

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет строительства и архитектуры  
Кафедра архитектуры и градостроительства

# **СТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ**

## **КУРС ЛЕКЦИЙ**

Дисциплина «Строительное черчение»

Для специальностей  
270105 (ГСХ)  
270102 (ПГС)

Киров 2010

УДК 744(07)  
С863

Составители: кандидат педагогических наук, доцент кафедры архитектуры  
и градостроительства Т.В.Богословская

Рецензент: кандидат технических наук, доцент кафедры СК  
М. А. Жандаров

Курс лекций предназначен студентам специальности 270105 "Городское  
строительное хозяйство", 270102 "Промышленное и гражданское строительство"  
для всех форм обучения.

Компьютерный набор Т.В.Богословской

Текст напечатан с оригинал-макета, предоставленного составителями.

Подп. в печ.      Усл. печ. л.      Зак.      Тираж

610000, г. Киров, ул. Московская, 36, ПРИП ВятГУ

© Вятский государственный университет, 2010

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ .....	4
2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ .....	7
3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ .....	9
4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ .....	13
5. ЧЕРТЕЖИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ .....	26
6. ЧЕРТЕЖИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ .....	30
7. ЧЕРТЕЖИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СТОЛЯРНЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	32
8. ЧЕРТЕЖИ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ .....	34

## 1. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

Строительными называют 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.

### Содержание и виды строительных чертежей

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

Различные строительные 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 и других производственных зданий, здания гаражей, электростанций, котельных и т. п.

*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 строительные чертежи подразделяются на две основные группы: *чертежи строительных изделий*, по которым на заводах строительной индустрии, домостроительных комбинатах изготавливают отдельные части зданий и сооружений, и *строительно-монтажные чертежи*, по которым на строительной площадке монтируют и возводят здания и сооружения.

При выполнении и оформлении строительных чертежей следует руководствоваться ГОСТами (Государственными стандартами).

### Стадии проектирования

Жилые, общественные и промышленные здания возводят по утвержденным проектам и сметам. 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. Проекты и сметы составляют специальные проектные организации и институты на основании заданий организаций.

Проектирование зданий и сооружений может осуществляться в *две стадии* — проект и рабочая документация — или в *одну стадию* — рабочий проект. Проектирование несложных объектов и привязку типовых проектов с простым конструктивным решением к условиям места строительства, как правило,

производят в одну стадию. Типовые проекты жилых и общественных зданий, а также индивидуальные проекты выполняют обычно в две стадии.

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 проект — основа для разработки рабочей документации со сметами.

В состав проекта здания входят: пояснительная записка, планы подвала, типового и неповторяющегося этажей, фасады, разрезы, монтажные чертежи с маркировкой промышленных изделий, сметы, технико-экономические показатели и некоторые другие проектные материалы. В состав проекта входит также схема генерального плана участка застройки с нанесением проектируемых и существующих зданий.

Рабочую документацию со сметами — вторая стадия проектирования — составляют на основе утвержденного проекта. При одностадийном проектировании все строительные чертежи — рабочие.

В состав рабочей документации на строительство здания входят: архитектурно-строительные чертежи здания (планы, фасады и разрезы) и, если необходимо, элементы планов, планы секций и фрагменты фасадов; чертежи и схемы расположения фундаментов, перекрытий, стен, крыши; чертежи конструктивных элементов — узлов и деталей; чертежи санитарно-технических устройств и благоустройства территории.

Рабочий проект со сводным сметным расчетом стоимости служит как для рассмотрения и утверждения проектного решения, так и для производства строительно-монтажных работ. Рабочий проект совмещен с рабочей документацией; в его состав входят проектные материалы, перечисленные выше.

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.

### Наименования 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 (ГОСТ 21.101—79) присваивают наименование и особую марку, которую и проставляют на каждом чертеже этого комплекта в основной надписи. Марка состоит из заглавных начальных букв

названия данной части проекта. Наименование и марки отдельных комплектов рабочих чертежей:

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 металлические детализовочные .....	КМД
Конструкции деревянные. ....	КД
Внутренние водопровод и канализация .....	ВК
Наружные сети водоснабжения и канализации.....	НВК
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха...ОВ	

В число рабочих чертежей различных марок входят и *монтажные* чертежи — схемы расположения, на которых упрощенно показано взаимное расположение сборных элементов и поставлены марки отдельных элементов.

Чертежи, по которым на заводах или строительных полигонах изготовляют строительные конструкции, называются *заготовительными*.

В процессе строительства зданий и сооружений иногда делают некоторые изменения в планировке помещений или заменяют одни конструкции другими. В таких случаях в соответствующие чертежи вносят эти изменения или чертежи составляют заново. Чертежи, которые полностью отражают планировку помещений построенного здания, его размеры и строительные конструкции, называют *исполнительными*.

Чертежи зданий, составленные на основании обмеров, произведенных в натуре, называют *обмерочными*.

### Масштабы строительных чертежей

Масштабы чертежей выбирают в соответствии с ГОСТ 2.302—68. Архитектурно-строительные рабочие *чертежи жилых и общественных зданий* выполняют в следующих масштабах:

Планы этажей, подвала, фундаментов и кровли, фасады зданий, монтажные планы этажей и перекрытий.....	1:100,
1:200	
Разрезы, планы секций, фрагменты планов и фасадов.....	1:50;
1:100	
Изделия и узлы .....	1:2; 1:5; 1:10; 1:20

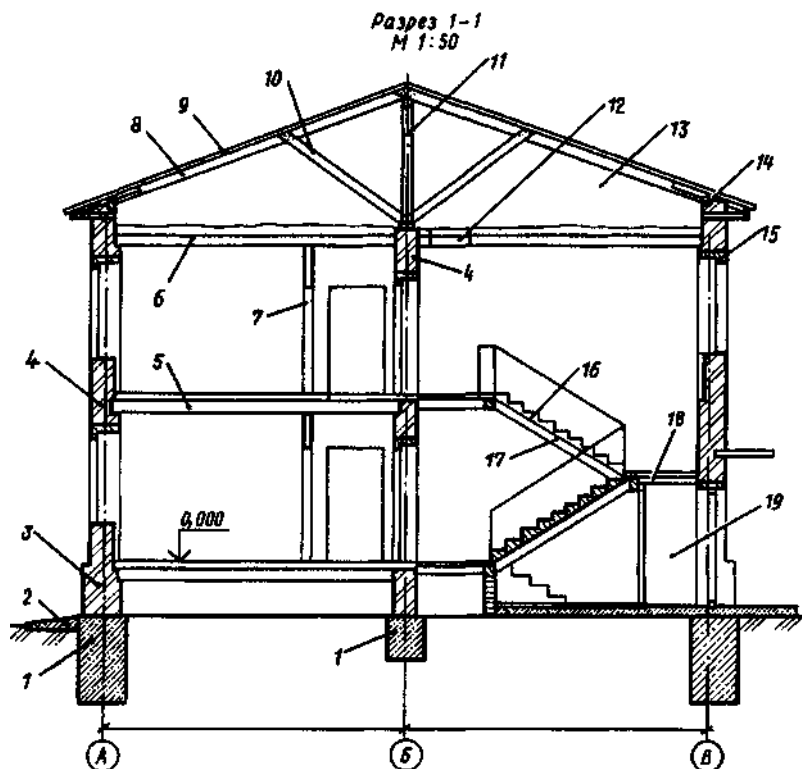
Архитектурно-строительные рабочие чертежи производственных зданий в конструкторской документации выполняют в следующих масштабах:

Планы этажей, разрезы, фасады, планы кровли и полов .....	1:200; 1:400
Планы подземных конструкций и вспомогательных помещений, Схемы расположения перегородок и заполнения оконных проемов.....	1:100; 1:200
Фрагменты планов, разрезов, фасадов.....	1:50; 1:100
Изделия и узлы.....	1:2; 1:5; 1:10; 1:20

Если изображения на листе выполнены в разных масштабах, то над каждым изображением указывают соответствующий масштаб.

## 2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

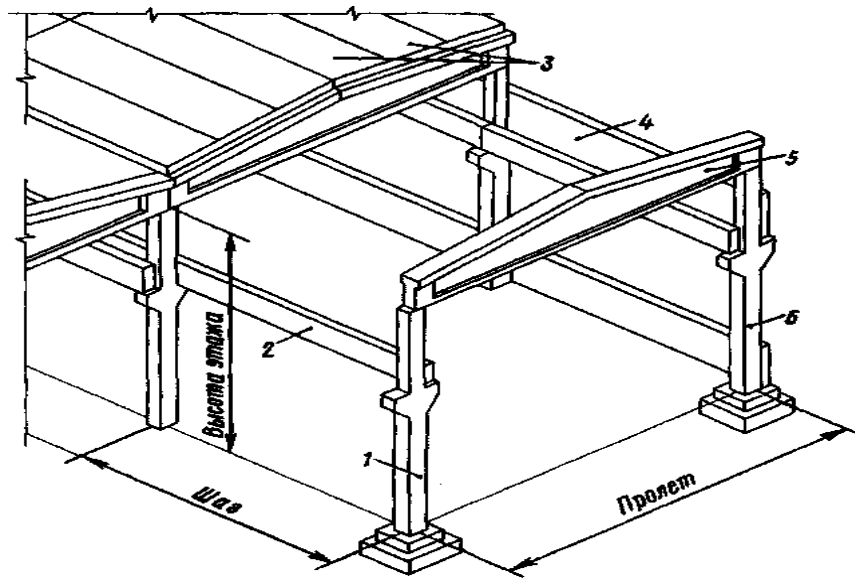
Конструктивным элементом называется отдельная самостоятельная часть здания или сооружения: фундамент, стены, перегородки, цоколь, отмостка, перекрытие, покрытие, кровля, стропила, лестничный марш, оконный или дверной блок и т. п.



Здание с несущими стенами

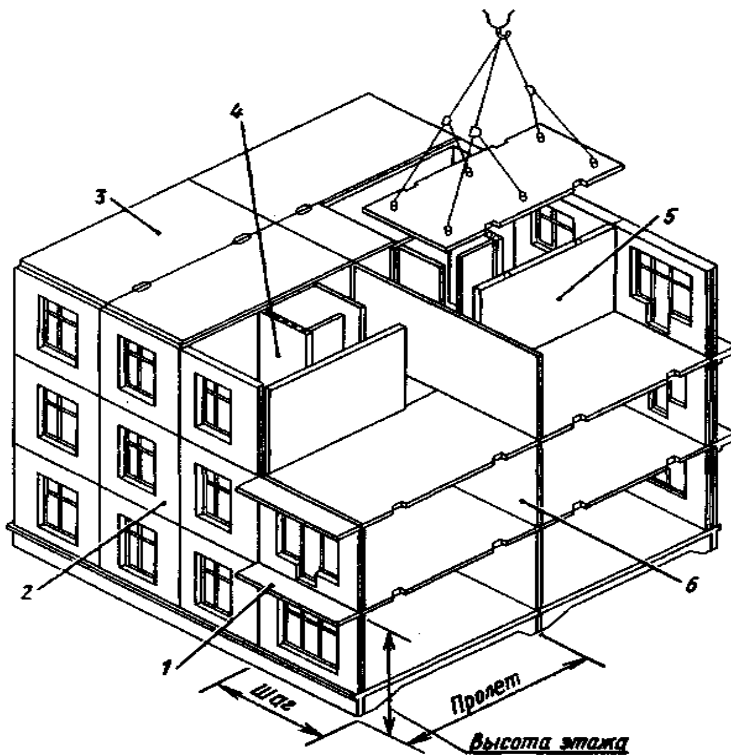
1 — фундамент, 2 — отмостка, 3 — цоколь, 4 — несущие стены, 5 — междуэтажное перекрытие, 6 — чердачное перекрытие, 7 — перегородка, 8 — наклонные стропила, 9 — обрешетка кровли, 10 — подкос, 11 — стойка, 12 —

люк, 13— чердак, 14—мауэрлат, 15—перемычка, 16 — лестничный марш, 17 — косоур, 18 — лестничная площадка, 19— тамбур



#### Конструктивные элементы каркасного здания

1— средняя колонна, 2 — подкрановая балка, 3 — плиты перекрытия, 4 — стеновая панель, 5 — подстропильная балка, 6 — пристенная колонна



#### Конструктивные элементы крупнопанельного здания

1 — плита балкона, 2 — наружная стеновая панель, 3 — панель перекрытия, 4 — вентиляционная панель, 5 — перегородочная панель, 6 — внутренняя стеновая панель



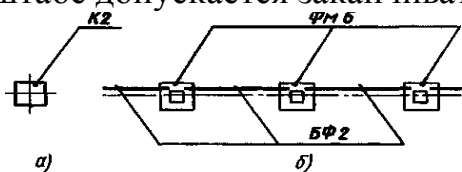
### Элементы конструкций (изделия) и их маркировка

Наиболее 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.

Основные конструктивные элементы зданий — типовые строительные изделия. Конструктивным элементам (изделиям) присвоены буквенные обозначения — марки. Марки строительных изделий, которые проставляют на рабочих чертежах и схемах расположения элементов сборных конструкций, состоят из начальных букв названий соответствующих элементов

Каждый конструктивный элемент имеет свою нумерацию в проекте, например колонны К1, К2, балки Б1, Б2 и т.д. Марки наносят на полках линий-выносок. Если несколько конструктивных элементов однотипные, то им присваивают один и тот же порядковый номер. В этом случае марку наносят на общей полке линии-выноски рядом с изображением элемента или в пределах его контура. Линию-выноску, пересекающую контур изображения, заканчивают точкой, а отводимую от линии видимого и невидимого контура — стрелкой. При изображении в мелком масштабе допускается заканчивать линию-выноску без стрелки и точки.

К марке монолитных железобетонных конструкций добавляют строчную букву рядом с изображением элемента или в пределах его контура. Линию-выноску, пересекающую контур изображения, заканчивают точкой, а отводимую от линии видимого и невидимого контура — стрелкой. При изображении в мелком масштабе допускается заканчивать линию-выноску без стрелки и точки.



К марке монолитных железобетонных конструкций добавляют строчную букву «м», например Фмб — фундаменты монолитные железобетонные. Если однотипные конструктивные элементы незначительно отличаются расположением отверстий, закладных деталей и т. п., то к их порядковому номеру прибавляют строчную букву, например К2а, БК4б. 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.

### **3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ**

Здание или сооружение в плане расчленяется осевыми линиями на ряд элементов. Эти линии, определяющие расположение основных несущих

конструкций (стен и колонн), называются продольными и поперечными координационными осями.

Расстояние между координационными осями в плане здания называют *шагом* В. По преобладающему в плане направлению шаг может быть продольным или поперечным. Расстояние между продольными координационными осями здания, которое соответствует пролету основной несущей конструкции перекрытия или покрытия, называют *пролетом* L.

За *высоту этажа* Н принимают расстояние от уровня пола данного этажа до уровня пола вышележащего этажа; так же определяют и высоту верхнего этажа, при этом толщину чердачного перекрытия условно принимают равной толщине междуэтажного перекрытия. В одноэтажных промышленных зданиях высота этажа равна расстоянию от уровня пола до нижней грани конструкции покрытия.

Для определения взаимного расположения элементов здания применяют сетку координационных осей его несущих конструкций. Координационные оси наносят штрихпунктирными линиями и обозначают марками в кружках диаметром 6...12 мм.

Для маркировки координационных осей используют арабские цифры и прописные буквы, за исключением букв З, Й, О, Х, Ы, Ъ, Ь. Размер шрифта для обозначения координационных осей должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта чисел на том же листе. Цифрами маркируют оси по стороне здания с большим количеством координационных осей. Последовательность маркировки осей принимают слева направо и снизу вверх. Маркировку осей, как правило, располагают полевой и нижней сторонам плана здания.

В зданиях с несущими продольными или поперечными стенами привязку к координационным осям наружных и внутренних стен производят следующим образом:

внутреннюю грань наружной стены размещают от координационной оси на расстоянии  $a = 120$  мм для опирания плит перекрытия;

допускается также совмещать внутреннюю грань наружной стены с координационной осью при наружных самонесущих и навесных стенах в каркасных зданиях;

во внутренних стенах геометрическая ось симметрии стены должна совпадать с координационной осью, за исключением стен лестничных клеток и стен с каналами, где допускаются отступления от этого правила.

Нанесение размеров. На строительных чертежах наносят размеры трех видов: конструктивные, номинальные и натурные.

*Конструктивными* называют проектные размеры элементов конструкций и строительных изделий.

*Номинальными* называют размеры конструктивных элементов и строительных изделий, включающие в себя нормированные зазоры и толщину швов  $a$  между конструктивными элементами.

*Натурными* называют фактические размеры конструктивных элементов и строительных изделий, отличающиеся от конструктивных на величину допусков, установленных нормами.

Размеры на строительных чертежах так же, как и на машиностроительных, наносят в миллиметрах без обозначения единицы измерения. Допускается указывать размеры в сантиметрах и метрах с обозначением единиц измерения или без их обозначения, но с указанием их в технических требованиях.

Размеры на строительных чертежах наносят в виде замкнутой цепи. Размеры допускается повторять. Чтобы ограничить размерные линии, на пересечении размерных линий с выносными линиями контура или осевыми линиями можно вместо стрелок применять засечки в виде короткой сплошной основной линии под углом  $45^\circ$  к размерной линии; при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1...4 мм. При недостатке места для засечек на размерных линиях, расположенных цепочкой, засечки можно заменять точками.

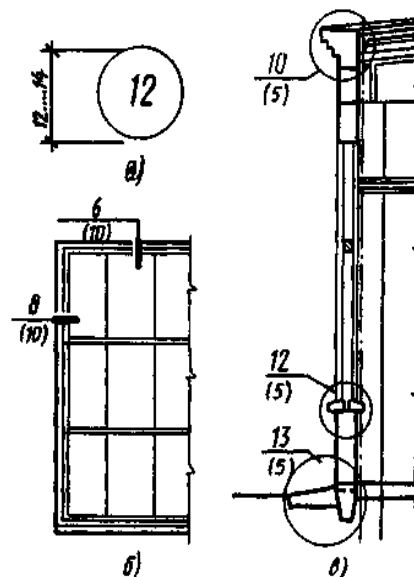
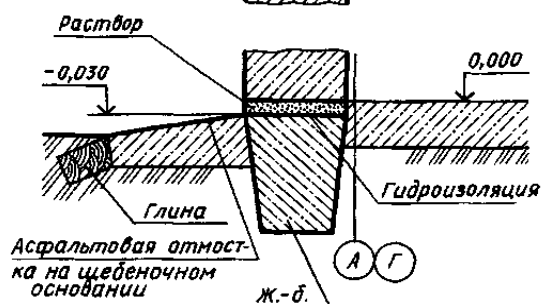
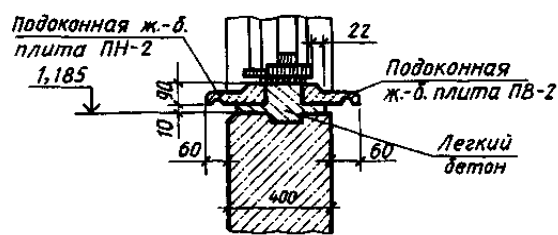
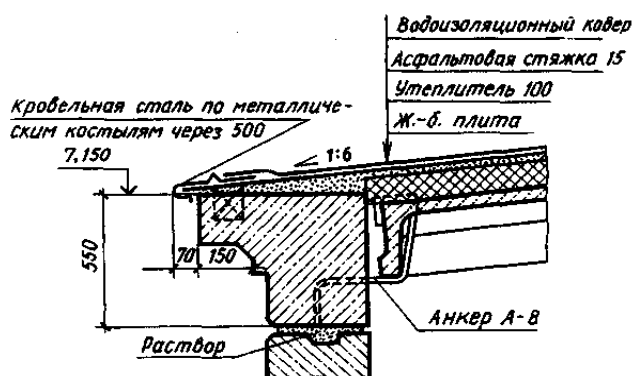
В том случае, если в изображении присутствуют несколько одинаковых элементов, расположенных на равном расстоянии один от другого (например, осей колонн), то между такими элементами размеры проставляют только в начале и в конце ряда или указывают расстояния между крайними элементами (например,  $6 \times 100=600$ ).

В соответствии с ГОСТ 21.105—79 отметки уровней (высоты, глубины) элемента здания или конструкции от какого-либо отсчетного уровня, принимаемого за нулевой, помещают на выносных линиях (или линиях контура) и обозначают соответствующим знаком. 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  $45^\circ$  к выносной линии уровня соответствующей поверхности. Вертикальный отрезок и горизонтальную полку знака выполняют тонкими линиями. На планах зданий отметки наносят в прямоугольнике или на полке линии-выноски. В этих случаях отметки указывают со знаком плюс.

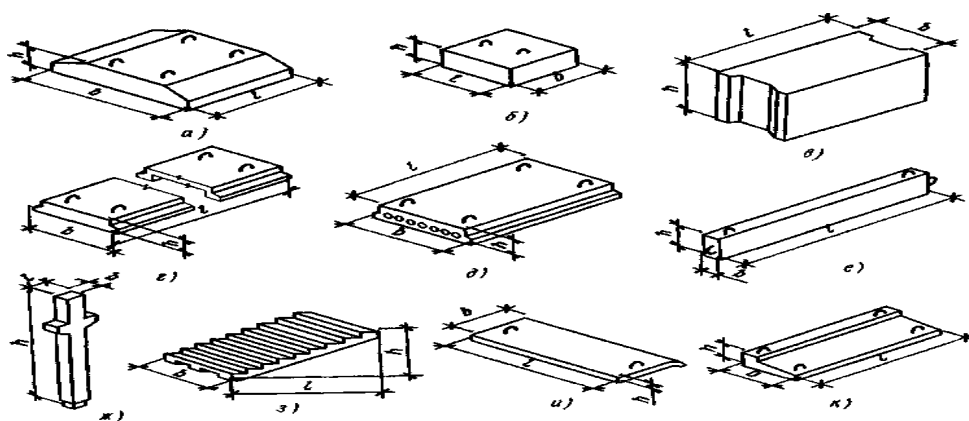
Отметки указывают в метрах с тремя десятичными знаками. Условную нулевую отметку обозначают «0,000», отметки ниже условной нулевой обозначают со знаком минус (—4,800), отметки выше условной — без знака. В качестве нулевой отметки для зданий принимают, как правило, уровень пола первого этажа. Отметки при необходимости сопровождаются поясняющими надписями, например *Ур. ч. п.* — уровень чистого пола, *Ур. з.* — уровень земли.

## Выноски и ссылки на строительных чертежах

Проекты зданий и сооружений содержат большое количество разнообразных чертежей, схем и текстовых документов, а на самих чертежах имеется, как правило, много поясняющих надписей и наименований элементов, маркировочных обозначений, выносок и ссылок на другие чертежи проекта. 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.



Типовые железобетонные изделия:



*a* — 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* — мозаичная проступь, *к* — балконная плита

#### 4.АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

##### Состав чертежей и условные графические изображения на них

В состав комплекта чертежей марки АР — «Архитектурные решения» (ГОСТ 21.501—80\*) или комплекта чертежей марки АС — «Архитектурно-строительные решения» (с включением конструктивных узлов) входят:

чертежи подземных конструкций здания (каналов, тоннелей, прямков для прокладки трубопроводов, электрических сетей и размещения технологического оборудования);

планы, разрезы и фасады здания, их фрагменты и узлы, на которых показывают объемно-планировочное и общее конструктивное решения;

план кровли;

план полов;

схемы расположения перегородок (кроме железобетонных, которые входят в комплект чертежей марки КЖ), а также схемы заполнения оконных проемов металлических окон, схемы расположения которых входят в комплект чертежей марки КМ).

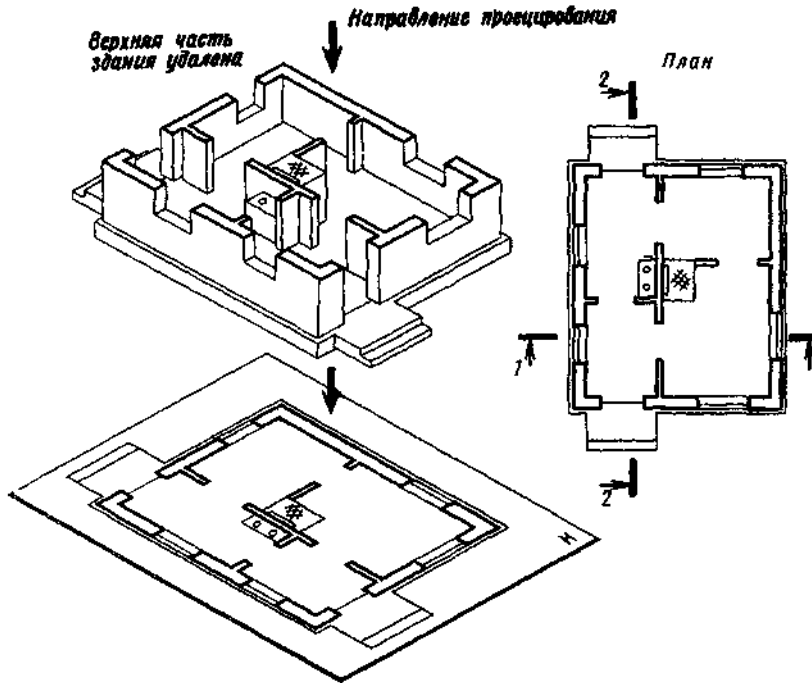
Планы, разрезы и фасады зданий. Строительные чертежи зданий и инженерных сооружений составляют по общим правилам прямоугольного проецирования на основные плоскости проекций.

Изображения зданий на строительных чертежах имеют свои названия. Виды здания спереди, сзади, справа и слева называют *фасадами*. В наименовании фасада указывают крайние координационные оси, о которых речь будет идти ниже, например «фасад 1-7» или «фасад по оси А». Фасады здания дают представление о внешнем виде здания, о его общей форме и размерах, о количестве этажей, наличии балконов или лоджий. Вид здания сверху называют *планом крыши*.

*Планом здания* называют изображение здания, мысленно рассеченного горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проемов и спроецированного на горизонтальную плоскость проекций, при этом другая часть здания (между глазом наблюдателя и секущей плоскостью) предполагается

удаленной.

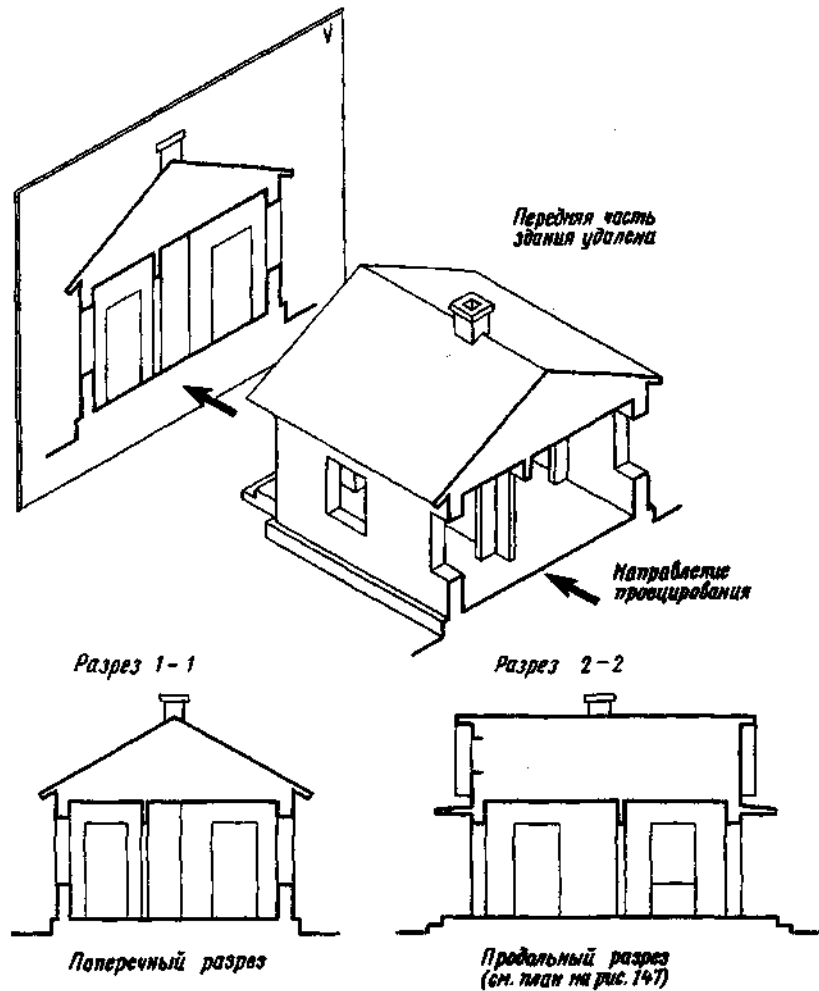
### Образование плана здания



На чертеже плана здания показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено под ней. Таким образом, план здания является его горизонтальным разрезом. Если планировка помещений второго и последующих этажей одинакова, то кроме плана первого этажа выполняют также план второго этажа и называют его *планом типового этажа* или *планом 2...9-го этажей*.

В промышленных зданиях горизонтальные секущие плоскости проводят на уровне отдельных элементов, площадок или этажей зданий и полученные планы называют по этим числовым значениям уровней (отметкам пола), например: план на отметке 6,600.

*Разрезом* называют изображение здания, мысленно рассеченного вертикальной плоскостью и спроецированного на плоскость проекций, параллельную секущей плоскости.



### Образование поперечного и продольного разрезов здания

Если мысленно рассечь здание вертикальной секущей плоскостью и удалить его переднюю часть, а оставшуюся часть здания спроецировать прямоугольно на фронтальную плоскость проекций (параллельную секущей плоскости), то полученное на ней изображение и будет разрезом этого здания. Положение секущей плоскости (горизонтальный след) для данного разреза показывают на плане этого здания.

Разрезы делают по наиболее важным в конструктивном или архитектурном отношении частям здания, по лестничной клетке, оконным и дверным проемам. Разрез здания называют *поперечным*, когда вертикальная секущая плоскость перпендикулярна продольным стенам здания, и *продольным*, когда вертикальная секущая плоскость параллельна продольным стенам здания. Такое наименование разрезов условное, поскольку в некоторых случаях нельзя выделить в здании преобладающее (продольное) измерение.

Иногда для получения разреза применяют не одну, а две или более секущих параллельных плоскостей. В таком случае разрез (поперечный или продольный) будет *сложным* или *ступенчатым*.

Направление секущей плоскости для разреза обозначают на плане первого этажа разомкнутой линией со стрелками на концах, показывающими направление

проецирования и взгляда наблюдателя. Около стрелок ставят арабские цифры, а на самом разрезе делают надпись по типу *Разрез I—I*. Допускается разрезы обозначать прописными буквами по типу *Разрез А—А*.

При составлении разрезов зданий необходимо знать, что секущие плоскости не проводят по колоннам, вдоль прогонов и балок перекрытий и по стропилам. Колонны, перегородки, прогоны, балки и стропила в продольном направлении всегда показывают нерассеченными; в поперечном сечении эти элементы (за исключением колонн) изображают рассеченными.

В строительных чертежах в разрезах и планах видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, выполняют сплошной тонкой линией.

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 др.

На планах и разрезах жилых зданий кроме оконных и дверных проемов показывают санитарно-техническое оборудование — ванны, унитазы, умывальники, душевые кабины, дымовые и вентиляционные каналы и т. п. На планах и разрезах производственных зданий наносят подъемно-транспортное оборудование — подкрановые пути, мостовые краны, 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 изображения санитарно-технических устройств* должны соответствовать их действительным размерам с учетом масштаба чертежа. В схемах и чертежах санитарно-технических устройств изображения выполняют без масштаба.

*Условные изображения подъемно-транспортного оборудования* наносят на планах и разрезах в масштабе чертежа и в соответствии с действительными габаритами. Конструкции, на которые опирается или к которым подвешивается оборудование, также показывают в соответствии с проектным решением.

### Чертежи планов зданий

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. Если план, фасад и разрез здания могут быть 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 помещается вдоль листа.

Нанесение размеров. На плане проставляют размеры, которые дают возможность судить о величине всех помещений и размерах конструктивных



элементов здания. Размеры на строительных чертежах наносят в соответствии с ГОСТ 2.307—68\* и 21.105—79. Общие правила нанесения размеров на чертежах даны в первом разделе. В настоящем параграфе излагаются некоторые особенности нанесения размеров на планах зданий.

Положение всех конструктивных элементов на плане здания определяется их привязкой к координационным осям.

На планах зданий проводят внешние размерные линии (от одной до четырех) с расстоянием между ними 7 min мм. Эти линии проводят обычно слева и снизу, вне контура плана. При этом первую размерную линию проводят на расстоянии не менее 10 min мм от контура плана, чтобы не затруднять его чтение. На первой размерной линии наносят размеры оконных и дверных проемов и простенков между ними; на второй — размеры между смежными осями и на третьей — размеры между крайними осями. Простенки, ближайшие к координационным осям, привязывают размерами от их граней до оси.

Внутренние размеры помещений (комнат), толщины перегородок и внутренних стен проставляют на внутренних размерных линиях. Внутреннюю размерную линию проводят на расстоянии не менее 8...10 мм от стены или перегородки. Площади отдельных помещений проставляют в квадратных метрах с двумя десятичными знаками с чертой внизу основной толстой линией.

Планы этажей. На планах этажей указывают наименование помещений. Эти наименования могут быть даны в экспликации (таблице) помещений; на чертежах в этом случае в кружках проставляют номера помещений. Наименование помещения не указывают, если их назначение понятно и без поясняющих надписей, например на планах этажей жилых зданий.

В продольной стене по оси *Б* дана привязка вентиляционных каналов, обозначенных буквой *П* (из подвала). Вентиляционные каналы в поперечных стенах строят по специальным чертежам — разверткам стен с каналами. На плане показано, в какую сторону должна открываться каждая дверь: наружные двери — входные с улицы в дом (см. часть плана 1-го этажа) по противопожарным требованиям открываются на улицу, а двери с лестницы в квартиру — внутрь квартиры. Оконные блоки обозначены маркой ОК2, ОК3. Прямоугольники с диагоналями, выполненные штриховыми линиями, изображают антресоли.

На плане этажа разомкнутыми линиями 1—1 и 2—2 показано положение секущих плоскостей для соответствующих разрезов.

На планах этажей размеры отдельных комнат не проставляют, так как они дополняются планом секций в более крупном масштабе со всеми размерами, маркировкой дверей (*Д*) и перегородок (*ПГ*). На плане секций наносят также и оборудование санузлов и кухонь.

На рис. изображен фрагмент секции с типовой планировкой двухкомнатной квартиры. На плане размеры всех комнат и их площади (подчеркнутые цифры), а также жилая и полезная площади квартиры (обозначены дробью); указаны марки дверных блоков (*Д1*, *Д2*, *Д3*, *Д4*), фрамуги (*Ф4*) и перегородок (*ПГ6*)



талировочные чертежи (выносные элементы) данного и других комплектов (АР, КЖ, КМ). Кружками отмечены узлы, а на полках поставлены номера выносных элементов (1,8) и дана ссылка на листы чертежей (3. 9). Сплошными тонкими линиями показаны мостовые краны грузоподъемностью 10 т. Линии сечений 1-1 и 2—2 определяют места разрезов; рядом с линией сечения указаны в скобках листы комплекта — АР(3), АР(4), где изображены разрезы здания.

#### Планы полов.

В проектах зданий с большим количеством полов различного типа (обычно в проектах производственных зданий) выполняют план полов. На плане схематично показывают стены здания, а штриховыми линиями — участки полов разной конструкции. Внутри каждого участка проставляют номер типа пола. Если участок пола одного типа разделяется внутренними стенами помещений, то его выделяют диагональными линиями. На планах полов показывают только крайние координационные оси и оси, проходящие по границам отдельных участков полов. План полов сопровождается экспликацией, где указывают конструкцию полов, материала и толщину слоев.

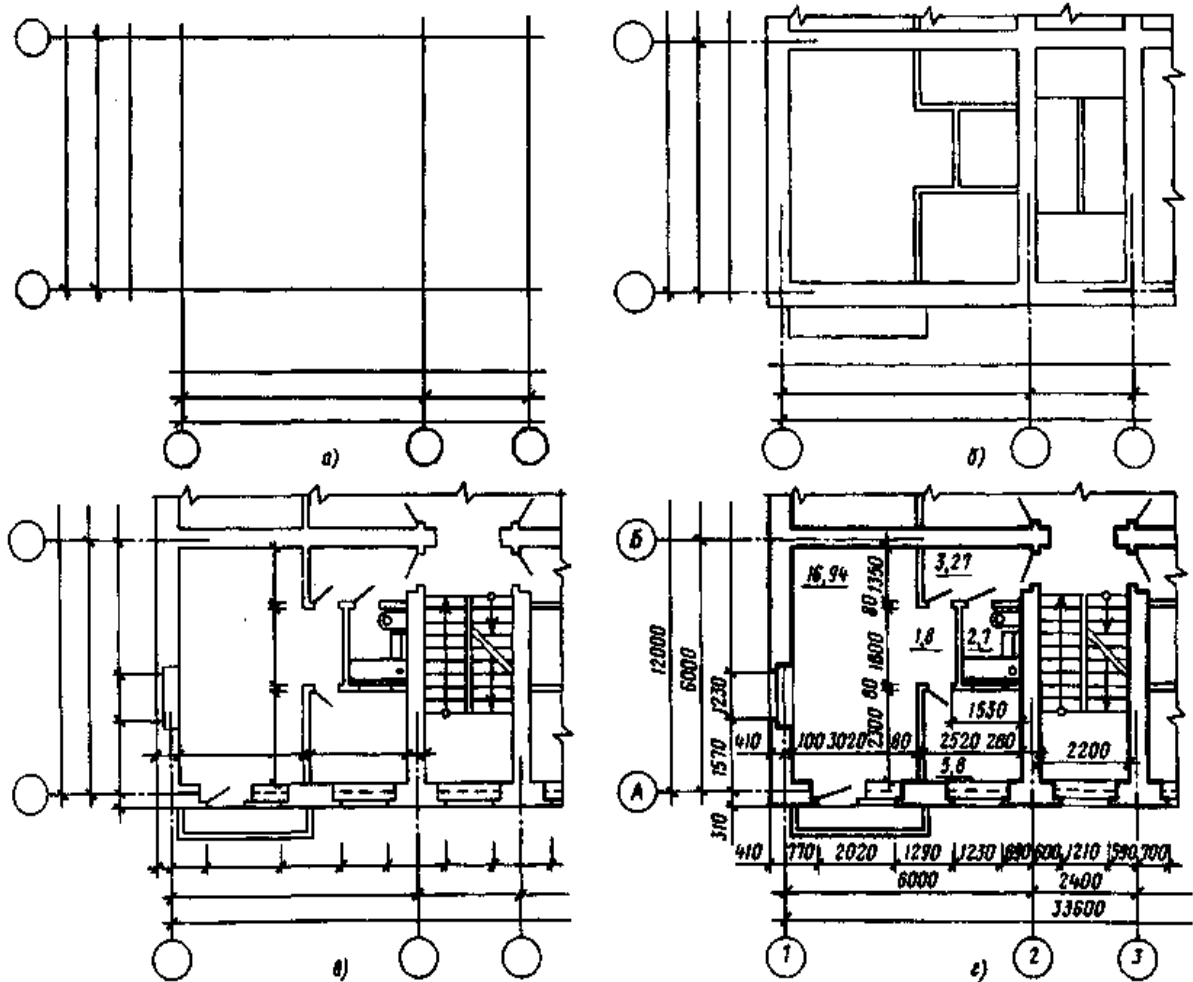
#### Планы кровли.

На плане кровли производственного здания показаны аэрационные или световые фонари для освещения или вентиляции зданий, водосточные воронки деформационные швы (*Д. ш.*), пожарные металлические лестницы. На планах кровли многопролетных зданий, имеющих аэрационные фонари, показывают наложенное сечение (профиль кровли). Сечение выполняют тонкой линией со штриховкой.

#### Вычерчивание планов зданий.

План здания вычерчивают так: проводят продольные и поперечные координационные оси; вычерчивают все наружные и внутренние стены, перегородки и колонны, если они имеются, производят разбивку оконных и дверных проемов в наружных и внутренних стенах и перегородках, условно показывают открывание дверей входных в квартиру и внутренних; вычерчивают санитарно-технические приборы и наносят необходимые выносные и размерные линии; проставляют на чертеже все размеры, делают соответствующие надписи и проверяют чертеж, выполненный в тонких линиях; после исправлений и доработки пропущенных мест приступают к окончательной обводке плана карандашом марки ТМ или М.

Контуры разрезов и сечений на чертежах планов зданий выполняют сплошной основной линией (толщиной 0,6... 1,5 мм). Все остальные линии чертежа, не попадающие в плоскость сечения, выполняют сплошными тонкими линиями ( $s/3...$   $s/2$ ) так же, как размерные и осевые линии. Законченный чертеж плана этажа проверяют и удаляют лишние линии.



### Чертежи разрезов зданий

Общие сведения. На начальной стадии проектирования, чтобы выявить внутренний вид помещения и расположение архитектурных элементов интерьера, составляют архитектурные, ИЛИ *контурные, разрезы* здания, на которых не показывают конструкции фундаментов, перекрытий, стропил и других элементов, но проставляют размеры и высотные отметки, необходимые для проработки фасада.

Архитектурные разрезы вместе с развертками стен и потолков используют также при проектировании внутренних отделочных работ интерьеров зданий (зрительных залов, фойе, торговых и спортивных помещений и др.), при составлении проектов реконструкции исторических памятников архитектуры и выполнения отделочных восстановительных работ. Для строительства здания архитектурный разрез не используется, так как на нем не показаны конструктивные элементы здания.

На стадии разработки рабочих чертежей выполняют *конструктивные разрезы* здания, на которых показывают конструктивные элементы здания (фундаменты, стропила, перекрытия) и их сопряжения. В рабочих чертежах направление взгляда для разрезов принимают, как правило, по плану — снизу вверх и справа налево.

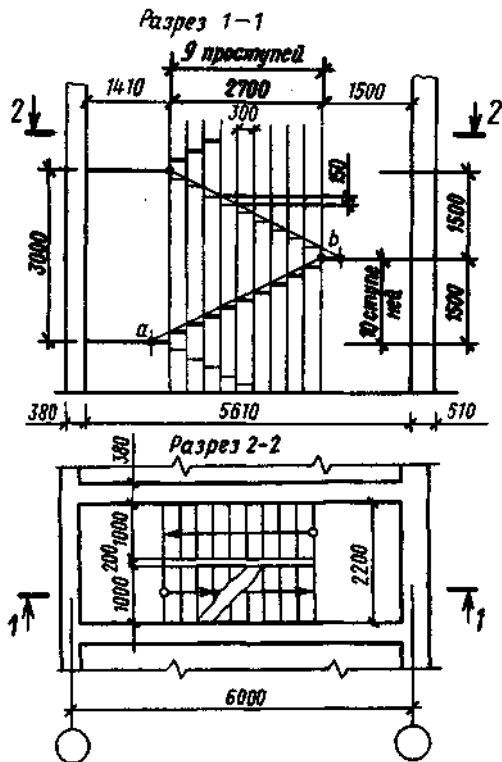






Конструктивные разрезы вычерчивают в такой же последовательности. Участки сечений заполняют изображением элементов конструкций и графическим обозначением материала.

Построение разреза по лестнице. На рис. дано построение разреза по лестничной клетке. Длина лестничной клетки 5610 мм, ширина 2200 мм. Ширина марша 1000 мм, зазор между маршами (в плане) 200 мм, высота этажей принята равной 3000 мм. При высоте ступени 150 мм в каждом марше должно быть (1500:150) десять ступеней.



Вертикальную плоскость ступени называют *подступенком*, а горизонтальную плоскость — *проступью*. Так как проступь последней ступени каждого марша совпадает с уровнем площадки и включается в нее, то в плане каждого марша число проступей будет меньше числа ступеней на одну.

После предварительных расчетов приступают к построению разреза. Проводят координационные оси, вычерчивают стены, отмечают уровни лестничных площадок (поэтажных и промежуточных) горизонтальными линиями. Затем откладывают на какой-либо горизонтальной линии разреза от внутренней стены ширину площадки (1410 мм) и 9 раз по 300 мм и через полученные точки проводят на разрезе тонкие вертикальные линии для разбивки ступеней. После этого откладывают ширину одной ступени (300 мм) в сторону площадки первого этажа (точка *a*) и соединяют наклонной прямой линию эту точку с крайней точкой (точка *b*) уровня вышележащей промежуточной площадки. Прямая *ab* пересекает вертикальные линии в точках, через которые и проводят горизонтальные линии (проступи) и вертикальные (подступенки). Таким же способом на разрезе производят разбивку ступеней и других маршей.



После этого вычерчивают на разрезе лестничные площадки и марши, обводят основными линиями контуры сечений всех элементов (стен, площадок, ступеней), расположенных в плоскости разреза.

Следует иметь в виду, что плоскость разреза по лестнице всегда проводят по ближайшим к наблюдателю маршам.

### Чертежи фасадов зданий

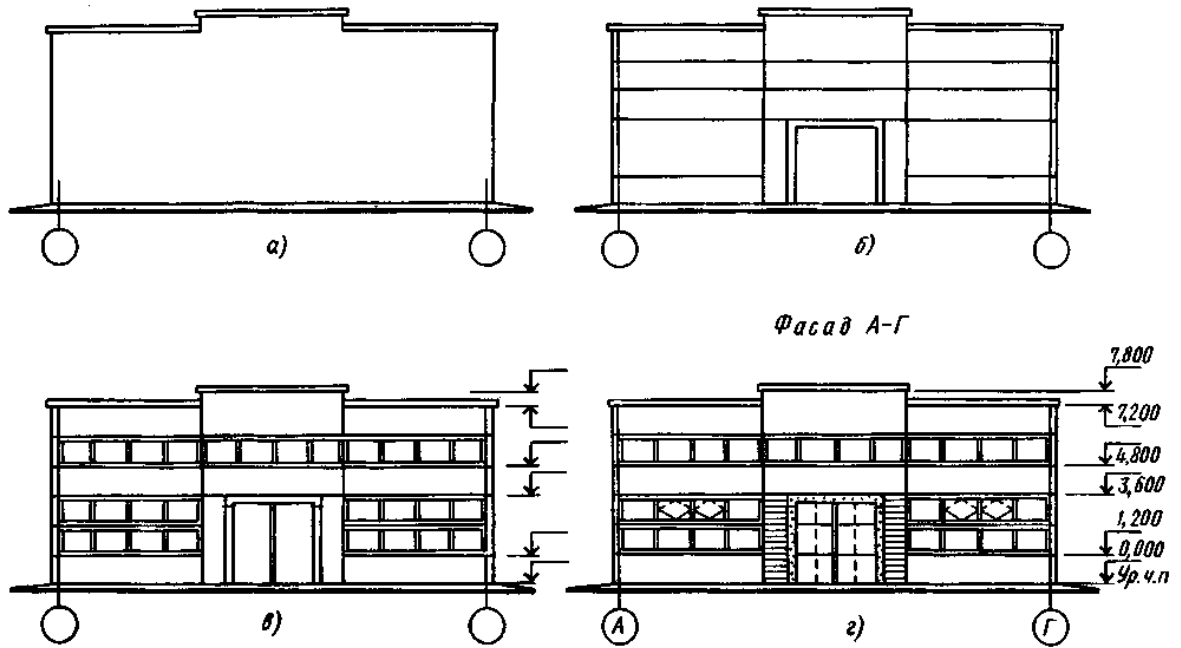
На чертежах фасадов зданий показывают внешний вид здания, расположение окон, дверей, балконов, наличников и т. п. В крупноблочных и панельных зданиях показывают разрезку стен на блоки и панели.

На рабочих чертежах фасадов зданий, как правило, показывают только крайние координационные оси и размер между ними не проставляют. На чертежах фасадов зданий справа и слева проставляют высотные отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза и верха кровли. Чертежи фасадов именуют по крайним координационным осям, например *фасад 1—7*, или по одной оси, например *фасад по оси А*.

На фасадах наносят координационные оси, проходящие в характерных местах: крайние (1), у перепадов высот (3, 10), у одной из сторон каждого проема ворот (3, 8) и т. п. На фасадах изображают и обозначают пожарные лестницы (ЛМ), проставляют марки к схемам заполнения оконных проемов (ОК1), фигурными скобами и ссылками обозначают участки фрагментов фасада.

Все построения, связанные с вычерчиванием фасада, производят в такой последовательности: наносят координационные оси и чертят общий контур здания и, если имеются, контуры выступающих его частей; вычерчивают оконные и дверные проемы, балконы, плиты козырьков над входами, карниз и другие архитектурные элементы фасада; вычерчивают оконные переплеты, двери, ограждения балконов, вентиляционные и дымовые трубы на крыше, проставляют знаки высотных отметок; после проверки соответствия фасада с планом и разрезом производят окончательную обводку фасада. На фасадах панельных и крупноблочных зданий прочерчивают швы между панелями или блоками.

Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют сплошной тонкой линией; линию контура земли допускается проводить утолщенной линией, выходящей за пределы фасада. На архитектурных чертежах фасадов, выполняемых в стадии проектного задания, показывают тени и элементы антуража или окружения здания



## 5. ЧЕРТЕЖИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### Состав рабочих чертежей и масштабы изображений

Совместная работа материалов в железобетоне обеспечивается прочным сцеплением бетона с арматурой. Бетон обычно воспринимает сжимающие усилия, а арматура — растягивающие. Железобетон обладает высокой прочностью и долговечностью.

По способу изготовления железобетонные конструкции делят на сборные и монолитные.

Сборные железобетонные конструкции изготавливают на заводах железобетонных изделий, а на строительной площадке из них монтируют здание. Применение сборных конструкций позволяет значительно сократить сроки строительства.

Монолитные железобетонные конструкции создают на строительной площадке. На строительном объекте устраивают необходимую форму — опалубку, в которую укладывают стальную арматуру, и заполняют форму бетоном. После достижения необходимой прочности производят распалубку конструкций.

Рабочие чертежи железобетонных конструкций объединяются в комплект чертежей под маркой КЖ. Чертежи марки КЖ должны содержать все необходимые данные для изготовления монолитных конструкций и монтажа сборных конструкций (ГОСТ 21.503—80).

В состав рабочих чертежей бетонных и железобетонных конструкций входят следующие два вида чертежей и текстовых документов:

- а) *чертежи*, входящие в основной комплект марки КЖ и

предназначенные для производства стронтельно-монтажных работ на строительной площадке, включают *схемы расположения* элементов сборных конструкций, *рабочие чертежи* монолитных бетонных и железобетонных конструкций, *спецификации* и *ведомость расхода стали на один элемент*;

б) *рабочие чертежи*, предназначенные для предварительного изготовления в заводских условиях элементов (изделий) сборных конструкций — колонн, плит, балок, ферм и т. д., которые включают *рабочие чертежи элементов конструкций*, *рабочие чертежи арматурных и закладных изделий* — крепежных изделий из профильного металла и арматурной стали, *ведомость потребности в материалах*.

Схема расположения элементов сборных конструкций представляет собой чертеж, на котором показаны в виде условных или упрощенных изображений элементы конструкций и связи между ними. На схемах расположений наносят маркировку элементов конструкций, привязку их к координационным осям и высотным отметкам, делают необходимые ссылки и поясняющие надписи. Схемы изображают в плоскости расположения соответствующих элементов — в плане или фасаде; их дополняют разрезами, фрагментами и узлами.

*Схема расположения (монтажный план) фундаментов и фундаментных балок* приведена на рис. На плане в масштабе 1 : 200 сплошными линиями изображены контуры фундаментов под колонны, например *Фмб*, *Фмз* (фундаменты железобетонные монолитные), и фундамент под оборудование *ФОмз*. Под выносными полками указаны отметки низа фундаментов, размеры фундаментов и подбетонок, привязка их к координационным осям. Одной утолщенной линией показаны фундаментные балки БФ2. На схемах подземных конструкций (например, фундаментов) изображение выполняют, предполагая, что грунт прозрачный.

Схемы расположения элементов конструкций сопровождаются спецификациями сборных элементов и соединительных деталей; к ним прилагаются также чертежи узлов фундаментов.

*Схемы расположения колонн и балок* (план и разрез 1—1) многоэтажного производственного здания показаны на рис. На плане условными изображениями замаркированы колонны и балки. На разрезе показаны колонны с консолями, ссылки на узлы, отметки характерных уровней элементов конструкций, подошвы и стыки колонн.

*Схемы расположения стеновых панелей* составляют для монтажа сборных конструкций стен. На рис приведена схема расположения стеновых панелей одноэтажного производственного здания по оси *A* между осями *1...13*. На схеме замаркированы стеновые панели *ПС1*, *ПС2*, *ПС3*, *ПС4* и соединительные изделия *МС1*, *МС2*. Цифрами *7*, *8*, *9*, *10* на полках линий-выносок показаны номера узлов и ссылки на чертежи, а также ссылки на чертежи узлов в сечении (узел *3*, лист *8*)

Схемы расположения сборных конструкций снабжают спецификацией, форма которой, размеры граф и их содержание соответствуют ГОСТ 21.104— 79. Спецификацию к схемам расположения размещают над основной надписью чертежа (их размер по ширине одинаков) или на отдельном листе. Над спецификацией помещают ее наименование. В первой графе указывают марки или позиции элементов,

в следующих графах — обозначения соответствующих рабочих чертежей, стандартов и типовых изделий, затем — наименования элементов конструкций, их количество и массу.

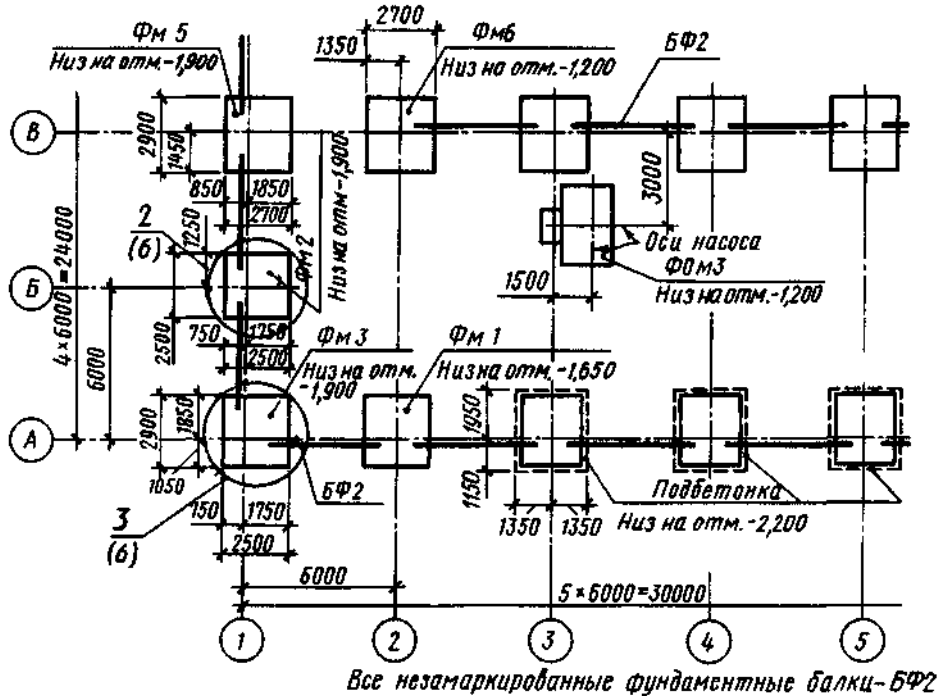


Схема расположения фундаментов и фундаментных балок

### Рабочие монтажные чертежи крупнопанельных и крупноблочных зданий

В состав рабочих чертежей проекта полносборных зданий (крупнопанельных и крупноблочных) кроме чертежей архитектурно-строительных решений входят также монтажные чертежи и схемы, по которым собирают конструкции здания. Ниже приведены некоторые схемы расположения элементов сборных конструкций панельных и крупноблочных зданий. Для монтажа панелей наружных и внутренних стен здания служат схемы расположения конструкций плана, фасада, а также развертки внутренних стен, чертежи узлов конструкций.

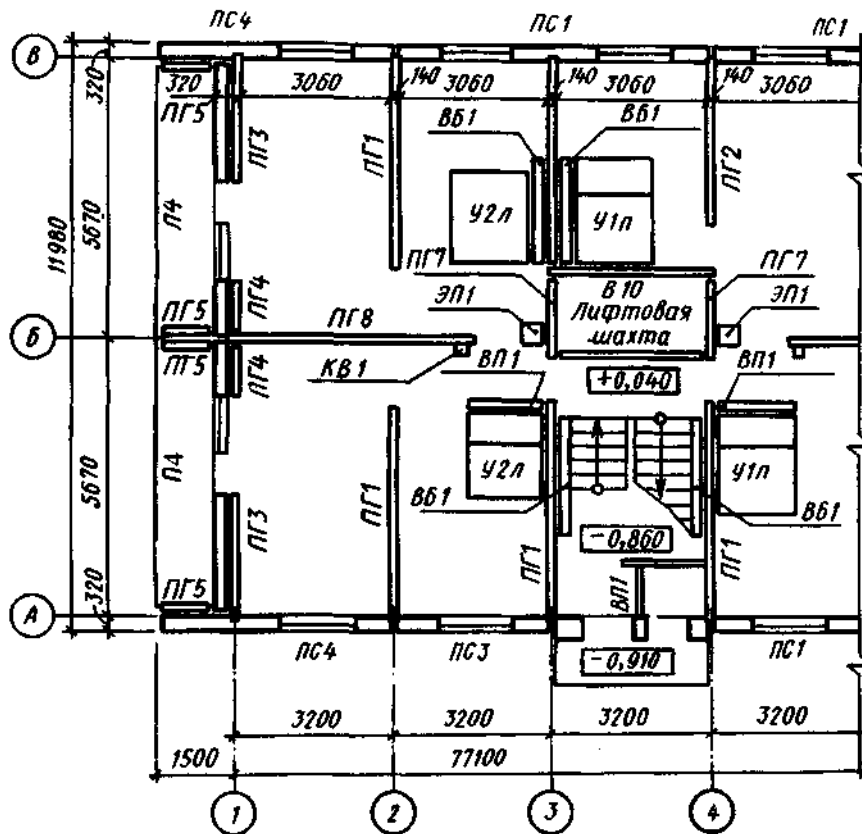


схема расположения панелей (план) панельного жилого дома. На плане поставлены марки всех стеновых панелей: наружных (ПС), внутренних (ПГ) и балконных. Нанесены также марки других элементов: ЭП — электроблок, ВВ — вентиляционный блок, КВ — короб водостока, У1л, У2л, ... — санитарно-технические кабины правая и левая.

Для монтажа панелей наружных стен здания служат схемы расположения стеновых панелей. На чертеже приведена часть спецификации панелей наружных стен.

Для монтажа панелей внутренних стен предназначены схемы расположения панелей, чертеж узла и спецификация. Панели стен соединяют, сваривая их закладные детали. Детали такого соединения с поясняющими надписями показывают на чертежах монтажных узлов. Пустоты заливают керамзитобетоном.

Для монтажа наружных стен зданий из крупных блоков используют схемы раскладки блоков и развертки, аналогичные монтажным чертежам крупнопанельных зданий. Спецификации изделий и экспликации элементов — составная часть чертежей и схем, их совместное изучение необходимо при чтении строительных чертежей.

## 6. ЧЕРТЕЖИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

### Виды чертежей и условные изображения

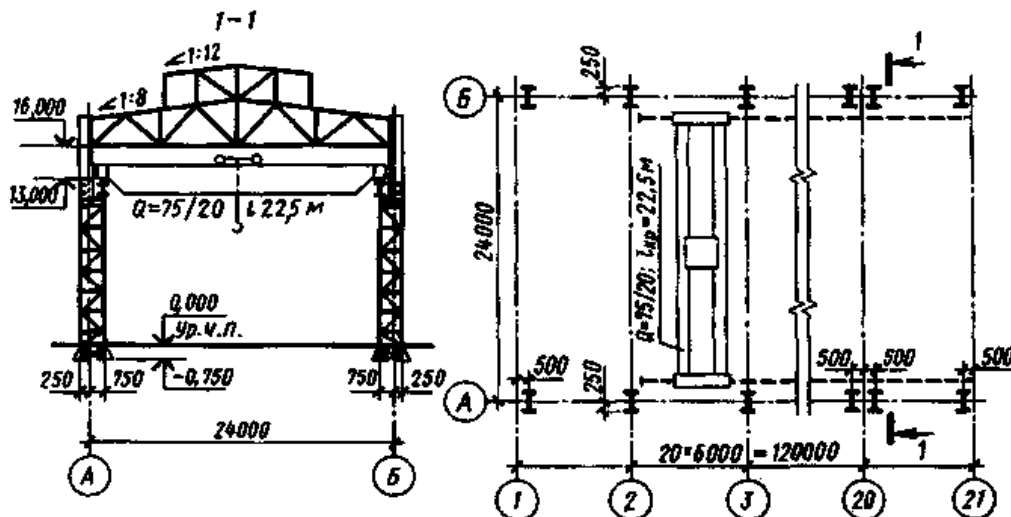
Наряду с железобетонными конструкциями в строительстве широко применяют металлические. Их используют в большепролетных зданиях и инженерных сооружениях (мосты, крытые стадионы, некоторые производственные здания и т. п.). Металлические конструкции элементов зданий (колонны, стропильные фермы, подкрановые балки, лестницы и др.) изготовляют в основном из стального проката, листовой стали и стальных труб.

Условные изображения. Профили прокатной стали и другие элементы металлических конструкций изображают на чертежах, схемах и обозначают в выносных надписях и текстовых документах в соответствии с ГОСТ 2.410—68\* и 21.107—78\*. В табл. 14 приведены некоторые из этих обозначений. Форма поперечного сечения стального проката определяет его профиль и название. Наиболее распространены следующие профили стального проката: угловая равнополочная и неравнополочная, тавровая, двутавровая, швеллер, зетовая, размеры которых приведены в специальных справочниках и ГОСТах на стальной прокат.

Профили проката в видах и разрезах дают контурными изображениями, но без скругления углов и уклонов полок. Кроме графического изображения профиля справа от него проставляют числовые величины: ширину и толщину полки уголка, номер профиля (двутавр, швеллер), диаметр стержня круглой стали, ширину и толщину листа полосовой стали, внутренний диаметр и толщину стенки трубы. Если в элементе металлических конструкций несколько одинаковых профилей, то перед обозначением указывают их количество, например 2 1\_100X63X8.

На схемах расположения элементы металлических конструкций — колонны, балки, фермы и связи — выполняют в виде условных изображений.

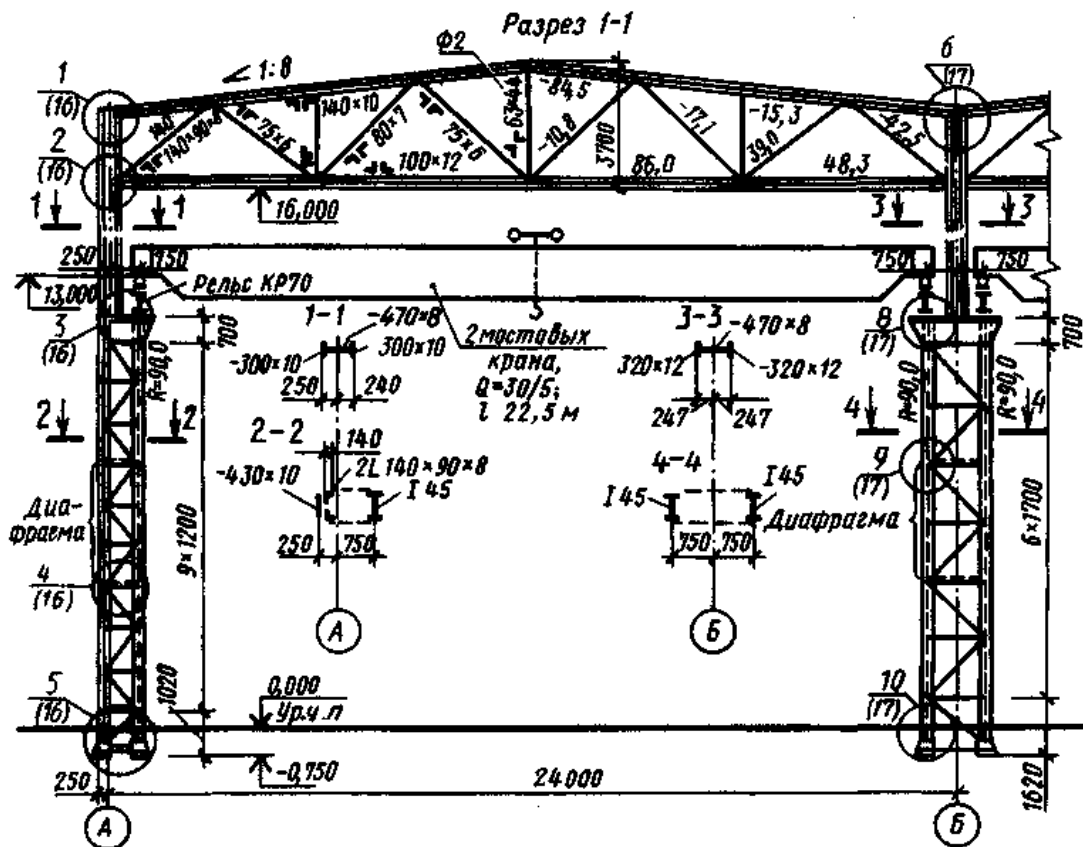
Отдельные элементы металлических конструкций соединяют преимущественно сварными швами и реже заклепками.

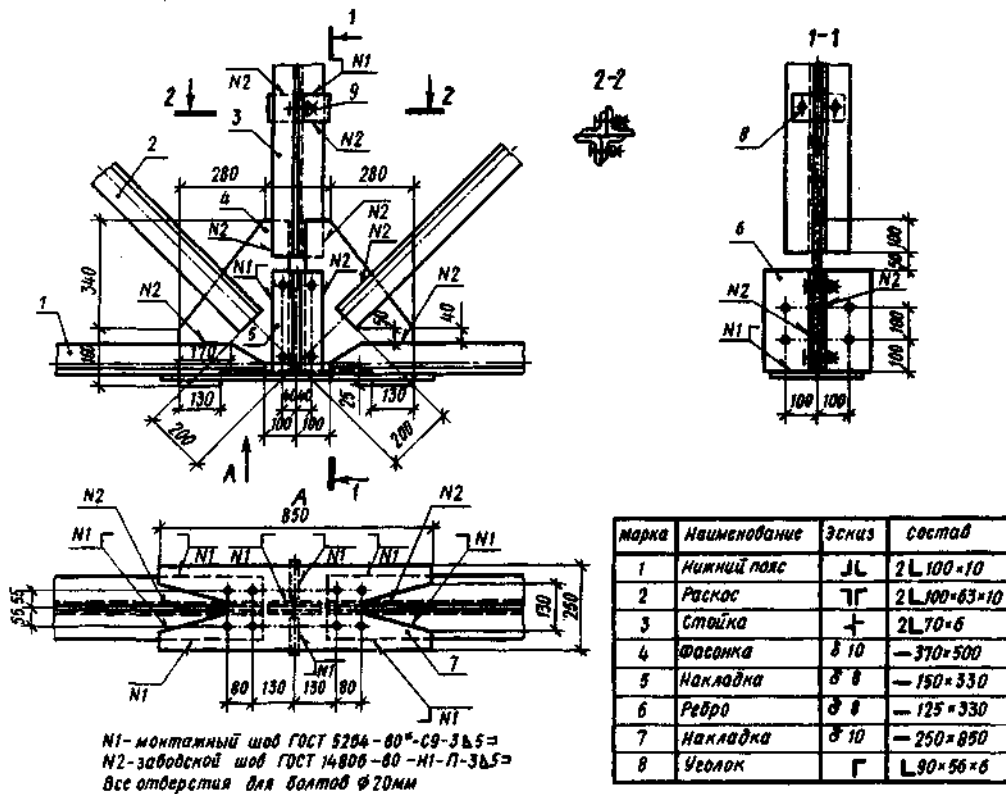


На *поперечных разрезах* здания указывают: координационные оси и привязку к ним основных конструкций здания; основные размеры элементов конструкций; отметки низа башмаков колонн, монорельсовых балок, нижней кромки ферм; отметки верха подкрановых балок, нижней кромки ферм; отметки верха подкрановых балок, балок перекрытий и площадок, расположение железнодорожных путей и др.

На рис. 185 приведен поперечный разрез 1—1 производственного здания с цельностальным каркасом. Высота стропильной фермы  $\Phi 2$  в середине равна 3700 мм, пролет — 24 000 мм; уклон верхнего пояса фермы — 1:8. Допускается на изображениях (ГОСТ 2.410—68\*) указывать условные обозначения и размеры профилей, которые наносят параллельно изображениям деталей или на полках линий-выносок. Слева от оси симметрии на стержнях решетки нанесены размеры парных уголков, из которых конструируется ферма. Справа от оси на стержнях решетки поставлены расчетные усилия, возникающие при максимальной расчетной нагрузке на ферму (со знаком минус — в сжатых стержнях, со знаком плюс — в растянутых).

Как видно из разреза, колонны до подкрановых путей — решетчатые, выше — сплошные из листовой стали двутаврового сечения. На сечениях 1—1 и 3—3 нанесены размеры составных элементов двутавровых колонн. В сечении 2—2 показана конструкция колонны по оси А, состоящая из двутавра № 45 и двух неравнополочных уголков 140Х90Х8. Колонна по оси В (сечение 4—4) сконструирована из двух двутавров № 45. На разрезе указано, что цех обслуживается двумя мостовыми кранами  $Q=30/5$  т,  $l = 22,5$  м.





Чертеж типового узла — монтажного стыка стропильной фермы:

1 — нижний пояс, 2 — раскос, 3 — стойка, 4 — фасонка, 5 — накладка, 6 — ребро, 7 — накладка, 8 — уголок

Все элементы конструкций вычерчивают сплошными основными линиями. Стержни (решетки фермы, колонн), поперечные сечения которых по размерам небольшие, вычерчивают одной линией. Конструкцию узлов не показывают. Профили проката в сечениях изображают схематично. На полках проставляют номера узлов и листов, на которых помещены чертежи узлов.

На чертежах элементов конструкций решетчатые конструкции изображают схематично. На таких чертежах допускается указывать в сечении состав и расположение профилей проката, основные размеры, опорные реакции, усилия в стержнях.

Элементы конструкций сплошного составного сечения на чертежах изображают более детально.

## 7. ЧЕРТЕЖИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СТОЛЯРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

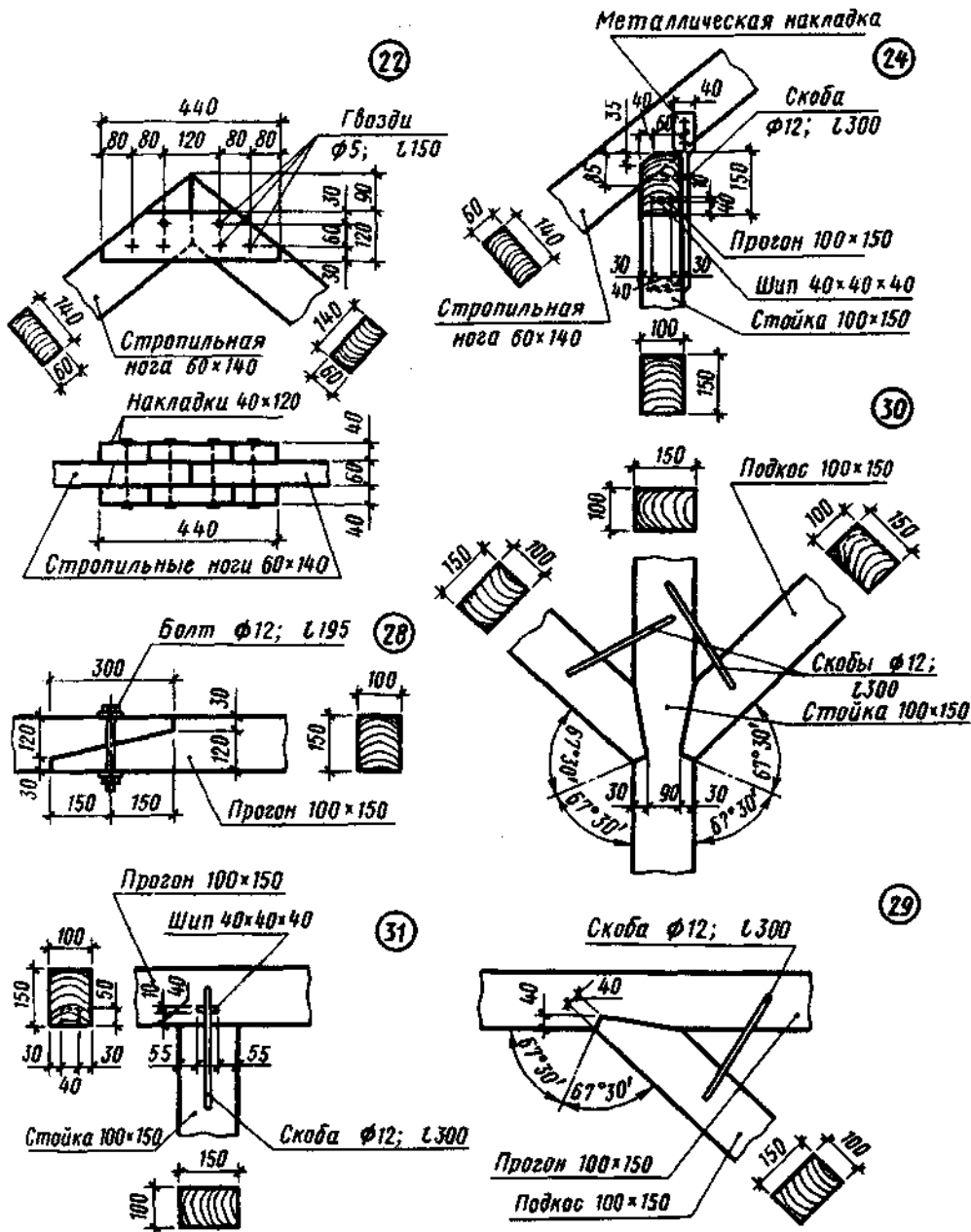
### Виды чертежей и условные изображения

Из дерева изготовляют многие конструкции зданий — стены, перекрытия, стропила, полы, в также столярные изделия — оконные и дверные блоки, встроенные шкафы, антресоли. Элементы деревянных конструкций соединяют врубками, гвоздями, болтами, шпонками, нагелями. В табл. приведены некоторые



условные изображения элементов деревянных конструкций (ГОСТ 21.107—78\*), которые применяют на чертежах. В выносных надписях к условным изображениям соединительных деталей указывают количество, ширину (диаметр), высоту и длину детали.

В том случае, если оконные и дверные блоки, полы, перегородки изготовляют из дерева, чертежи этих частей здания включают в комплект чертежей архитектурно-строительных решений марки АС. Если из дерева изготовляют несущие конструкции здания, занимающие значительное место в проекте, то рабочие чертежи комплектуют отдельно и им присваивается марка КД.



Чертеж узлов наслонных стропил

## 8. ЧЕРТЕЖИ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### Стены из кирпича и легкобетонных камней

Кирпичные стены выкладывают из керамического кирпича размерами 250X120X X65 мм. Кирпичи укладывают на растворе плашмя и с перевязкой швов, толщина которых равна 10 мм. Толщина кирпичных стен кратна половине кирпича (120 мм — полкирпича, 250 мм — один кирпич, 380 мм — полтора кирпича, 510 мм — два кирпича и т. д.).

Керамический кирпич выпускают полнотелым и пустотелым. На рис. изображен керамический кирпич с семью щелевыми пустотами. На рис. приведен легкобетонный камень с щелевидными пустотами размером 390X190X188 мм. Толщина швов при укладке таких камней также 10 мм.

Рассмотрим некоторые чертежи конструкции стен каменной кладки.

На чертежах разрезов зданий, выполненных в масштабе 1 : 50 и мельче, каменную кладку в сечении заштриховывают тонкими линиями, наклоненными под углом 45°, или обводят по контуру сплошной основной линией.

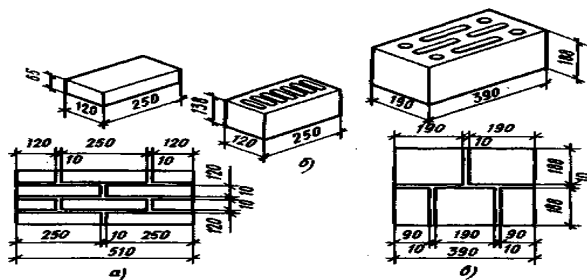
Стены каменной кладки и другие конструктивные элементы показывают на чертежах, называемых *порядовками*. Эти чертежи выполняют в масштабе 1 : 10, 1 : 20. На рис. изображена вертикальная порядовка — разрез по окнам наружной стены двухэтажного дома, стены которого сложены из легкобетонных семищелевых камней двух типов: размером 390X90X X 188 мм и продольных половинок размером 390X90X188 мм. Толщина швов 10 мм. На чертеже показаны и пронумерованы ряды кладки, проставлены все не обходимые размеры и отметки, сделаны поясняющие надписи.

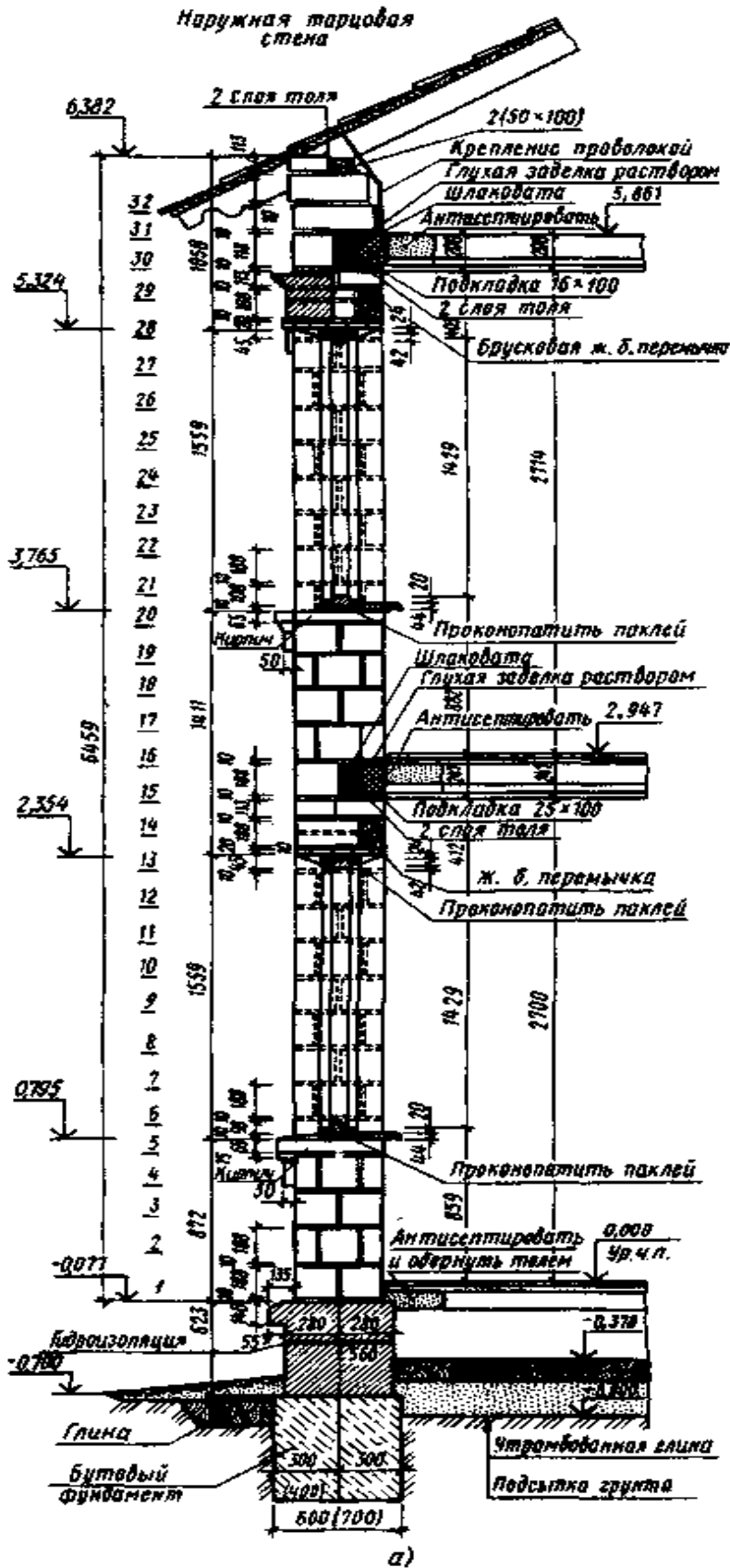
Для уточнения конструкций отдельных элементов выполняют чертежи узлов кладки.

Для кладки стен с вентиляционными и дымоходными каналами выполняют рабочие чертежи — *развертки стен с каналами*. Отверстия в вентиляционных каналах на этажах обозначены диагональю, а в дымоходных — зачернены наполовину. Их расположение показано привязкой к полу этажа и наружной стене здания. На каждый этаж приходится два вентиляционных канала (из ванной и уборной) и один дымоходный (из кухни).

Керамический кирпич и кладка из него

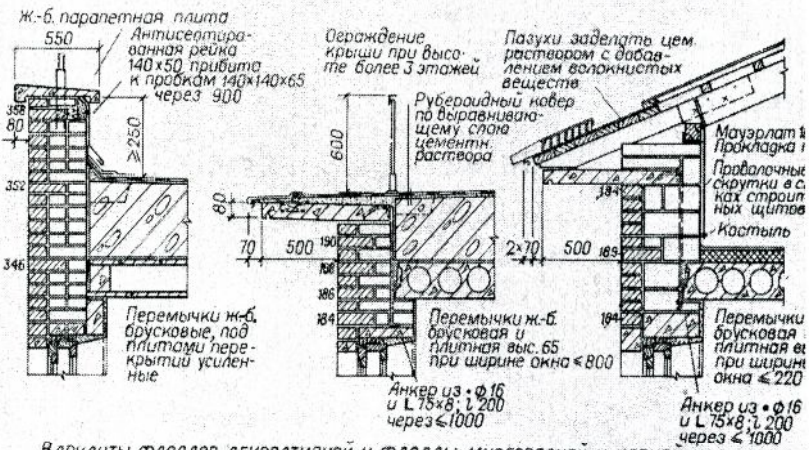
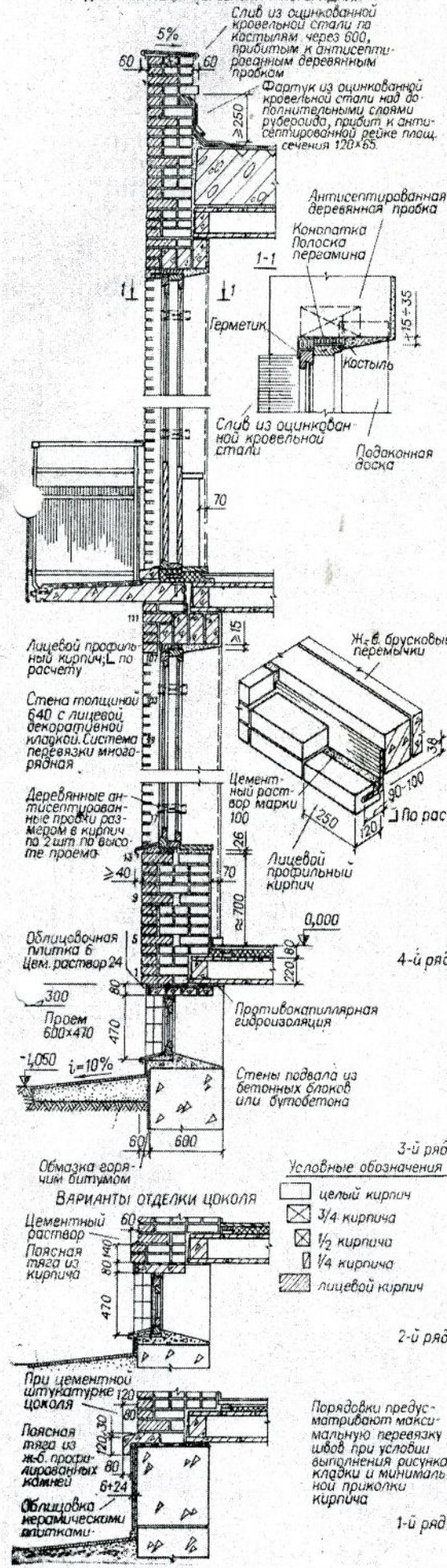
(а), керамический камень с семью вертикальными щелевидными пустотами (б) и легкобетонный камень с щелевидными пустотами и кладка из него (в)



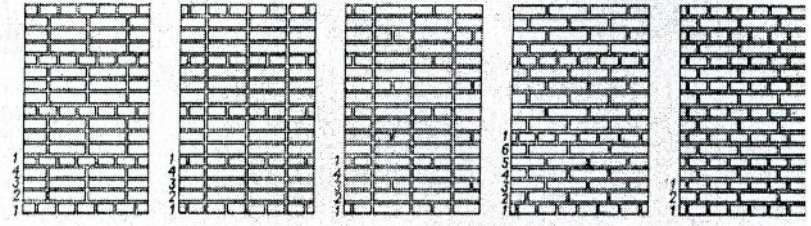


**НЕСУЩИЕ КИРПИЧНЫЕ СТЕНЫ СПЛОШНОЙ КЛАДКИ ДЛЯ ЗДАНИЙ ВЫСОТОЙ ДО 14 ЭТАЖЕЙ (ПО СЕРИИ 2.130-1)**

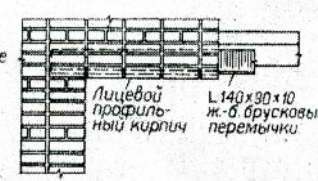
ПОРЯДОВКА НАРУЖНОЙ СТЕНЫ С ЛИЦЕВОЙ ДЕКОРАТИВНОЙ КЛАДКОЙ. СИСТЕМА ПЕРЕВЯЗКИ МНОГОЯРДНОЙ КЛАДКИ. ВАРИАНТЫ ПАРАПЕТОВ И КАРНИЗОВ ПРИ ПРОДОЛЬНЫХ И ПОПЕРЕЧНЫХ НЕСУЩИХ СТЕНАХ



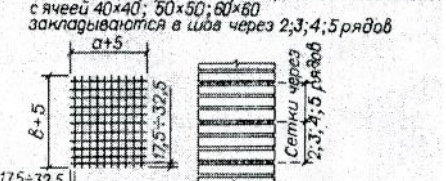
**ВАРИАНТЫ ФАСАДОВ ДЕКОРАТИВНОЙ И ФАСАДЫ МНОГОЯРДНОЙ И ЦЕПНОЙ КЛАДКИ**



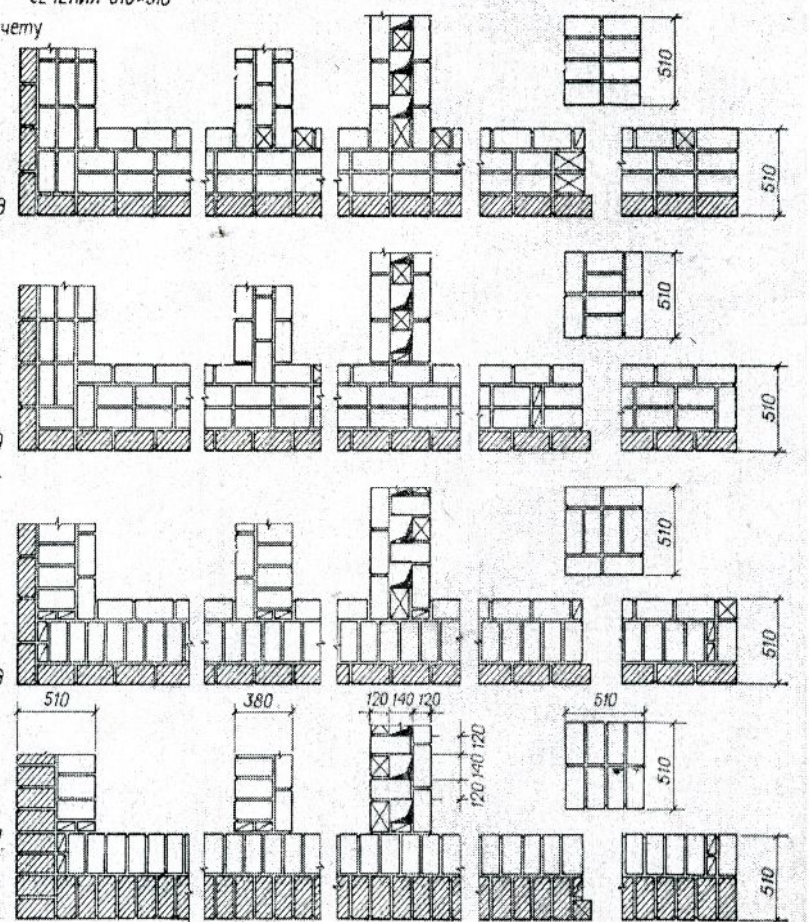
**ОБЛИЦОВКА ПЕРЕМЫЧЕК**



**Армирование кирпичных столбов**



**Планы порядовки наружной стены с лицевой декоративной кладкой (СИСТЕМА ПЕРЕВЯЗКИ МНОГОЯРДНОЙ) И КИРПИЧНОГО СТОЛБА ПЛОЩАДЬЮ СЕЧЕНИЯ 510x510**



- Условные обозначения**
- целый кирпич
  - 3/4 кирпича
  - 1/2 кирпича
  - 1/4 кирпича
  - лицевой кирпич

Порядовки предусматривают максимальную перевязку швов при условии выполнения рисунка кладки и минимальной приклейки кирпича