знаков открывания оконных переплетов внутрь помещения выполняют штриховой линией (11).
- 5. Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью (наложенная проекция), выполняют утолщенной штрихпунктирной линией (12).
- 6. Линии размерные (13) и выносные (14), линии-выноски и полки (15) линий-выносок, линии ограничения выносных элементов на фасадах (16), планах и разрезах выполняют сплошной тонкой линией толщиной 0,2-0,3 мм.

Рамки форматов, основных надписей, основное членение таблиц, экспликаций, спецификаций и др. выполняют основной линией толщиной 0,8 мм.

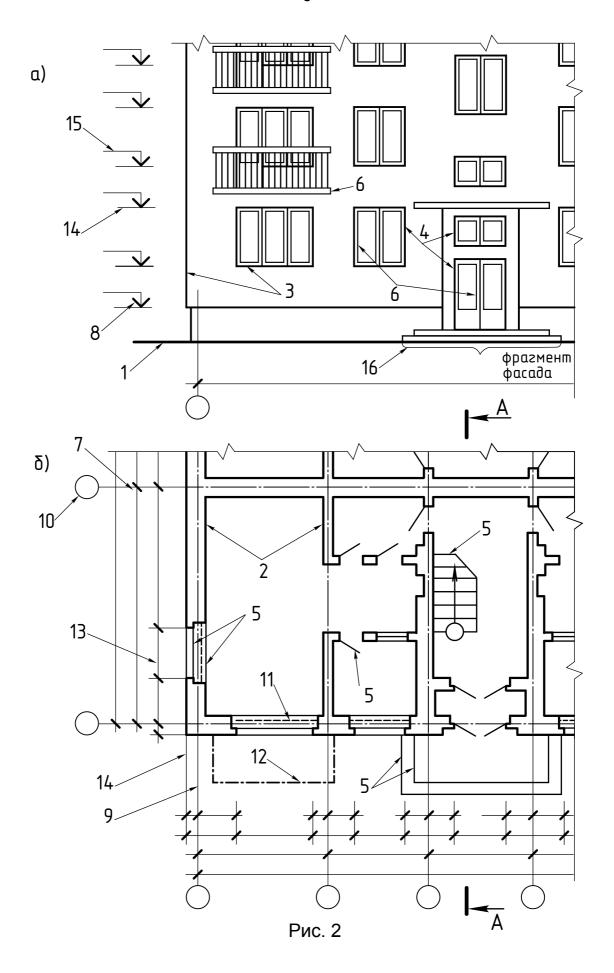
Примерная толщина линий обводки элементов сечений в мм в зависимости от масштаба приведена в табл. 3.

Таблица 2 Толщина линий обводки для чертежей планов, разрезов, фасадов в мм

разрезов, фас	адов в імім		
Наимонования опоментов	Тип линии	Масштаб	
Наименование элементов		1:100	1:50
Планы и	разрезы		
Линии земли	основная	0,8-1	1-1,2
Капитальные стены и несущие конструкции, попавшие в секущую плоскость (2)	основная	0,7-0,8	0,8-1
Лестницы, попавшие в секущую плоскость	основная	0,7-0,8	0,8-1
Тонкие стенки (перегородки), попавшие в секущую плоскость	основная	0,5-0,6	0,6-0,7
Элементы конструкции здания, расположенные за секущей плоскостью (капитальные стены, колонны, перегородки, оконные и дверные проемы и их заполнение, линии открывания дверей, лестницы и лестничные марши, ниши, отверстия в стенах и т.д.(5))	сплошная тонкая	0,4-0,5	0,5-0,6
Сантехническое и вспомогательное оборудование	сплошная тонкая	0,2-0,3	0,2-0,3
<u>Фаса</u>		4	4.0
Линии земли (1)	основная	1	1,2
Контуры зданий (3)	основная	0,5-0,6	0,6-0,7
Контуры ворот, дверей, окон, линии проемов (4)	сплошная тонкая	0,4-0,5	0,5-0,6
Заполнение (рисунок) оконных и дверных проемов, ворот, карнизы, балконы, ступени (6)	сплошная тонкая	0,3-0,4	0,4-0,5

## Таблица 3

	Для масштабов	
Наименование	1:10	1:5
Сечение:		
каменных элементов (кирпич, бетон и т. д.)	1	1
деревянных элементов	0,8	1
Контуры элементов, не попадающих в разрез	0,3	0,3



#### 2.5. Шрифты

ГОСТ 2.304-81 устанавливает чертежные шрифты, наносимые на чертежах.

Помимо стандартных шрифтов для выполнения надписей на архитектурно-строительных чертежах может применяться <u>архитектурный</u> (узкий) <u>шрифт</u>, называемый прямым. Он не имеет деления на прописные и строчные буквы.

Архитектурный шрифт характеризуется простотой, четкостью очертаний и легкостью чтения. Ширина букв, промежутки между ними и словами зависят от высоты шрифта. Буквы узкие, их ширина лежит в пределах от 1/4 до 1/8 высоты. Расстояния между буквами в словах принимается не меньше, чем половина их ширины. В заголовках расстояния между буквами в словах увеличи □ают до 4/5 высоты буквы. Толщина обводки букв составляет 1/15 - 1/20 их высоты (рис. 3).

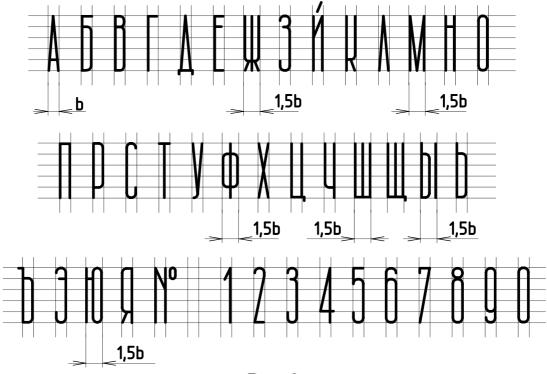


Рис. 3

#### 2.6. Изображения

Изображения на строительных чертежах выполняют в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.305-68\*, с учетом требований ГОСТ 21.101-97.

Основные особенности выполнения и оформления изображений на строительных чертежах:

- над изображением надписывается название по типу: "План 2 этажа"; "Разрез 1-1", "Фасад 1-4";
- направление взгляда для вида допускается указывать двумя стрелками аналогично указанию секущих плоскостей в разрезах;
- на фасадах (видах) допускается приводить графическое обозначение материалов;
- на разрезах, в том числе планах, основной линией изображают только элементы конструкции здания, попавшие в секущую плоскость, а элементы конструкции и оборудование, расположенное за секущей плоскостью, показывают тонкой линией;
- фигура сечения, входящая в состав разреза, в общем случае не заштриховывается;
- секущие плоскости и виды допускается обозначать не только буквами, но и арабскими цифрами (числами);
- изображение до оси симметрии симметричных планов и схем расположения технологического, энергетического, санитарно-технического и другого оборудования не допускается.

Подробнее об изображениях - см. разделы 3 и 4 пособия.

#### 2.7. Графическое обозначение материалов на чертежах

При строительстве зданий и сооружений используются природные и искусственные материалы. Условное графическое обозначение различных материалов и правила их нанесения на чертежах устанавливает ГОСТ 2.306-68\*. Обозначения материалов в сечениях приведены в табл. 4, а на фасаде - в табл. 5.

Обозначение материала на виде (фасаде) допускается наносить не полностью, а только небольшими участками по контуру или пятнами внутри контура.

Допускается применять дополнительные обозначения материалов, не предусмотренные в ГОСТ 2.306-68\*, поясняя их на чертеже.

Наклонные параллельные линии штриховки должны проводить ся под углом 45  $^{\circ}$  к линии контура изображения, либо к его оси, либо к линиям рамки чертежа.

В строительных чертежах допускается в сечениях незначительной площади любой материал обозначать как металл или вообще не применять обозначение, сделав поясняющую надпись на поле чертежа. При больших площадях сечений, а также при указании профиля грунта допускается наносить обозначение лишь у контура сечения узкой полоской равномерной ширины. Узкие

площади сечений, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается показывать зачерненными с оставлением просветов между смежными сечениями на менее 0,8 мм. На рис. 4 показан пример нанесения графических обозначений материалов на разрезе.

Таблица 4 Обозначения материалов в сечениях

Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже:	
Древесина	
Камень естественный	
Керамика и силикатные материалы для кладки	
Бетон	
Железобетон	
Железобетон предварительно напряженный	
Стеклоблоки	
Стекло и другие светопрозрачные материалы	
Жидкости	
Грунт естественный	

#### Продолжение таблицы 4

Материал	Обозначение
Глина	
Насыпной и обсыпной материал, штукатурка, асбестоцемент, гипс и т. д.	
Засыпки из любого материала	
Гидроизоляционный материал	
Звуко- и виброизоляционный материал	
Теплоизоляционный материал	

Примечания ктабл. 4:

- 1. Композиционные материалы, содержащие металл и металлические материалы, обозначают как металлы.
- 2. Графическое обозначение керамики следует применять для кирпичных изделий (обожженных и необожженных), огнеупоров, строительной керамики, электротехнического фарфора, шлакобетонных блоков и т. д.

Таблица 5 Обозначение материалов на виде (фасаде)

Материал	Обозначение
Металлы	
Сталь рифленая	
Сталь просечная	
Кладка из кирпича, клинкера, керамики, терракоты, камней любой формы и т. п.	
Стекло	

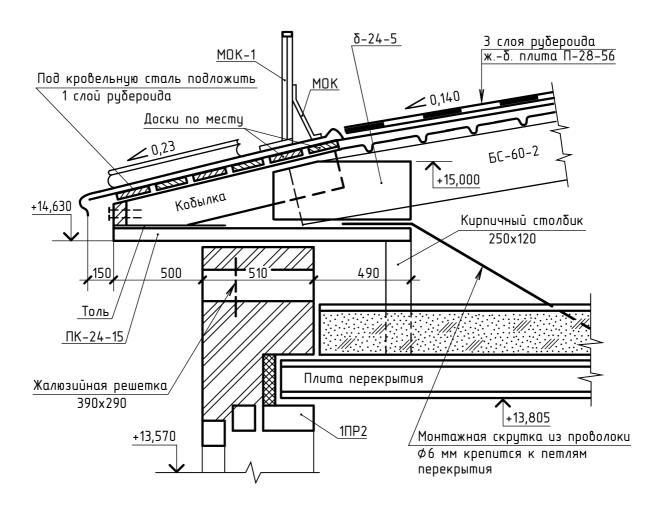


Рис. 4

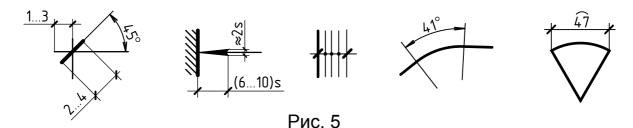
#### 2.8. Нанесение размеров

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

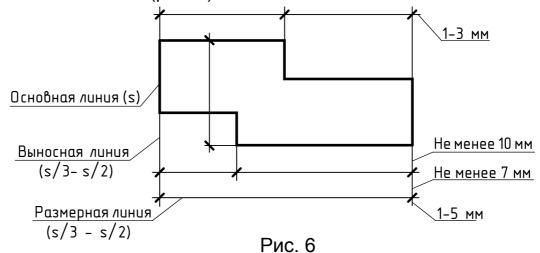
Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертежах.

Остановимся на основных особенностях простановки размеров на строительных чертежах:

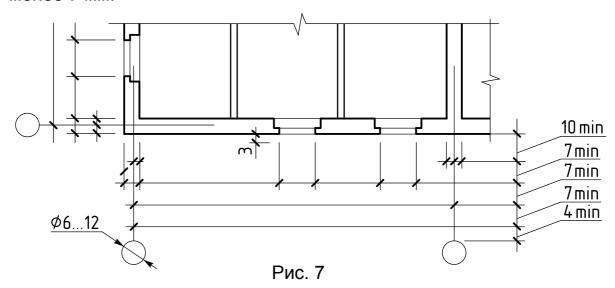
1. Размерную линию на её пересечении с выносными, контурными или осевыми линиями ограничивают не стрелками, а засечками в виде отрезков основных линий длиной 2-4 мм, проводимых под углом 45° (наклон направо) к размерной линии (рис. 5). На рис. 5 также приведены стрелки, выполняемые на размерных линиях при нанесении размеров радиусов, диаметров и углов, и показан вариант использования точек вместо засечек при недостатке места для последних на размерных линиях, расположенных цепочкой.



2. Не только выносные линии должны выступать за размерные на 1-5 мм, но и размерные линии должны выступать за крайние выносные на 1-3 мм (рис. 6).



- 3. Допускается пересечение размерной линии выносной линией и другими размерными линиями (рис. 15).
- 4. На строительных чертежах допускается повторять размеры одного и того же элемента, а также наносить размеры в виде замкнутой цепи (рис. 7). Напомним здесь, что расстояние от наружного контура изображения до первой размерной линии должно быть не менее 10 мм, а между параллельными размерными линиями не менее 7 мм.



5. На фасадах, разрезах и сечениях по особому наносятся высотные отметки уровней (высоты, глубины) элемента здания или конструкции от какого-либо отсчетного уровня, принимаемого за нулевой (см. фасад на рис. 2 и разрез на рис. 19, 20). Отметки помещают на выносных линиях или линиях контура и обозначают знаком, который представляет собой стрелку с полочкой. Стрелка изображается в виде прямого угла, опирающегося своей вершиной на выносную линию и имеющего стороны, проведенные основными линиями (0,7-0,8 мм) под углом 45° к выносной линии или линии контура (рис. 8). Вертикальный отрезок, полочка и выносная линия выполняются тонкой сплошной линией (0,2-0,3 мм).

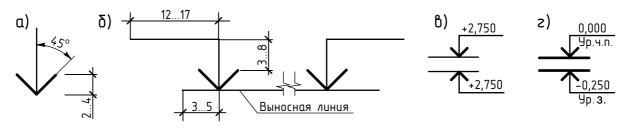
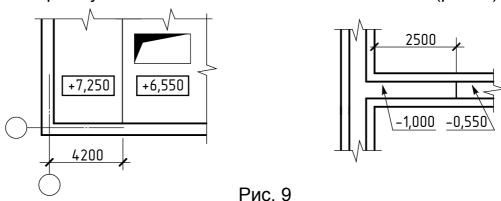


Рис. 8

Отметки, характеризующие высоту уровней, указывают в метрах с тремя десятичными знаками после запятой. Плоскость, от которой берут начало отсчета последующие уровни, называют нулевым уровнем и обозначают отметкой "0,000". Отметки, лежащие выше нулевого уровня, за который принимается чистый пол первого этажа, обозначают со знаком плюс (например, +2,500), а уровни, лежащие ниже, обозначают знаком минус (например, -0,800) (рис. 19).

Отметки могут сопровождаться поясняющими надписями, например: Ур.ч.п. - уровень чистого пола, Ур.з. - уровень земли.

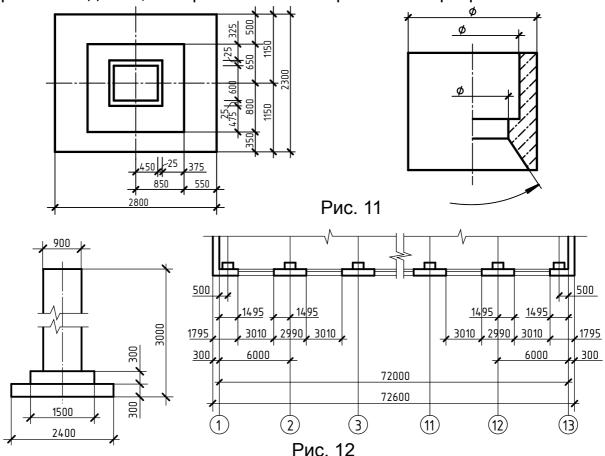
6. На чертежах планов допускается наносить высотные отметки зданий в прямоугольнике или на полке линии-выноски (рис. 9).



7. На строительных чертежах часто возникает необходимость проставить величину уклона (тангенс угла наклона - отношение превышения к заложению). Сам уклон на чертежах (кроме планов) обозначают условным знаком " — ", острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона (рис. 10) и который наносят непосредственно над линией контура или на полке линии-выноски. Величину уклона указывают размерным числом в виде простой дроби или десятичной дробью с точностью до третьего знака. В некоторых случаях применяют обозначение уклона элемента (стержня) прямоугольным треугольником с вертикальным и горизонтальным катетами, гипотенуза которого совпадает с осью или внешней контурной линией изображаемого элемента. Над катетами проставляют абсолютное или относительное значение их величин, например, 50 и 125 (рис. 10).

<u>125</u> Рис. 10

На рис. 11 показано нанесение размеров на чертежах симметричных изделий, а на рис. 12 - на изображениях с разрывом.



#### 3. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

#### 3.1. Планы этажей зданий

План здания дает представление о его конфигурации и размерах, выявляет форму и расположение отдельных помещений, оконных и дверных проемов, капитальных стен, колонн, лестниц, перегородок. На план наносят контуры элементов здания (стены, простенки, столбы, перегородки и т.п.), попавших в разрез и расположенных за секущей плоскостью.

При выполнении плана этажа положение секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проемов или на 1/3 высоты изображаемого этажа. Если оконные проемы расположены выше секущей плоскости, то по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

Если планы этажей многоэтажного здания имеют небольшие отличия друг от друга, то полностью выполняют план одного из этажей, для других этажей выполняют только части плана, необходимые для показа отличия от плана, изображенного полностью.

На планах этажей показывают (рис.15):

#### 1. Координационные оси здания (сооружения).

<u>Координационные (разбивочные) оси</u> - оси, определяющие положение основных несущих конструкций здания и проходящие по его капитальным стенам и колоннам. Эти оси, которые могут быть продольными и поперечными, расчленяют здание на ряд элементов. Как уже отмечалось, координационные оси наносят штрихпунктирными линиями с длинными штрихами (рис. 13).

На планах разбивочные оси выводят за контур стен и маркируют буквами русского алфавита или арабскими цифрами (числами),

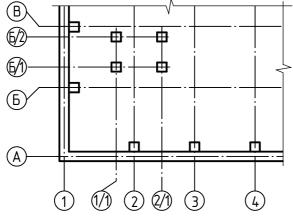


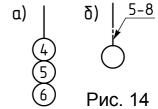
Рис. 13

которые записывают в маркировочных кружках диаметром 6-12 мм.
Для маркировки на стороне здания с большим числом осей используют цифры, а с меньшим числом осей - буквы, за исключением букв Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь. Буквами маркируют, как правило, оси, идущие вдоль здания.

Маркировку начинают слева направо и снизу вверх, располагая маркировочные кружки с левой и нижней сторон здания.

Если расположение осей на правой и верхней сторонах плана на совпадает с разбивкой осей левой и нижней его сторон, то координационные оси маркируются на всех сторонах плана (рис. 15). Пропуски букв и чисел при маркировке осей не допускаются.

На изображении повторяющегося элемента, привязанного к нескольким координационным осям, координационные оси обозначают в соответствии с рис. 14а, а при числе координационных осей более трех - с рис. 14б.



Для отдельных элементов, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси и обозначают их в виде дроби, в числителе которой указывают обозначение предшествующей координационной оси, а в знаменателе - дополнительный порядковый номер в пределах участка между смежными координационными осями (рис. 13).

После обводки чертежа допускается оставлять оси только в пересечении стен.

<u>2. Капитальные наружные и внутренние стены, а также</u> перегородки, расположенные в секущей плоскости.

Вычерчивание капитальных наружных и внутренних стен, колонн и других конструктивных элементов начинают с привязки к координационным осям.

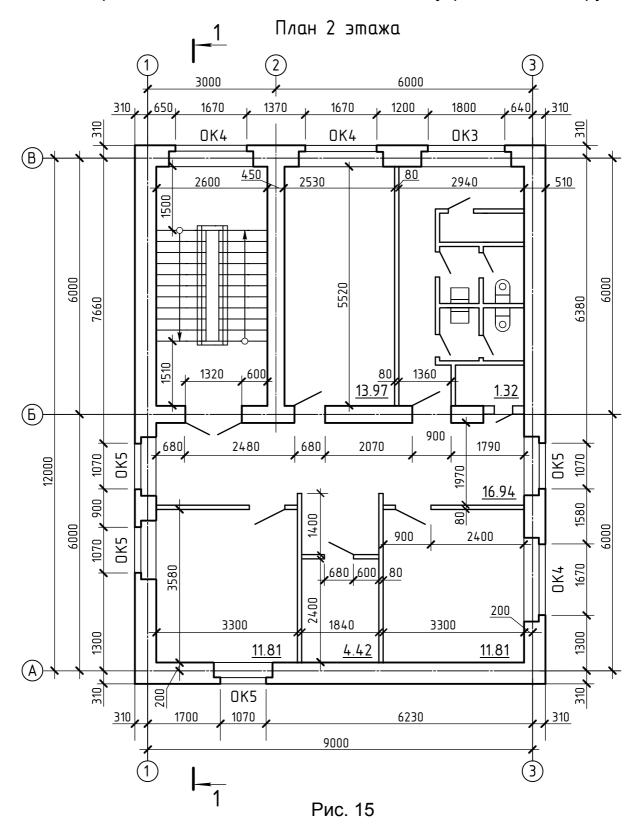
Привязкой называют распределение толщины капитальной стены или другого конструктивного элемента к координационной оси, то есть определение расстояний от этой оси до внутренней или наружной плоскости стены, или до оси элемента. Указанные расстояния (размеры) согласно правилам координации размеров конструктивных элементов здания устанавливаются на базе модуля.

За величину основного модуля М для привязки конструктивного элемента здания к координационной оси принимают 100 мм. Допускается использовать укрупненные и дробные модули, получаемые умножением основного модуля на целые и дробные числа.

Существуют следующие привязки капитальных стен:

- <u>двухсторонняя</u> (рис. 16a), когда координационная ось проходит через стену на расстоянии, кратном модулю М, от внутренней плоскости <u>наружной стены</u> (в кирпичных стенах это расстояние обычно принимают равным 200 мм, а в тонких стенах 100 мм);

- <u>центральная</u> (рис. 16б), когда координационная ось проходит посередине стены (используется для <u>внутренних стен</u>);
- односторонняя (рис. 16в), применяемая для наружных стен, когда координационная ось совмещается с внутренней или наруж-



ной плоскостью стены (в последнем случае опирание элементов перекрытия осуществляется по всей толщине наружной стены);

- <u>односторонняя с зазором</u> (рис. 16г), когда координационная ось проходит вне капитальной стены на расстоянии, кратном модулю М.

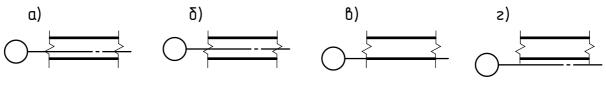


Рис. 16

В кирпичных стенах допускается величину привязки координировать с учетом размеров кирпича.

В каркасных зданиях геометрический центр сечения колонны внутреннего ряда совпадает с пересечением модульных координационных осей.

В крайних рядах колонн каркасных зданий координационная ось может проходить:

- по наружной грани колонны, если ригель, балка или ферма перекрывают колонну;
- на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны, если ригели опираются на консоли колонн или панели перекрытия опираются на консоли ригелей;
- на расстоянии, кратном модулю или его половине, от наружной грани колонн в одноэтажном здании с тяжелыми крановыми нагруз-ками.

Модульные разбивочные оси, перпендикулярные направлению колонн крайнего ряда, следует совмещать с геометрической осью колонн.

Следует обратить внимание на различие в присоединении наружных и капитальных внутренних стен, а также капитальных стен и перегородок (рис. 15).

<u>3. Элементы конструкции здания, расположенные за секущей плоскостью.</u>

#### 4. Разбивку оконных и дверных проемов.

Условное обозначение оконных, дверных проемов и ворот с заполнением и без него изображают согласно ГОСТ 21.501-93 (см. табл. 3 приложения). Для плана, вычерчиваемого в масштабе 1:100, при наличии в проемах четвертей их условное изображение дают на чертеже. Четверть - это выступ в верхних и боковых частях проемов кирпичных стен, уменьшающий продуваемость и облегчающий крепление коробок.

<u>5. Условные обозначения лестниц, санитарно-технического оборудования (ванны, унитазы, раковины и т.д.), а также дымовые и вентиляционные каналы, направление открывания дверей.</u>

При вычерчивании чертежей планов зданий графическое обозначение санитарно-технического оборудования следует вычерчивать в масштабе, принятом для данного плана. Все указанные элементы показывают тонкими сплошными линиями.

Размеры санитарно-технического оборудования по ГОСТ 21.205-93 даны в табл. 2 приложения.

- 6. Рельсовые пути нормальной и узкой колеи, подкрановые пути, мостовые кран-балки, подпольные каналы, предназначенные для линий энергоснабжения, санитарно-технические трубопроводы, размещение технологического оборудования, влияющего на конструктивное решение (для промышленных зданий)
- 7. Выносные и размерные линии, размерные числа, маркировочные кружки.

Размеры, выходящие за габарит плана, чаще всего наносят в виде трех или более размерных "цепочек". В первой цепочке, обычно, раполагают размеры, указывающие ширину оконных и дверных проемов, простенков и выступающих частей здания с привязкой их к осям. Вторая размерная цепочка - это размер между осями капитальных стен и колонн. В третьей цепочке проставляют размер между координационными осями крайних наружных стен. При одинаковом расположении проемов на двух противоположных фасадах здания допускается наносить размеры только на левой и нижней сторонах плана. Во всех других случаях размеры ставят со всех сторон плана.

В габаритах плана указывают размеры помещений, толщину стен относительно координационных осей, толщину перегородок, которая может наноситься относительно внутренних и наружных стен или разбивочных осей. Наносят размеры проемов во внутренних стенах, в кирпичных перегородках, а также их привязку к контуру стен или координационным осям. На планах промышленных зданий наносят уклоны полов, размеры и привязку каналов, лотков и трапов, устраиваемых в конструкции пола.

При размещении за габаритами плана различных элементов здания расстояние от первой размерной линии до контура плана может быть увеличено до 20 мм и более.

Маркировочные кружки координационных осей располагают на расстоянии 4 мм от последней размерной линии (рис. 7).

На планах промышленных зданий при многократном повторении одного и того же размера можно указывать его только один раз с каждой стороны, а вместо остальных размерных чисел давать суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер. На планах промышленных зданий указывают также типы проемов ворот и дверей (в кружках диаметром 5-6 мм), марки перемычек фрамуг, номера схем перегородок и т.п.

<u>8. Секущие плоскости разрезов, по которым затем строят изображения разрезов здания.</u>

Положение секущей плоскости задается в соответствии с ГОСТ 2.305-68\* разомкнутой линией. Стрелки направления взгляда при выполнении разреза по плану рекомендуется направлять снизу вверх и справа налево (рис. 15, 17).

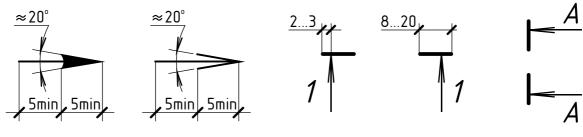


Рис. 17

9. Позиции (марки) элементов здания (сооружения), заполнения проемов окон и дверей (кроме входящих в состав щитовых перегородок), перемычек, лестниц и др.

Допускается позиционное обозначение проемов ворот и дверей указывать в кружках диаметром 5 мм.

- 10. Обозначение узлов и фрагментов планов.
- <u>11. Наименование помещений (технологических участков),</u> их площади, категории по взрывопожарной и пожарной безо-пасности (кроме жилых зданий).

На планах указывают наименование помещений и их площади, которые допускается также приводить в экспликации (таблице) с указанием нумерации помещений и категории производств. На чертеже плана в этом случае в кружках диаметром 6-8 мм проставляют номера помещений. Форма и размеры таблицы даны на рис. 18.

Площади проставляют в нижнем правом углу помещения (технологического участка) и подчеркивают сплошной линией (размер проставляется с точностью до сотых долей) (рис. 15).

ния
10

\* категория по взрывопожарной и пожарной безопасности

Рис. 18

Площадь застройки определяют как площадь, заключенную в пределах внешнего периметра наружных стен, взятую на уровне тротуара или отмостки. Жилая площадь равна сумме площадей жилых помещений. Производственная площадь определяется как сумма площадей, непосредственно занятых под производственные помещения. Подсобная площадь - это площадь помещений, не вошедших в жилую или производственную площадь (коридоры, ванные, туалетные, курительные и т.п.).

Полезную площадь определяют как сумму жилой и подсобной площадей или производственной и подсобной.

Категории помещений (технологических участков) проставляют под их наименованием в прямоугольнике размером 5x8(h) мм.

Для жилых зданий, при необходимости, на планах указывают тип и площадь квартир. При этом площадь проставляют в виде дроби, в числителе которой указывают жилую площадь, а в знаменателе - полезную.

#### 12. Надпись над чертежом плана.

Для промышленных зданий это будет указание об уровне пола производственного помещения по типу "План на отм. 2,350". Слово "отметка" пишут сокращенно. Для гражданских зданий в надписи пишут наименование этажа по типу "План 1 этажа" или "План 3 этажа в осях 3-7". Надпись не подчеркивают.

#### 3.2. Разрезы зданий и сооружений

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.

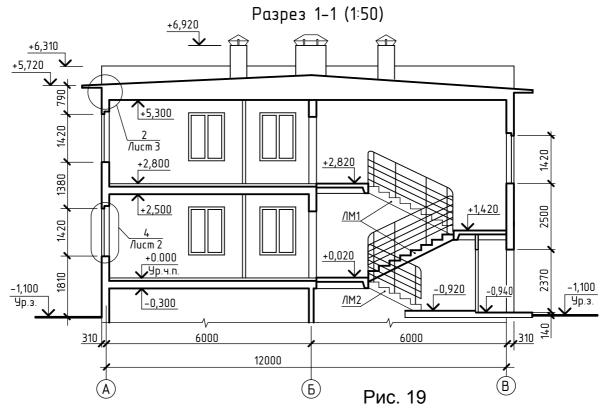
<u>Архитектурный разрез</u> служит для определения композиционных сторон внутренней архитектуры. Архитектурные разрезы составляют в начальной стадии проектирования, на них не показывают конструкции фундаментов, перекрытий, крыш и т.д. Такие разрезы выполняют для проработки фасада здания.

<u>Конструктивные разрезы</u> входят в рабочие чертежи проекта здания. На этом разрезе показывают конструктивные элементы здания, а также наносят необходимые размеры и отметки.

Направление секущей плоскости выбирают таким образом, чтобы она проходила по наиболее важным в конструктивном или архитектурном отношении частям здания: оконным и дверным проемам, проемам ворот, лестничным клеткам (желательно по одному из маршей), балконам, шахтам подъемников и т.п. При вычерчивании оконных проемов расстояние от пола до низа оконного проема (подоконника) должно быть 750-800 мм.

В учебном задании выполняют архитектурный разрез без показа конструктивных решений элементов здания в целом. Некоторые элементы конструкций, оговоренные заданием, показывают на местных разрезах в укрупненном масштабе.

На рис. 19 и 20 показаны примеры выполнения разрезов административно-бытового (общественного) здания и одноэтажного производственного с указанием в скобках масштабов изображений.



#### Разрез 1-1 (1:100)

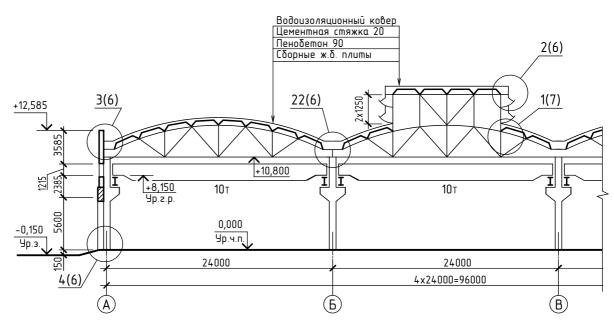


Рис. 20

На разрезах выносят и показывают:

- координационные оси здания (сооружения) и расстояния между соседними и крайними осями, оси у деформационных швов;
- элементы конструкции здания (сооружения), попавшие в секущую плоскость и выполняемые основными линиями, включая линии (уровни) земли, чистого пола этажей и площадок, лестницы, линии потолка, перекрытий, покрытий, кровли и т.п. (рис. 19);
- элементы конструкции здания (сооружения), находящиеся за секущей плоскостью и выполняемые сплошными тонкими линиями, включая колонны, перегородки, оконные и дверные проемы, лестницы, ниши в стенах и перегородках, дымоходы и т.д. (рис. 19, 20).
  - отметки уровня земли, чистого пола этажей и площадок;
- отметки низа несущих конструкций покрытия одноэтажных зданий (сооружений) и низа плит покрытия верхнего этажа многоэтажных зданий (сооружений);
- отметку низа опорной части заделываемых в стены элементов конструкций;
- отметку верха стен, карнизов, уступов стен, головки рельсов крановых путей;
- размеры и привязку (по высоте) проемов, отверстий, ниш, гнезд в стенах и перегородках, изображаемых в сечении;
- толщину стен и их привязку к координационным осям здания или сооружения (при необходимости);

- марки элементов здания (сооружения), не замаркированных на планах и фасадах;
- ссылку на узлы, а также на чертежи элементов здания или сооружения, замаркированных на разрезах.

В отличие от разрезов в машиностроительном черчении, конструктивные элементы здания, попавшие в разрез и выполненные из материала, являющегося основным для здания (сооружения) не штрихуют. Только участки стен, отличающиеся материалом, выделяют условной штриховкой.

На разрезах здания без подвалов грунт и элементы конструкций, расположенные ниже фундаментных балок и верхней части ленточных фундаментов, не изображают. Тоннели показывают схематично тонкой штриховой линией. Пол на грунте изображают одной основной линией, пол на перекрытии и кровлю - одной сплошной тонкой линией независимо от числа слоев в их конструкции.

Состав и толщину слоев покрытия указывают в выносной надписи. Если в нескольких разрезах изображены покрытия, не отличающиеся по составу, выносную линию приводят только на одном из разрезов, а в других дают ссылку на разрез, содержащий полную выносную надпись.

В названии разрезов указывают обозначение соответствующей секущей плоскости (например: "Разрез 1–1") и, если необходимо, указывают масштаб изображения по типу "Разрез 1–1 (1:50)" (рис. 19,20).

При выполнении разрезов наносят размеры двух видов:

- при помощи размерных линий с засечками проставляют вертикальные и горизонтальные размеры в мм;
- при помощи отметок уровней в м, принимая за нулевой уровень, как указывалось, чистый пол первого этажа.

Если около одного изображения располагается несколько отметок уровней, расположенных друг над другом, то вертикальные линии отметок со стрелками рекомендуется размещать на одной вертикали, а полочки делать одинаковой длины.

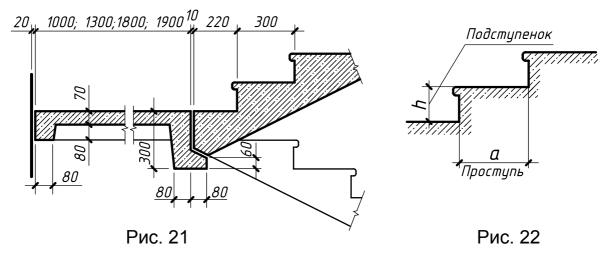
#### 3.3. Расчет и построение лестницы в разрезе и плане

Разрез для зданий в два и более этажей выполняют по лестничной клетке, для чего предварительно делают расчет и графическую разбивку лестницы.

<u>Лестница состоит из лестничных маршей (наклонных элементов со ступенями)</u> и <u>лестничных площадок</u>, устраиваемых на уровне каждого этажа и между этажами, и размещается в <u>помещении</u>,

<u>называемом лестничной клеткой</u> (рис.21 и 23). Естественно, что между соседними этажами расположены два лестничных марша и одна лестничная площадка (рис. 23).

Основным элементом лестницы является ступень, состоящая из проступи (ширина ступени а) и подступенка (высота ступени h) (рис. 22). Ступени опираются на наклонные балки, называемые для каменных или бетонных лестниц косоурами. Для косоуров применяются железобетонные балки 200х300 мм. Следует учесть, что в каждом марше подступенков на один больше, чем проступей, так как одна из них (фризовая ступень) входит в площадку (рис. 21).



Под расчетом лестницы понимают определение числа ступеней (подступенков) п, их высоты h, ширины а, заложения (длины марша в плане) l и ширины B лестничной клетки (рис. 23).

В основе расчета лестницы и ее последующей графической разбивки лежит высота этажа, то есть расстояние от пола этажа до пола следующего этажа, и такие рекомендации: высота ступени должна быть не более 170 мм, а ширина - не менее 260 мм; ширина марша d - не менее 1200 мм, пожарное расстояние между маршами 80...120 мм, ширина лестничных площадок † должна быть не менее ширины марша. В одном марше допускается не более 16 и не менее 3 ступеней.

Пусть, например, высота этажа H=3400 мм, ширина марша d=1200 мм, противопожарное расстояние e=100 мм, а высота ступени h=150 мм. Определяем число подступенков в двух маршах: n=H/h=3400:150=22,66. Так как число подступенков должно быть целым, а для двух маршей еще и четным, принимаем, что n=22. Уточняем высоту ступени: h=H/n=154,5 мм.

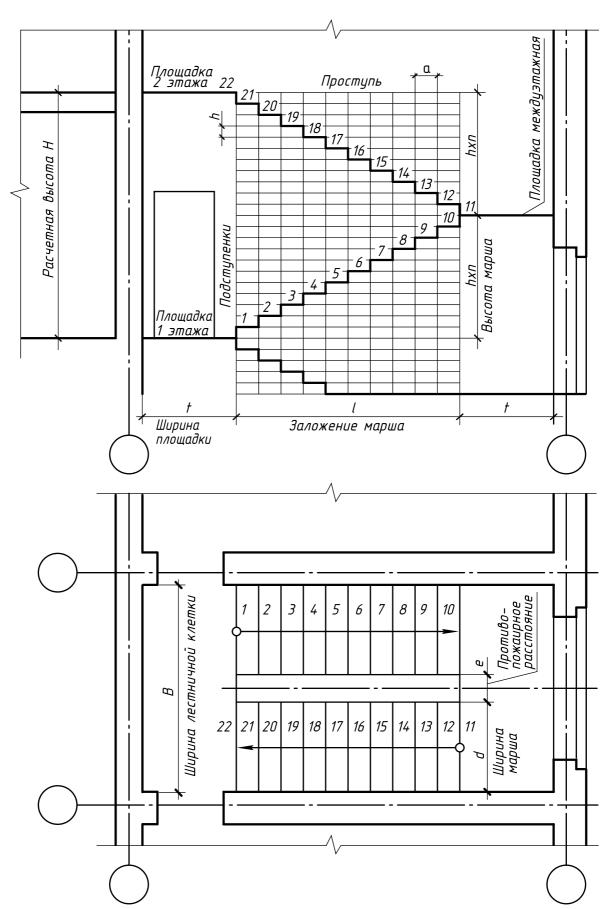
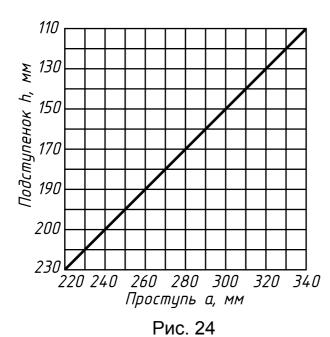


Рис. 23



Размер проступи а подбирается в зависимости от высоты h по графику (рис. 24) или вычисляется из зависимости а+h=450 мм. В обоих случаях а=295,5 мм.

Поскольку в каждом марше число проступей на одну меньше, чем подступенков, то длину (заложение) марша в плане определяют по формуле  $l=\alpha(n/2-1)=295,5(22/2-1)=295,5x10=2955мм$ .

Ширина лестничной клетки B=2d+e=2x1200+100=2500 мм, а ее минимальная длина L=2t+l=2x1200+2955=5350 мм (длина минимальная, так как в примере приняли, что t=d).

Графическая разбивка лестницы осуществляется с использованием результатов ее расчета, причем одновременно проводится разбивка марша на ступени в плане и ступеней по высоте в разрезе (рис. 23). Для выполнения последнего на разрезе разбивается сетка, размеры прямоугольников сетки по горизонтали равны ширине ступени а, а по вертикали ее высоте h (предварительно от стен лестничной клетки откладывают по ширине † лестничных площадок). В сетку вписывают ступени и проводят линии косоура лестницы, не показывая на чертеже ее конструкцию (рис. 19).

Площадки бетонных и каменных лестниц на косоурах делают сборными из ребристых железобетонных плит, уложенных по балкам площадок. По плитам кладется слой шлакобетона 40...50 мм, а по нему чистый пол. Лестничные марши и площадки ограждают перила высотой 900 мм. Лестничные перила могут иметь самую разнообразную конструкцию. При их вычерчивании следует обратить внимание на то, как заделываются стойки перил, на которых держится поручень.

#### 3.4. Фасады зданий и сооружений

Чертеж фасада дает представление о внешнем виде здания, его архитектуре и соотношении его отдельных элементов.

При оформлении чертежей фасадов руководствуются требованиями ГОСТ 21.501-93.

Различают следующие виды фасадов: главный фасад, дворцовый фасад и боковые или торцевые фасады.

Главным фасадом называют вид здания со стороны улицы или площади. Наименование фасада определяется крайними координационными осями, между которыми располагают участок здания, изображенный на чертеже, или маркой оси, расположенной в фасадной стене, например, "Фасад 1–4", "Фасад А–В", "Монтажная схема фасада 1–13". Масштаб фасада должен быть минимальным, но достаточным для показа рельефа стены, проемов отверстий в стенах и т. д.

На чертежах фасадов желательно указывать деформационные швы, пожарные лестницы, трубы наружного водостока, пандусы у ворот, жалюзийные решетки и т.п. Условным графическим обозначением выделяют участки стен, выполняемые из материала, отличающегося от материала всего здания (табл. 5). В зданиях промышленного типа при большой протяженности фасада с ритмичным расположением окон допускается рисунок оконных переплетов показывать только в двух-трех крайних проемах с обоих концов здания.

Рисунок оконных переплетов, тип дверей и ворот показывают только на фасадах, выполненных в масштабах 1:100 и крупнее; при более мелких масштабах вычерчивают только контуры створок и проемов.

Если на фасаде имеются сложные участки, их изображают отдельно в более крупном масштабе в виде фрагмента. На основном чертеже фасада дается ссылка на его фрагменты с указанием номера листа, на котором они помещены.

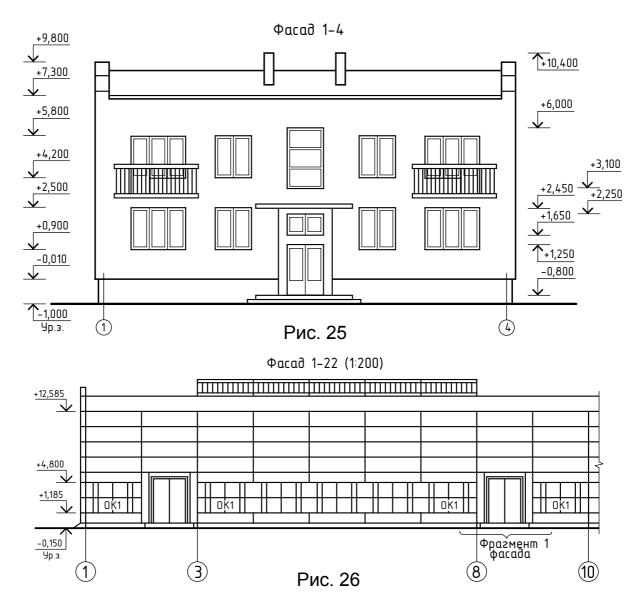
Чертеж фасада строится на основании чертежей плана и разреза.

В наименовании фасада, если есть необходимость, указывается масштаб его изображения, например: "Фасад 1-22 (1:200)".

Пример фасада жилого дома приводится на рис. 25, а фрагмента фасада производственного здания - на рис. 26.

На чертежах фасадов наносят и указывают:

- координационные оси здания (сооружения), проходящие в характерных местах фасада (например: крайние, у деформационных швов, в местах уступов на плане и перепаде высот);
- внешний вид здания, включая окна, двери, ворота, ступени, балконы и т.д.;



- отметки уровня земли, входных площадок, верха стен, низа и верха проемов и расположенных на разных уровнях элементов фасадов (козырьков, выносных тамбуров). Допускается отметки низа и верха проемов указывать в разрезах;
- отметки, размеры и привязки проемов и отверстий, не указанные на планах и разрезах;
- типы заполнения оконных проемов, если они не входят в состав сборных конструкций стен (в учебных заданиях не показываются);
- ссылки на фрагменты и узлы, не замаркированные на планах и разрезах;
- вид отделки отдельных участков стен, отличающихся от остальных (преобладающих);
- наружные пожарные и эвакуационные лестницы, примыкание галерей.

#### 4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРТЕЖА ЗДАНИЯ

#### 4.1. Цель и содержание работы

<u>Цель задания</u> - изучение особенностей и условностей при выполнении, оформлении и чтении строительных чертежей зданий, а также закрепление навыков построения перспективного изображения объектов.

В каждом задании на расчетно-графическую работу приведены схематический чертеж плана, фасада и разреза здания, экспликация помещений, а также узел или элемент конструкции, который требуется вычертить (рис. 27).

В работе необходимо выполнить следующее:

- 1. Вычертить план этажа в масштабе 1:100.
- 2. Выполнить разрез здания в масштабе 1:50 (при наличии более одного этажа разрез выполняют по лестничной клетке).
  - 3. Вычертить фасад здания в масштабе 1:100.
- 4. Вычертить указанный узел или элемент конструкции в масштабе 1:5 или 1:10.
  - 5. Построить перспективное изображение здания.

Архитектурно-строительный чертеж здания и перспектива здания выполняются каждый на отдельном листе чертежной бумаги формата A1.

В качестве материала для наружных и внутренних стен принять кирпич (размером 250x120x65), для фундаментов - бетон, для покрытий - сборные бетонный плиты, для кровли - сталь.

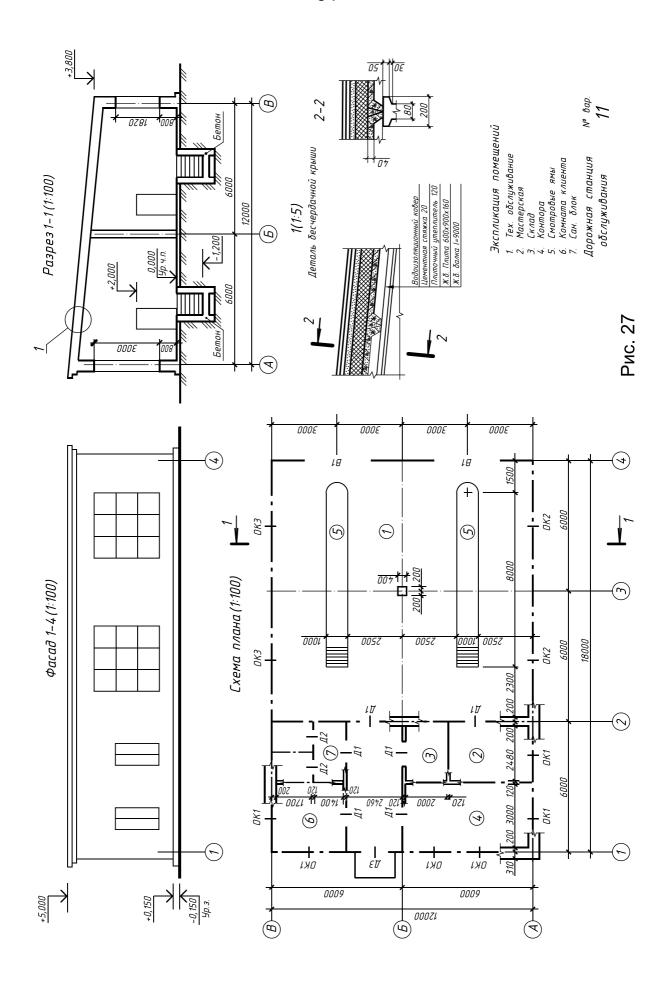
Наружные стены принять толщиной в два кирпича, т. е. 510 мм, внутренние капитальные - в 1,5 кирпича или 380 мм, перегородки (независимо от материала) - 100 мм.

Уклон кровли для стали 18, или 1/5 - 1/6 высоты к перекрываемому пролету здания.

На схеме плана буквами указаны следующие обозначения: 0К1, 0К2, ... - оконные проемы; Д1, Д2, ... - дверные проемы; В1, В2, ... - ворота; В - ванная; Т - туалет; ЛК - лестничная клетка, а также приведена экспликация помещений.

#### 4.2. Компоновка листа архитектурно-строительного чертежа здания

Пример размещения на чертеже плана, фасада и разреза приведен на рис. 27.



План здания следует располагать длинной стороной вдоль листа, обращая сторону плана, соответствующую главному фасаду здания, к нижнему краю листа.

Для возможности нанесения размерных цепочек и маркировки координационных осей контур плана следует размещать примерно на расстоянии 75-80 мм от рамки чертежа.

Фасад располагается на месте вида спереди, а поперечный разрез справа от фасада так, чтобы можно было нанести необходимые надписи, размеры и маркировку осей.

Увеличенное изображение элемента конструкции здания приводится на свободном месте чертежа, а экспликация - над основной надписью.

<u>Изначально расчетно-графическая работа полностью вычерчивается в тонких линиях, после чего проверяется преподавателем, который при условии правильности выполнения чертежа дает разрешение на обводку.</u>

Обводка чертежа осуществляется соответствующими типами линий различной толщины согласно ГОСТ 2.303-68\*, рекомендациям, указанным в разделе 2.4 пособия, и данным табл. 2.

#### 4.3. Последовательность выполнения плана здания

- 1. Наносят и маркируют координационные оси (см. раздел 3.1 и рис. 28).
- 2. Прочерчивают контуры продольных и поперечных наружных и капитальных внутренних стен и колонн (рис. 29).
- 3. Вычерчивают контуры перегородок, обращая внимание на различие в присоединении наружных и капитальных внутренних стен, капитальных стен и перегородок (рис. 29 и 31).
  - 4. Выполняют разбивку оконных и дверных проемов (рис. 30).
- 5. Вычерчивают условные обозначения санитарно-технического и прочего оборудования, а также указывают направление открывания дверей (рис. 30).
- 6. При необходимости делают расчет лестницы и вычерчивают ее условное обозначение.
  - 7. Наносят выносные и размерные линии (рис. 30).
- 8. Проставляют необходимые размеры, марки осей и других элементов (рис. 31).
  - 9. Выполняют необходимые надписи и оформляют чертеж.
  - 10. Обозначают секущие плоскости разрезов.

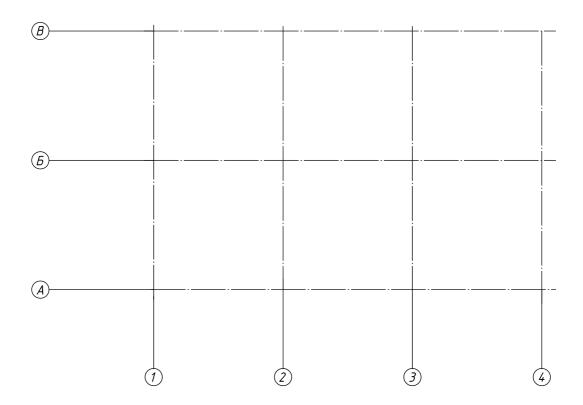


Рис. 28

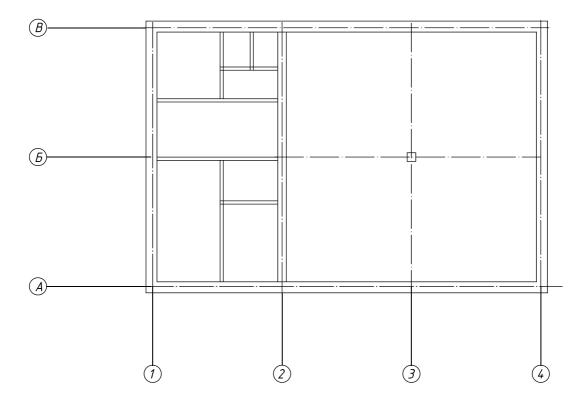
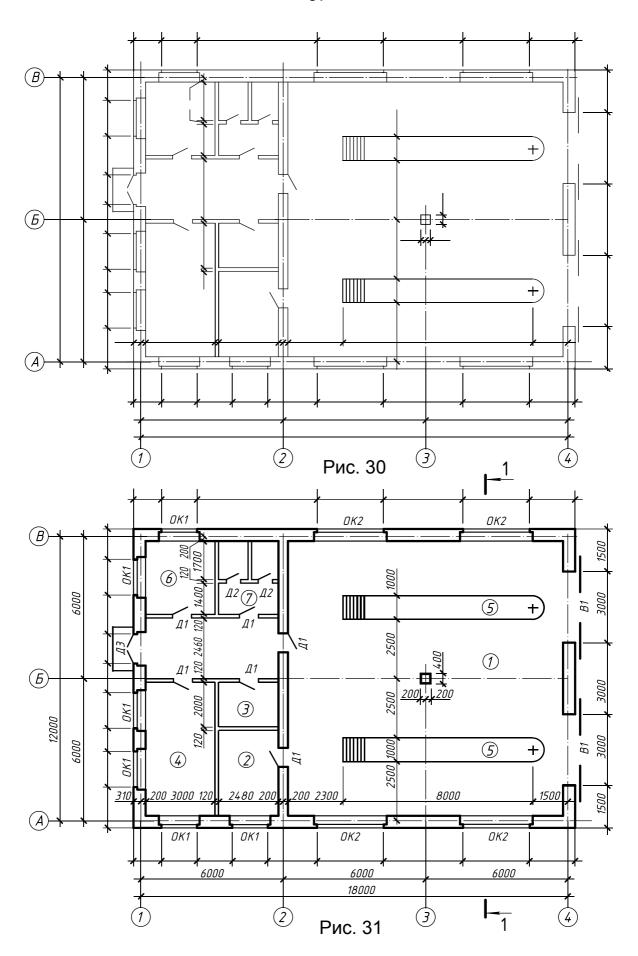


Рис. 29

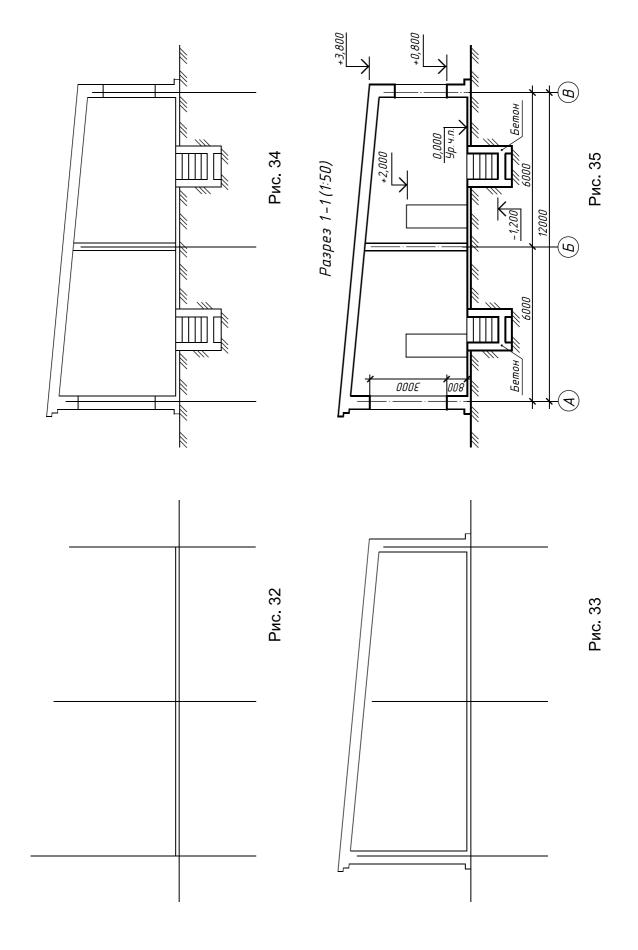


### 4.4. Последовательность выполнения разреза здания

- 1. Проводят горизонтальную прямую, которую принимают за уровень чистого пола первого этажа ее уровень равняется отметке 0,000 (рис. 32).
- 2. Проводят вторую горизонтальную прямую, определяющую планировочную поверхность земли и по линии чистого пола откладывают расстояния между соответствующими координационными осями. Через эти точки проводят вертикальные координационные оси (рис. 32).
- 3. По обе стороны от вертикальных прямых на расстоянии, определяющем толщину наружных, внутренних стен и перегородок, попавших в секущую плоскость, проводят тонкими линиями их контуры (рис. 33).
- 4. Проводят линию контура потолка, перекрытия, кровли, цоколя и отмостки (при ее наличии) (рис. 33). Карниз показывается как элемент перехода от стены к кровле.
- 5. Изображают оконные, дверные проемы и технологическое оборудование, попавшее в секущую плоскость (рис. 34).
- 6. Изображают элементы здания, расположенные за секущей плоскостью (двери, окна, перегородки и т.п.) (рис. 34).
- 7. Наносят маркировочные кружки координационных осей и ссылочные кружки, обозначающие элементы разреза, изображаемые на фрагментах. Проводят выносные и размерные линии, вычерчивают знаки высотных отметок (рис. 35).
- 8. Проставляют высотные отметки, размеры, марки осей и других элементов. Выполняют необходимые надписи (рис. 35).

### 4.5. Последовательность вычерчивания фасада

- 1. Сначала проводят горизонтальную прямую толщиной, принятой для обводки фасада, которая длиннее на 30 мм контура фасада (рис. 36)
- 2. Проводят вторую горизонтальную прямую на расстоянии 1,5 мм от первой линию отмостки (если она есть). Тонкими линиями наносят горизонтальные контуры цоколя, низа и верха проемов (оконных и дверных), карниза, конька и других элементов здания (рис. 36).
- 3. Проводят вертикальные линии координационных осей, стен, оконных и дверных проемов и т.п. (рис. 37). Вычерчивают ограж-



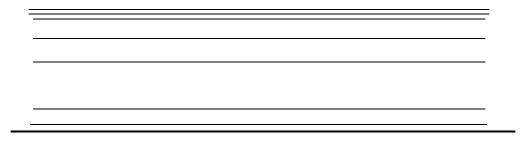


Рис. 36

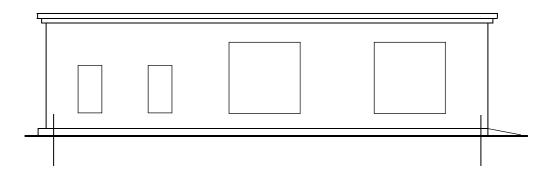


Рис. 37

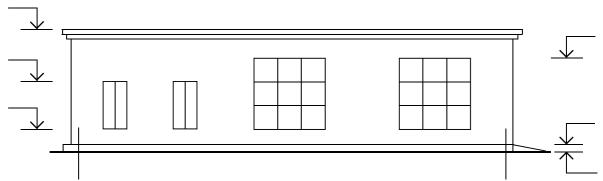


Рис. 38

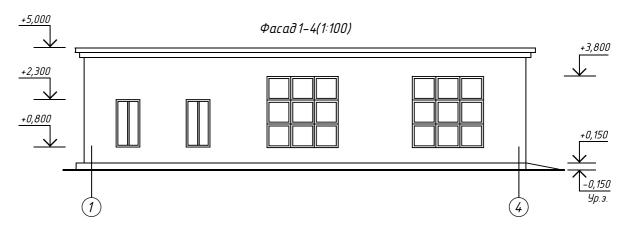


Рис. 39

дения балконов, дымовые и вентиляционные трубы и другие архитектурные детали фасада (при их наличии).

- 4. Наносят ссылочные кружки, обозначают элементы фасада, изображаемые на фрагментах, кружки координационных осей, выносные линии и знаки высотных отметок, при необходимости и размерные линии (рис. 38).
- 5. Проставляют высотные отметки, марки осей, размеры, если это необходимо. Размеры на чертежах фасада не проставляют, за исключением размеров привязки элементов, не выявленных на планах, разрезах и фрагментах фасада. На чертежах фасадов указывают высотные отметки уровня земли, верха стен, входных площадок и элементов фасада, расположенных на разных уровнях (рис. 39).

### 4.6. Выносные элементы и фрагменты чертежей

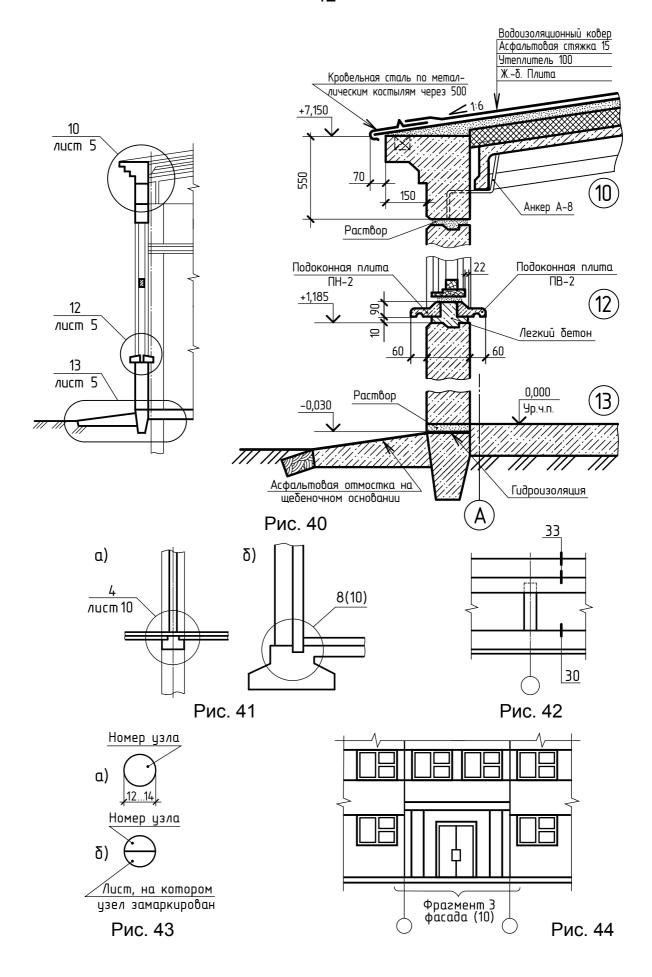
На чертежах планов, разрезов и фасадов не допускается чрезмерная детализация изображений. Все необходимые подробности конструирования содержатся в чертежах деталей и узлов конструкций, на которые делается ссылка. ГОСТ 2.305-68\* и ГОСТ 21.105-93 устанавливают определенные правила ссылок на другие чертежи и выполнения выносных элементов - отдельных увеличенных изображений какой-либо части здания или конструкции (узлов, фрагментов фасадов, планов, разрезов), которые содержат необходимые подробности, не указанные на основном чертеже.

При выполнении выносного элемента узла соответствующее место отмечают на виде (фасаде), плане или разрезе замкнутой сплошной тонкой линией (обычно окружностью или овалом) с обозначением на полке линии-выноски порядкового номера узла арабской цифрой (рис. 40). Если изображение узла помещено на другом листе, то номер листа указывают под полкой линии-выноски (рис. 41а) или на полке линии-выноски рядом в скобках (рис. 41б).

Ссылку на <u>узел в сечении</u> выполняют короткой основной линией в соответствии с рис. 42.

Над изображением узла указывают в кружке его порядковый номер в соответствии с рис. 43а или рис. 43б.

К многослойным конструкциям делают выносные надписи с указанием толщины слоев (на рис. 40 конструкция покрытия). Эти надписи помещают на так называемых "этажерках" в порядке расположения слоев материала или конструкции.



<u>Фрагменты</u> планов, фасадов отмечают фигурной скобкой в соответствии с рис. 44. Под фигурной скобкой, а также над соответствующим изображением фрагмента наносят наименование и порядковый номер фрагмента. Допускается ссылку на фрагмент помещать на полке линии-выноски.

Пример архитектурно-строительного чертежа здания, выполненного в соответствии с заданием, изображенном на рис. 27 приведен на рис. 45.

#### 5. Построение перспективного изображения здания

На втором листе формата А1 строят перспективу здания по ортогональным проекциям плана (план дается только линиями контура наружных стен здания) и фасада, которые вычерчиваются в правом верхнем углу поля чертежа в масштабе 1:200.

На ортогональных проекциях плана и фасада наносится аппарат проецирования для построения перспективного изображения здания.

Направление луча зрения располагают под заданным углом так, чтобы острие стрелки было направлено приблизительно в центр основного объема здания (рис. 46).

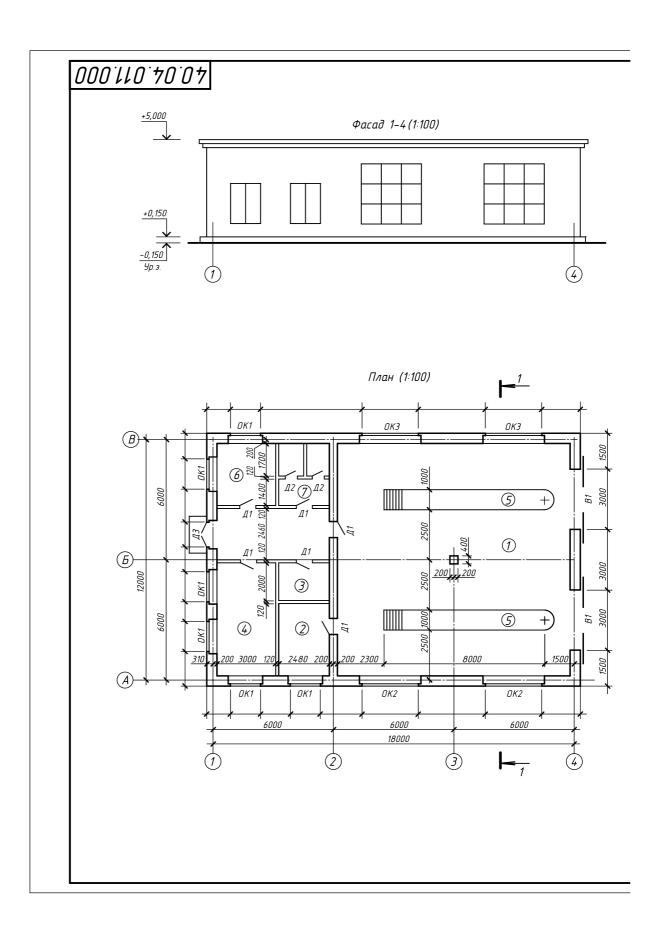
Линию основания картины проводят перпендикулярно к лучу зрения, желательно через какую-либо вершину или как можно ближе к плану здания для получения возможно большего перспективного изображения (рис. 46).

Точку зрения выбирают на главном луче зрения так, чтобы контурные образующие конуса зрения, проходящие через крайние точки плана, составляли угол при вершине конуса зрения приблизительно  $30^{\circ}$ .

При построении перспективы здания используют метод архитектора и начинают с вычерчивания перспективы плана, определяя перспективы его вершин как точки пересечения пар прямых, проведенных через каждую вершину. В качестве таких прямых обычно принимаются прямые, перспективы которых строятся достаточно просто. Чтобы учесть высоту каждой вершины, используют масштаб высот. Строят масштаб высот, учитывая, что фигуры, лежащие в картинной плоскости, проецируются в натуральную величину.

Обводку выполняют линиями, рекомендуемыми для обводки фасада (см. табл. 2, раздел 2.4).

Пример построения перспективы здания показан на рис. 47.



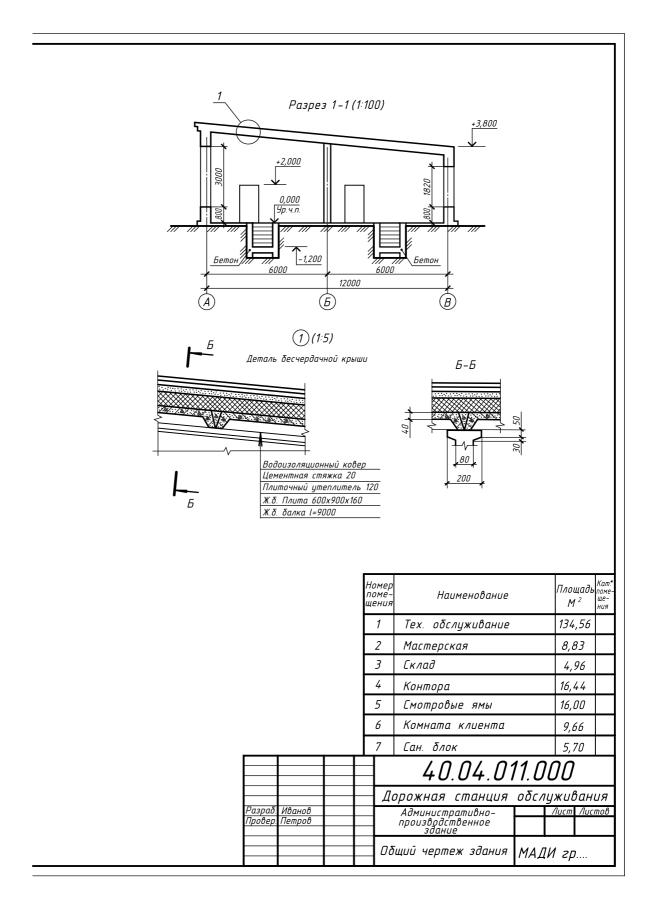


Рис. 45

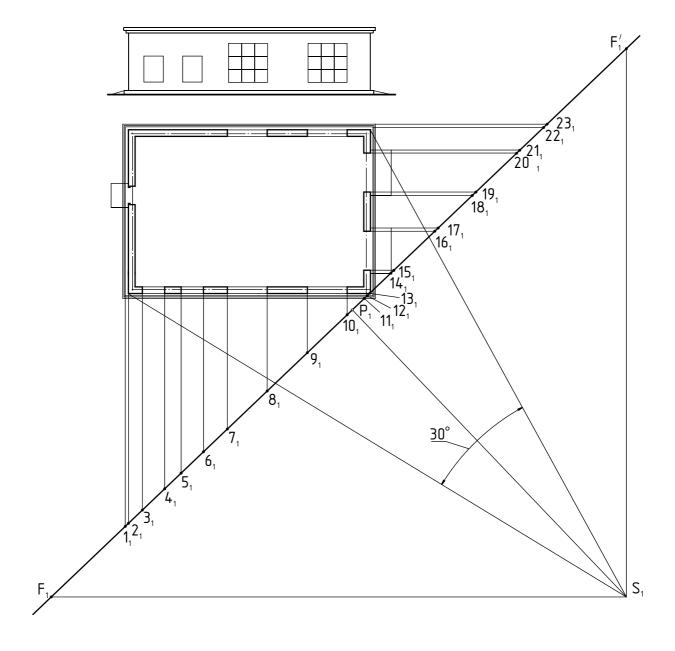


Рис. 46

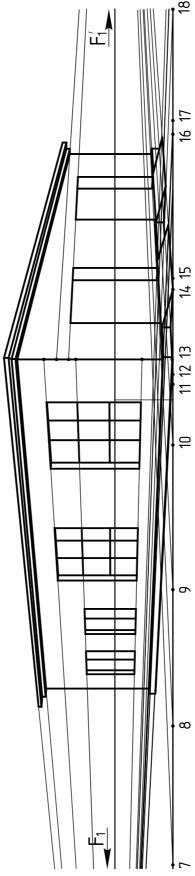


Рис. 47

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1 <u>Условное изображение элементов сооружений на планах,</u> фасадах, разрезах

Hausananan	Изображение	
Наименование	в плане	в разрезе
1. Перегородка из стеклоблоков (при масштабе 1:200 и мельче допускается обозначать перегородки одной основной линией)		
2. Проемы:		
а) без четверти		
б) с четвертью		
в) в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкций заводского изготовления		
3. Изображение открывания дверей		
а) однопольные без четвертей		
б) двупольные без четвертей		
в) однопольные с четвертями		
г) двупольные с четвертями		
д) ворота раздвижные двупольные		

Таблица 2 <u>Условные графические обозначения элементов</u> <u>санитарно-технических устройств по ГОСТ 2786-70\*</u>

Оборудо- вание	Обозначение на планах	Оборудо- вание	Обозначение на планах
1. Раковина	500	7. Поддон душевой	900
2. Мойка кухонная на одно отделение	600	8. Биде	340
3. Мойка кухонная на два отделения	1000	9. Унитаз	380
4. Умывальник	550-650 (500)		380
5. Ванна обыкновенная	0 1500	10. Бачок смывной	
6. Ванна сидячая	0 1200	11. Писсуар настенный	360

Таблица 3

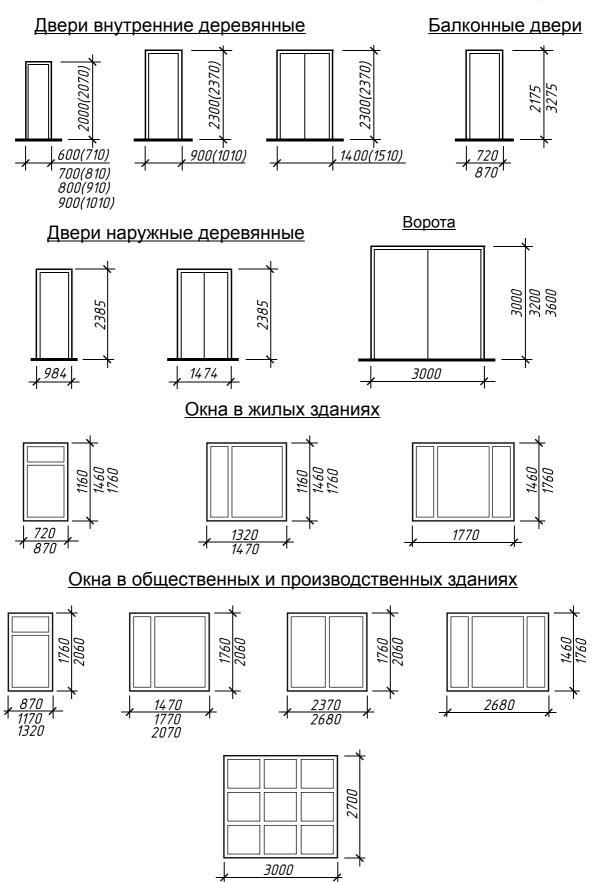


Таблица 4 <u>Условное изображение каналов дымовых и вентиляционных</u>

Наименование	Изображение в масштабах	
Tanimenobanine	1:50 и 1:100	1:200
1. Вентиляционные шахты и каналы		
2. Дымовые трубы (твердое топливо)		0

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Какие типы линий используются при вычерчивании плана и разреза здания? В чем основные отличия в типах линий, используемых в архитектурно-строительных и машино-строительных чертежах?
- 2. Как наносится и чем ограничивается размерная линия? Какие особенности простановки размеров на строительных чертежах?
- 3. Что такое план этажа здания? Что обычно изображают на плане?
- 4. Что такое фасад здания? Что обычно изображают на фасаде?
- 5. Каковы основные особенности в выполнении разрезов, включая планы зданий, по сравнению с машиностроительными чертежами?
- 6. В чем основное назначение координационных осей? Что такое модуль?
- 7. Какие существуют привязки капитальных стен к координационным осям?
- 8. Что называется лестницей, лестничным маршем, лестничной площадкой, проступью, подступенком?
- 9. Какие исходные данные и рекомендации используют при расчете лестницы и лестничных маршей?
- 10. Назначение перспективного изображения и аппарата его построения.
- 11. В чем заключается метод архитектора при построении перспективы?

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. М.:Издательство стандартов, 1995. 231 с.
- 2. ГОСТ "Системы проектной документации для строительства".- М., 1977-1993 (СПДС). 183 с.
- 3. Брилинг Н.С., Балягин С.Н., Симонин С.И. Справочник по строительному черчению. М.: Стройиздат, 1987. 448 с.
- 4. Будасов Б.В., Георгиевский О.В., Каминский В.П. Строительное черчение М.: Стройиздат, 2003. 455 с.
- 5. Георгиевский О.В. Правила выполнения архитектурностроительных чертежей. - М.: Интербук-бизнес. 1996. - 80 с.
- 6. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. М.: Высш. школа, 1983. 288 с.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Общие сведения о строительных чертежах	3
2.	Общие правила графического оформления строительных чертежей	5
	2.1. Форматы	
	2.2. Основные надписи	
	2.3. Масштабы	
	2.4. Линии	
	2.5. Шрифты	10
	2.6. Изображения	10
	2.7. Графическое обозначение материалов на чертежах	11
	2.8. Нанесение размеров	14
3.	Правила выполнения архитектурно-строительных	
	чертежей	
	3.1. Планы этажей зданий	18
	3.2. Разрезы зданий и сооружений	24
	3.3. Расчет и построение лестницы в разрезе и плане	27
	3.4. Фасады зданий и сооружений	30
4.	Последовательность выполнения архитектурно-	
	строительного чертежа здания	33
	4.1. Цель и содержание работы	33
	4.2. Компоновка листа архитектурно-строительного	
	чертежа здания	33
	4.3. Последовательность выполнения плана здания	
	4.4. Последовательность выполнения разреза здания	38
	4.5. Последовательность вычерчивания фасада	38
	4.6. Выносные элементы и фрагменты чертежей	41
5.	Построение перспективного изображения здания	43
Пр	иложение	48
Ли	тература	52

Олег Авакович ОГАНЕСОВ

Ирина Михайловна РЯБИКОВА

Наталья Николаевна КУЗЕНЕВА

# АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ ЗДАНИЯ

Учебное пособие для студентов строительных специальностей

> Редактор Ю.К.Фетисова Технический редактор Н.Е.Знаменская

 Подписано в печать
 25.05.2005г.
 Формат 60х84/16

 Печать офсетная
 Усл. печ. л. 3,3
 Уч.-изд. л. 2.7

 Тираж 500 экз.
 Заказ
 Цена 20 р.

Ротапринт МАДИ(ГТУ). 125319, Москва, Ленинградский просп., 64