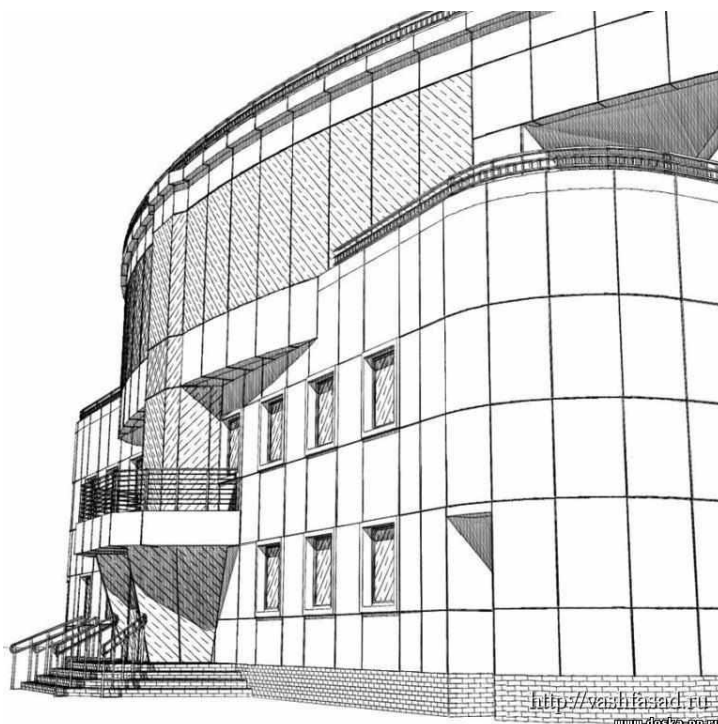


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламиров Назим Леонович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.09.2025 13:17:23
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a354fda4ba58e91f3526b9956

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ПО СТРОИТЕЛЬНОМУ ЧЕРЧЕНИЮ**



**Для студентов направления 08.03.01 – Строительство
очной, очно-заочной форм обучения**

МАХАЧКАЛА 2025 г

УДК 744 (624; 69) ББК 30.11

Учебное пособие разработано с учётом требований Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), стандартов Системы проектной документации. Учебное пособие содержит рекомендации и справочные данные для проектирования и предназначено для студентов направления 08.03.01 -Строительство

Махачкала, ДГТУ, 2025 г.- с. 164

Автор: к.т.н., доцент кафедры Архитектура У.Д. Тотурбиева

Рецензенты:

Руководитель архитектурно - строительной группы

ООО «Архитектурное бюро Гитинова М.А.» ,

Член Союза Архитекторов России

Шавлукова

М.П.

Д.т.н., доцент кафедры

**«Строительные конструкции и инженерные
сооружения»**

Муселемов Х.М.

Печатается согласно решению учёного совета ДГТУ
(протокол №8)

ОГЛАВЛЕНИЕ		Стр
	ВВЕДЕНИЕ	5
1	ГЛАВА 1. Общие сведения о строительных чертежах	6
1.1	Государственные стандарты и конструкторская документация на составление и оформление чертежей	6
1.2	Содержание, виды и маркировка строительных чертежей	7
1.3	Типы зданий и стадии проектирования	9
1.4	Масштабы строительных чертежей	12
1.5	Краткие сведения об основных строительных материалах	13
1.5.1	Природные материалы	13
1.6	Конструктивные и архитектурные элементы. Схемы зданий	17
1.7	Общие правила оформления строительных чертежей	26
1.8	Условные изображения элементов зданий, санитарно-технических устройств и оборудования	41
1.9	Маркировки, и выноски и ссылки на строительных чертежах	47
2	ГЛАВА 2. Чертежи зданий и их конструкций	52
2.1	Планы этажей зданий	52
2.2	Планы кровли	72
2.3	Планы полов	73
2.4	Планы перемычек и покрытий	74
2.5	Чертежи лестниц	77
2.6	Чертежи разрезов зданий	79
2.7	Чертежи фасадов зданий	84
3	ГЛАВА 3. Чертежи каменных конструкций	91
3.1	Чертежи стен из кирпича и камней	91
3.2	Чертежи облицовки цоколей и стен	94
4	ГЛАВА 4. Чертежи железобетонных конструкций	96
4.1	Общие сведения	96
4.2	Схемы расположения элементов сборных конструкций	97
4.3	Чертежи крупнопанельных и крупноблочных зданий	101
4.4	Чертежи монолитных железобетонных конструкций	104
4.5	Сборочные чертежи и схемы армирования элементов конструкций	104
4.6	Чертежи арматурных каркасов, соединительных и закладных деталей	104
5	ГЛАВА. 5. Чертежи металлических конструкций	109

5.1	Виды профилей и обозначения	109
5.2	Особенности чертежей металлических конструкций	109
5.3	Схематические чертежи здания и схемы расположения элементов конструкций	113
5.4	Конструктивные чертежи и чертежи отдельных элементов и узлов металлических конструкций	115
6	ГЛАВА. 6. Чертежи деревянных конструкций	119
6.1	Общие сведения	119
6.2	Общие правила оформления чертежей деревянных конструкций	121
6.3	Чертежи оконных и дверных блоков	124
7	ГЛАВА. 7. Чертеж генеральных планов	125
7.1	Общие сведения	125
7.2	Чертежи генпланов	125
7.3	Чертежи строительных генеральных планов	128
7.4	Схемы производства работ	130
8	ГЛАВА. 8. Чертежи санитарно-технических устройств	133
8.1	Условные изображения на санитарно-технических чертежах	133
8.2	Правила оформления чертежей санитарно-технических устройств	133
8.3	Изображение санитарно-технических устройств на планах и разрезах	135
9	ГЛАВА. 9. Перспектива	144
9.1	Порядок построения перспективы	144
9.2	Тени в ортогональных проекциях и аксонометрии	155
	Литература	161

ВВЕДЕНИЕ

Темпы роста строительного производства, наметившиеся в последние годы, требуют повышения уровня подготовки инженеров-строителей. Графическая грамотность инженера, умение правильно выполнить и "прочитать" чертеж вырабатывается при изучении курса инженерного черчения. В дальнейшем эти знания необходимы при изучении общетехнических и специальных дисциплин, а также в практической работе инженера - строителя.

Данное учебное пособие составлено в соответствии с государственным образовательным стандартом для строительных специальностей высших учебных заведений. В нем учтены требования Государственных стандартов ГОСТ, Единой системы конструкторской документации ЕСКД, Системы проектной документации для строительства СПДС и других нормативных документов, действующих по состоянию на начало 2015 г.

С учетом создания унифицированной системы правил выполнения проектной документации и с использованием элементов машинной графики при составлении проектной документации, в учебном пособии даны основные понятия о системах автоматизированного проектирования объектов строительства САПР, о машинной графике и др.

В последнем разделе учебного пособия даны задания на графические работы по строительному черчению.

Глава 1. Общие сведения о строительных чертежах.

1.1. Государственные стандарты и конструкторская документация на составление и оформление чертежей.

При составлении чертежей и “проектной документации” в задачи стандартизации входят:

1. Установление единых систем документации и в том числе используемых автоматизированных систем управления;
2. Установление норм, требований и методов в области проектирования и производства продукции с целью исключения многообразия видов и типоразмеров.

В соответствии с ГОСТ 21.201-2011 графические текстовые материалы, которые определяют состав и устройство изделия, детали, узла конструкции объекта и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, приёмки, эксплуатации и ремонта относятся к конструкторским документам.

При выполнении строительных чертежей и разработке другой проектно-конструкторской документации для строительства следует руководствоваться стандартами ЕСКД, распространяющимися на проектную документацию для строительства, стандартами СПДС и Единой системой модульной координации ЕСКД.

Основное назначение стандартов ЕСКД заключается в установлении в организациях и на предприятиях единых правил выполнения, оформления и обращения конструкторской документации. Это дает возможность широкого обмена конструкторскими документами между организациями, позволяет механизировать и автоматизировать процесс обработки технических документов и содержащуюся в них информацию, дает возможность расширения унификации при разработке проектов и другие удобства при разработке и обработке конструкторских документов.

На основании ЕСКД отдельные отрасли промышленности и предприятия разрабатывают инструкции, методические руководства и другие нормативы, имеющие более узкое назначение и действующие только в пределах производственной деятельности разработчика.

Обозначение стандартов ЕСКД строится на классификационном принципе. Например, номер стандарта составляется из цифры 2,

присвоенной классу стандартов ЕСКД; одной цифры (после точки) 0, обозначающей классификационную группу стандартов; двухзначной цифры, определяющей порядковый номер стандарта в данной группе, и двухзначной цифры после тире, указывающей год регистрации стандарта. Например, ГОСТ 2.001-70 .

Система проектной документации для строительства /СПДС/.

Стандарты СПДС издаются в дополнение к ЕСКД, классификация и обозначение СПДС аналогичны ЕСКД и ей присвоен код "21", далее обозначение подобно ЕСКД.

Стандарты СПДС входят в состав системы общетехнических и организационно-методических стандартов, основное назначение которых заключается в установлении единых правил комплектования, оформления и обращения проектной документации в строительстве. Например:

Единая система модульной координации /ЕСМК/ регламентируется основным нормативным документом в строительстве - Строительными нормами и правилами СНиП. Это совокупность правил для определения размеров и взаимного размещения объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий, строительных изделий и оборудования на базе пространственной системы модульных координат в соответствии с основным /равным 100 мм/ и производным от него модулями.

ЕСКД является базой для унификации и стандартизации размеров в строительстве, которая в свою очередь позволяет устанавливать ограниченное число типоразмеров и широкую взаимозаменяемость строительных изделий и элементов оборудования в зданиях различного назначения (жилых и общественных, промышленных, сельскохозяйственных и др.)

Отдельные отступления от правил ЕСМК возможны при разработке проектов новых уникальных зданий.

Основной модуль равен 100 мм и обозначается буквой М. Производные модуля, применяемые наряду с основным, различают:

укрупненные - 300, 600, 1200, 1500, 3000, 6000, обозначаемые: соответственно 3М, 6М, 12М, 15М, 30М, 60М;

дробные - 50, 20, 10, 5, 2, 1, обозначаемые соответственно 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М, 1/50М и 1/100М. В особо оговоренных случаях с учетом специфики элемента могут применяться и другие значения производных модулей.

Использование основного и производных модулей зависит от размеров и конструктивных особенностей проектируемых элементов. Например, для жилых домов применяется высота этажа, равная 2800 мм, кратная основному модулю за установленным для него пределом, т.е. высота этажа в жилых домах может быть 2800 мм, 2900 мм.

1.2. Содержание, виды и маркировка строительных чертежей.

Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля, называется чертежом.

Сборочный заготовительный чертеж - документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для изготовления и контроля готового элемента.

Монтажный чертеж – документ, содержащий контурное /упрощенное/ изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки. К монтажным чертежам относятся также чертежи фундаментов.

Исполнительный чертеж – документ, отражающий планировку помещений здания, его размеры и строительные конструкции.

Он составляется, как правило, при наличии некоторых отступлений /в пределах установленных допусков/ в размерах от основного чертежа.

Обмерочный чертеж составляется на основании обмеров ранее построенных зданий и сооружений, произведенных в натуре.

В зависимости от вида изображаемых объектов строительные чертежи бывают:

Архитектурно-строительные - чертежи жилых, общественных и производственных зданий;

Инженерно-строительные – чертежи инженерных сооружений /мосты, автомобильные и железные дороги, гидротехнические сооружения и др./

Топографические - чертежи земной поверхности, изображающие рельеф местности.

Схема - документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними /например, схема отопления здания, схема газоснабжения и др./

В отличие от машиностроительного черчения в строительном черчении в зависимости от содержания, назначения чертежей, вида

объекта и даже от применяемых для этого объекта строительных материалов чертежи могут значительно отличаться друг от друга.

Весь комплекс работ по возведению зданий и сооружений подразделяют на работы, связанные непосредственно со строительством и отделкой здания - общестроительные работы и работы по устройству водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, газоснабжения, электроосвещения, телефонизации, радиофикации, благоустройству и другие, которые относятся к специальным видам работ.

Строительные чертежи подразделяются на отдельные виды и условно обозначаются маркой. Каждая марка подобно делению строительных работ предполагает название той или иной части проекта /например, АР - архитектурные решения, КМ - конструкции металлические/.

В соответствии с ГОСТ 21.201-2011 предусматривается следующая маркировка основных комплектов рабочих чертежей:

1.Генеральный план	ГП
2.Сооружения транспорта	ТР
3.Технология производства	ТХ
4.Технологические коммуникации /трубопроводы/.	ТК
5.Воздухоснабжение	ЭС
6. Автоматизация	А
7.Электроснабжение	ЭС
8.Электрическое освещение	ЭО
10.Силовое электрооборудование	ЭМ
11.Газоснабжение	ГС
12.Наружные сети и сооружения газоснабжение	НГ
13.Тепловые сети	ТС
14.Связь и сигнализация	СС
15.Архитектурные решения	АР
16.Интерьеры	АИ
17.Конструкции железобетонные	КЖ
18.Конструкции металлические	КМ
19.Конструкции металлические детализовочные	КМД
20.Конструкции деревянные	КД
21.Архитектурно - строительные решения	АСР

22.Антикоррозийная защита конструкций	АЗК
23.Отопление, вентиляции и кондиционирование воздуха	ОВ
24.Внутренние водопровод и канализации.	ВВК
25.Наружные сети водоснабжения и канализации	НСВК

В наименовании и марка Комплекта "Автоматизация" п. 7. многоточие заменяет наименованием и маркой соответствующего основного комплекта рабочих.

Марка проставляемая на чертеже, состоит из буквенного обозначения показывающего к какому комплекту рабочих чертежей проекта относится данный лист, и его порядкового номера. Например, АВК лист 6 здесь буквы обозначают основной комплект Автоматизации внутреннего водопровода и канализации, а цифра 6-порядковый номер листа. Полное наименование проекта устанавливаются по действующий проектной организации с использованием базового обозначения /шифр проекта/. В этом случае, проектируемому объекту присваивают шифр, который, как правило, проставляется в виде арабских цифр впереди буквенного обозначения основного комплекта рабочих чертежей. Марку основного комплекта чертежей указывают во всех листах графического материала, в спецификации и в соответствующих текстовых документах.

1.3. Типы зданий и стадии проектирования.

В зависимости от назначения здания и сооружения строительные объекты/ различают:

Гражданские (жилые и общественные) здания, которые предназначены для обслуживания бытовых и общественных потребностей человека / жилые дома, общежития гостиницы, клуба, театры, школы и т.п. /.

Промышленные здания, которые предназначены для выполнения производственных процессов /заводы, фабрики, гаражи, здания котельных или электростанции и т.п./.

Сельскохозяйственные здания - предназначены для содержания, скота, птицы, для хранения и ремонта сельскохозяйственной техники хранилища продукции и т.п.

Инженерные сооружения - гидротехнические и земляные сооружения, мосты, тоннели, телебашни и т.п.

Кроме того, в зависимости от высоты здания различают:

малоэтажные (обычно до трех этажей включая технический или мансардный этажи);

многоэтажные (начиная от четырех этажей и выше);

повышенной этажности (от девяти этажей и выше);

высотные

В зависимости от материала наружных стен здания различают каменные и деревянные.

По монтажной технологичности здания бывают из мелкоштучных элементов (кирпич, мелкие блоки камни искусственные и естественные) из крупных блоков, крупнопанельные, монолитные железобетонные и др.

Строительство зданий и сооружений производится по утвержденной в установленном порядке проектно-сметной документации (ПСД). Состав и содержание ПСД определяется строительными нормами и правилами /СНиП/ и другими нормативными актами Госстроя РФ.

Проектно-сметную документацию разрабатывают специальные проектные организации. Заказчиком проекта выступают министерства, ведомства, предприятия и другие организации.

Основанием и исходным документом для начала проектирования является задание на проектирование, которое составляет заказчик проекта вместе с проектной организацией на основании технико-экономических расчетов (ТЭР). Заказчик выдает проектное задание и предоставляет все необходимые исходные данные. В задании на проектирование содержатся необходимые данные для проектирования объекта: место строительства и его объем, сроки начала и окончания строительства, применяемые конструкции и материалы, стадийность проектирования, указания по разработке демонстрационных материалов и другие данные.

В соответствии с инструкцией Госстроя РФ СН 202-81 порядок /разработки проектно-сметной документации определяется в технико-экономическом обосновании или в технико-экономическом расчете и может осуществляться в две стадии – проект и рабочая документация или в одну стадию – рабочий проект.

Проект со сводным сметным расчетом стоимости /первая стадия проектирования/ разрабатывается на основании утвержденного задания на проектирование и является основанием для разработки рабочей документации со сметами. Проект служит для рассмотрения и оценки архитектурно-планировочных и конструктивных решений, вопросов инженерного оборудования, его сметной стоимости и основных технико-

экономических показателей с целью определения возможностей и целесообразности строительства проектируемого объекта.

В состав проекта здания входят общие архитектурно-строительные чертежи, планы этажей, фасады и разрезы без детальной разработки. Генеральный план строительного участка, пояснительная записка с обоснованием принятого объемно-планировочного и конструктивного решения и смета стоимости строительства. В некоторых случаях включают также демонстрационные материалы.

Рабочая документация /вторая стадия проектирования/ составляется на основании утвержденного проекта. Рабочая документация предназначена для строительно-монтажных работ, в ней должны быть отражены все подробности запроектированного здания.

В состав рабочей документации на строительства здания входят: основные комплекты рабочих чертежей здания /планы, фасады, разрезы/ и сметы, в случае необходимости - элементы планов и фрагменты фасадов, планы секций; схема расположения элементов конструкций-фундаментов, перекрытий, стен, крыши чертежи узлов и деталей; чертежи санитарно-технических устройств, благоустройства и озеленения территории и другие материалы.

Рабочие чертежи разрабатываются без излишней детализации, рекомендуется применять упрощенные, и схематические изображения типовых деталей с соответствующими ссылками альбомы строительных изделий.

Рабочий проект со сводным сметным расчетом стоимости разрабатывается на основании задания на проектирование. Он предназначен одновременно для рассмотрения и утверждения проектного решения и для производства строительно-монтажных работ. Рабочий проект это, по сути, совмещенный вариант проекта и рабочей документ и в состав него входят почти все указанные выше проектные материалы.

При проектировании гражданских, промышленных, сельскохозяйственных зданий и сооружений, за исключением уникальных и единичных объектов следует применять типовые проекты.

Типовые проекты предназначены для массового строительства, поэтому в них должны быть максимально учтены технико-экономические показатели для данного типа зданий, так же природно-климатические условия района строительства и современный достигнутый уровень строительства и архитектуры.

Для строительства типов проектам делается привязка здания с учетом конкретных инженерно-геологических условий и присоединения к инженерным сетям. Для этого разрабатывают проект привязки.

Индивидуальные проекты как правило разрабатываются для строительства крупных уникальных объектов, имеющих особое градостроительное решение.

Проекты экспериментального строительства разрабатываются строительства новых типов зданий и проверки их в производственных и эксплуатационных условиях с целью разработки на их основе типовых проектов для массового строительства.

1.4. Масштабы строительных чертежей

Масштабы - отношение линейных размеров изображения предмета к его действительным размерам.

Масштабы изображений и их обозначения на чертежах для всех отраслей промышленности и строительства по ГОСТ 2.302-68* с изменениями, устанавливает масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.

Масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 50:1; 100:1, и натуральный масштаб 1:1.

При проектировании крупных объектов чертежи генеральных планов выполняются в масштабах 1:2000; 1:5000;

Масштабы строительных чертежей зависят от размеров изображаемого объекта, назначения чертежа, стадии проектирования. Рекомендуемые масштабы при выполнении архитектурно-строительных чертежей устанавливаются в более узких пределах в соответствии с учетом требований ГОСТ 21.501-93 г.

Планы этажей, фасады и разрезы: 1:100; 1:200; 1:400; 1:500;

Планы кровли, полов, 1:500; 1:200; 1:800; 1:1000;

Детали и узлы 1:5; 1:10; 1:20;

В скобках даны допустимые масштабы, без скобок основные.

Масштаб, указанный в предназначенной для того графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по тину 1:1; 1:2; 2:1 и.д., а в остальных случаях - по типу М 1:1; М 1:2; М 2:1 и т.д.

На строительных чертежах масштаб, как правило, не проставляют, однако при необходимости он может быть указан в основной надписи, если все изображения на листе выполнены, а одном масштабе или непосредственно над изображением, если используются в пределах одного числа разные масштабы, например: вид М 1:20.

Кроме числовых масштабов, описанных подробнее выше, различают линейный, поперечный и угловые масштабы, которые в строительном черчении практически не находят применение.

1.5. Краткие сведения об основных строительных материалах

Строительные материалы, применяемые при возведении зданий и сооружений можно разделить на две большие группы природные и искусственного происхождения. В специальной литературе дается классификация по назначению /стеновые, кровельные, отделочные/ и по другим признакам.

1.5.1. Природные материалы

Песок - горная порода, состоящая из минеральных зерен размер 0,14-5мм возникшую в результате естественного разрушения горных пород. Различают пески по крупности зерен крупнозернистые, среднезернистые и т.п., и по виду горной породы кварцевые, карбонатные и др. Качество песка определяется не только зерновым составом, но и содержанием вредных примесей /глинистые, пылевидные, органические и, т.е./ количество которых не должно превышать установленных стандартом, пределов.

Гравий - рыхлая смесь зерен округлой с фермы размером 5-70мм, образовавшихся в результате естественного разрушения (выветривания), твердых горной пород. Гравий бывает горным, речным и морским. Для улучшения сцепления его обычно дробят на щебень.

Щебень - рыхлая смесь, получаемая после дробления больших кусков различных горных пород до размеров 5-70мм. Полученную смесь подвергают рассеву на отдельные фракции обычно для бетонов 5-10; 10; 20; 20-40 мм, а частицы менее 5 мм используют, а качестве песка. Щебень также получают путем дробления кирпичного боя, шлаков и др. Решающее значение на прочность бетона оказывает прочность зерен крупного заполнителя.

В строительстве используют различные виды природных каменных материалов и изделий: бутовый камень стеновые камни и блоки, облицовочные камни и плиты и др.

По назначению различают кладочные, отделочные /штукатурные/ и специальные /гидроизоляционные, теплоизоляционные рентгенозащитные и т.д./ растворы.

Бетон и железобетон.

Бетон называют искусственный каменный материал, получаемый в результате твердения рационально подобранной, тщательно перемешанной и уплотненной смеси минерального вяжущего вещества, воды, заполнителей и в необходимых случаях специальных добавок. Смесь этих добавок, до начала ее затвердевания называют бетонной смесью.

Вяжущее вещество и вода являются активными, составляющими бетона, которые в результате химического взаимодействия образуют цементный камень. Инертные заполнители песок и щебень образуют жесткий каркас и занимают до 80-85% объема бетона.

Основные свойства бетона - это прочность при сжатии и изгибе, водонепроницаемость, морозостойкость и др. По прочности при сжатии установлены следующие классы бетонов В7,5, В10, В15, В20; ... В60

Цифры означают предел прочности при сжатии МПА /мегапаскаль/ стандартных образцов бетоны выдержанных в течение 28 суток.

Железобетон представляет собой строительный материал, в котором соединены в единое целое затвердевший бетон и стальная арматура, совместно работающие в конструкции. Бетон хорошо сопротивляется сжатию и плохо растяжению; стальная арматура хорошо работает на растяжение. Благодаря такой совместной работе удастся получать крупноразмерные железобетонные изделия и монолитные уникальные конструкции. При этом стальная арматура в плотном бетоне хорошо защищена от коррозии.

Керамические материалы получают из глиняных масс путем формования и обжига. По назначению керамические материалы различают: стеновые /кирпич и керамические камни/; для перекрытий /пустотелые камни /пустотелые камни, балки и керамические /; для панели; для облицовки фасадов зданий /кирпич и камни керамические лицевых фасадные плитки, ковровые плитки; и фасонные детали к ним,

плитки для полов; / кровельные глиняная черепица штампованная и ленточная, плоская и др. /;

Трубы канализационные и дренажные;

санитарно-технические /раковины, унитазы, смывные балки и др./;
дорожные /кирпич и камни/;

теплоизоляционные /пористые пустотелые кирпич и камни/;
заполнители для легких бетонов /керамзит, аглопорит/; огнеупорные/
кирпич и фасонные изделия/. Сырьем для производства керамических изделий служат глины и различные органические и неорганические добавки.

Теплоизоляционные материалы применяют в строительстве жилых и промышленных зданий, тепловых агрегатов и трубопроводов с целью уменьшения тепловых потерь в окружающую среду. Характерным для теплоизоляционных материалов является пористое строение малая до 600 кг/м^3 плотность и низкая теплопроводность /не более $0,18 \text{ Вт/м}\cdot\text{с}/$. Многие теплоизоляционные материалы за счет высокой пористости, обладают звукопоглощающими свойствами и их можно одновременно использовать как акустические материалы.

Теплоизоляционные материалы различают из органического сырья и неорганического происхождения.

Древесноволокнистые теплоизоляционные плиты получают технологии: дробление и размол древесного сырья / отходы древесины, солома, камыш, костра и др. / пропитка волокнистой массы связующим, формование, сушка и обрезка плит. Фибролитовые плиты получают прессованием массы состоящей из древесной шерсти и цементного теста.

Арболит изготавливают из смеси цемента органических заполнителей, химических добавок и воды.

В строительстве используют различные виды природных каменных материалов и изделий: бутовый камень стеновые камни и блоки, облицовочные камни и плиты и др.

Бутовый камень получают из горных пород / известняков, доломитов песчаников /. Он служит материалом для кладки фундаментов, стен

не отапливаемых зданий и сооружений, подпорных стен и др.

Стеновые камни и блоки изготавливают из известняков, вулканических туфов и других горных пород плотностью до 2200 кг/м^3 . Размеры камней для ручной кладки $390 \times 190 \times 190$. Камни получают, выпиливая из массив

при помощи камнерезных машин, реже выпускают колотые штучные камни.

Облицовочные камни и плиты изготовляют из блоков природного камня путем их распиливания или раскалывания с последующей механической обработкой. Горные породы, предназначенные для наружной облицовки должны быть атмосферостойкими и иметь красивую окраску. Для этой цели применяют граниты, габбро, кварциты, плотные известняки, туфы, песчаники. Горные породы для внутренней облицовки должны иметь красивую окраску и легко полироваться, это, прежде всего мрамор и мраморированные известняки.

Минеральные вяжущие - искусственно получаемые порошкообразные материалы, которые при затворении водой образуют пластическое тесто с последующим затвердеванием и переходом в камневидное состояние. Минеральные вяжущие вещества разделяют на воздушные вяжущие - способные твердеть на воздухе и гидравлические вяжущие - способные твердеть не только на воздухе, но и в воде.

К воздушным вяжущим относятся воздушная известь, гипсовые и магнезиальные вяжущие, жидкое стекло и др. К гидравлическим известь, портландцемент и глиноземистый цемент и др. Минеральные вяжущие применяются для приготовления строительных растворов /штукатурных, кладочных и т. п./, бетонов и различных изделий.

Строительные растворы получают в результате затвердевания правильно подобранной смеси из вяжущего вещества воды, мелкого заполнителя /песка/ и различных добавок /в необходимых случаях / до затвердевания подобную смесь называют растворной смесью.

По виду вяжущего вещества строительные растворы делят на цементные, известковые, гипсовые и смешанные /на цементно-известковом, цементно - глиняном, гипсо -известковом вяжущем/.

По назначению различают кладочные, отделочные /штукатурные/ и специальные /гидроизоляционные, теплоизоляционные, рентгенозащитные и т.д./ растворы.

В теплоизоляционную группу из пластмасс входит довольно большая группа теплоизоляционных материалов. Сырьем для их производства служат термопластичные /полистирольные, поливинилхлоридные,

полиуретановые/ и термореактивные мочевино-формальдегидные /смолы, газообразующие и вспенивающие вещества, наполнители и др./. В

строительстве наибольшее распространение получили пенополистирол, пенополиуретан, мипора и др. средней плотностью 25 –200 кг/м³ теплопроводностью 0,03-0,06 Вт/м с.

Неорганические теплоизоляционные материалы: минеральная и стеклянная вата и изделия из них, пеностекло, вспученные перлит и вермикулит, асбест содержащие материал, алюминиевая фольга /альфоль/ и др.

Древесина и материалы из него. В строительстве находят применение следующие древесинные породы хвойные /сосна, ель, лиственница, пихта, кедр/, лиственные /дуб, ясень, бук, береза, осина/. Древесина в строительстве используется в виде круглого лесоматериала, пиломатериала/ доски, бруса и т.п. изделий из древесины/ изделия для паркетных полов, строительные конструкции и детали/.

Металлы - широко применяется в строительстве, например, при возведении каркасов промышленных зданий, пролетных строений мостов, в железобетоне, в виде стальных и чугунных труб, кровельной стали и других изделий. В меньших объемах применяют цветные металлы в основном в виде сплавов. Например, легкие сплавы с алюминием при изготовлении несущих ферм, оконных переплетов или тяжелые сплавы бронзу, латунь при изготовлении санитарно-технической арматуры, архитектурных деталей фурнитуры и др.

В конструкциях из металлов в некоторых случаях дополнительно необходим, использовать защиту от коррозии, от огня, вследствие высокой плотности металлы ведут к повышению массы зданий и сооружений.

Пластмассы является сравнительно новыми материалами, с быстроразвивающейся технологией и широкой номенклатурой материалов для строительства. Основные компоненты пластмасс - связующее вещество полимер наполнители, пластификаторы, отвердители, красители и стабилизаторы.

В строительстве широкое применение находят материалы для покрытия рулонные, плиточные, мастичные конструкционные и отделочные материалы из пластмасс.

Рулонные материалы для полов разделяют на линолеумы и синтетические ковровые покрытия. Они хорошо сопротивляются истиранию, обладают малым водопоглощением высокой упругостью и другими положительными свойствами.

Плиточные материалы дают возможность создавать различные рисунки покрытий, они долговечны, обладают химической стойкостью, но более трудоемки, чем полы из рулонных материалов.

Бесшовные монолитные полы усаивают, нанося на основание один или несколько слоев мастичных составов, приготовленных из пластических масс. Они являются более гигиеничными, так как не имеют стыков, эластичны, имеют хороший внешний вид и удобен в эксплуатации. К ним относятся поливинилоцетатные, полимерцементные и пластбетонные полы.

Конструкционные материалы это главным образом армированные пластмассы: стеклопластик, древеснослоистые пластики, сотопласты, а также органическое стекло, листовой винипласт. Они применяются в виде светопроницаемых и полупрозрачных строительных элементов или конструкционно-отделочного материала / древесно-слоистый пластик / для облицовки стен и перегородок.

Отделочные материалы - применяемые для внутренней отделки стен и потолков в виде крупноразмерных листов, плиточных, рулонных,

Профильно - погонажных и других элементов.

Погонажные изделия /плинтусы, поручни, рейки, наличники/ трубы и санитарно-технические изделия, также широко применяемые в строительстве, постепенно вытесняют традиционные материалы дерево и металл.

1.6 Конструктивные и архитектурные элементы зданий

Конструкция – это отдельная часть здания или сооружения, которая взаимосвязана с общим процессом ведения строительных и монтажных работ (например, фундамент, стены, перекрытие, кровля и т.п.). Конструкции бывают сборные и состоящие из отдельных элементов и монтажные, изготавливаемые непосредственно изготавливаемые на объекте

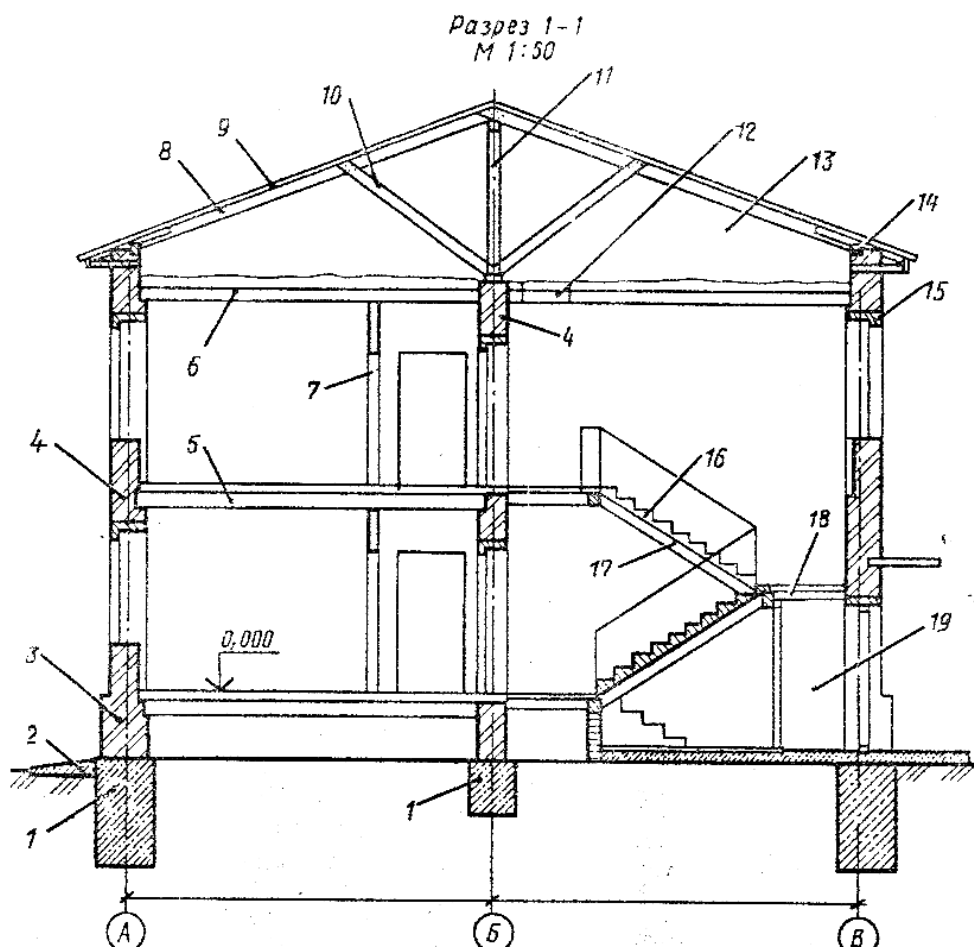


Рис. 1.1 Конструктивные элементы здания с несущими стенами

1-фундамент, 2 – отмостка, 3-цоколь, 4 –несущие стены, 5-междуэтажное перекрытие, 6- чердачное перекрытие, 7-перегородка, 8-наклонные стропила, 9-обрешётка кровли, 10-подкос, 11-стойка, 12-люк, 13-чердак, 14-мауэрлат, 15-перемычка, 16-лестничный марш, 17-косоур, 18-лестничная площадка, 19-тамбур

Существуют следующие конструктивные схемы гражданских промышленных зданий:

- Бескаркасная с несущими наружными и с внутренними стенами;
- каркасная;
- объемно-блочная панельная;
- комбинированная.

На рисунке 1.1 приведены основные конструкции бескаркасного здания.

1. Фундамент под стену или отдельную опору часть здания, которая передает и равномерно распределяет нагрузки от здания на

основание, т.е. слой грунта, который воспринимает всю нагрузку от здания и находящегося в ней оборудования.

Различают конструктивно ленточные, столбчатые, сплошные и свайные фундаменты. По материалу фундаменты бывают из бутового камня, бутобетонные, бетонные, железобетонные, реже из дерева (деревянные сваи) из клинкерного кирпича.

На рисунке 1.2 приведены различные виды фундаментов.

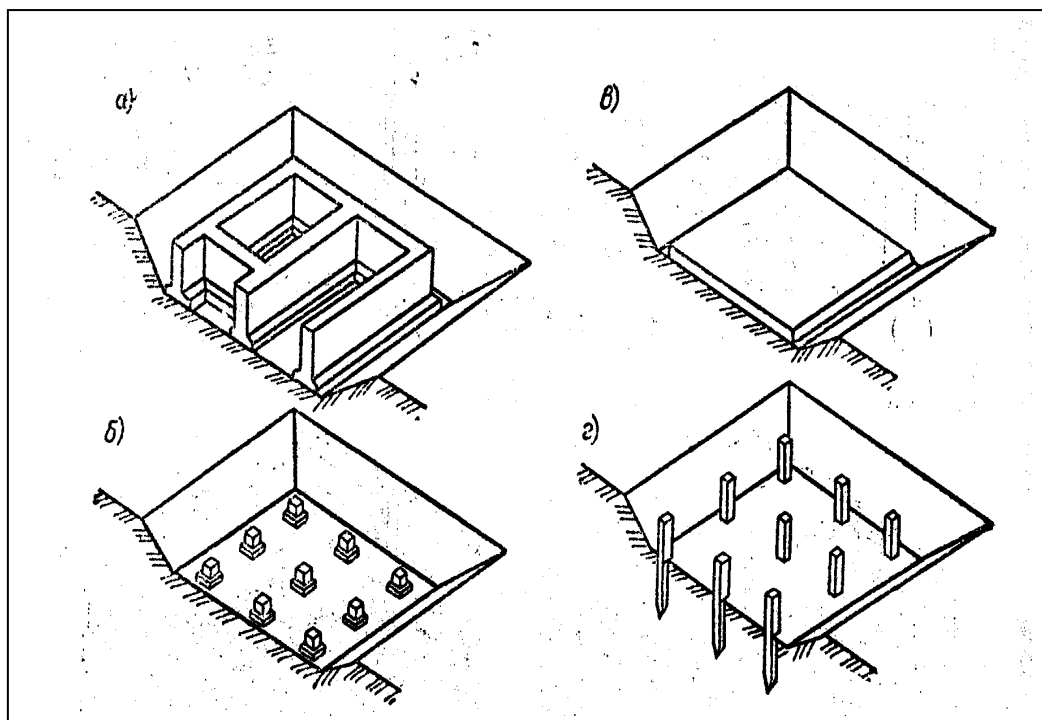


Рис. 1.2 Виды фундаментов

а) ленточный, б) столбчатый, в) сплошной, г) свайный

Цоколь – нижняя часть наружной стены здания от фундамента до уровня пола первого этажа, которая предохраняет стены от атмосферной влаги и повреждений. Материал для цокольной части зданий должен обладать повышенной прочностью, влагопроницаемостью. На рис. 1.5. приведены схемы различных профилей цоколя.

Отмостка - служит для отвода атмосферных вод от стен здания. Обычно отмостка имеет ширину 700-1000 мм. и уклон 1-3%.

Стены - подразделяют на наружные и внутренние, несущие, самонесущие и навесные.

Наружные стены ограждают помещение от атмосферных воздействий и температурных перепадов. Если они несут нагрузку от перекрытий, кровли и др., то есть они являются и несущими. Несущие

наружные и внутренние стены называют капитальными. Самонесущие стены воспринимают собственную массу и передают на фундамент или специальные балки (ригели). Навесные стены обычно делают из легких элементов или панелей и закрепляют (навешивают) на колонны в каркасных зданиях. Материалом для стен могут служить мелкоштучные изделия кирпич, природный камень, бетонные камни, дерево и железобетонные панели

Каркас – является основной несущей частью зданий такого типа и состоит из системы взаимосвязанных вертикальных (колонн) и горизонтальных (прогоны и ригели) элементов.

Каркас зданий может быть железобетонным или металлическим см. рис. 1.3 и 1.4.

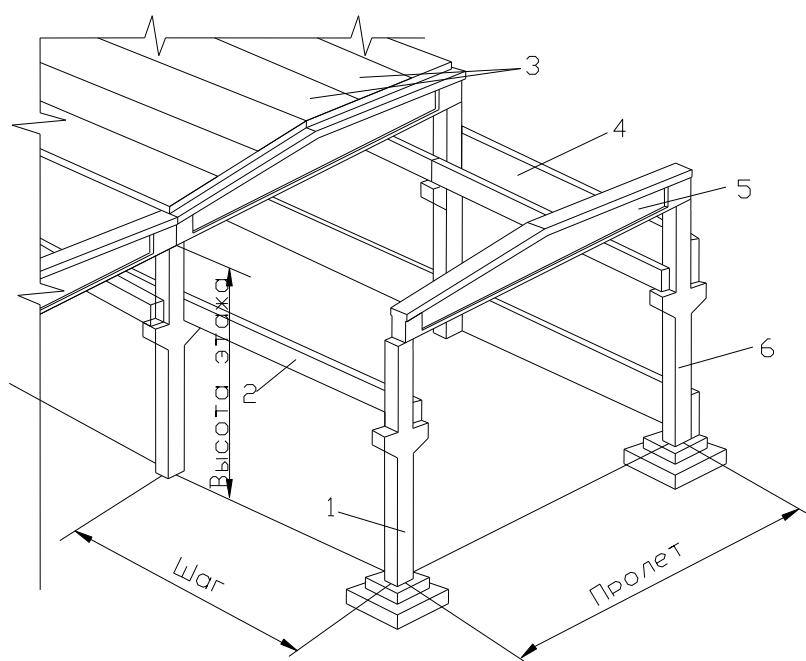


Рис. 1.3 Конструктивные элементы каркасного здания:

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

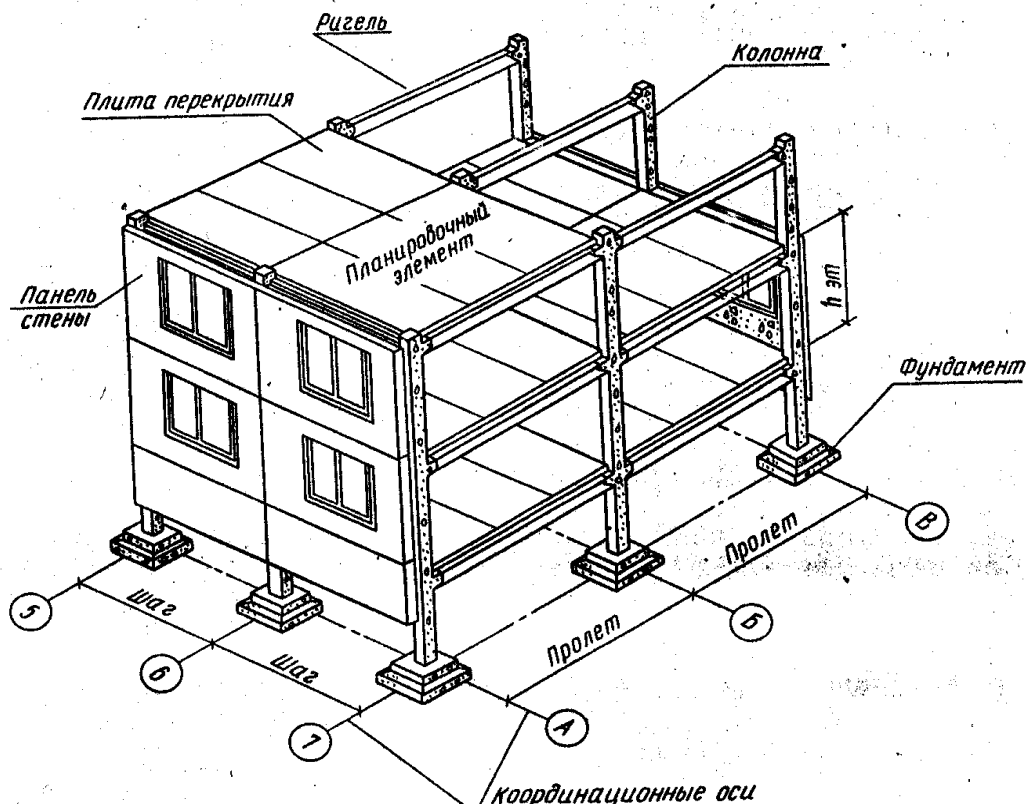


Рис. 1.4 Каркас гражданского здания

Перегородки - внутренние стены небольшой толщины (50-180 мм) разделяющие смежные помещения в пределах этажа. Материалами для перегородок могут быть дерево, гипс, кирпич, пластмасса, шлакобетон и др. Перегородки бывают из мелкоштучных материалов или сборные (крупнопанельные).

Перекрытие — горизонтальные ограждающие конструкции, разделяющие здание по высоте на этажи. В случае если в здании предусмотрен подвал, то надподвальное перекрытие должно быть из негорючих материалов.

Покрытие — это горизонтальные ограждающие конструкции, отделяющие помещения здания от наружной среды и одновременно защищающие здание от атмосферных осадков. Покрытия из крупноразмерных элементов из железобетонного настила выполняют в зданиях промышленного типа.

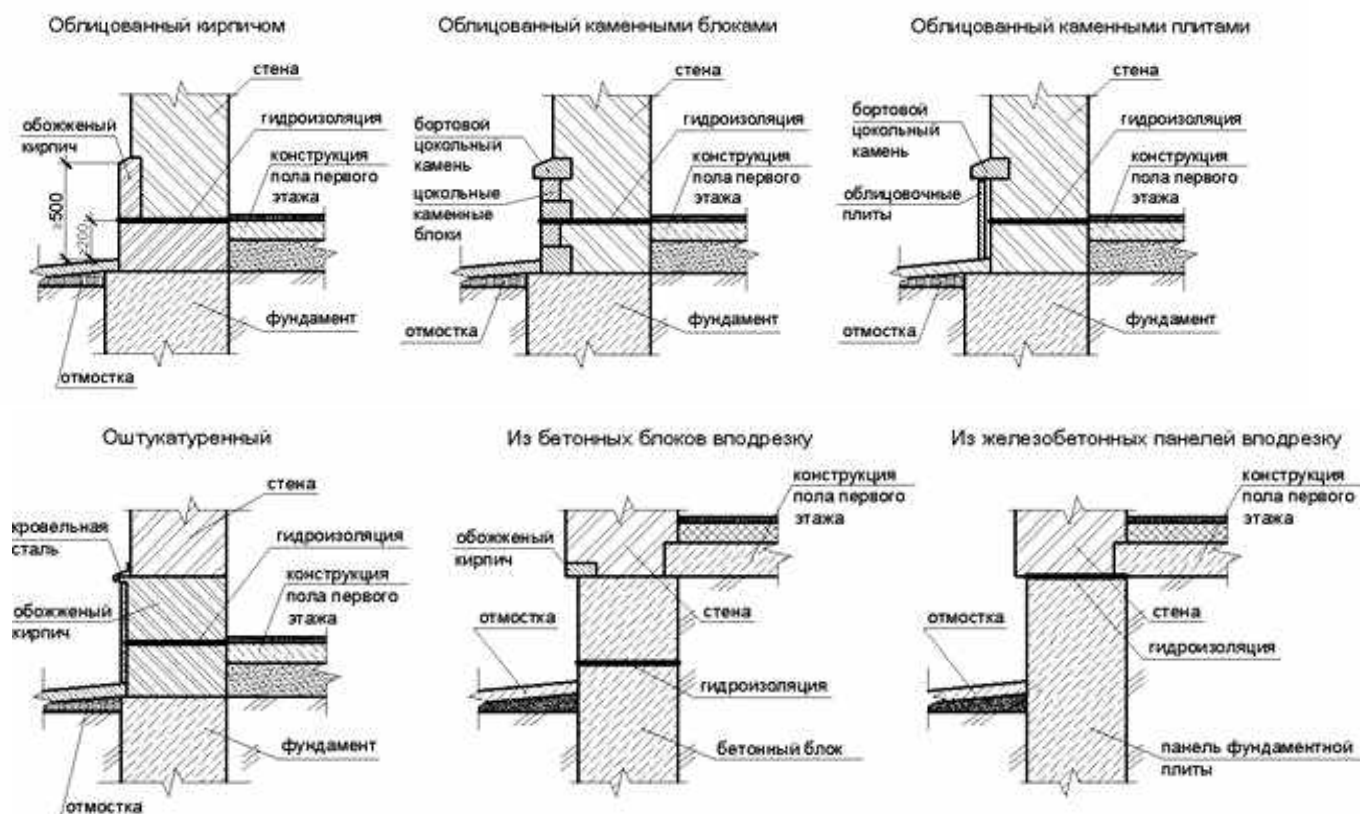


Рис. 1.5 Типы конструкций цоколей:

Крыши - несущие и ограждающие конструкции здания в виде чердака или бесчердачной конструкции (совмещенная крыша), где соединяются функции крыши и перекрытия.

Кровля – верхний водонепроницаемый слой покрытия или крыши. Кровля может быть выполнена из асбестоцементных волнистых листов, керамической и цементно - песчаной черепицы, металлического легкого профиля и листа, из рулонных материалов. Индустриальными являются кровли из рулонных и мастичных материалов, а также из крупноразмерных до 6 м² листов металлочерепицы и профнастила.

Карниз – верхняя выступающая часть стены, которая служит для отвода атмосферных осадков от стен и для декоративных целей. Вынос карниза (выступающая часть) в кирпичном варианте 25 мм, из бетонных плит до 650 мм из деревянных элементов 500-600 мм

Парапет - часть стены, расположенная выше карниза (обычно для зданий с внутренним водоотводом), которая служит в качестве ограждения и декоративного элемента, придавая зданию архитектурный вид.

Пандус - гладкий наклонный въезд в здание или съезд из него с небольшим 5-12% уклоном, который служит для выезда автомобилей, спецтехники, инвалидных колясок.

Проемы - технологические отверстия оставляемые в стенах и перегородках для установки заполнения в них окон, дверей, ворот.

Окна состоят из оконных коробок, остекленных переплетов и подоконной доски. Окна бывают одно-двух, трехстворчатые или с балконной дверью. По числу остекленных слоев окна, могут быть одно-двух и реже трехслойными.

В современных окнах для улучшения теплозвукоизоляционных характеристик используют стеклопакеты (двух – трех - слойные) изготовленные в заводских условиях с высокой степенью герметичности пространства между листовым стеклом.

Двери по назначению делятся на внутренние и наружные по способу открывания на распашные в одну или в обе стороны, раздвижные, складчатые, вращающиеся турникеты. По числу полотен двери бывают однопольные, двухпольные и полуторные, по типу наличия остекления (свет пропускающие глухие, остекление) и полностью из стекла.

На рис.1.6 и 1.7. приведены различные типы окон и дверей.

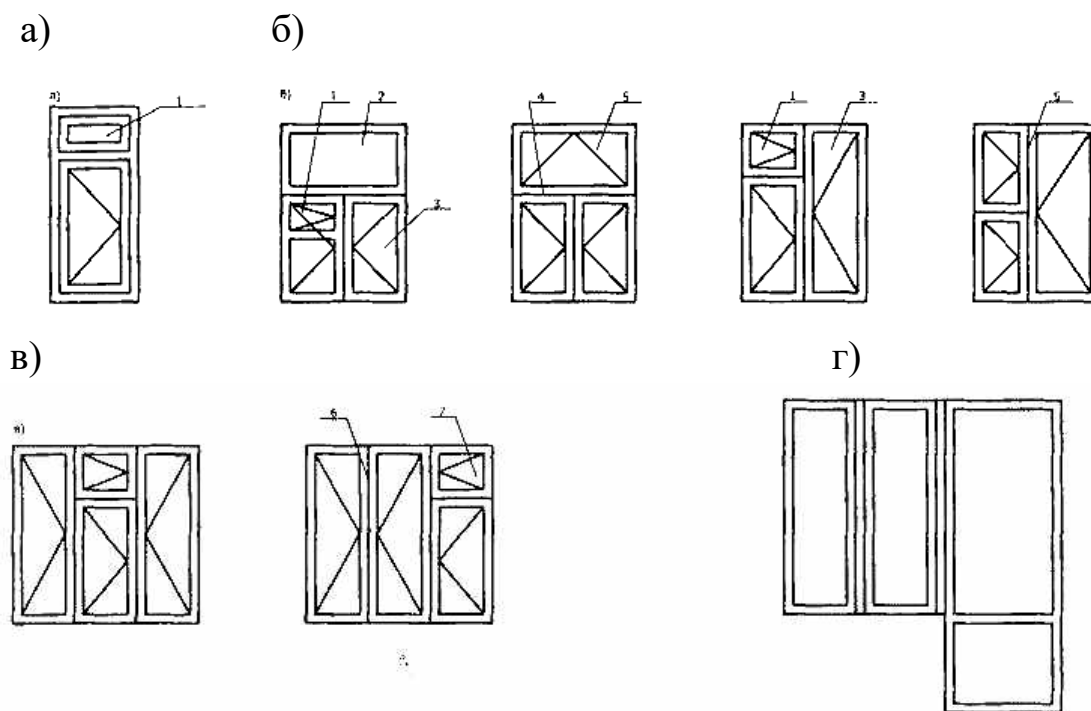


Рис 1.6. Окна: а) одностворчатые; б)двухстворчатые; в)трехстворчатые; г) с балконной дверью 1)форточка; 2)глухая фрамуга; 3)вертикальная створка переплета; 4)средник; 5)открывающаяся фрамуга; б)импост

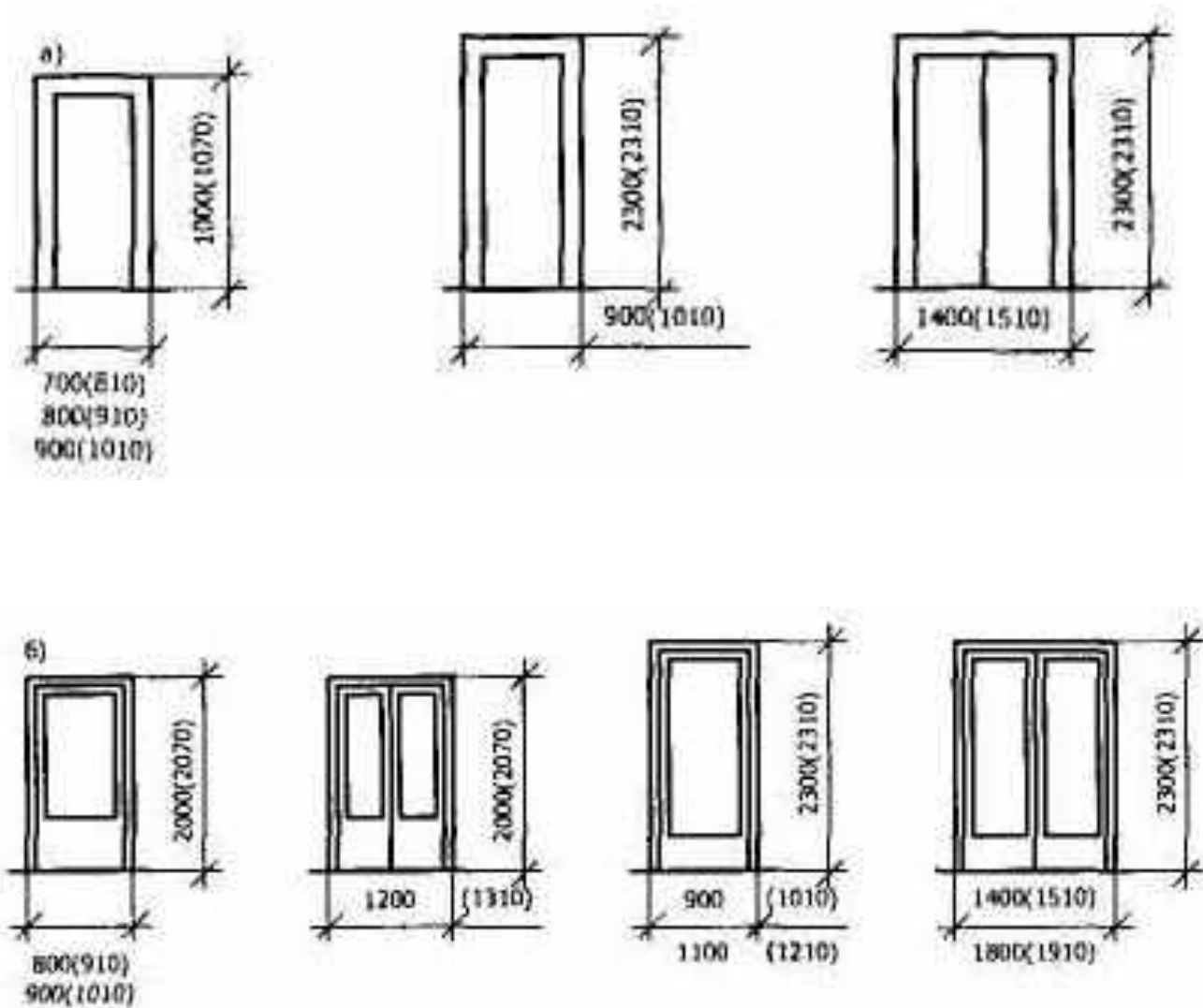


Рис 1.7 Основные размеры и типы дверей а) глухие; б) остекленные

Полы в зданиях устраивают по грунту и железобетонным плитам перекрытий. Верхний слой пола называемый покрытием или чистым полом служит непосредственно для нанесения нагрузки находящегося на данном этаже включая, в том числе и истирающие нагрузки от перемещения людей и находящегося на данном этаже оборудования. Материалами для чистых полов могут быть цементно-песчаный раствор, бетон, асфальт, ксилолит, керамические и пластмассовые плитки, доски, паркет, ламинат, линолеум, мрамор, кирпич и т.п.

В зависимости от назначения помещения и особенности здания в конструкции пола, кроме того чистого пола различают прослойку, стяжку подстилающий слой или подготовку и основание под полы.

Прослойка или промежуточный соединительный слой служит для связывания /клеевого/ с нижележащим элементов пола, или же служащий для покрытия упругой основой, предохраняющей от шума при ходьбе.

Стяжка - выравнивающий слой поверхности пола или перекрытия, или придающий определенный уклон. Стяжка служит также для образования прочной жесткой корки по нежестким или пористым элементам перекрытия, например по слою тепло, звукоизоляции. Стяжка может быть монолитной из цементно-песчаного раствора или сборной из гипсовых.

Гидроизоляционный слой - элемент пола, защищающий от проникания грунтовых вод и других жидкостей.

Подстилающий слой /подготовка/ служит для равномерного распределения нагрузки от пола на грунтовое основание.

Теплозвукоизоляционный слой служит для защиты от указанных воздействий на грунтовом основании или междуэтажном перекрытий

Основание это нижний слой конструкции пола в виде железобетонной плиты перекрытия или же грунтовое основание /для первого или подвального этажа/. На рис.1.8. и 1.9 приведены конструкции полов

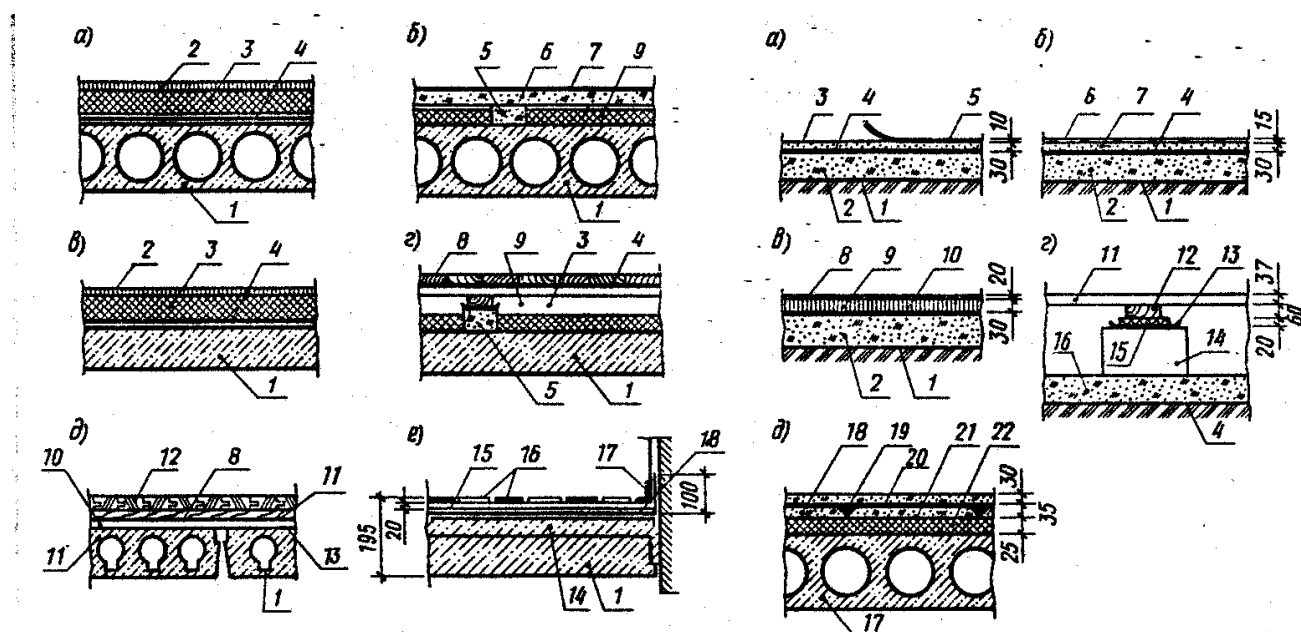


Рис. 1.8 Полы на грунте: а — из линолеума; б — из керамических (метлахских) плиток; в — паркетные; г — дощатые.

На перекрытии: д — из древесно-стружечных плит (этот тип полов предназначают в основном для гражданских зданий). Для устройства этого вида полов применяют следующие материалы и детали: 1 —

утрамбованный грунт; 2 — бетонную подготовку; 3 — стяжку; 4 — слой рубероида или толя на мастике; 5 — линолеум; 6 — керамические плитки; 7 — цементный раствор; 8 — паркет; 9 — асфальт; 10 — смазку горячим битумом; 11 — дощатый пол; 12 — лаги; 13 — два слоя толя; 14 — кирпичный столбик; 15 — антисептированная прокладка; 16 — известково-щебеночная подготовка; 17 — панель перекрытия; 18 — клеящую мастику; 19 — гипсовый раствор; 20 — древесно-стружечная плита; 21 — цементная стяжка; 22 — звукоизоляционный слой

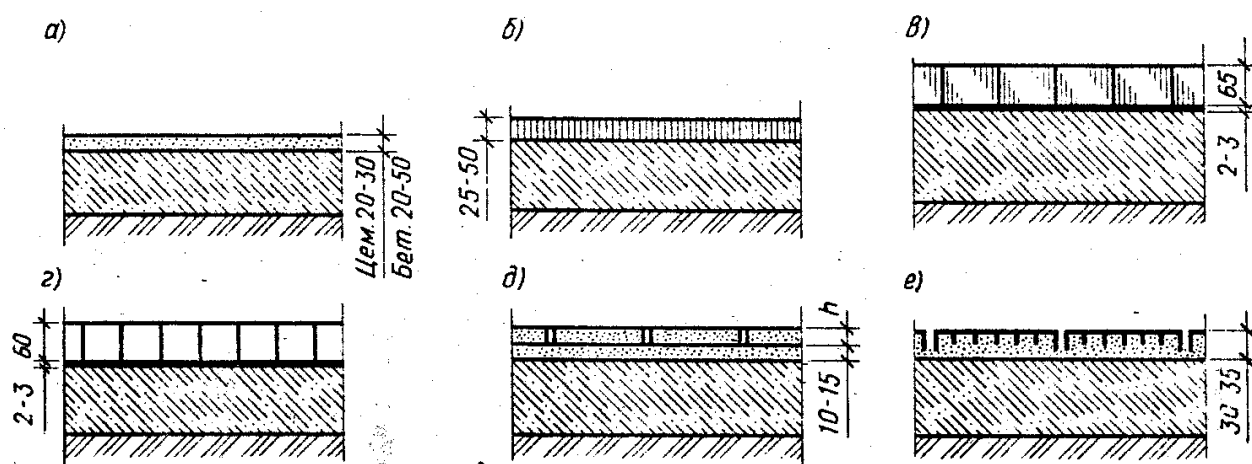


Рис. 1.9 Полы, применяемые в промышленных зданиях: а — бетонный; б — асфальтобетонный; в — кирпичный; г — торцовый; д — плиточный; е — металлический

Лестничная клетка — помещение, огражденное капитальными стенами, где размещаются лестница, которая в свою очередь состоит из лестничного марша - наклонного элемента со ступенями и лестничной площадки горизонтального элемента между маршами.

На рис. 1.10 приведена одномаршевая лестница и ее элементы.

1.7. Общие правила оформления строительных чертежей.

Как было сказано выше, единая модульная система позволяет максимально достичь типизации и стандартизации в проектировании и строительстве.

ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА

Линии на строительных чертежах, их начертание, толщина и назначение должны соответствовать ГОСТ 2.333-68* см. таблицу 1.1

На строительных чертежах применяются следующие линии:

1. сплошные основные толщиной S . Такими линиями обводят видимые контуры изображаемых предметов, контуры сечений и разрезов, видимые линии перехода;

2. сплошные тонкие, толщина которых от $S/2$ до $S/3$. Этими линиями показывают контуры наложенных сечений размеры (выносные и размерные)

делают штриховку в разрезах и сечениях, подчеркивают надписи, делают выноски, обводят полки линий-выносок, показывают контуры пограничных деталей, воображаемых линий перехода, линии сгиба на развертках, оси проекций, следы плоскостей, выполняют линии построения;

3. сплошные волнистые их толщина от $S/2$ до $S/3$. Эти линии применяются для разграничения вида и разреза при изображении несимметричных деталей, а также для показа обрыва;

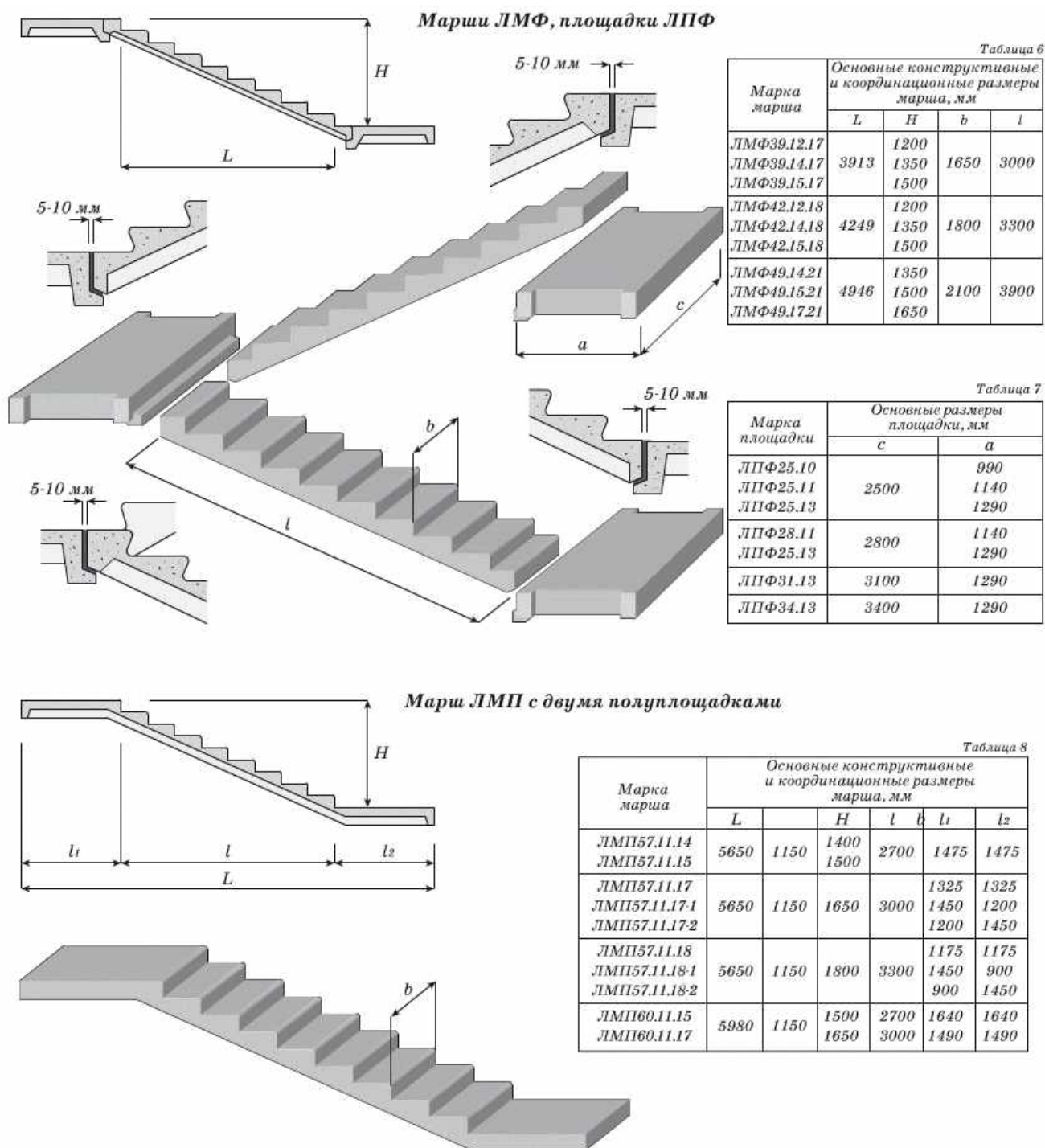


Рис. 1.10 Одномаршевая лестница и её элементы

4. штриховые - толщина этих линии от S/2 до S/3. Штриховыми линиями показывают невидимые контуры и невидимые линии перехода;

5. штрихпунктирные тонкие их толщина от S/2 до S/3. Такие линии применяются для показа центровых осевых линий, осей симметрии изображений, для показа частей изделий в крайних или в промежуточных положениях, развертки, совмещенной с видом;

б. штрихпунктирные утолщенные - их толщина от $S/2$ до $S/3$. Применяются для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью (наложенная проекция). Этими линиями также ограничивают поверхности, подлежащие термообработке или покрытию;

7. разомкнутые толщиной от S до $1\frac{1}{2}$, обозначающие линии сечения;

8. сплошные тонкие с изломами применяются для показа длинных линии обрыва. Их толщина от $S/2$ до $S/3$.

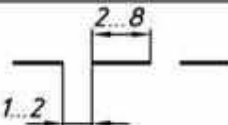
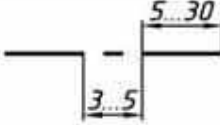
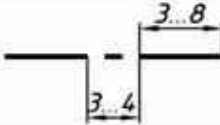
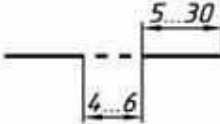
При обводке чертежей в масштабе 1:1, используется следующая толщина линий: линия земли -0,8 мм, линии контуров элементов, попавших в разрез,-0,6 мм линии контуры здания и проемов на фасаде – 0,4 мм.

При обводке линий на чертеже, элементы которые нужно выделить обводят более толстой линией даже наличии других линий видимого контура.

Например: на сантехнических чертежах марок ОВ и ВК сантехническое оборудование обводится более толстой линией, чем планы этажей, или на чертежах железобетонных конструкций арматуру выделяют более толстой линией.

Таблица 1.1

Линии чертежа

Наименование	Начертание	Толщина линии	Назначение
Сплошная толстая основная		s (0,5...1,4 мм)	Линии видимого контура, линии перехода видимые
Сплошная тонкая		$s/3 \dots s/2$	Линии выносные и размерные, линии штриховки, линии-выноски и др.
Сплошная волнистая		$s/3 \dots s/2$	Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
Штриховая		$s/3 \dots s/2$	Линии невидимого контура, линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		$s/3 \dots s/2$	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		$s/2 \dots 2/3 s$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие обработке или покрытию и др.
Разомкнутая		$s \dots 1,5 s$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		$s/3 \dots s/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		$s/3 \dots s/2$	Линии сгиба на развертках, линии для изображений изделий в крайних положениях и др.

ГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

ГОСТ 2.306-68* устанавливает графические обозначения материалов в сечениях табл 1.2, на видах и фасадах, а также применение на чертежах всех отраслей промышленности и строительства этих обозначений. На строительных чертежах допускается:

не обозначать материалы, при их однообразии, или показывать их частично;

применять дополнительные обозначения, не предусмотренные в настоящем стандарте, поясняя их надписью на поле чертежа.

В строительных конструкторских чертежах для армирования железобетонных конструкций должны применять обозначения

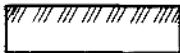
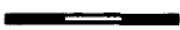
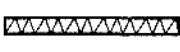
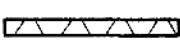
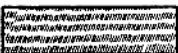
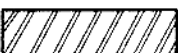
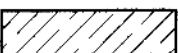
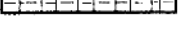
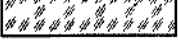
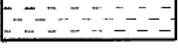
по ГОСТ 21.107—78*. Обозначение материала на виде (фасаде) допускается наносить не полностью, а только небольшими участками по контуру или пятнами внутри контура. Штриховки на чертежах выполняют в виде параллельных прямых, проводимых под углом 45° к осевой линии или к линии рамки чертежа. Если линии штриховки совпадают по направлению с линиями контура или осевыми, то линии штриховки можно проводить под углом 30 или 60° . Расстояние между линиями штриховки должно составлять 1-10 мм с учетом площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных площадей. Линии штриховки могут иметь наклон вправо и влево, но в одну сторону на всех разрезах и сечениях, относящихся к одной детали на данном чертеже. Если детали смежные, то для одной детали линии штриховок наклоняют вправо, для другой — влево (встречная штриховка). При штриховке в клетку в подобных случаях расстояние между линиями штриховки в одном сечении должно отличаться от соответствующего расстояния в другом.

Если три различные детали соприкасаются друг с другом следует изменить расстояние между линиями в штриховке или сдвигать эти линии в одном сечении по отношению к другому, не изменяя угла их наклона.

Расстояние между линиями штриховки для обозначения кладки из кирпича, клинкера, керамики и т.д. в пределах одного чертежа всегда должно быть больше расстояния между линиями штриховки для обозначения металла.

Таблица 1.2

Графическое обозначение материалов в сечениях в зависимости от вида материала

Материал	Обозначение	Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы. Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные(прессованные), за исключением: указанных ниже древесина		Грунт естественный	
		Насыпной и обсыпной материал, штукатурка, асбестоцемент, гипс ит.д.	
		Гидроизоляционный материал	
		Звуко-и вибрационный материал	
		Теплоизоляционный материал	
камень естественный		Примечания: 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.	
керамика и силикатные материалы для кладки			
бетон			
железобетон			
железобетон предварительно напряжённый			
стеклоблоки			
стекло и другие светопрозрачные материалы			
жидкости			

НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ

Правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах и других технических документах установлены стандартом для всех отраслей промышленности и строительства. Размеры наносят по ГОСТ 2.307—68* с учетом требований ГОСТ **ГОСТ** 21.101 для строительных чертежей.

1. Размерные числа, нанесенные на чертеж, служат основанием для определения величины изображаемого изделия и его элементов.
2. На чертеже должно быть минимальное число размеров, но достаточное для изготовления и контроля изделия.
3. На изображениях могут быть проставлены размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу, так называемые справочные, которые даются для большего удобства пользования чертежом. Справочные размеры на чертеже отмечают знаком «*», а в технических требованиях записывают: «* Размеры для справок».

На строительных чертежах справочные размеры отмечают и оговаривают только в случаях, предусмотренных в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

4. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях. Исключение составляют строительные чертежи, на

которых можно повторить размеры, если это вызывается необходимостью

5. Размеры на чертежах не допускается наносить в виде замкнутой цепи, за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный.

На строительных чертежах размеры наносят в виде замкнутой цепи, кроме случаев, предусмотренных в соответствующих документах.

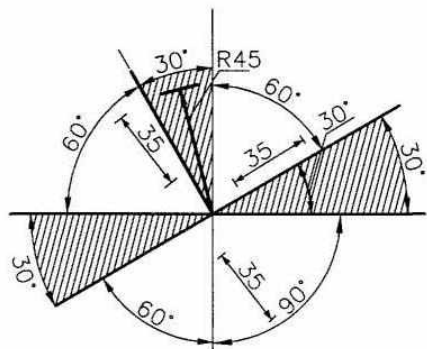
6. Для всех размеров, нанесенных на рабочих чертежах, указывают предельные отклонения.

На строительных чертежах предельные отклонения размеров указывают только в необходимых случаях, предусмотренных в соответствующих документах.

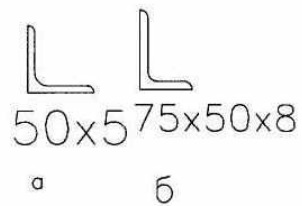
Размеры на чертеже необходимо указывать размерными числами и размерными линиями (рис. 1.13). Размеры проставляют в миллиметрах без указания единицы измерения. Если на чертеже необходимо указать

размеры в других единицах измерения (сантиметрах, метрах и т.д.), то соответствующие размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают их в технических требованиях. На строительных чертежах единицы измерения в этих случаях допускается не указывать, если они оговорены в соответствующих документах и утверждены в установленном порядке. Размерное число должно всегда указывать действительный размер детали (сооружения) независимо от масштаба чертежа. Размерные и выносные линии проводят сплошными тонкими линиями. Размерные линии ограничивают стрелками. Форма стрелки показана, на рис. 1.13, а её размеры принимают в зависимости от толщины видимого контура.

Нанесение угловых и линейных размеров при разных наклонах размерных линий.



Примеры нанесения размеров профилей проката:
а, б-размеры сторон и толщины уголка, соответственно, равнополочного и неравнополочного проката, в-номер профиля двутаврового проката.



Нанесение радиуса или диаметра.



Пример нанесения размерных линий на фрагменте плана здания.

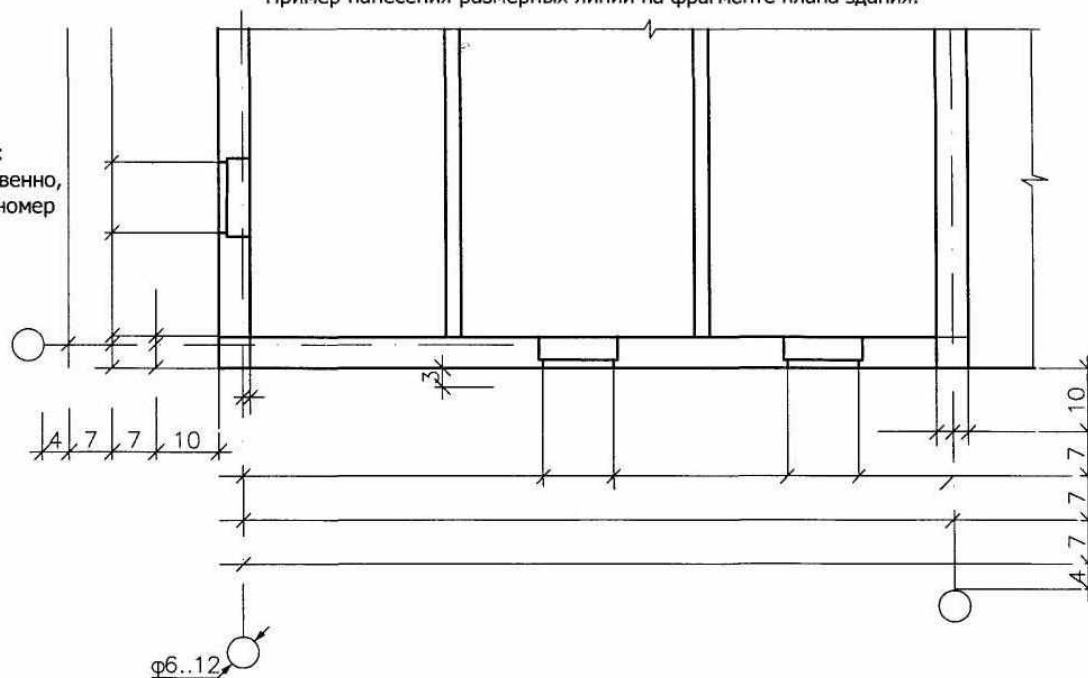


Рис. 1.11 Нанесение размеров на чертежах

Выносную линию проводят за стрелку на 1 – 5 мм, но на одинаковую величину с обеих сторон одной и той же размерной линии.

Размерные линии должны выходить за крайние выносные линии на 1—4 мм. При нанесении размера дуги окружности размерную линию проводят концентрично дуге, а выносные линии — параллельно биссектрисе угла и над размерным числом наносят знак в виде дуги

На строительных чертежах все размеры допускается указывать только до оси симметрии, а размерные линии на пересечении с осью симметрии ограничивать крестиком из засечек, общие размеры указывать полностью.

При нанесении размеров радиусов помещают перед числом прописную букву R (см. рис. 1.11), а перед размером диаметра — знак Ø (см. рис. 1.11). Размеры повторяющихся элементов показывают, как на рис. 1.11. Размерные линии в строительных чертежах ограничивают засечками, каждая длиной 2—3 мм, расположенными под углом 45° к размерной линии (рис. 1.11). Размеры между симметричными элементами на строительных чертежах (например, между осями простенков, колонн, оконных проемов и др.) проставляют только в начале и в конце или указывают расстояние между крайними элементами (рис. 1.11)

На строительных чертежах встречаются три вида размеров конструктивных элементов, строительных изделий и оборудования:

а) номинальный, б) конструктивный, в) натурный.

а) номинальный размер конструктивного элемента, включающий в себя соответствующие части швов и зазоров, Номинальными будут расстояния между разбивочными осями здания.

б) конструктивный размер проектной размер элементов конструкций, строительных изделий и оборудования, отличающийся от номинального тем, что он меньше последнего на величину нормированного зазора a ,

т. е.
$$l_0 = l + a$$

где l – конструктивный размер.

Нормированным зазором называется установленная нормами толщина шва, зазора между элементами конструкций.

в) натурный размер - строительного изделия, отличающийся от конструктивного в пределах допусков, установленных нормами и стандартами. Фактический размер между разбивочными осями построенного здания также является натурным размером

ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ

Основные надписи располагают в правом нижнем углу конструкторских документов (Рис. 1.12)

На листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68* основные надписи располагаются вдоль короткой стороны листа.

Таблица изменений в основной надписи при необходимости может продолжаться вверх или влево от основной надписи (при наличии графы 33 - влево от нее).

При расположении таблицы изменений слева от основной надписи наименование граф 14-18 повторяют

Для быстрого нахождения на чертеже (схеме) составной части изделия или его элемента рекомендуется разбивать поле чертежа (схемы) на зоны. Отметки, разделяющие чертеж (схему) на зоны, рекомендуется наносить на расстоянии, равном одной из сторон формата А4

Отметки наносят:

по горизонтали - арабскими цифрами справа налево;

по вертикале - прописными буквами латинского алфавита снизу вверх.

Зоны обозначаются сочетанием цифр и букв, например: 1А, 2А, 3А, 1В, 2В, 3В и т.д.

6. На чертежах (схемах) с одним обозначением, выполненных на нескольких листах, нумерация зон по горизонтали должна быть сквозной в пределах всех листов.

7. В графах основной надписи и дополнительных графах (номер граф на форме показаны в скобках) указывают:

в графе 1 - наименование изделия (в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73), а также наименование документа, если этому документу присвоен код. Для изделия народнохозяйственного назначения допускается не указывать название документа, если его код определен ГОСТ 2.102-68*, ГОСТ 2.701-84*;

в графе 2 - обозначение документа;

в графе 3 - обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 - литеру, присвоенную документу (графу заполняют последовательно, начиная с крайней левой клетки);

Допускается для изделий народнохозяйственного назначения в рабочей конструкторской документации литеру проставлять только в спецификациях и технических условиях;

в графе 5 - массу изделия по ГОСТ 2.109-73;

в графе 6 - масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302-68* и ГОСТ 2.109-73);

в графе 7 - порядковый номер листа (на документах состоящих из одного листа, графу не заполняют);

в графе 8 - общее количество листов (графу заполняют только на первом листе);

в графе 9 - наименование или различительный индекс предприятия, выпускающего документ (графу не заполняют если различительный индекс содержится в обозначении документа);

в графе 10 - характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с формами 1 и 2. Свободную строку заполняют по усмотрению разработчика, например: "Начальник отдела", "Начальник лаборатории", "Рассчитал";

в графе 11 - фамилия лиц, подписавших документ;

в графе 12 - подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11.

Подписи лиц, разработавших данный документ и ответственные за нормоконтроль, являются обязательными.

При отсутствии титульного листа допускается подпись лица, утвердившего документ, размещать на свободном поле первого или заглавного листа документа в порядке, установленном для титульных листов по ГОСТ 2.105-79.

Если необходимо на документе наличие визы должностного лица, то их размещают на поле для подшивки первого или заглавного листа документа;

в графе 13 - дату подписания документа;

в графе 14 - 18 - графы таблицы изменения, которые заполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503-74;

в графе 19 - инвентарный номер подлинника по ГОСТ 2.501-88;

в графе 20 - подпись лица, принявшего подлинник в отдел (бюро) технической документации, и дату приемки;

в графе 21 - инвентарный номер подлинника, взамен которого выпущен данный подлинник по ГОСТ 2.503-74;

в графе 22 - инвентарный номер дубликата по ГОСТ 2.502-68*;

в графе 23 - подпись лица, принявшего дубликат в отдел (бюро) технической документации, и дату приемки;

в графе 24 - обозначение документа, взамен или на основании которого выпущен данный документ. Допускается также использовать графу для указания обозначения документа аналогичного изделия, для которого ранее изготовлена технологическая оснастка, необходимая для данного изделия;

в графе 25 - обозначение соответствующего документа, в котором впервые записан данный документ;

в графе 26 - обозначение документа, повернутое на 180° для формата А4 и для формата больше А4 при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа и на 90° для формата больше А4 при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа;

в графе 27 - знак, установленный заказчиком в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и проставляемый представителем заказчика;

в графе 28 - номер решения и год утверждения документации соответствующей литературе;

в графе 29 - номер решения и год утверждения документации;

в графе 30 - индекс заказчика в соответствии с нормативно-технической документацией;

в графе 31 - подпись лица, копировавшего чертеж;

в графе 32 - обозначение формата листа по [ГОСТ 2.301-68*](#);

в графе 33 - обозначение зоны, в которой находится измененная часть изделия;

в графе 34 - номера авторских свидетельств на изобретения, использованные в данном изделии.

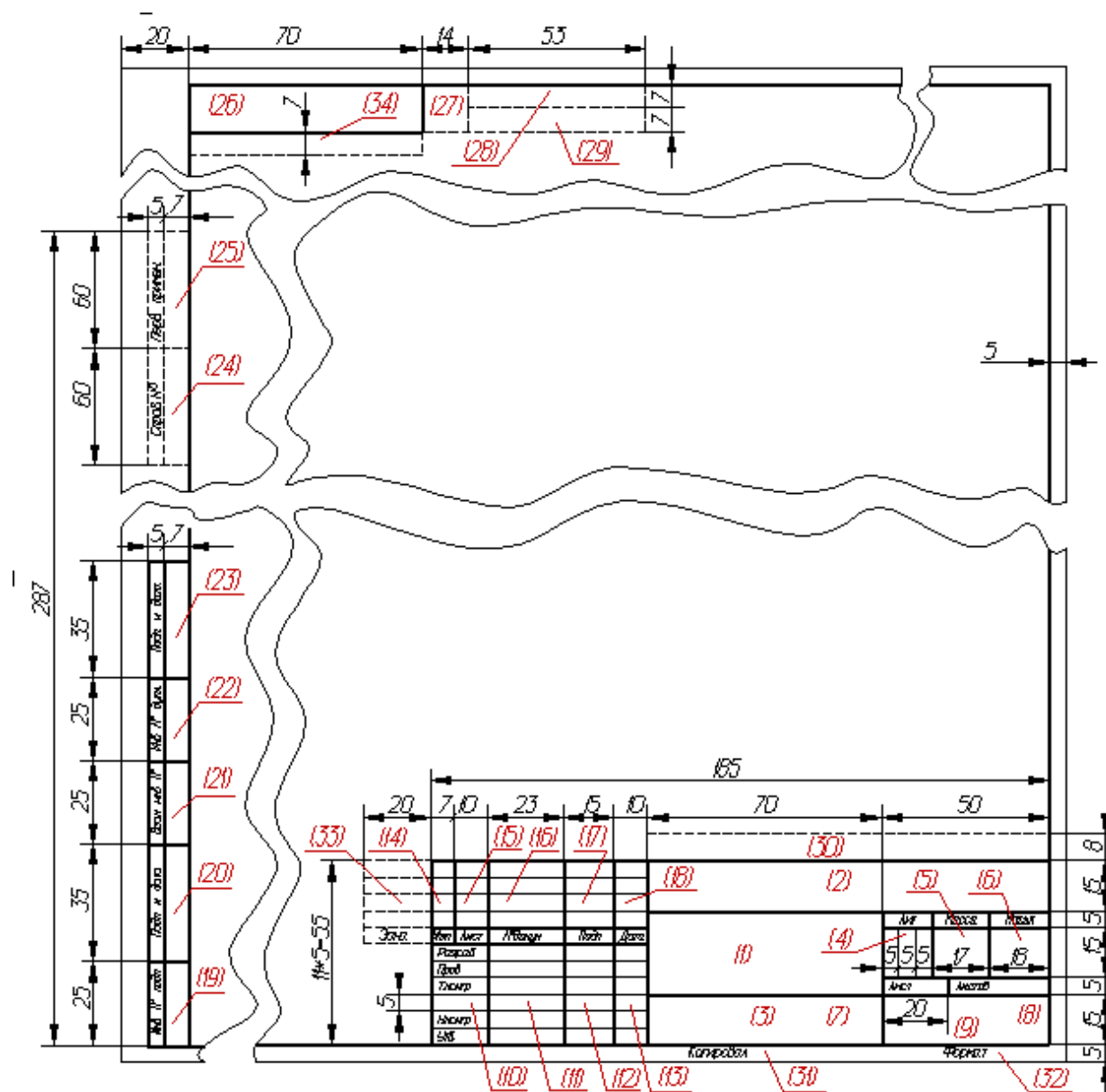
Примечание:

1. Графа 26 на форме [2а](#) является обязательной только для чертежей и схем.

2. Графы выполненные штриховой линией, вводят при необходимости. Графы 27-30 обязательны для документов, утверждаемых заказчиком.

3. При использовании для последующих листов чертежей и схем [формы 1](#) графы 1, 3, 4, 5, 6, 9 не заполняются

Форма 1 **Основная надпись для чертежей и схем**



Форма 2 **Основная надпись для текстовых конструкторских документов**

(первый или заглавный лист)

Technical drawing of a form layout (Forma 2a) with dimensions and numbered callouts (1-32). The form includes a header section with a table, a main body with a large empty space, and a footer section with a table and a signature line.

Header Section:

№ п/п	Имя	Фамилия	Пол	Дата
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

Main Body:

Large empty space for text or drawing.

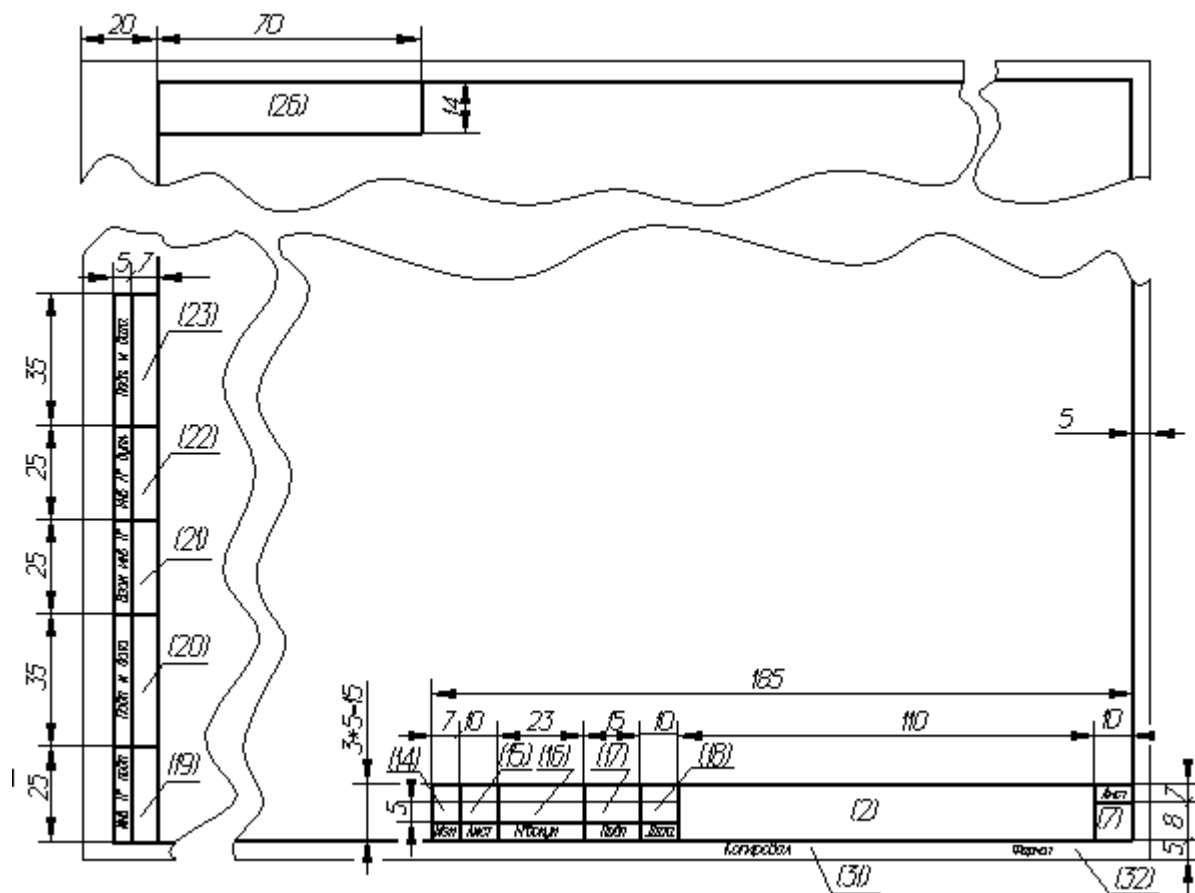
Footer Section:

№ п/п	Имя	Фамилия	Пол	Дата
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

Signature line: _____

Форма 2а

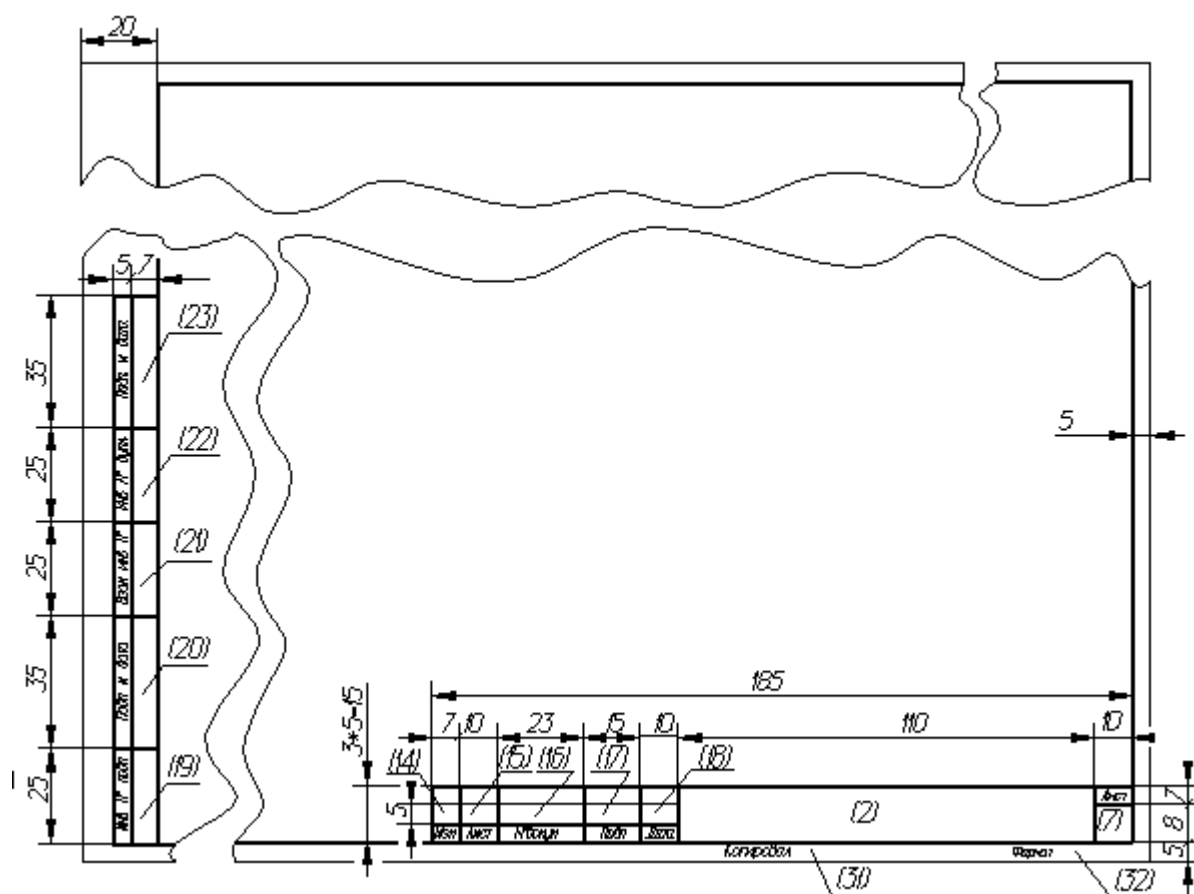
**Основная надпись для чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов
(последующие листы)**



Форма 26

**Основная надпись для текстовых конструкторских документов при
двустороннем светокопировании**

(последующие листы)
Нечетный номер страницы



Четный номер страницы

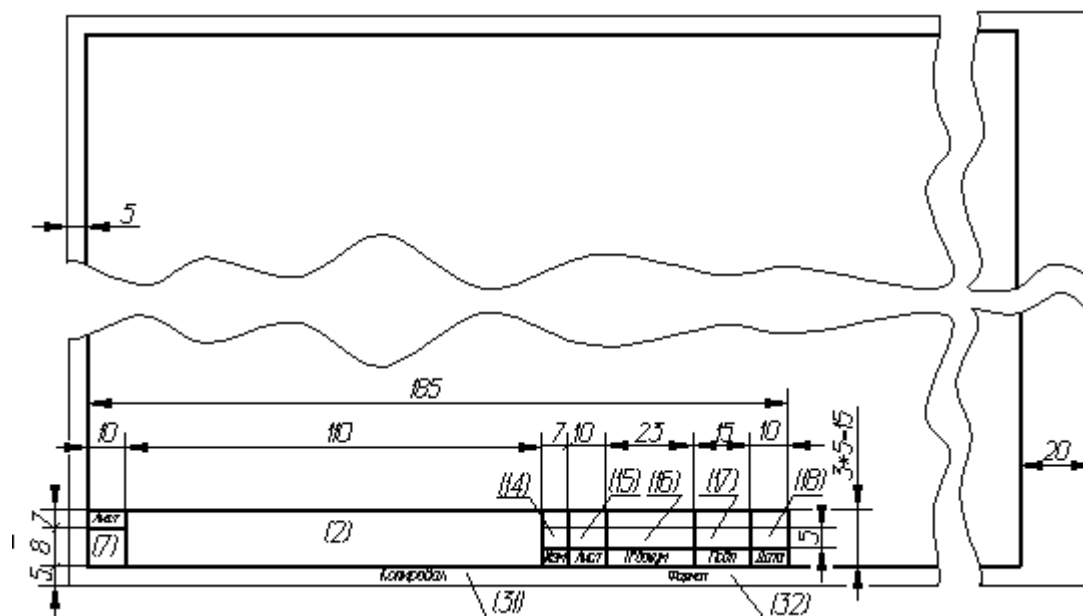


Рис. 1.12 Примеры выполнения основных надписей на чертежах

ИЗОБРАЖЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Изображения на строительных чертежах должны отвечать ГОСТ 21.201-2011

Направление взглядов для изображения видов и разрезов для зданий и сооружений принимается, как правило, по плану снизу вверх и справа налево.

Видом называется изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Иногда штриховыми линиями на виде показывают необходимые невидимые части поверхности предмета.

Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченное одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывается то, что попадает в секущую плоскость и что расположено за ней.

Сечение – изображение, получающееся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями; на сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Изображения на строительных чертежах выполняются по методу прямоугольного проецирования. Изображаемый объект при этом располагается между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба, которые совмещают с плоскостью чертежа, как показано на рис. 1.13 и 1.14 Вид, полученный на грани 1 (фронтальной плоскости проекций), называют видом спереди, или главным видом.

Изображаемый предмет располагают относительно плоскостей проекций так, чтобы главный вид предмета давал наиболее полное представление о его форме и размерах.

Вид, расположенный на грани 2, называют видом сверху, на грани 3 – видом слева, на грани 4- видом справа, на грани 5 – видом снизу, а на грани 6 – видом сзади (см. рис. 1.13)

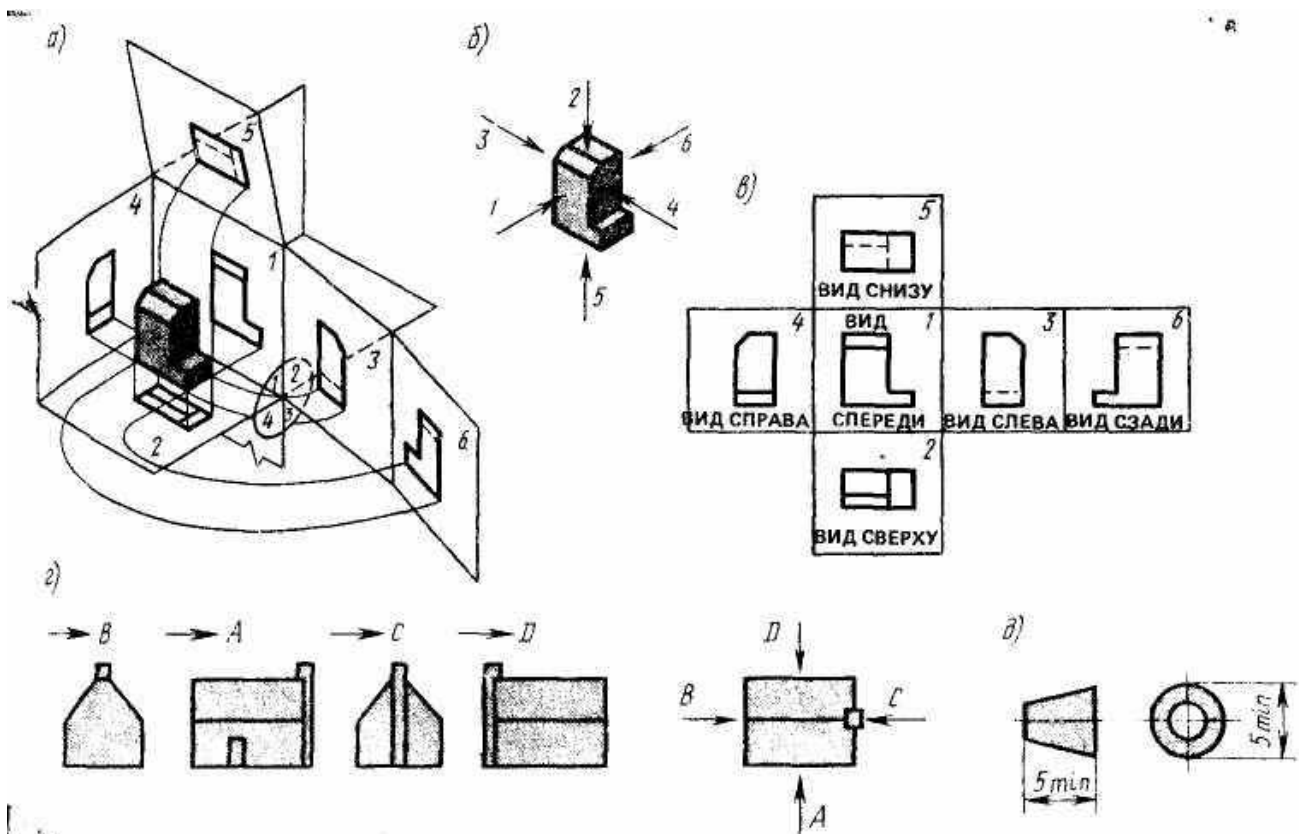


Рис. 1.13 Виды на чертежах

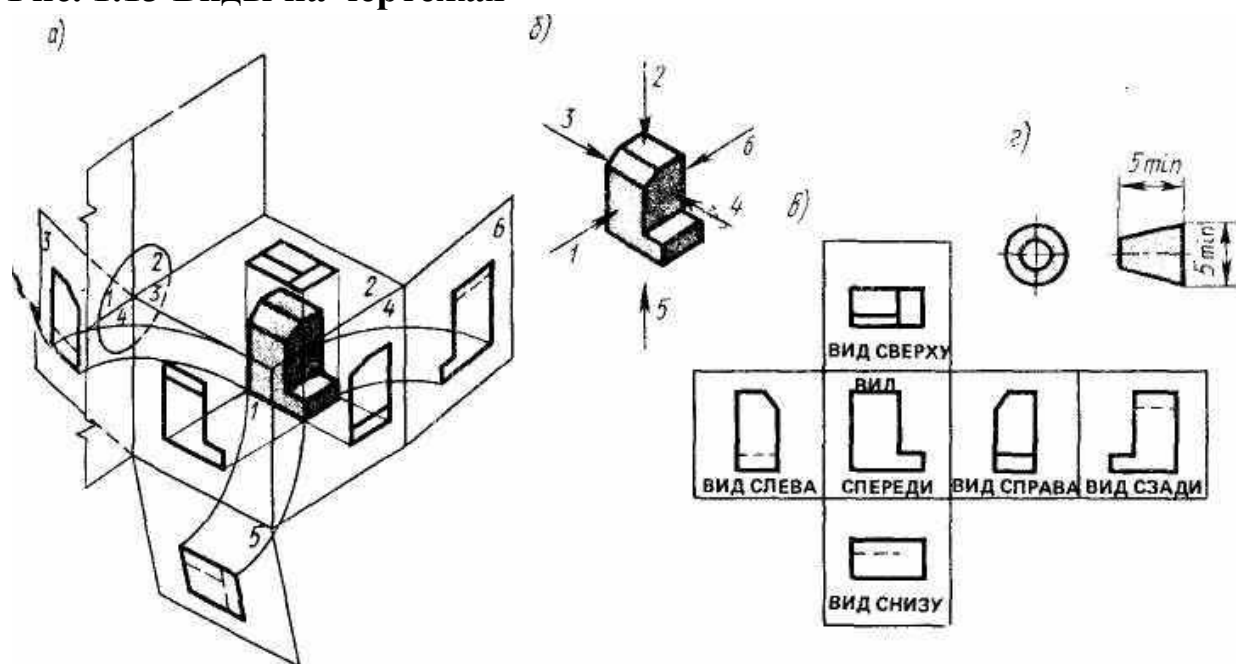


Рис. 1.14 Расположение отдельных видов относительно основного вида

На строительных чертежах видам присваивают и другие названия: например, главный вид называют «главным фасадом», слева или справа – «торцовым фасадом». Фасады иногда называют по крайним (левой и

правой) разбивочным осям здания, например: «фасад 1-10» или «фасад А-В». Вид сверху называют планом («Генеральным планом», «Планом крыши» и т.п.). Если виды, получаемые на основных плоскостях проекций, расположены на одном листе, т.е. так как показано на рис.1.16 (в проекционной связи), то названия видов на чертежах надписывать не следует.

Многие изображаемые на строительных чертежах объекты (здания, мосты, дороги, гидротехнические сооружения и т. п.) имеют большие размеры, и на одном листе не всегда можно расположить необходимое число видов и разрезов таких объектов. В таком случае на листе располагают по одному изображению. Чертежи фасада, плана, разреза и т.п. делают на отдельных листах. В этих случаях над изображением пишется его название с присвоением ему соответствующего буквенного, цифрового или другого обозначения.

Привязка элементов конструкции по высоте на строительных чертежах осуществляется отметками. Отметки показывают в метрах с точностью до третьего десятичного знака. За условную нулевую отметку обычно принимают уровень пола первого этажа. Отметки ниже нулевой показывают со знаком минус. Отметки выше условной нулевой – без знака.

1.8. Условные изображения элементов зданий, санитарно-технических устройств и оборудования

Условные изображения оконных и дверных проемов / ГОСТ 21.501-93/

таблица 1.3

Наименование	Изображение
1 Проем или отверстие в стене, перекрытии, перегородке, покрытии (проектируемые без заполнения). <i>Примечание - Ломаную линию внутри изображения допускается не проводить, если однозначно понятно, что это - проем или отверстие</i>	
2 Проем или отверстие, подлежащие пробивке в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии	
3 Проем или отверстие в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии, подлежащие заделке. <i>Примечание - В поясняющей надписи вместо многоточия указывают материал закладки</i>	
4 Проем оконный (на плане и разрезе): а) без четверти	

б) с четвертью. <i>Примечание - Для чертежей в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей конструкций заводского изготовления проемы изображают в упрощенном виде (без четвертей)</i>	
---	--

Таблица 1.4

Наименование	Изображение
1 Дверь (ворота) однопольная	
2 Дверь (ворота) двупольная	
3 Дверь двойная однопольная	
4 Дверь двойная двупольная	
5 Дверь однопольная с качающимся полотном (правая или левая)	
6 Дверь двупольная с качающимися полотнами	
7 Дверь (ворота) откатная однопольная наружная	
8 Дверь (ворота) откатная однопольная с открыванием в нишу	
9 Дверь (ворота) раздвижная двупольная	
10 Дверь (ворота) подъемная	

11 Дверь (ворота) складчатая	
12 Дверь (ворота) складчато-откатная	
13 Дверь вращающаяся	
14 Ворота подъемно-поворотные	
Примечания 1 На чертежах масштабов 1:50 и крупнее двери (ворота) изображают с указанием порогов, четвертей и т.п. 2 Варианты условных изображений дверей, обозначенные буквой "б", являются допускаемыми	

Таблица 1.5

условные обозначения пандусов и лестниц /ГОСТ 21.201-2011/

Наименование	Изображение	
	на плане	на разрезе
1 Пандус Примечания 1 Уклон пандуса указывают на плане в процентах (например, 10,5%) или в виде отношения высоты и длины (например, 1:7). 2 Стрелкой на плане указывают направление подъема пандуса.		
2 Лестница: а) нижний марш б) промежуточные марши	 	В масштабе 1:50 и крупнее В масштабе 1:100 и мельче, а также для схем расположения

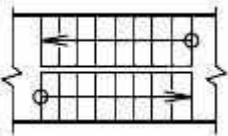
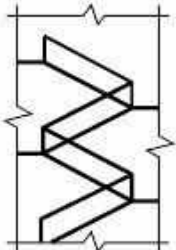
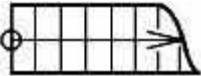
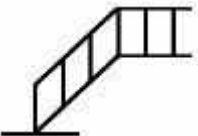
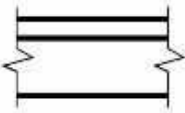
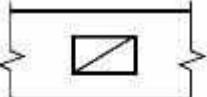
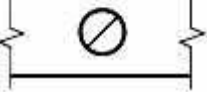
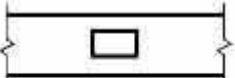
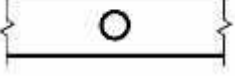
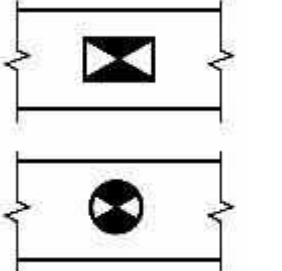
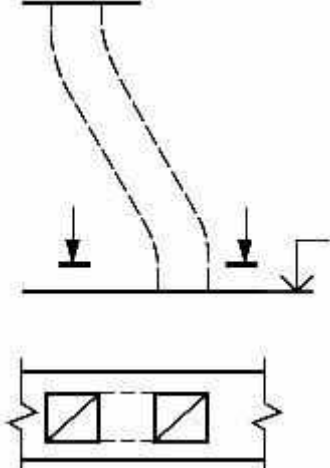
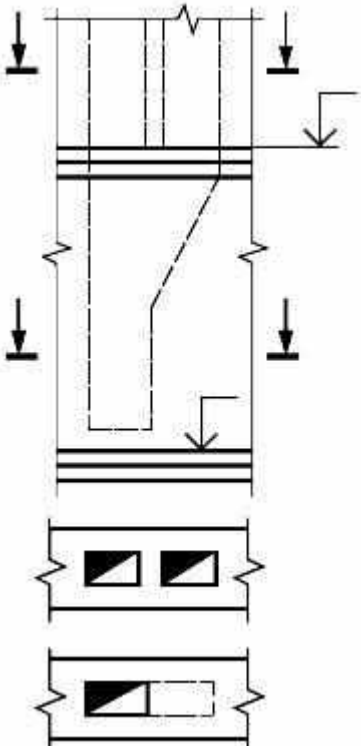
в) верхний марш		элементов сборных конструкций 
3 Лестница металлическая: а) вертикальная		
б) наклонная		
4 Отмостка		

Таблица 1.6

Условные обозначения отверстий и каналов в стенах / ГОСТ 21.201-2011/

Наименование	Изображение в масштабах	
	1:50 и 1:100	1:200
1 Вентиляционные шахты и каналы	 	 
2 Дымовые трубы и дымоходы	 	

3 Газоотводные трубы	
4 Дымоходы изогнутые (в стене)	
5 Дымоходы с ответвлением	

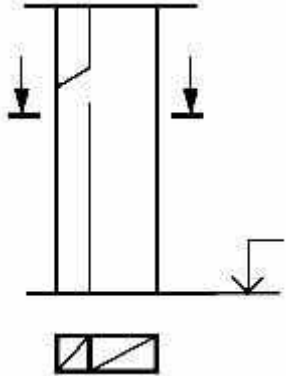
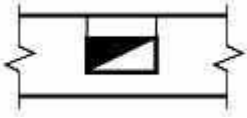
6 Сборная часть вентиляционной шахты с переменным сечением	
7 Отверстие присоединения дымохода (например, к печам). <i>Примечание - При необходимости формы и размеры отверстий присоединения приводят на изображениях выносных элементов или приводят на полке линии-выноски необходимые пояснения</i>	

Таблица 1.7

Условные изображения водонагревателей, плит, печей и холодильников
1.9. Маркировки, и выноски и ссылки на строительных чертежах.

В строящемся здании или сооружении все элементы должны занимать

На видах сверху
и на планах

на видах спереди
или сбоку, на

разрезах и схемах

1. Водонагреватель а/ на твердой
топливе



б/ на жидком топливе



в/ газовый



г/ электрический



2. Плита кухонная /газовая/



3. Плита кухонная комбинированная



4. Варочный котел



5. Ванна для нагрева



6. Газовый отопительный прибор



7. Печь отопительная /общее
значение/



8. Печь отопительная на твердом
топливе



9. Печь отопительная на газе



10. Плита/ общее обозначение



11. Плита бытовая стационарная на
газе



12. Холодильник



строго определенное место и соединяются друг с другом. Кроме того необходимо чтобы технологическое оборудование, в том числе устанавливаемое на отдельные фундаменты не препятствовало соединению строительных элементов. Поэтому на строительных чертежах приходится использовать большое число различных цифровых и буквенных обозначений – марок элементов конструкций, ссылок на другие чертежи, надписей направленных к поясняемым элементам чертежей – выноски.

Для облегчения чтения строительных чертежей в процессе проектирования разработана определенная система маркировки – обозначения строительных чертежей, конструктивных элементов и узлов. Существуют определенные правила нанесения на чертежах выносок, поясняющих надписей, ссылок на другие чертежи. Чтобы исключить чрезмерную детализацию изображений на рабочих чертежах все подробности конструирования отражаются в чертежах деталей и узлов конструкций, а также выносных элементах, на которые делается сноска.

Конструктивным элементам (изделиям) присваивают буквенные или буквенно-цифровые обозначения (марки), которые проставляют на рабочих чертежах и схемах расположения элементов сборных конструкций.

Для марок элементов монолитных железобетонных конструкций к буквенному обозначению обычно добавляется строчная буква М (например, Φ_m – фундамент монолитный). Марки элементов конструкций и строительных схемах на полках линии - выносок. (рис.1.15).

Линию – выноску пересекающую контур изображения заканчивают точкой, а отводимую от линии видимого и невидимого контуров – стрелкой (рис. 1.15).

Линии – выноски не должны пересекаться между собой.

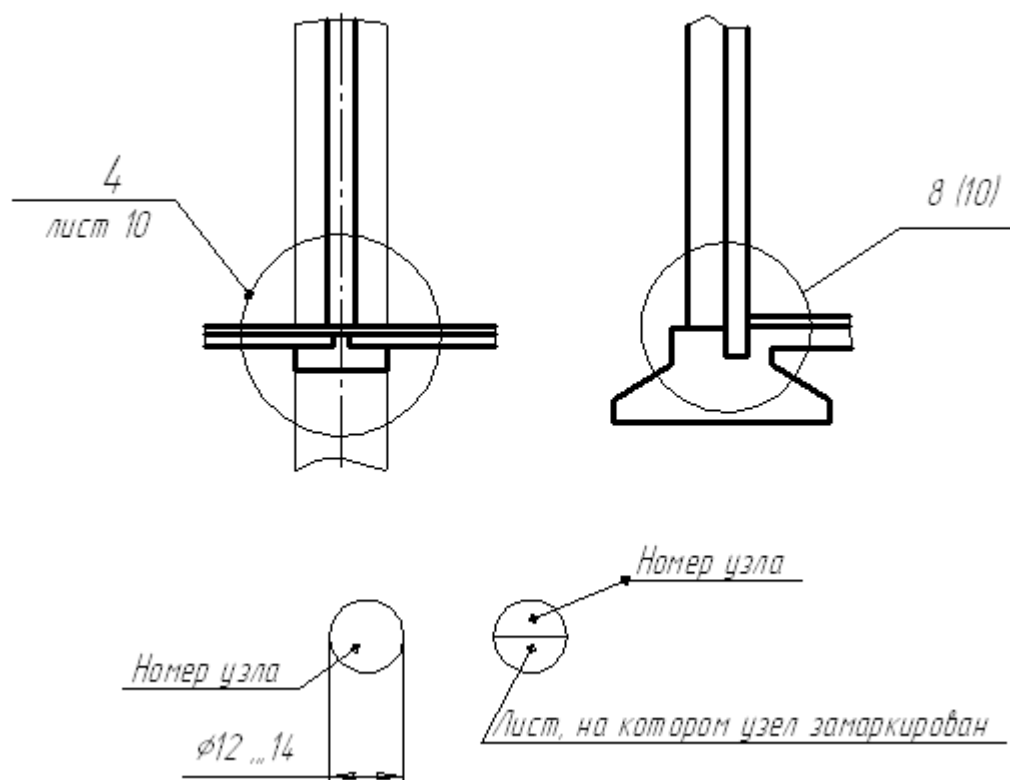
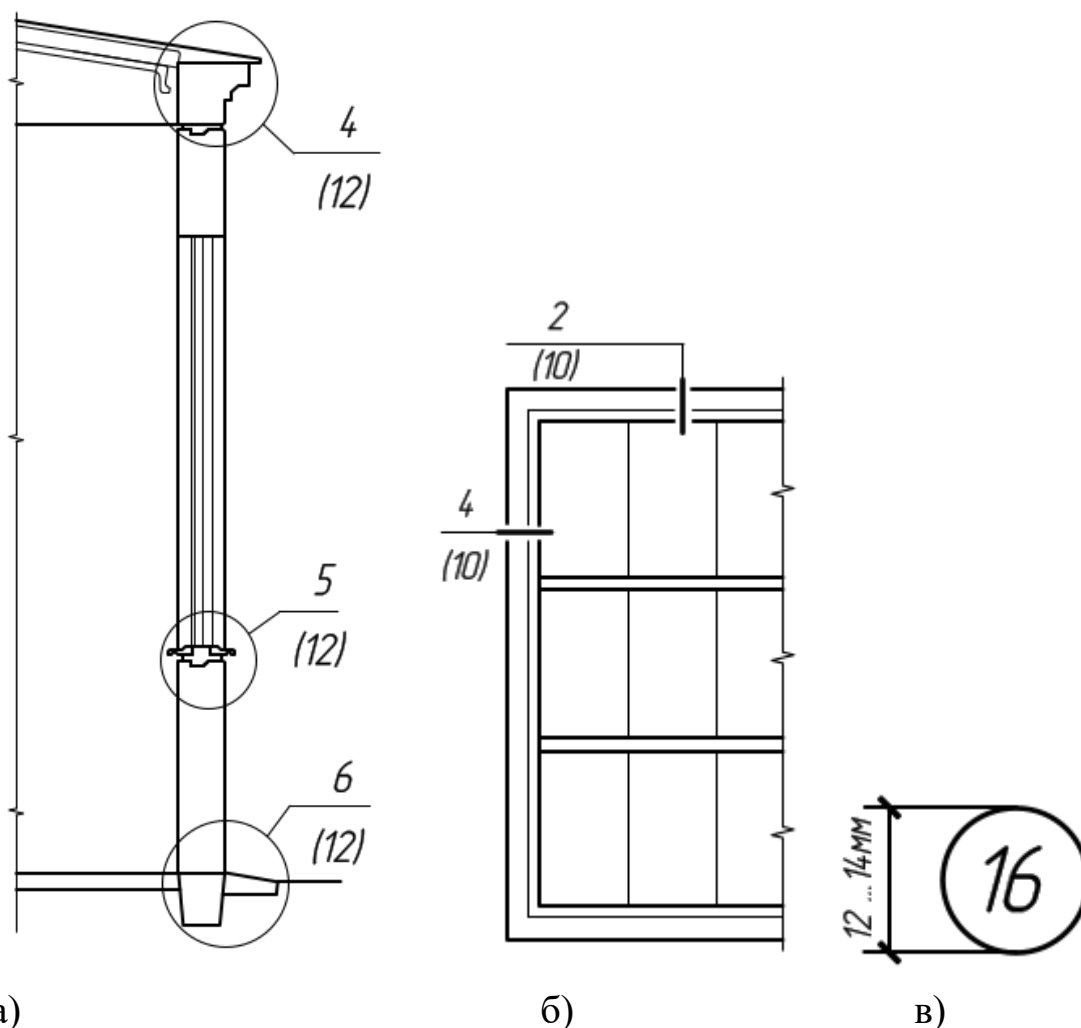


Рис. 1.15

Обозначение на рабочих чертежах ссылок на выносные элементы, помещённых: на том же листе комплекта, на другом листе того же комплекта, другом комплекте, ссылка на типовой узел



а)

б)

в)

Рис. 1.16 Выноски для ссылок на конструктивные узлы:

а) – нанесение ссылок на выносные элементы (узлы),

б) ссылка на узел в сечении, в) маркировка узла на вынесенном изображении

При необходимости под полкой линии – выноски дают ссылку на чертеж элемента или дают дополнительные сведения о деталях, например указывают диаметр и класс арматуры (рис.1.15)

В случаях, когда некоторые особенности соединений строительных элементов показывают в виде отдельных узлов выполняемых в более крупном масштабе, то в основных чертежах даются ссылки. На чертежах узлов их номера проставляют над изображением или справа от него. Знак узла обозначается двумя окружностями, внутренняя обводится сплошной основной линией, а внешняя диаметром 12-14 мм – тонкой сплошной (рис. 1.16 а). Иногда, если нужно уточнить отдельный участок узла, то вычерчивается еще в большем масштабе выносной элемент и

обозначается не цифрой как узел, а прописной буквой русского алфавита (проставленной внутри двойного кружка.

Ссылка на узлы выполняют в виде кружков диаметром 8-10 мм, в которых проставляется номер узла если все размещено на одном листе или если узел размещен на другом листе, дополнительно в знаменателе проставляется номер листа, где изображен этот узел. Ссылку на типовой узел дается как изображено на рис. 1.16

Выносные надписи к многослойным конструкциям делают на “этажерках” (рис. 1.17). Над горизонтальными линиями в последовательности сверху – вниз или слева направо дается конструкция с указанием толщины, мм или материал из чего выполнен данный слой.

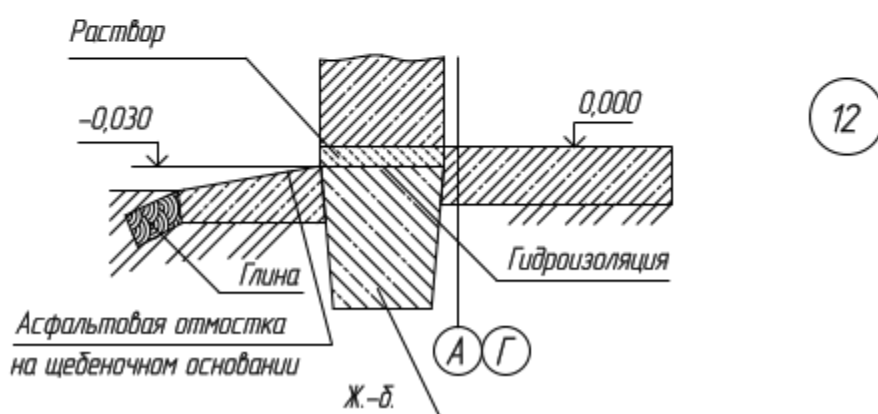
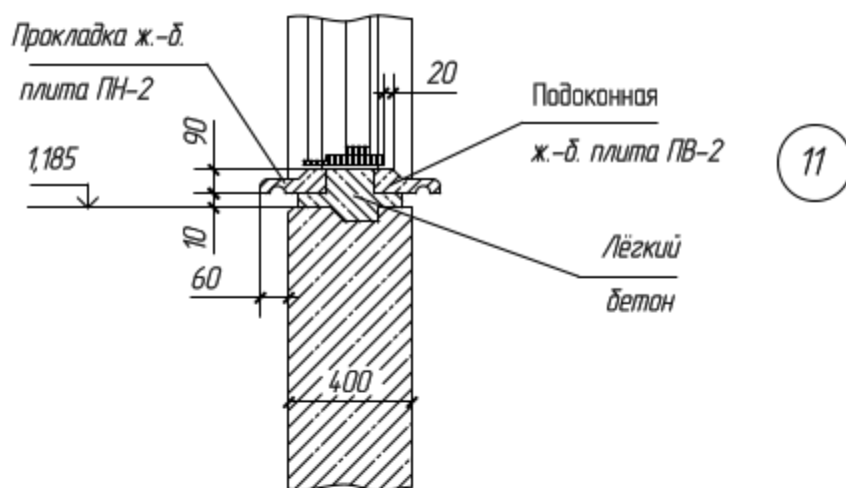
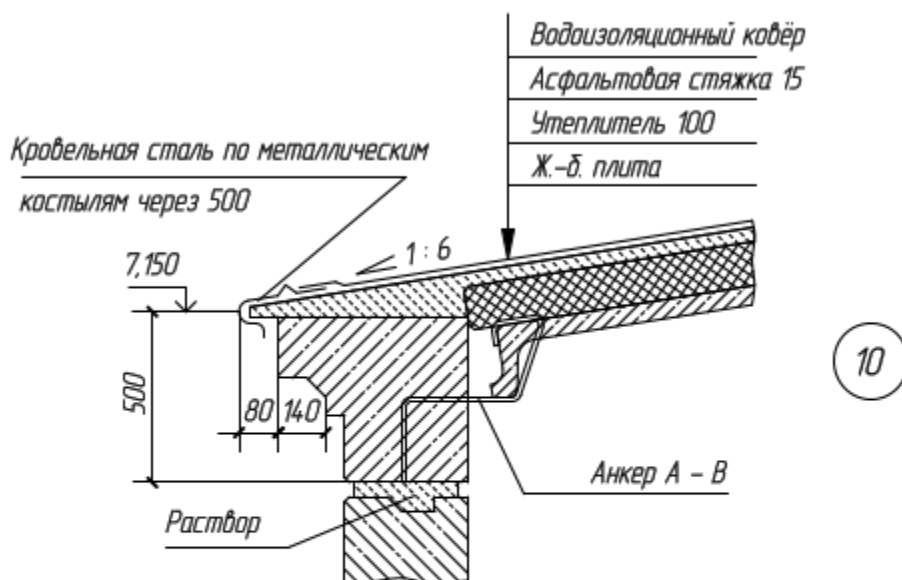


Рис. 1.17 Маркировка узлов 10, 12 и 13 конструкции стен производственного здания и выносные надписи к многослойным конструкциям покрытия

МАРКИ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ (ИЗДЕЛИЙ)

Балки.....Б	Плита перекрытий, покрытий.....П
Балки подкрановые.....БК	Плиты карнизные.....ПК
Балки стропильные.....БС	Плиты парапетные.....ПП
Балки подстропильные..БП	Плиты подоконные.....ПО
Балки фундаментные... БФ	Площадка лестничная.....ПЛ
Блоки стеновыеБС	Рамы.....РМ
ДвериД	Ригели.....Р
Изделия арматурные....МА	Ступени.....ЛС
Изделия закладныеМН	СтойкиС.К.
Изделия соединительные..МС	Сваи.....СВ
ИмпостыИМ	Связи вертикальные.....ВС
Каркасы арматурные плоские...КР	Связи горизонтальные.....ГС
Каркасы арматурные пространственные.....	КП
Сетки арматурные.....С	Колонны.....К
Стержни арматурные....АС	Лестницы.....Л
Фермы стропильные.....ФС	Марши лестничныеМЛ
Фермы подстропильные.ФП	МонорельсыМР
Фермы и балки тормозные ФТ	ОкнаО
Фермы фонарныеФФ	Панели перегородок.....ПГ
Фундаменты столбчатые...Ф	Панели стеновыеПС
Фундаменты ленточные...ФЛ	Перекрышки.....ПР
Фундаменты блокиФБ	
Перекрышки оконныеПО	Фундаменты под оборудованиеФО

Глава 2. Чертежи зданий и их конструкций

2.1. Планы этажей зданий

Планом этажа называется изображение здания рассеченного горизонтальной плоскостью, расположенной на уровне оконных проемов или на 1/3 высоты этажа и спроецированного. По такому чертежу можно определить размер и форму здания в плане, размер, форму и взаимное расположение помещений данного этажа, размеры шагов и пролетов, расположение разбивочных осей, оконных и дверных проемов, капитальных стен, лестниц, перегородок, колонн и других элементов здания (рис.2.1)

Если в помещении окна расположены в несколько ярусов, тогда на плане показывают оконные проемы нижнего яруса.

На планах этажей показывают санитарно-техническое оборудование: ванны, душевые кабины, унитазы, умывальники, водопроводные раковины и т. п. В жилых зданиях на планах этажей иногда указывают размещение мебели, а в общественных зданиях – и другого оборудования, чтобы планировка (форма и расположение) помещений наилучшим образом удовлетворяла их назначению.

Иногда на планах производственных зданий, указывают также размеры и расположение технологического оборудования: котлов, станков и подъемно-транспортного оборудования в зданиях заводов и фабрик и т.п. Делают это для увязки расположения оборудования с объемно-планировочным и конструктивным решением зданий.

Контуры технологического оборудования обводят тонкими сплошными линиями. Подкрановые пути, мостовые краны, кран – балки показывают на планах штриховыми линиями.

Рядом с изображениями подъемных механизмов указывают их грузоподъемность, а если необходимо, то указывают зону действия крана и его пролет. В последнем случае грузоподъемность указывают в числителе, а пролет - в знаменателе. Технологическое оборудование вычерчивают в масштабе чертежа, указывают его размеры, а иногда нумеруют в соответствии с порядковым номером экспликации (перечня оборудования), которую располагают на этом же чертеже.

На планах вспомогательных помещений промышленных зданий показывают расположение шкафов, вешалок, скамей и другого оборудования бытовых помещений.

Перечисленные выше конструктивные элементы и санитарно-техническое оборудование изображают на планах условными обозначениями, предусмотренными ГОСТ 21.501-93.

На планах этажей указывают названия помещений.

Если поясняющие надписи на плане разместить трудно, составляют экспликацию помещений в виде таблицы, а на плане указывают в кружке диаметром 6-8 мм номера помещений. Форма экспликации приведена на рис.2.2. Экспликация не выполняется, когда название помещений понятно и без поясняющих надписей, например планы этажей жилых зданий.

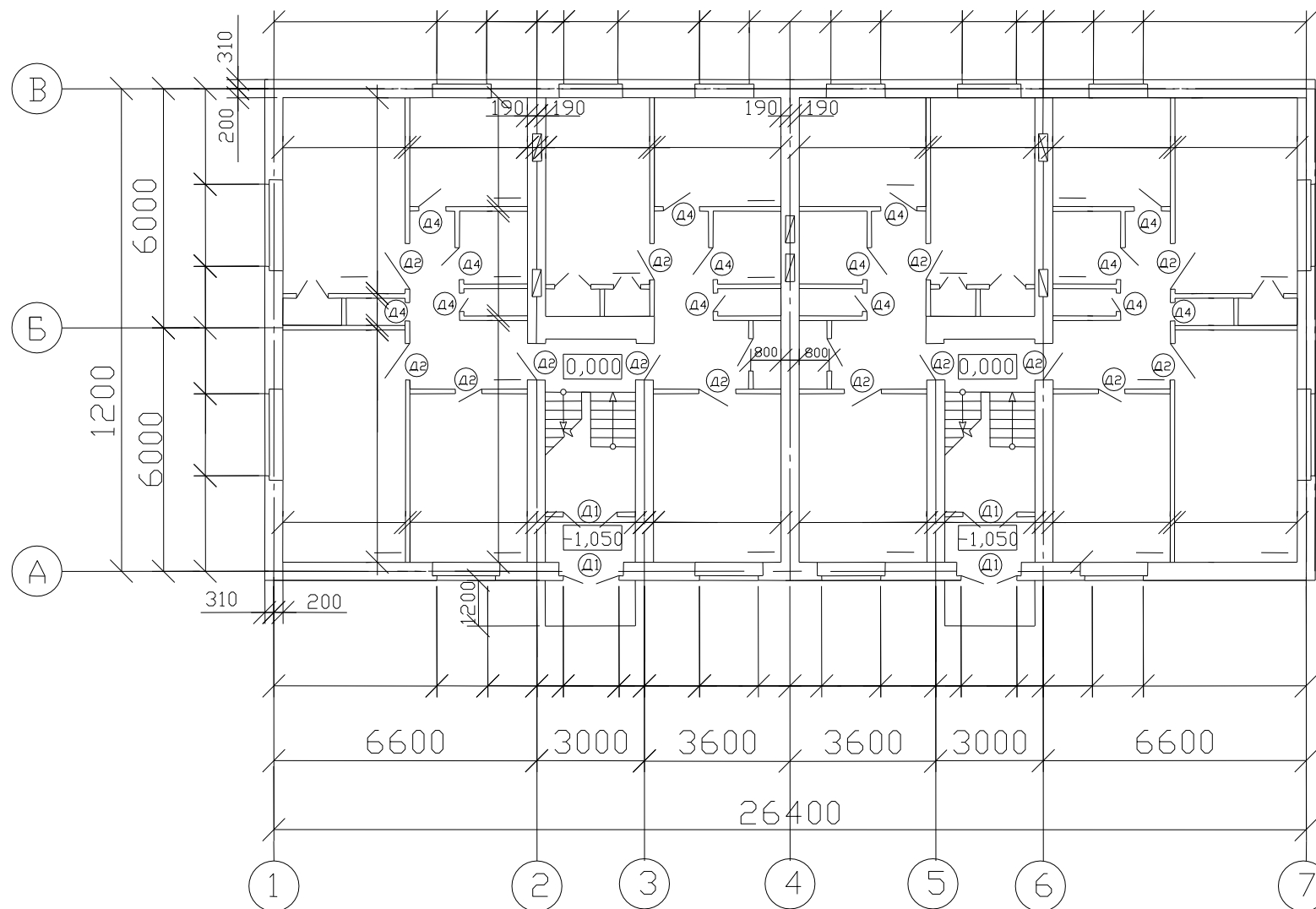


Рис. 2.1 План первого этажа

Как указывалось ранее, планам этажей дают названия, например «План 1-го этажа», «План 2-го этажа» «План на отм. 0.000» и т.д. Если планы этажей здания отличаются друг от друга лишь устройством отдельных участков наружных стен, следует вычерчивать план одного этажа, а по его периметру располагать лишь планы (ленточки) чем-либо отличающихся участков стен. При двухъярусном расположении окон в помещении на основном плане показывают проёмы нижнего яруса. Планы участков стен с проёмами второго яруса располагают по периметру основного плана в виде отдельных ленточек (рис. 2.3.).

20 8	Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кот. помещения
15		80	20	10
125				

Рис. 2.2 Экспликация помещений

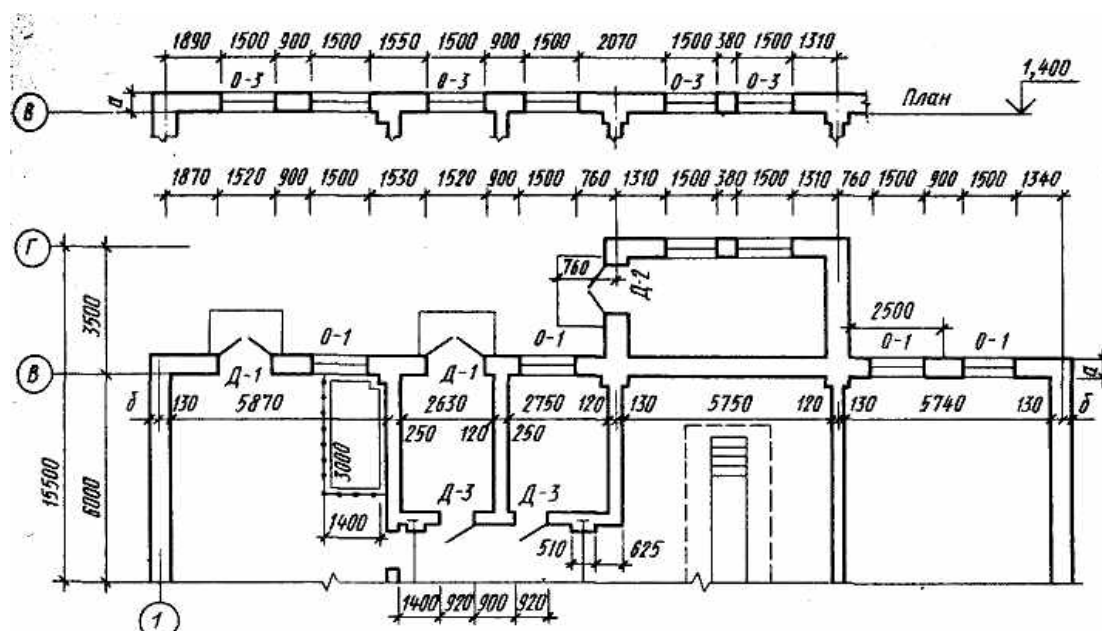


Рис. 2.3 План участка стен с проёмами второго яруса

При выполнении планов гражданских и промышленных зданий в мелком масштабе сложные участки показывают отдельно в виде фрагментов. На фрагменте наносят все необходимые размеры и

Планы секционных домов имеют большую протяжённость и вычерчиваются в мелком масштабе (рис.2.5), поэтому их дополняют чертежами планов секций, выполненных в крупном масштабе (рис.2.6).

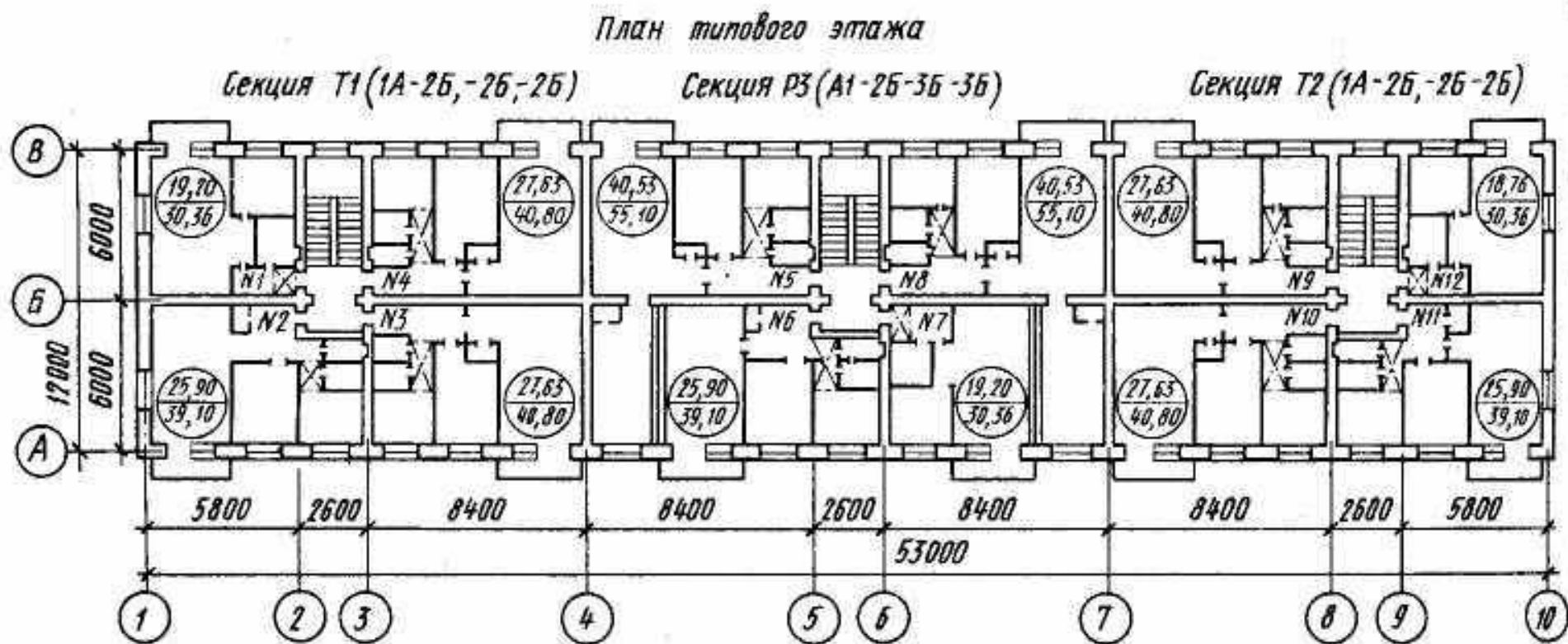


Рис. 2.5 План типового этажа секционного дома

На плане промышленных зданий может быть показано размещение технологического оборудования, влияющего на конструктивное решение. Контуры оборудования вычерчивают в масштабе (иногда с указанием размеров) и обводят тонкими линиями. Наименование оборудования указывают в экспликации, позиции которой соответствуют номерам, проставленным на плане.

План размещения технологического оборудования может быть дан отдельно. На планах промышленных зданий сплошными линиями толщиной 0,4—0,6 мм изображают рельсовые пути нормальной и узкой колеи. Подкрановые пути, мостовые краны, кран - балки, подпольные каналы, предназначенные для линий энергоснабжения, санитарно-технические трубопроводы и т.п., вычерчивают штриховыми линиями (см. рис 2.7). При необходимости указывают зону действия крана. Ко всем этим изображениям могут быть даны поясняющие надписи

План этажа на листе должен по возможности соответствовать расположению здания на генеральном плане. План этажа при этом, как правило, длинной стороной должен быть направлен вдоль листа. Если такое расположение плана этажа на листе не соответствует генеральному плану, план этажа вычерчивают повернутым.

План рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Нанести координационные оси, они служат для привязки здания к строительной координационной сетке, а также для определения несущих и самонесущих конструкций (стен и колонн) (рис. 2.8, а).

Ось стены рекомендуется показывать не на всем протяжении, а обрывать на расстоянии 15-20 мм от края стены, обращенной к знаку, обозначающему ось. Для маркировки осей на стороне здания с большим их числом используются арабские цифры 1, 2, 3 и т.д. Чаще всего большее число осей проходит поперек здания.

Для маркировки осей на стороне здания с меньшим их числом пользуются буквами русского алфавита А, Б, В и т.д. Буквами маркируют, оси идущие вдоль здания. Если для маркировки осей не хватает букв алфавита, допускается маркировку продолжать удвоенными буквами по типу АА, ББ и т.д. Оси элементов, расположенных между разбивочными осями основных несущих конструкций, допускается маркировать дробью Б/1, Б/2, 1/1, 2/1 и т.д.

План пром. здания

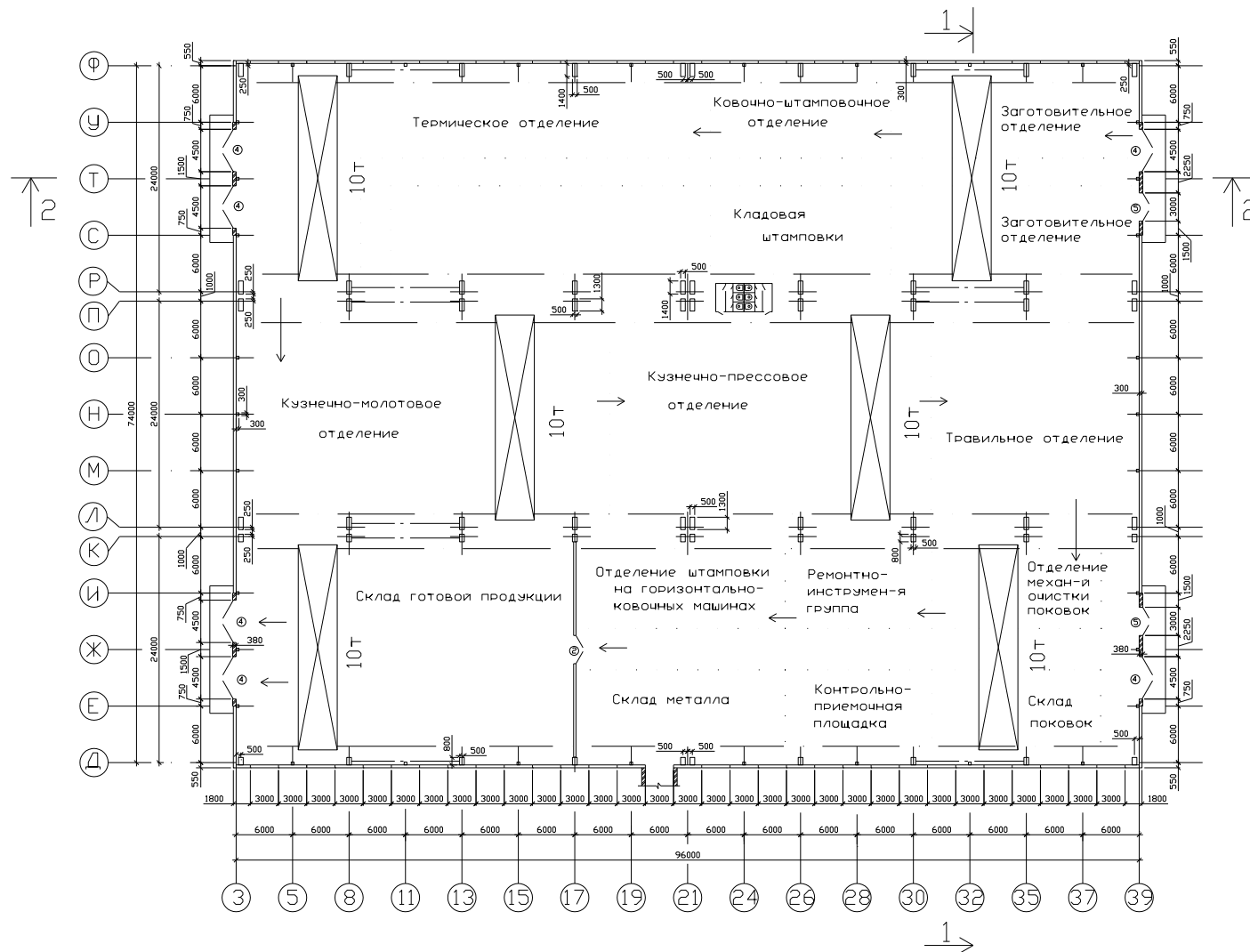


Рис. 2.7 план промышленного здания

В этом случае в числителе указывают обозначение предшествующей координационной оси, а в знаменателе — порядковый номер дополнительной оси в пределах участка между смежными координационными осями (рис. 2.9). Такими элементами являются фахверковые колонны, стропенные сооружения, установленное оборудование.

Для обозначения координационных осей блок - секций жилых зданий применяют индекс «с» (рис. 2.10). В двойных кружках наносят обозначение крайних координационных осей блок - секций после компоновки дома.

Маркировку начинают слева направо и снизу вверх. Пропуски в порядковой нумерации и алфавите при применении буквенных обозначений не допускаются. Обычно маркировочные кружки (диаметр их 6—12 мм) располагают с левой и нижней стороны зданий (рис. 2.11). Если же расположение осей на правой и верхней стороне плана не совпадает с разбивкой осей левой и нижней его сторон, то координационные оси маркируют на всех сторонах плана или на тех двух сторонах, где нет совпадения осей (рис. 2.12).

На изображении элемента, привязанного к нескольким координационным осям, эти оси обозначают:

а) при числе координационных осей более трех, как показано на рис. 2.13;

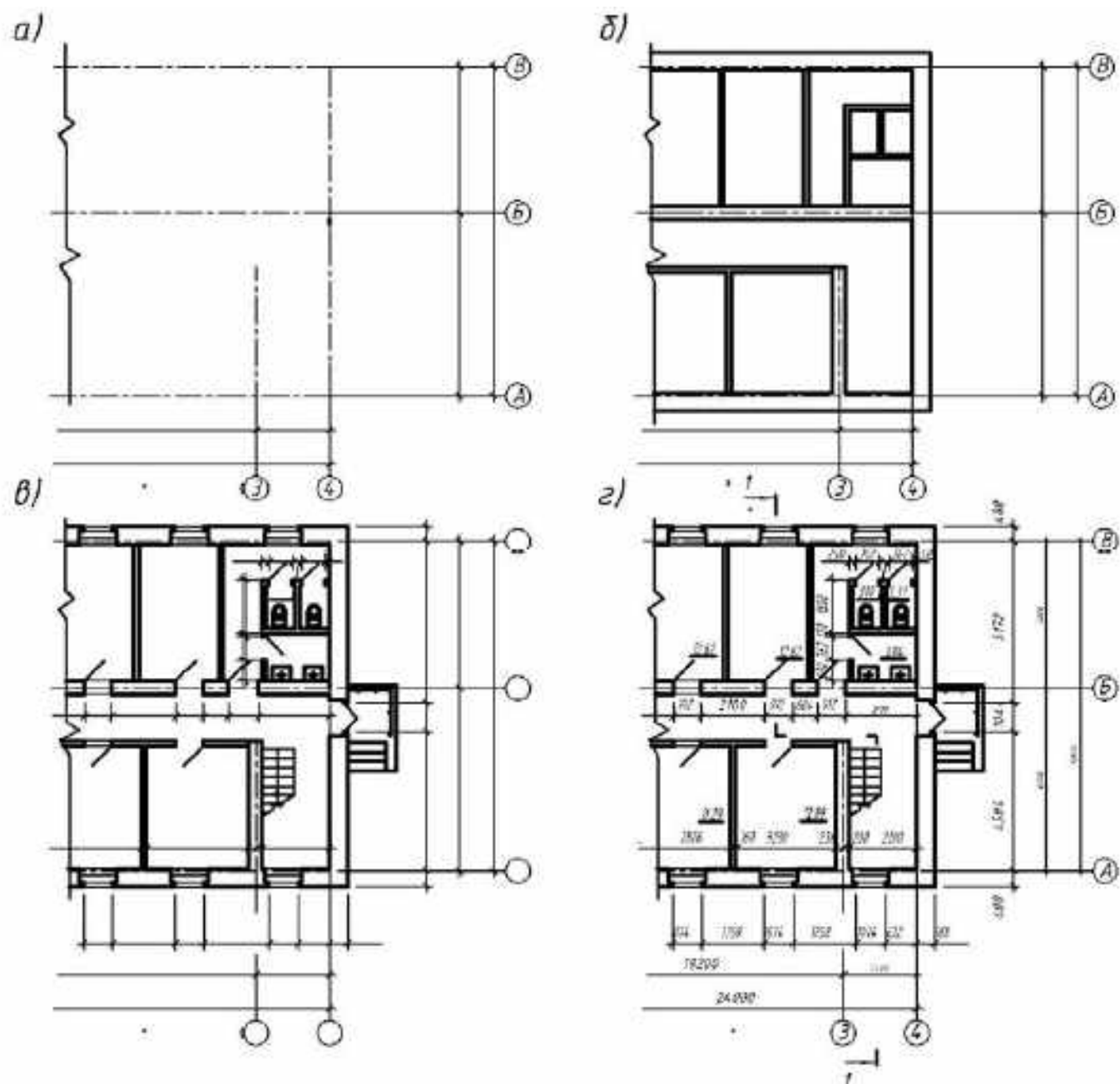


Рис. 2.8 Последовательность выполнения плана

б) при числе координационных осей три и менее, как показано на рис. 2.14

При необходимости ориентации координационной оси, к которой привязан данный элемент, по отношению к соседней оси направление указывают стрелкой (рис. 2.15).

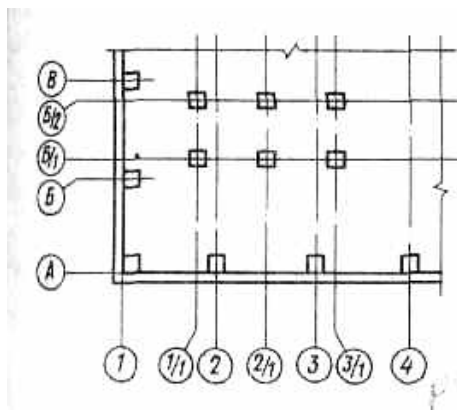


Рис. 2.9

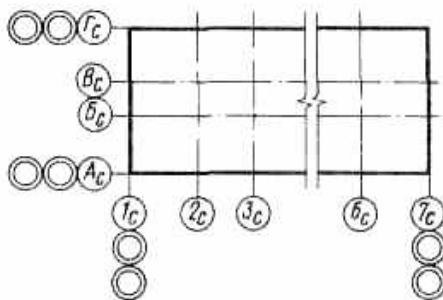


Рис. 2.10

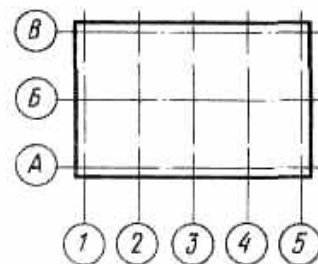


Рис. 2.11

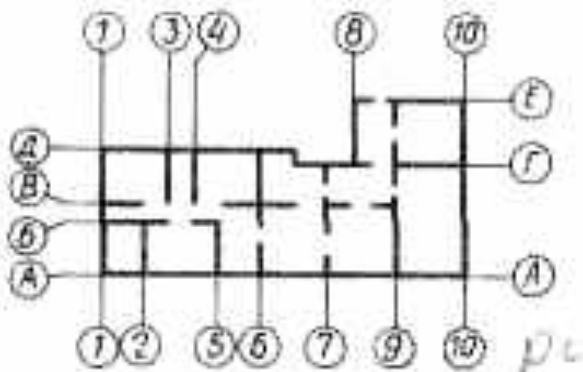


Рис. 2.14

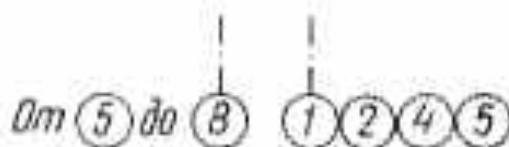


Рис. 2.13

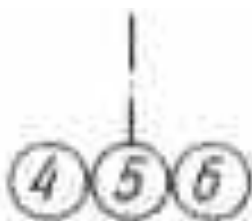


Рис. 2.14

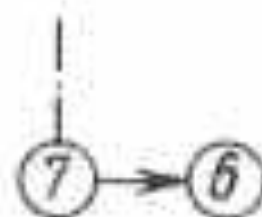


Рис. 2.15

2. Прочерчивают тонкими линиями (толщиной 0,3-0,4) контуры продольных и поперечных наружных, внутренних капитальных стен, колонн и перегородок (рис. 2.8, б).

Следует обратить внимание на различие в присоединении наружных и внутренних капитальных стен и перегородок (рис. 2.16).

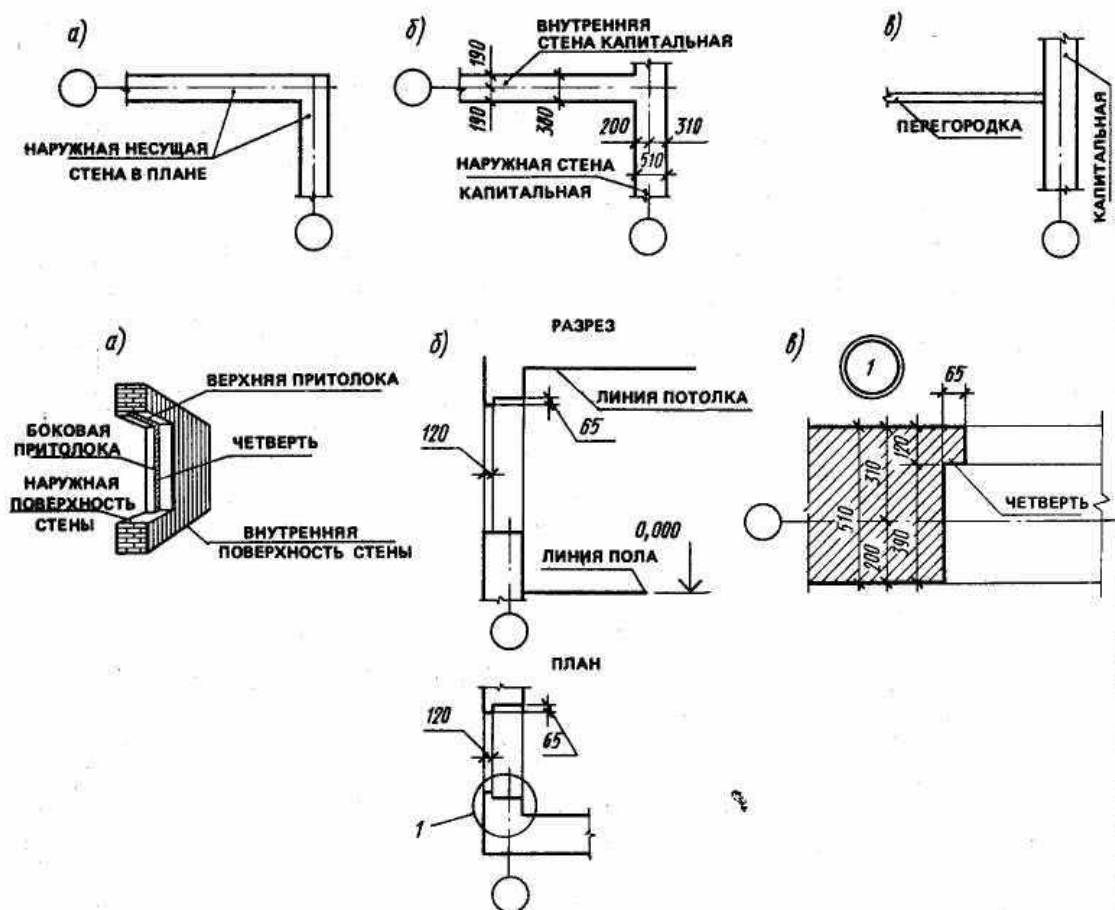


Рис. 2.17

3. Выполняют разбивку оконных и дверных проёмов и обводят контуры капитальных стен и перегородок.

Условное обозначение оконных и дверных с заполнением и без него изображают согласно ГОСТ 21.107-78*. При вычерчивании плана в масштабе 1:50 или 1:100 при наличии в проёмах четвертей их условное изображение дают на чертеже.

Четверть это выступ в верхних и боковых частях проёмов кирпичных стен, уменьшающих воздухопроницаемость (рис.2.17, а - в).

При выборе толщины линий обводки следует учесть, что ненесущие конструкции обводят линиями меньшей толщины, чем несущие.

4. Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно-технического и прочего оборудования, а также указывают направление открывания дверей

На планах промышленных зданий наносят оси рельсовых путей и монорельсов.

При выполнении чертежей планов зданий графическое обозначение печей или приборов санитарно-технического оборудования следует вычерчивать в масштабе, принятом для данного плана.

5. Наносят выносные, размерные линии и маркировочные кружки (рис. 2.8, в).

Первую размерную линию как внутри габарита плана, так и вне его следует располагать не ближе 10 мм от контура чертежа. Однако в связи с тем, что перед первой размерной линией за габаритом плана часто размещают марки различных элементов здания, это расстояние увеличивают до 14—21 мм и более. Последующие размерные линии располагают на расстоянии минимум 7 мм друг от друга. Размеры, выходящие за габарит плана, чаще всего наносят в виде трех или более размерных «цепочек».

Маркировочные кружки разбивочных осей располагают на расстоянии 4 мм от последней размерной линии.

6. Проставляют необходимые размеры, марки осей и других элементов (рис. 2.8 г). В габаритах плана указывают размеры помещений, толщину стен, перегородок, привязку внутренних стен к разбивочным осям, перегородок к внутренним и наружным стенам или к разбивочным осям. Наносят размеры проемов во внутренних стенах, в кирпичных перегородках, а также их привязку к контуру стен или к разбивочным осям. Размеры дверных проемов в перегородках на плане не показывают, необходимо указывать также размеры отверстий в стенах и перегородках и их привязку или же делают ссылку на соответствующие чертежи. На планах промышленных зданий наносят уклоны полов, размеры и привязку каналов, лотков и трапов, устраиваемых в конструкции пола.

За габаритом плана, обычно в первой цепочке, считая от контура плана, располагают размеры, указывающие ширину оконных и дверных проемов, простенков и выступающих частей здания с привязкой их к осям.

Вторая цепочка включает в себе 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. На планах промышленных зданий при многократном повторении одного и того же размера можно указывать его только один раз с каждой стороны здания, а вместо остальных размерных чисел давать суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер (рис. 2.8 г). На планах промышленных зданий указывают также типы проемов ворот и дверей (в кружках диаметром 5—6 мм), марки перемычек и фрамуг, номера схем перегородок и т.п. Если площадь помещений проставляют на плане, то цифру размера площади лучше располагать в углу чертежа каждого помещения, желательно в правом нижнем и подчеркивать ее. Площади помещений чаще всего приводят на планах гражданских зданий.

При вычерчивании планов зданий, выполненных из крупных блоков или панелей, число размеров за контуром плана, как правило, уменьшается. Чаще всего указывают только размеры между всеми координационными осями и между крайними осями. Более подробно положение оконных и дверных проемов показывают на схемах раскладки блоков или панелей.

8. Выполняют необходимые надписи (рис. 2.8, д).

На планах промышленных зданий пишут наименование помещений или технологических участков с указанием категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности. Допускается наименование помещений и категорий производств помещать в экспликации с нумерацией помещений на плане в кружках диаметром 6—8 мм. Наименование помещений может быть указано и на чертежах планов гражданских зданий. Над чертежом плана делают надпись. Для промышленных зданий это будет указание об уровне пола производственного помещения или площадки по типу «План на отм. 2,350». Слово «отметка» пишут сокращенно.

Для гражданских зданий в надписи можно писать наименование этажа по типу «План 1 -го этажа», или «План 3-го этажа в осях 3—7». Для многоэтажных зданий чертежи планов составляют отдельно для каждого

этажа. Но если ряд этажей имеет одинаковую планировку, то вычерчивают план одного из них, а в надписи указывают все этажи, имеющие подобную планировку. Например, «План 2-го и 3-го этажей».

В соответствии с установленными правилами внутренние стены и колонны вычерчивают так, чтобы их геометрическая ось совпала с координационной. Если толщину внутренней стены или колонны принять равной b , то грань их будет отстоять от разбивочной оси на расстоянии $b/2$ (рис. 2.18).

В наружных несущих стенах координационная ось проходит от внутренней грани на расстоянии равном модулю (100 мм), половине модуля или равной половине толщины внутренней несущей стены (рис. 2.19. а). В кирпичных стенах это расстояние принимают равным 200 мм или равным модулю, т.е. 100 мм.

Если элементы перекрытия опираются на наружную стену по всей её толщине, то модульная координационная ось совмещается с наружной гранью стены (рис. 2.19 в).

В наружных самонесущих и навесных стенах их внутренняя грань совмещается с координационной осью (рис. 2.19 г).

При опирании балок, ферм на внутренние пилястры наружных стен за внутреннюю грань стены принимают грань пилястры в уровне верхней части стены (рис. 2.19. б)

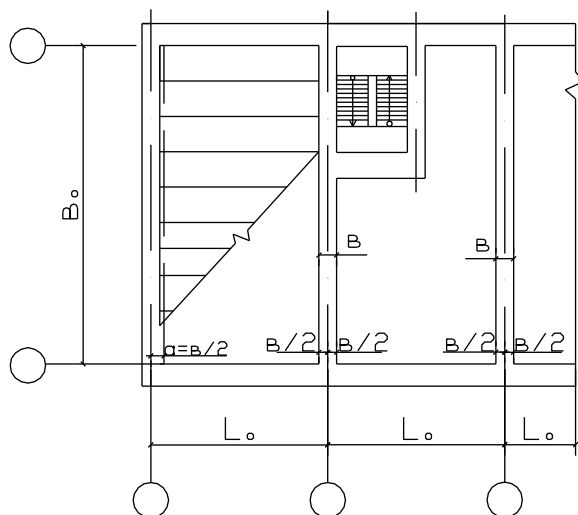


Рис. 2.18 Привязка стен к координационным осям в зданиях со стеновой конструктивной системой

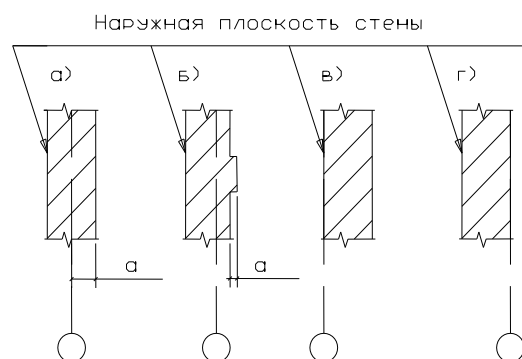


Рис. 2.19 Привязка стен к координационной оси в зависимости от конструктивного решения

В каркасных зданиях привязку колонн средних рядов кроме колонн, расположенных в торцах, у температурных швов и перепадов высот зданий, следует принимать по рис. 2.20

При устройстве проходов вдоль подкрановых путей с одной стороны колонны, привязку колонн средних рядов к координационным осям следует принимать по сечению подкрановой части колонны.

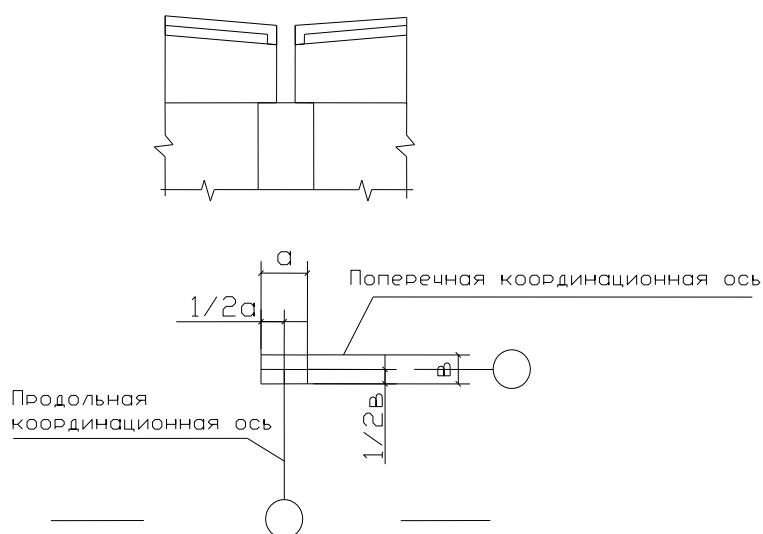
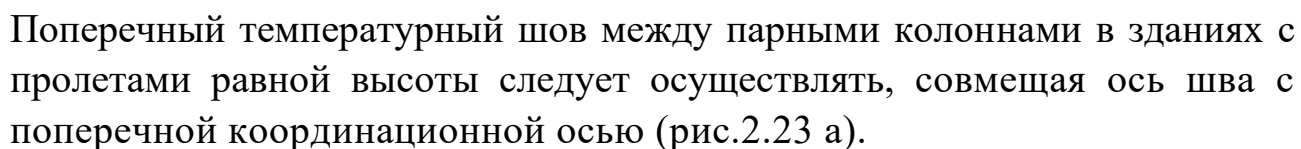
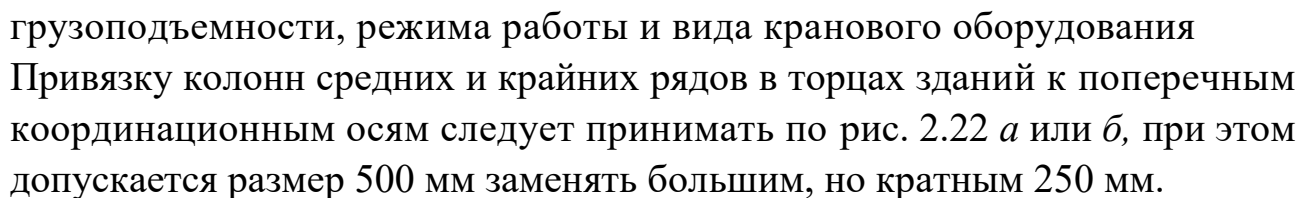


Рис. 2.20

Привязку колонн крайних рядов к координационным осям, кроме



75

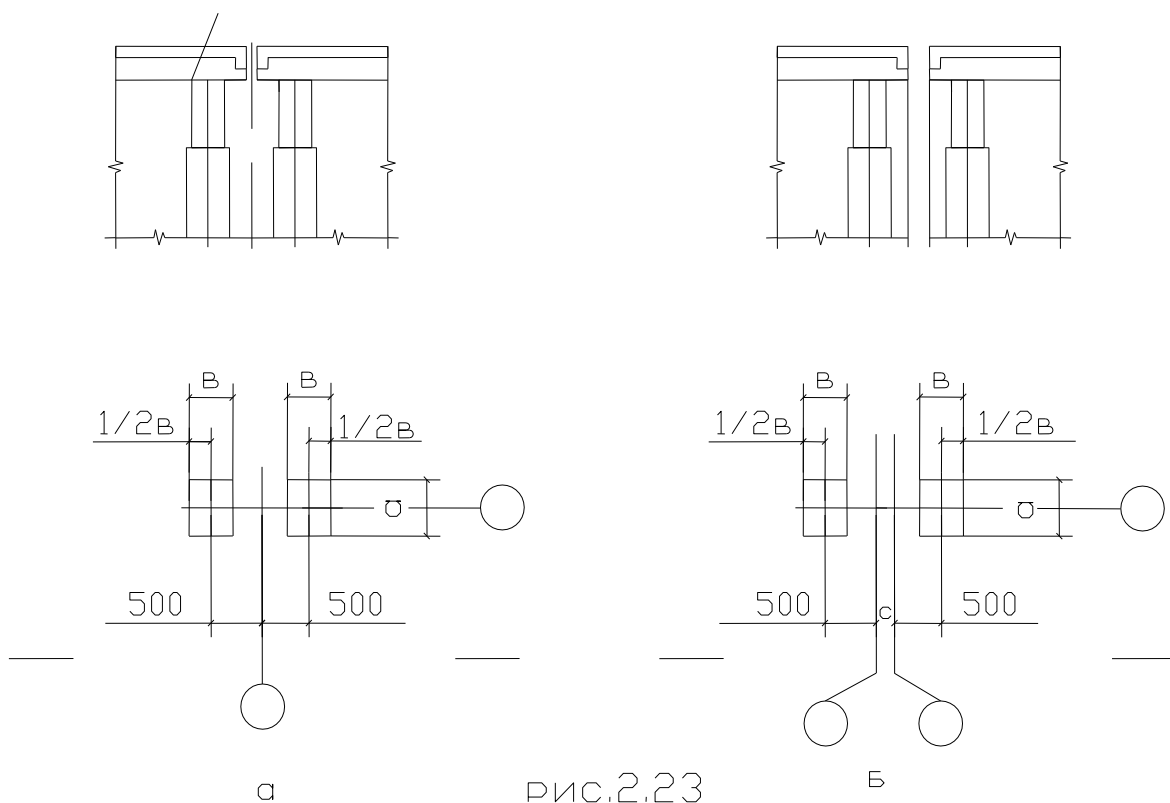


РИС.2.23

Размер привязки колонн, равный 500 мм, допускается заменять большим, но кратным 250 мм.

В зданиях с покрытиями по подстропильным конструкциям грани колонн, обращённые в сторону шва, следует смещать с парных координационных осей в сторону шва на 250 мм (рис. 2.24).

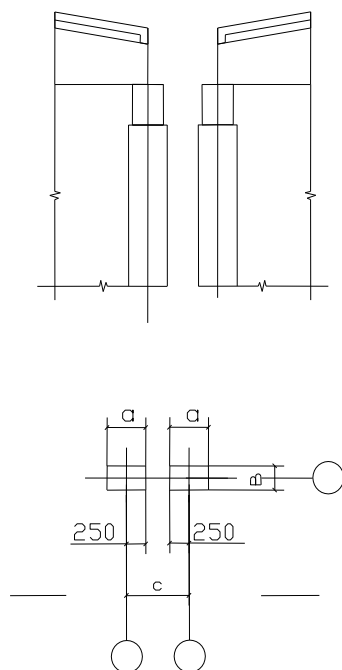


РИС.2.24 76

Планы располагают на листе в порядке возрастания нумерации этажей снизу вверх или слева направо. Повторяющиеся планы и фасады зданий или сооружений выполняют один раз с нанесением обозначений совмещенных координационных осей здания или сооружения.

Масштаб на чертежах не проставляют, за исключением чертежей изделий и случаев, оговоренных соответствующими стандартами СПДС.

Наметив контуры стен, вычерчивают оконные и дверные проемы, лестницы, перегородки, показывают санитарно – техническое и технологическое оборудование и т.п.

На планах этажей контуры конструкций, расположенные в секущей плоскости, обводят сплошной основной линией (толщиной s). Контуры элементов, расположенные ниже секущей плоскости (санитарно – техническое и технологическое оборудование, площадки, расположенные на высоте не более 2 м от пола, прямки и т. п.), обводят тонкой сплошной линией толщиной $s/3$

Площадки и антресоли, расположенные на высоте более 2 м от уровня пола, показывают штриховой линией и пересекающимися диагоналями.

Попавшие в сечение стены или перегородки, изготовленные из материала, являющегося для здания основным, на плане не штрихуют. Штриховкой выделяют только участки, выполненные из другого материала, например, в зданиях со стенами из крупных блоков штрихуют участки, сложенные из кирпича. Штриховкой выделены кирпичные перегородки, так как их основную часть делают из гипсобетонных плит.

На планах этажей (см. рис.2.25) по наружному периметру стен размеры рекомендуется наносить в следующем порядке (начиная от стены):

- размеры простенков, оконных и дверных проемов. Для проемов с четвертями размеры показывают по наружной стороне стены;
- расстояния между разбивочным осями;
- расстояния между крайними осями стен.

Внутри здания показывают размеры помещений в свету, толщину стен и перегородок, размеры дверных проемов, печей, шкафов и других конструктивных элементов.

Данные элементы привязывают размерами к разбивочным осям или к другим конструктивным элементам здания (колоннам, перегородкам и т.п.).

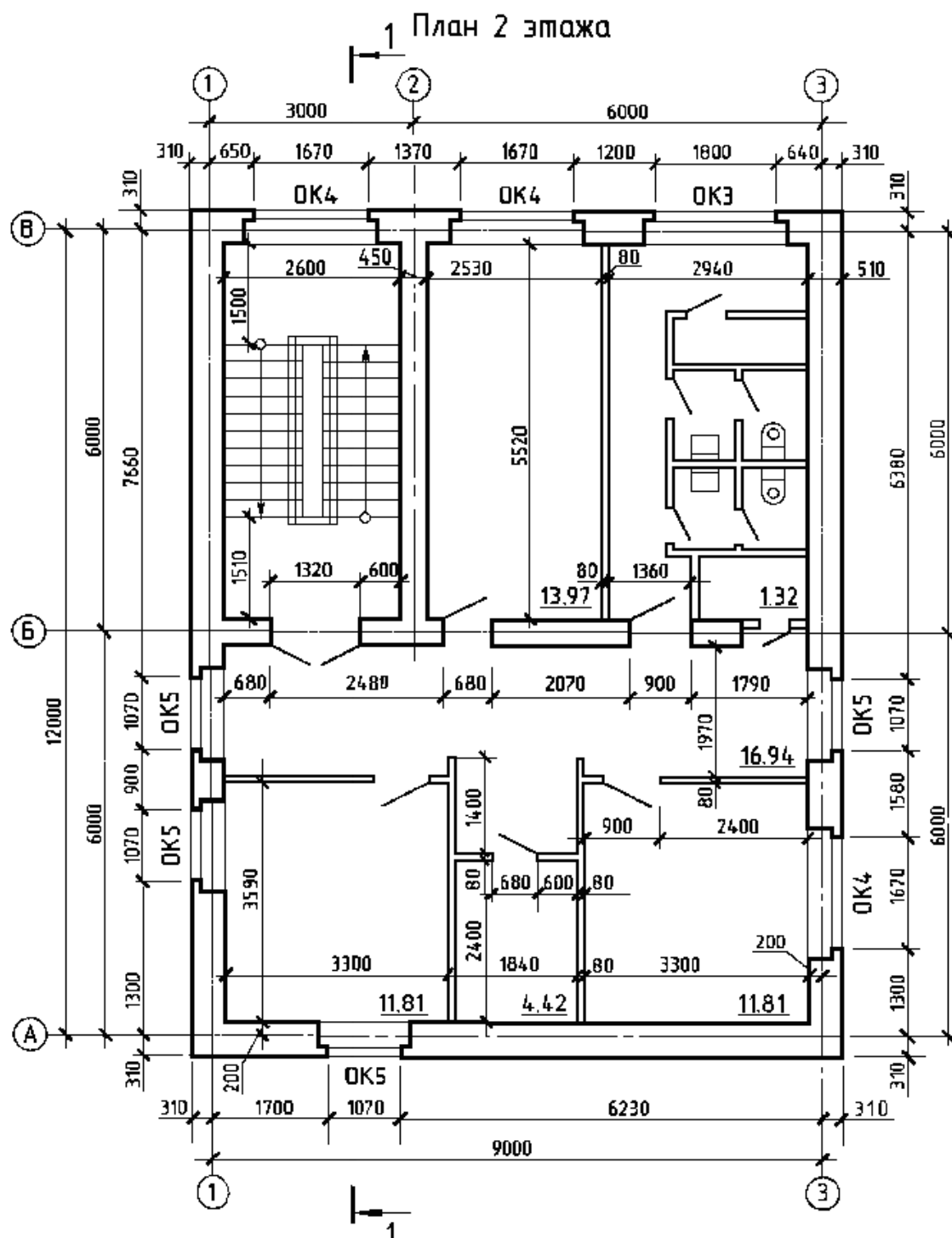


Рис. 2.25 Пример нанесения размеров на плане этажа

В зданиях индустриального изготовления (см. рис.2.26) на планах этажей указывают только те размеры, которые необходимы при монтаже здания, например номинальные размеры конструктивных элементов, величину нормируемых зазоров, швов и т.п.

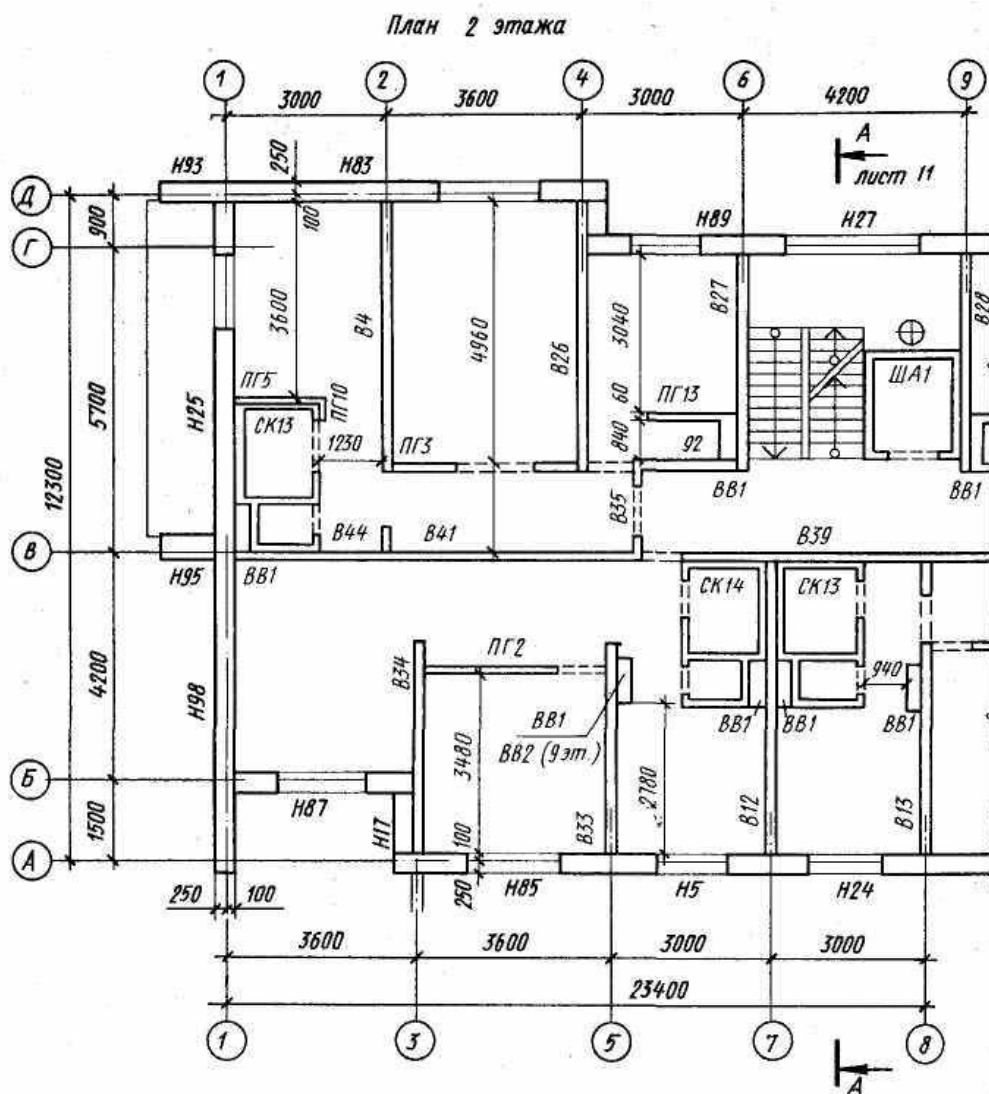


Рис. 2.26 Пример нанесения размеров на плане этажа в здании, возведённом из изделий промышленного изготовления

Планы этажей жилых и общественных зданий вычерчивают обычно в масштабах 1:100 или 1:200, а планы производственных зданий — в масштабе 1:200 или 1:400. Обычно мелкие масштабы бывает трудно показать отдельные сложные участки плана. Поэтому для изображения таких участков в масштабе 1:50 или 1:100 вычерчивают планы отдельных секций или фрагменты плана, а также изображают в масштабах 1:10, 1:20 узлы конструкций.

2.2 Планы кровли (крыши)

В зависимости от уклона крыши бывают плоские с уклоном до 2,5% и скатные с более высоким уклоном. Водосток с кровли может быть внутренним или наружным, формы крыш при этом могут быть самыми разнообразными. Уклон кровли зависит от используемого материала и климатического района строительства.

На план кровли (крыши) наносят:

1. Координационные оси: крайние, у деформационных швов по краям участков кровли (крыши) с различными конструктивными и другими особенностями с размерными привязками таких участков;
2. Обозначения уклонов кровли;
3. Отметки или схематический поперечный профиль кровли;
4. Позиции (марки) элементов и устройств кровли (крыши).

На плане кровли (крыши) указывают деформационные швы двумя тонкими линиями, парапетные плиты и другие элементы ограждения кровли (крыши), воронки, дефлекторы, вентиляционные шахты, пожарные лестницы и др. элементы. Пример выполнения плана кровли приведены на рис. 2.27

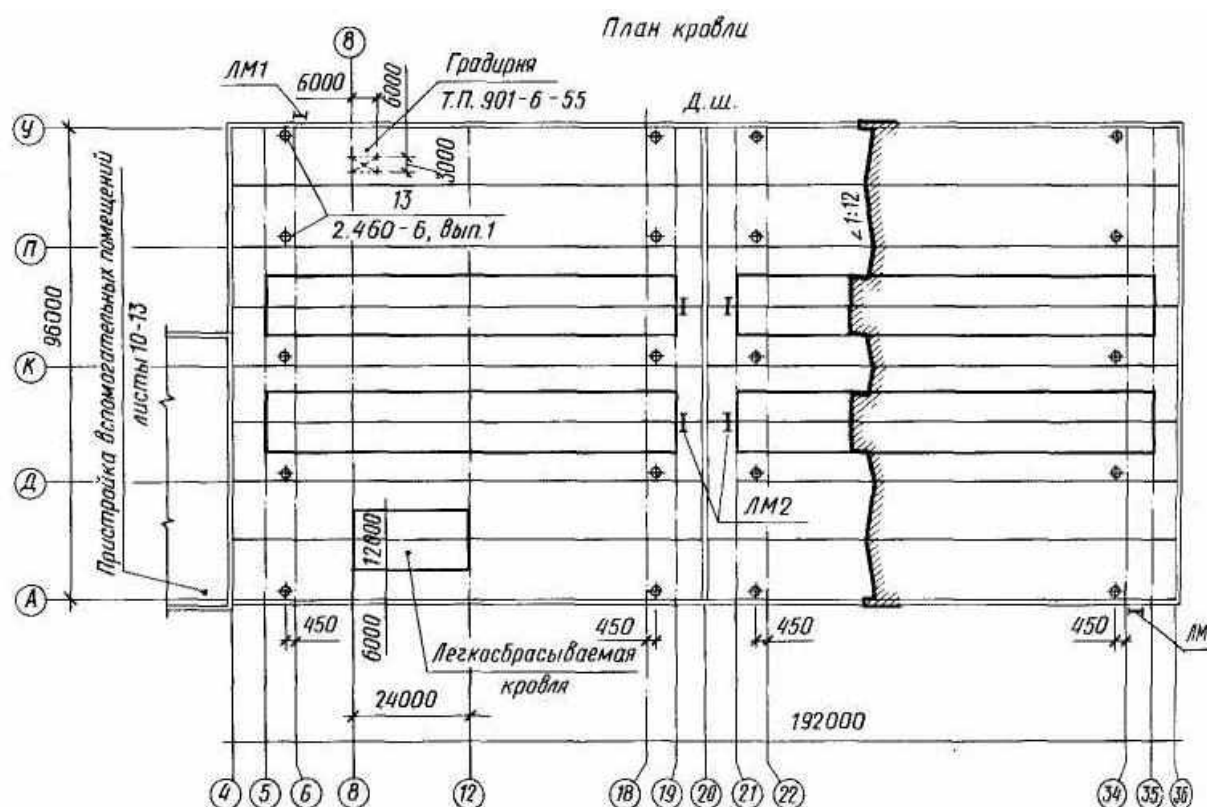


Рис. 2.27 Пример выполнения плана кровли промышленного здания

2.3 План полов

При наличии в проектах большого количества полов различного типа (обычно в производственных зданиях) выполняют отдельно план полов. На планах полов наносят:

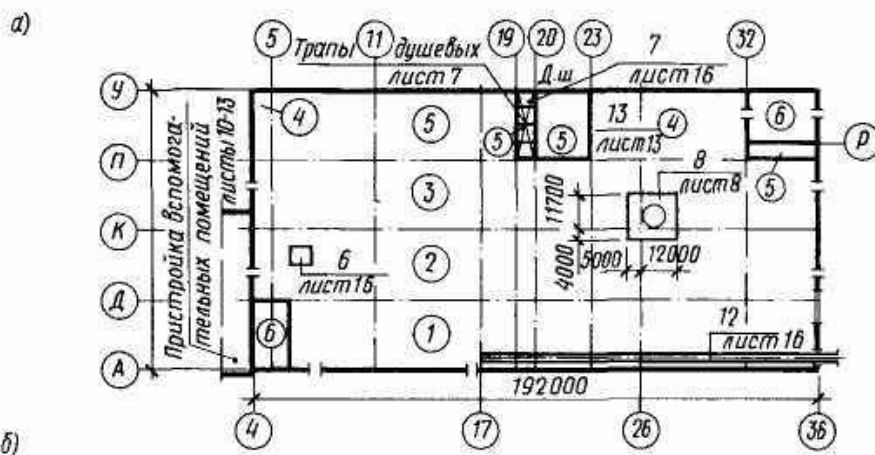
1. Координационные оси: крайние, у деформационных швов, по краям участков с различными конструктивными и другими особенностями и с размерными привязками таких участков;
2. Обозначения уклонов полов;
3. Тип полов обозначения типов полов проставляют в кружке диаметром 7 мм;
4. Отметки в местах перепадов полов.

Стены здания сооружения и перегородки на планах полов изображают одной сплошной толстой основной линией.

На планах полов указывают элементы здания (сооружения) и устройства, влияющие на конструкцию пола (проемы ворот и дверей, деформационные швы, каналы трапы и др.). Деформационные швы изображают двумя тонкими сплошными линиями, границы участков пола различной конструкции – пунктирными линиями. Планы полов допускается совмещать с планами этажей.

К планам полов составляют экспликацию по форме (см. рис. 2.28. а).

Пример выполнения плана полов приведен на рис. 2.28 б.



Пример заполнения экспликации полов

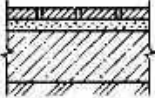
Наименование или номер помещения по проекту	Тип пола по проекту	Схема пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м ²
1; 5; 9	1		Покрытие - плитка керамическая (ГОСТ...) - 13 мм. Заполнение швов - цементно-песчаный раствор марки 100. Прослойка - цементно-песчаный раствор марки 100 - 15 мм. Подстилающий слой - бетон В 7,5 - 120 мм. Основание - уплотненный грунт с плотностью скелета до 1,6 т/м ³ с втрамбованным в него слоем щебня или гравия крупностью 40-60 мм, толщина 100 мм	480
2; 8	2	67; 68 2.140-1. Вып. 6	Покрытие - доски - 29 мм	156
Жилые комнаты	3	87; 88 2.140-1. Вып. 6	Покрытие - паркетные щиты - 30 мм	2300
25	15	40	85	20
185				

Рис. 2.28 Пример выполнения плана полов (а) и экспликация полов (б)

2.4 Планы перемычек и перекрытий

Перемычки служат для перекрытий оконных, и дверных проемов. Перемычки бывают железобетонные, стальные, деревянные. На планах, перемычки маркируют буквенно-цифровыми обозначениями типа ПР-1, ПР-2 и т.д. Если план этажей не насыщен надписями изображениями, то здесь же проставляют маркировку и расположение перемычек (см. рис.2.29) с указанием контуров капитальных стен на всех уровнях. Обычно план сопровождают ведомостью перемычек (рис.2.30), в котором

схематично в разрезе изображают расположение и маркировку, а также приводится спецификация перемычек (пример приведён на рис. 2.31).

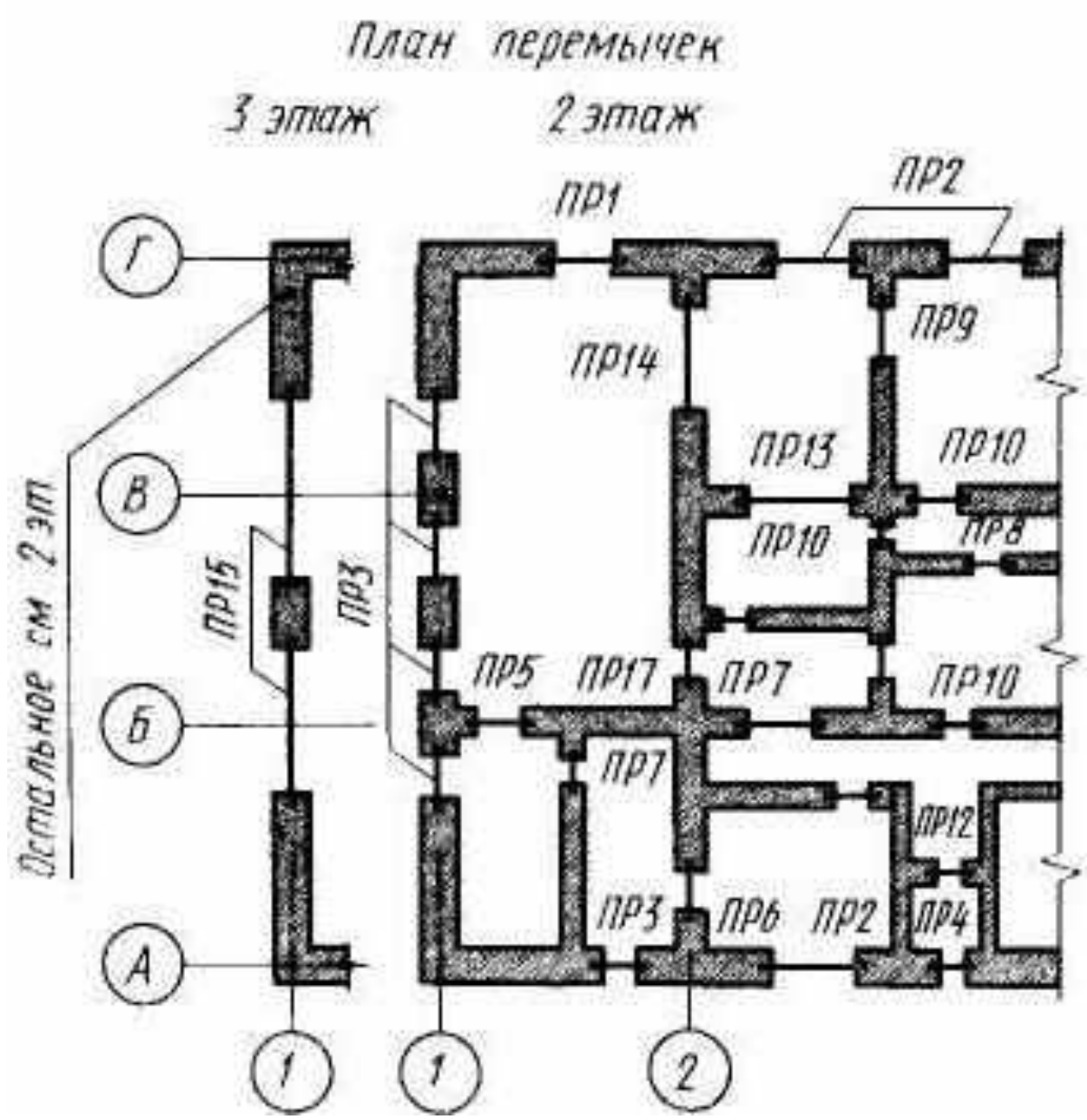


Рис. 2.29

Пример заполнения ведомости перемычек

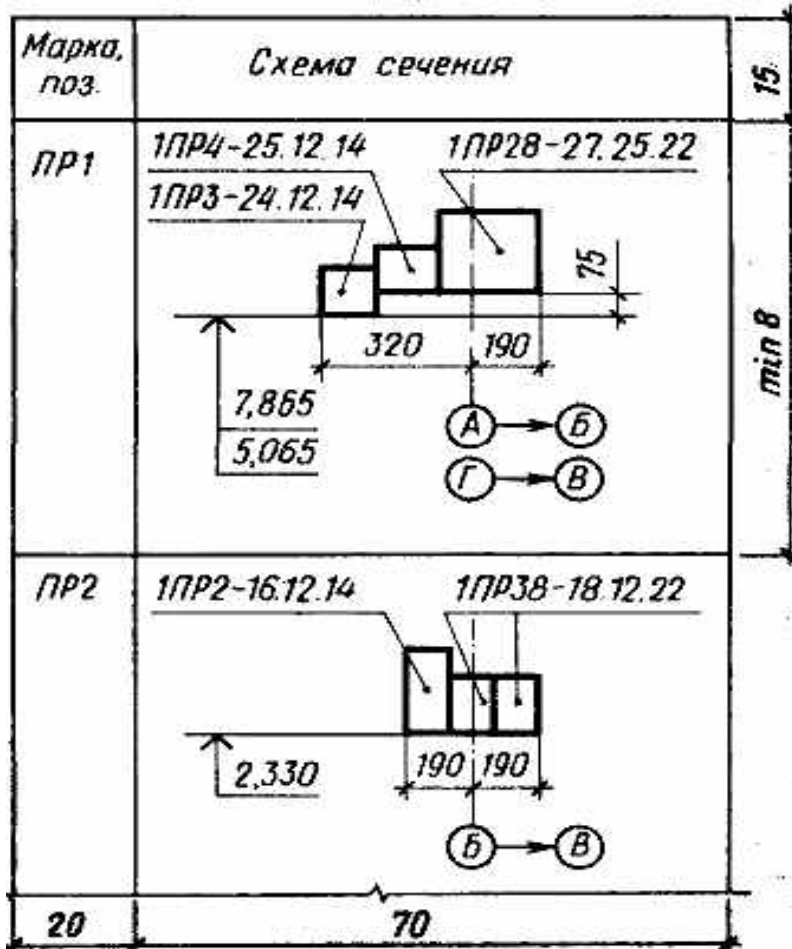


Рис. 2.30

Пример заполнения спецификации перемигивок

Мар ка, поз	обознач ение	наименован ие	Кол-во на этаж			всего	Масса ед., кг	примеча ние
			1	2	3			
ПР-1	ГОСТ....	1ПР3-24.12.14	20	10	5	35	103	
	ГОСТ....	1ПР4-25.12.14	20	10	5	35	109	
	ГОСТ....	1ПР28-27.25.22	20	10	5	35	374	
ПР-2	ГОСТ....	1ПР2-16.12.14	10	3	2	15	71	
	ГОСТ....	1ПР38-18.12.22	20	6	4	30	120	

Рис. 2.31

План чердачного и междуэтажного перекрытия обычно составляют в том же масштабе, что и план этажа. На рис. 2.32 дан план перекрытия по деревянным балкам с указанием взаимного расположения прогонов и балок и других элементов.

Technical drawing of a building floor plan, showing structural layout, dimensions, and section lines. The plan is rectangular with a total width of 5400 mm and a total depth of 8400 mm. The drawing includes a grid system with horizontal lines labeled 1, 2, 3 and vertical lines labeled А, Б, В, Г. Key dimensions and section lines are indicated:

- Horizontal Dimensions (from left to right):**
 - 510 mm (margin)
 - 4500 mm (main width)
 - 310 mm (margin)
 - 200 mm (margin)
 - 5400 mm (total width)
 - 200 mm (margin)
 - 310 mm (margin)
- Vertical Dimensions (from top to bottom):**
 - 310 mm (margin)
 - 1300 mm
 - 200 mm (margin)
 - 3600 mm (main depth)
 - 1300 mm
 - 800 mm (margin)
 - 3000 mm (main depth)
 - 1220 mm
 - 310 mm (margin)
 - 8400 mm (total depth)
 - 200 mm (margin)
 - 510 mm (margin)
- Structural Elements and Section Lines:**
 - Section Lines:** A-1, A-2, A-3, B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-8, B-9, B-10, B-11, B-12, B-13, B-14, B-15, B-16, B-17, B-18, B-19, B-20, B-21, B-22, B-23, B-24, B-25, B-26, B-27, B-28, B-29, B-30, B-31, B-32, B-33, B-34, B-35, B-36, B-37, B-38, B-39, B-40, B-41, B-42, B-43, B-44, B-45, B-46, B-47, B-48, B-49, B-50, B-51, B-52, B-53, B-54, B-55, B-56, B-57, B-58, B-59, B-60, B-61, B-62, B-63, B-64, B-65, B-66, B-67, B-68, B-69, B-70, B-71, B-72, B-73, B-74, B-75, B-76, B-77, B-78, B-79, B-80, B-81, B-82, B-83, B-84, B-85, B-86, B-87, B-88, B-89, B-90, B-91, B-92, B-93, B-94, B-95, B-96, B-97, B-98, B-99, B-100.
 - Structural Elements:** Columns, beams, and walls are shown with dashed lines for hidden parts. The plan includes a central corridor and several rooms.

2.5 Чертежи лестниц

Горизонтальную плоскость ступени называют поступью, а вертикальную - подступеньком.

85

меньше числа ступеней на одну, например, в марше, показанном на рис, 2.33 девять поступей.

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 (1410мм) 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 линией эту точку с крайней точкой (точка *b*) уровня вышележащей промежуточной площадки. Прямая, *a* 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.

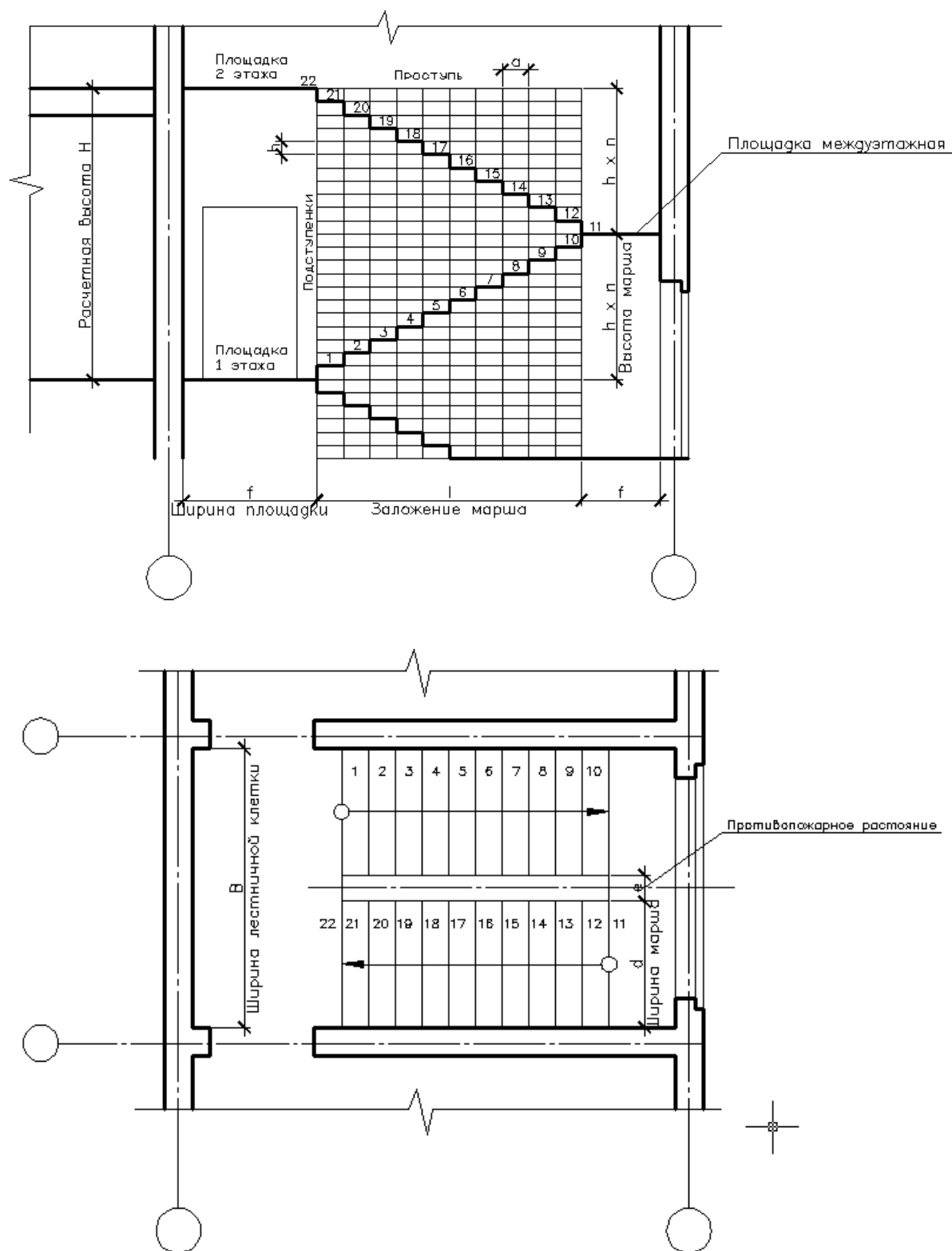


Рис. 2.33 Пример построения лестницы

2.6 Чертежи разрезов зданий

Разрезы - здания показывают внутренний вид (интерьер) его помещений или выявить конструкций. В первом случае разрез называется архитектурным, во втором - конструктивным. Иногда разрезы используют

также для изображения внутренних стен с проемами, каналами, или другими конструкциями, требующими показа. Такие чертежи называют «Развертками стен». Секущие плоскости обычно располагают так, чтобы в разрез попали оконные и дверные проемы, а также наиболее сложные в конструктивном отношении части здания: лестничные клетки, шахты подъемников, световые и аэрационные фонари, внутренние стены, части подземных сооружений, влияющие на решение несущих и ограждающих конструкций здания.

Иногда для выявления дополнительных сведений выполняют местные разрезы. Разрезы жилых и общественных зданий выполняют обычно в масштабе 1:100 или 1:200, разрезы промышленных зданий – в масштабах 1:200 или 1:400

В таких масштабах обычно не представляется возможным подробно конструкции здания, в разрезе тому попавшие в разрез конструкции здания полностью не вычерчивают, показывают только их контуры. Например, междуэтажное перекрытие показывают двумя линиями: на уровне верха и низа перекрытия.

Отдельные участки разрезов изображают в более крупном масштабе на чертежах фрагментов разрезов или конструктивных узлов.

На разрезах зданий выполненных из штучных материалов: камня, дерева и т. п., чтобы указать из каких элементов состоит та или иная конструкция и каковы размеры ее элементов, делают выноски в виде «этажерок»

На разрезах панельных и крупноблочных зданий выносными надписями обозначают только конструкции элементов неиндустриального изготовления, например, отмостки у входа в здание.

Конструкции из элементов индустриального изготовления междуэтажного, цокольного и чердачного перекрытий, крыши, лестницы - детально на чертеже разреза не обозначают, указывают только марки конструктивных элементов и дают ссылки на чертеже узлов (рис 2.34).

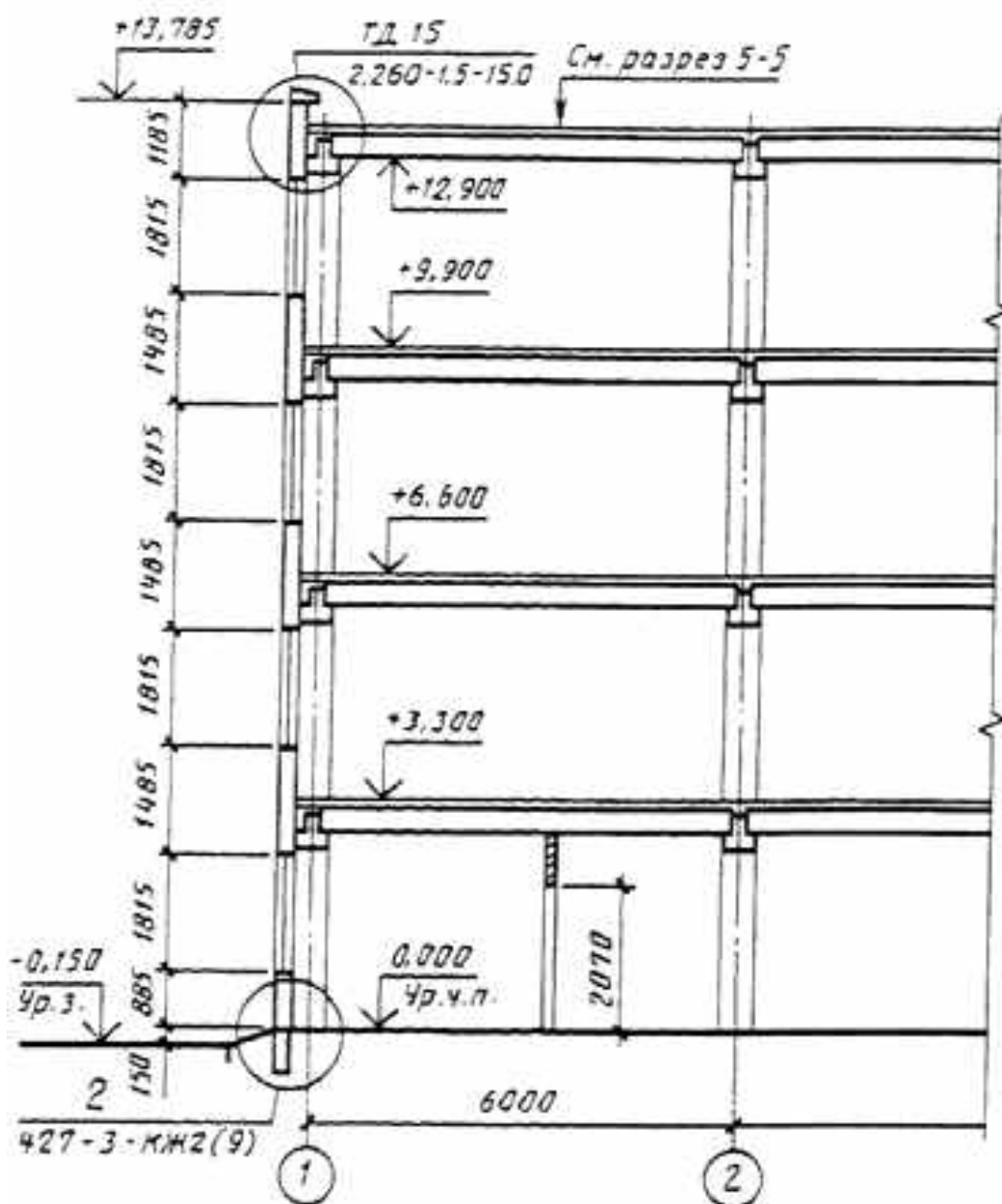


Рис. 2.34 Пример выполнения разреза панельного здания

На разрезах производственных зданий обычно изображают не все элементы, расположенные за секущей плоскостью, а те, что находятся в непосредственной близости от нее (рис. 2.35).

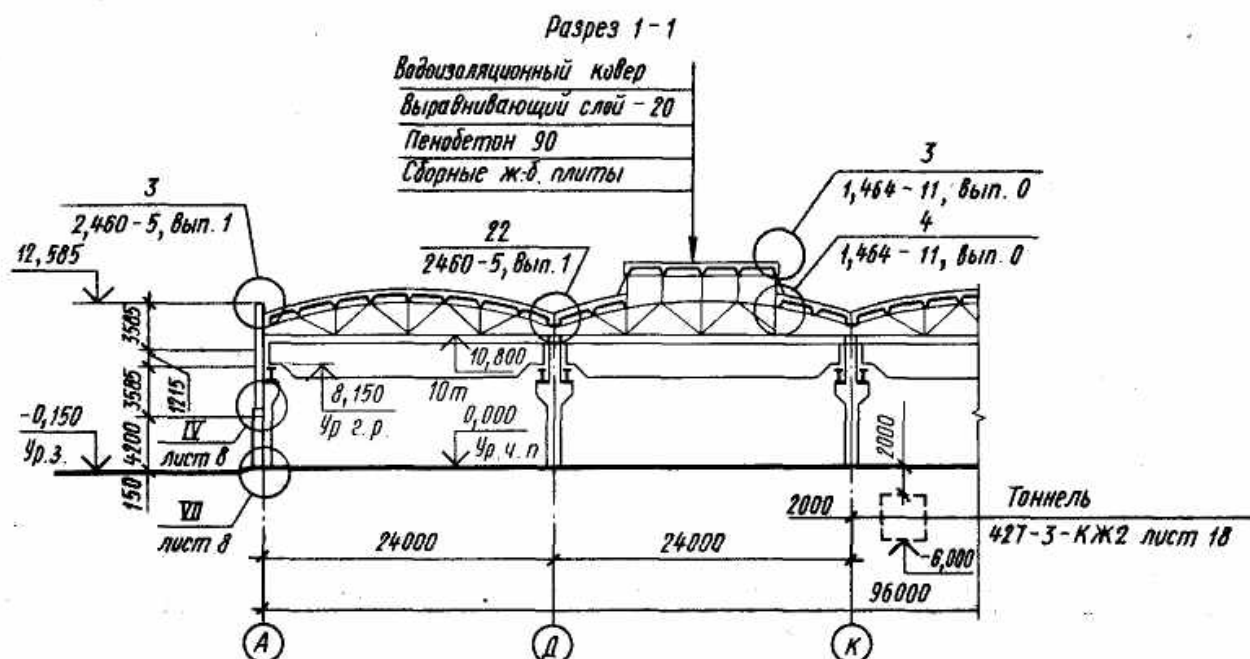


Рис. 2.35 Пример выполнения разреза промышленного здания

На чертежах разрезов зданий пол на грунте изображают одной сплошной основной линией, а пол по перекрытию или кровлю - одной сплошной тонкой линией независимо от числа слоев в конструкции пола или кровли.

На чертежах разрезов проставляют размеры между разбивочными осями, /оси маркируют в соответствии с планом зданиями/, а также высоту помещений в свету, толщину перекрытий, высоту оконных и дверных проемов. На разрезах также показывают отметки конструктивных элементов и архитектурных

деталей /уровня земли, чистого пола этажей, оконных проемов, карниза и конька кровли, выступов стен /

На разрезах производственных зданий, кроме того, указывают отметки верха колонн, являющихся опорой несущих конструкций, головок подкрановых рельсов, площадок и т.п.

Порядок выполнения разрезов может быть следующим рис. 2.36:

а) сначала проводят горизонтальную прямую, которую принимают за уровень пола первого этажа (т.е. ее уровень равняется отметке 0,000). Для построения различных элементов разреза используют некоторые размеры, имеющиеся на плане, например расстояние между координационными осями, толщину внутренних и наружных

капитальных стен и перегородок, ширину оконных и дверных проемов и т.п.;

б) затем проводят вторую горизонтальную линию, определяющую планировочную поверхность земли;

в) далее за первой горизонтальной прямой, обозначающей линию чистого пола, откладывают расстояние между соответствующими координационными осями. Эти размеры берут с чертежа плана здания. Через эти точки проводят вертикальные прямые (оси стен);

г) по обе стороны от вертикальных прямых на расстоянии, определяющем толщину наружных, внутренних стен и перегородок, попавших в разрез, проводят их контуры тонкими линиями. Далее проводят горизонтальные линии контура пола, потолка, перекрытий и т.п.;

д) проводят контуры перекрытий;

е) изображают другие элементы здания, расположенные за секущей плоскостью (крышу, перегородки и т.п.), намечают контуры проемов;

ж) проводят выносные и размерные линии, вычерчивают знаки высотных отметок;

з) обводят контуры разреза линиями соответствующей толщины, наносят необходимые размеры, отметки, марки осей и т.п. Делают необходимые надписи и удаляют ненужные линии построения

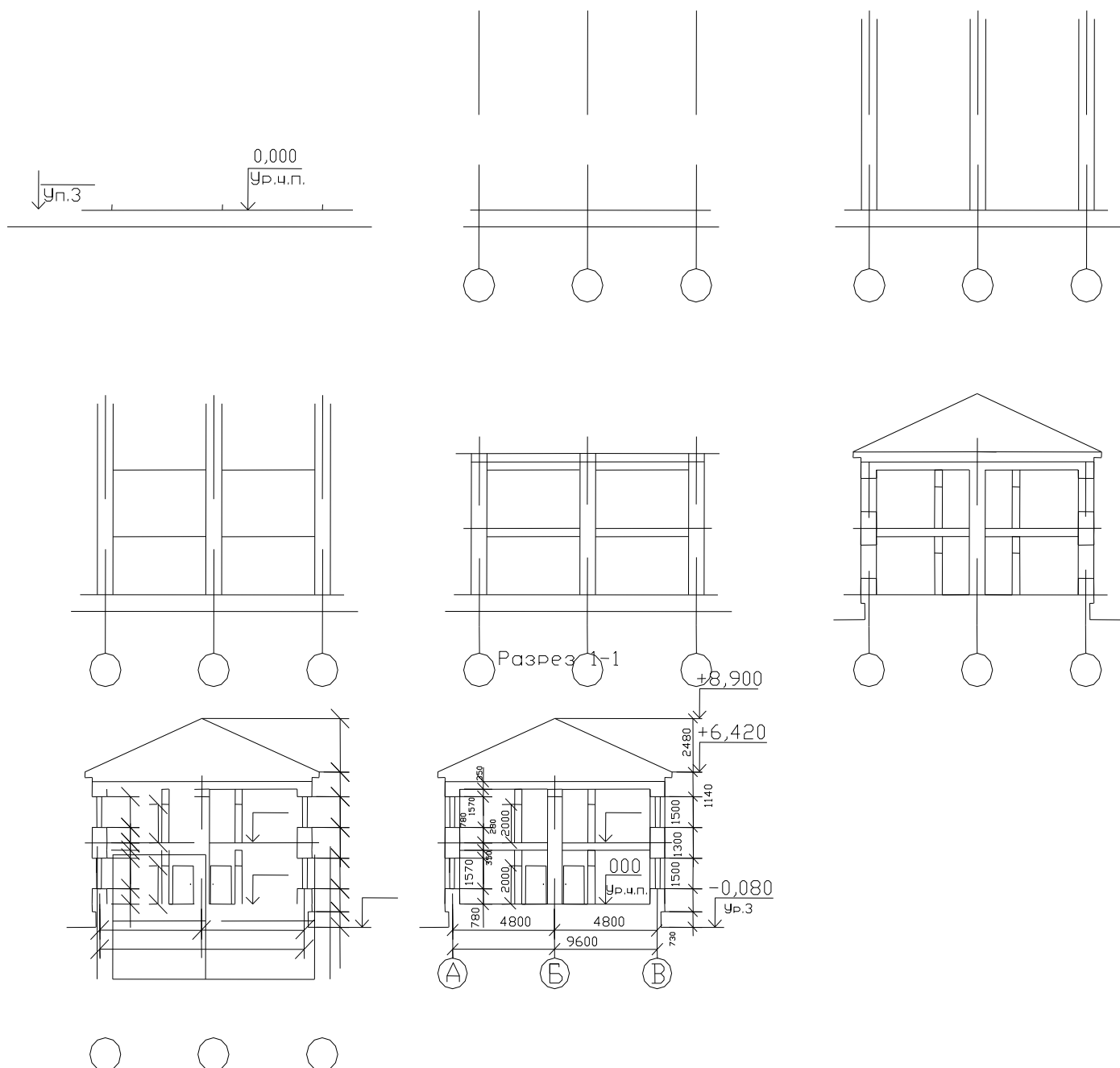


Рис. 2.36 Последовательность выполнения разреза здания

Пример выполнения разреза многоэтажного панельного жилого дома приведён на рис. 2.37.

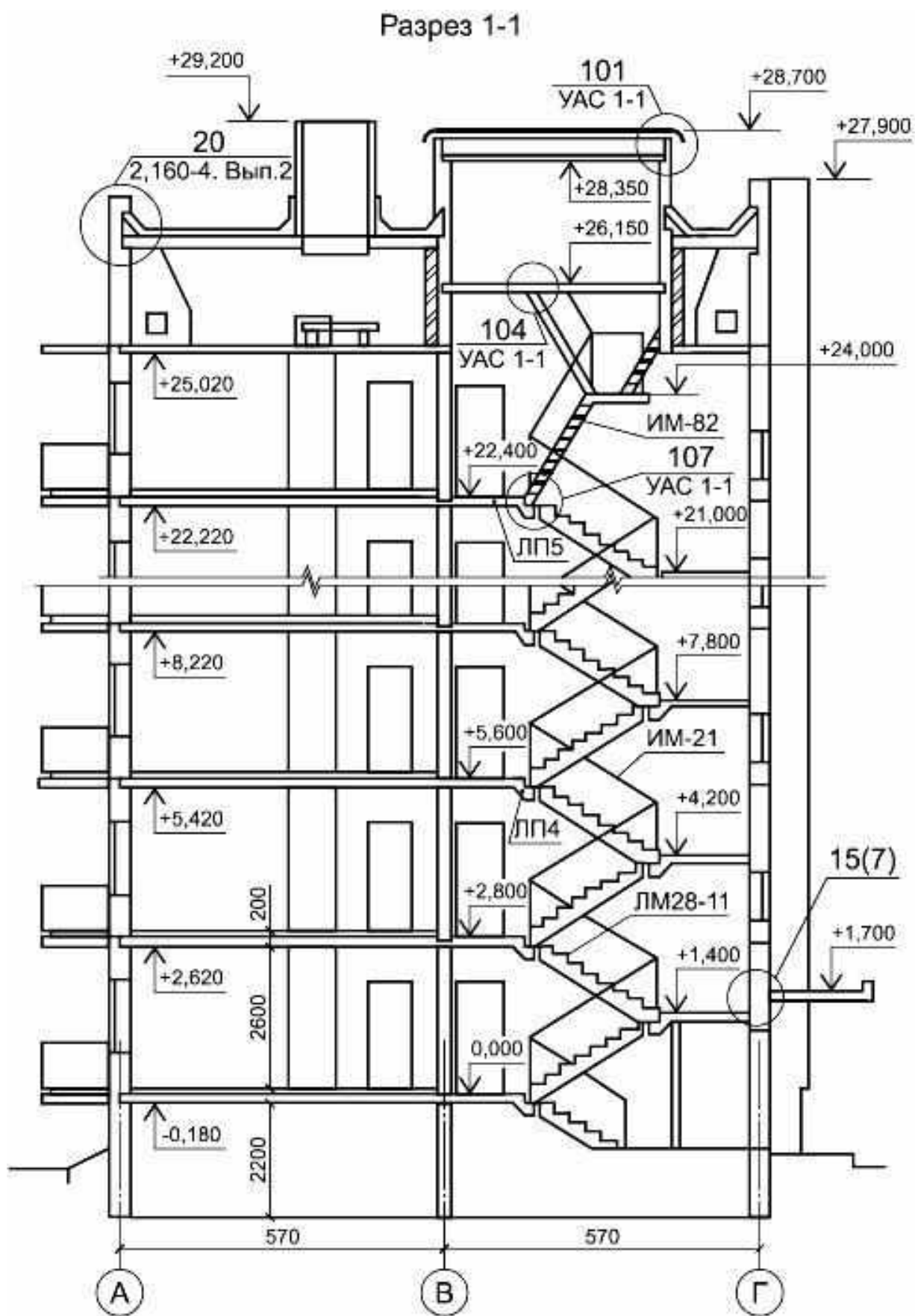


Рис. 2.37 Пример выполнения разреза многоэтажного панельного здания

2.7 Чертежи фасадов зданий

Фасады — это ортогональные проекции здания на вертикальную плоскость — наружная сторона здания. Чертеж фасада дает представление о внешнем виде здания, его архитектуре и о соотношениях его отдельных элементов. Различают главный фасад, дворовый и боковые или торцовые фасады.

Главным фасадом называется вид здания со стороны улицы или площади. Определение других фасадов вытекает из их наименования. В проекте обычно дают фасады всех сторон здания.

Наименование фасада определяется крайними координационными осями, между которыми располагают участок здания, изображенный на чертеже, или маркой оси, расположенной в фасадной стене, например «Фасад 1—7», «Фасад А - И», «Монтажная схема фасада 1—13» и т.д. Наименование фасада надписывают над изображением с минимальным разрывом (рис. 2.38).

Фасад в осях 1-7.

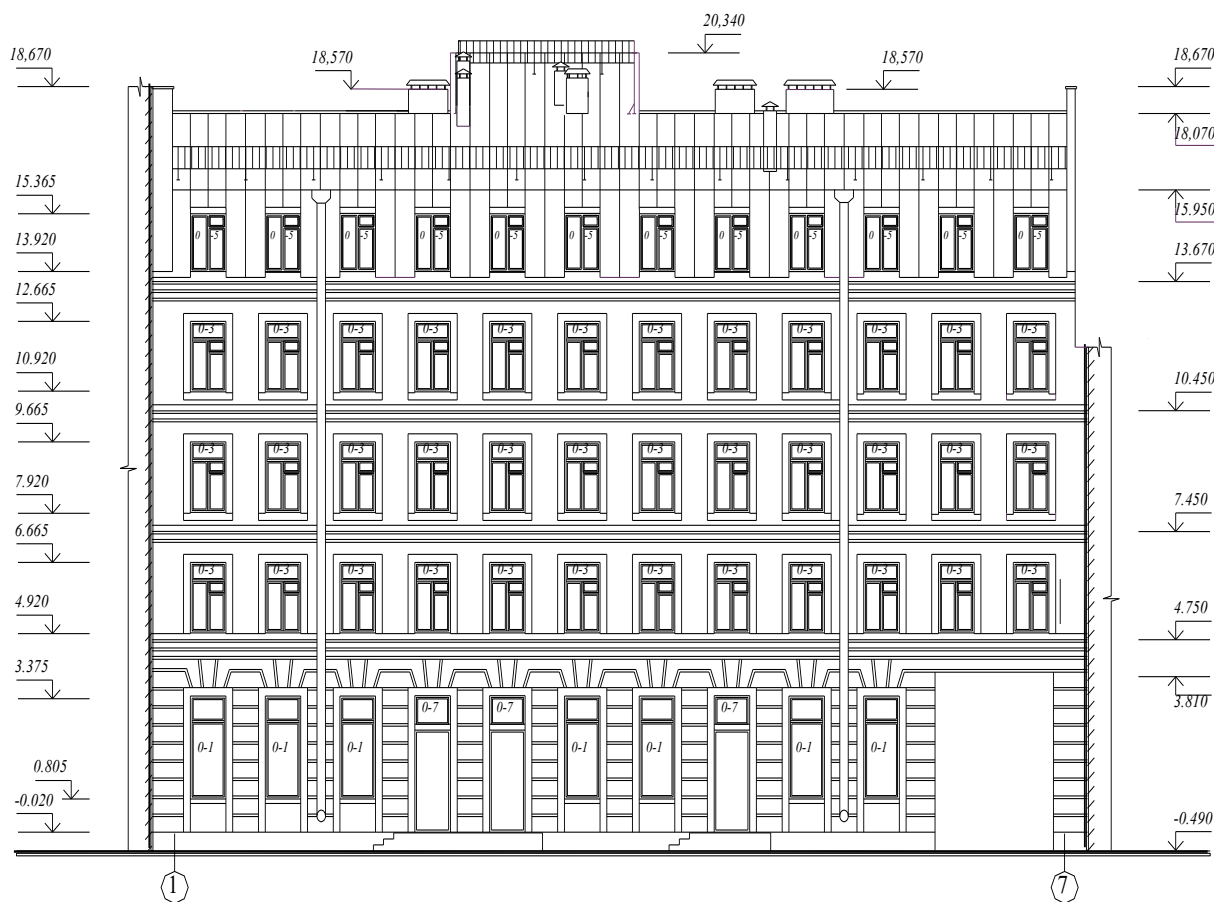


Рис.2.38 Пример выполнения фасада здания

Масштаб фасада должен быть минимальным, но достаточным для показа рельефа стены, проемов, отверстий в стенах и т.п.

На чертежах фасадов желательно указывать деформационные швы, пожарные лестницы, трубы наружного водостока, пандусы у ворот, жалюзийные решетки, в том числе установленные вместо оконных переплетов и т.п. Штриховкой выделяют участки стен, выполняемые из материала, отличающегося от материала всего здания. Штриховыми линиями показывают закладываемые монтажные проемы (рис. 2.39).

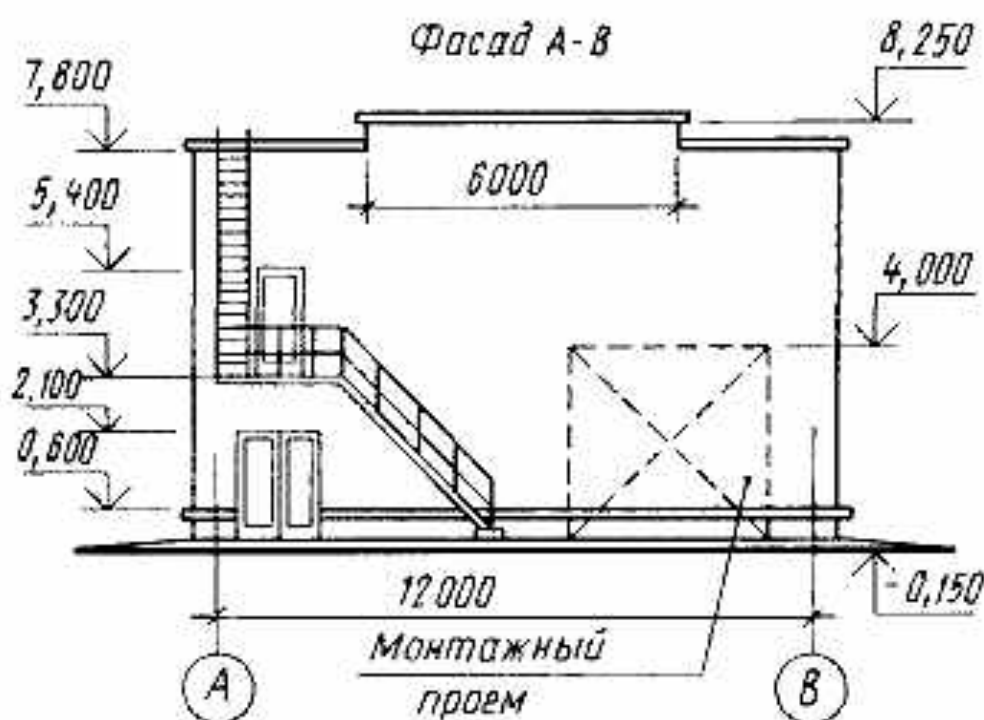


Рис. 2.39 Пример выполнения фасада здания с монтажным проёмом

В зданиях промышленного типа при большой протяженности фасада с ритмичным расположением окон допускается рисунок оконных переплетов показывать только в крайних двух-трех проемах с обоих концов здания: на продольных видах фонарей — также только по концам, в гражданских зданиях — во всех оконных проемах. Однако степень детализации при вычерчивании фасадов гражданских и промышленных зданий зависит от масштаба. Рисунок оконных переплетов, тип дверей и ворот показывают только на фасадах, выполненных в масштабе 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, т.е. выполняется фрагмент фасада.

На основном чертеже фасада должна быть ссылка на фрагменты с указанием номера листа, на котором они помещены. Чаще всего это фигурная скобка, под которой указан номер листа (рис. 2.40). На рис. 2.40 показан фасад промышленного здания, на котором выделен фрагмент, изображенный на рис. 2.41. Над фрагментом делают надпись по типу: «Фрагмент фасада 1».

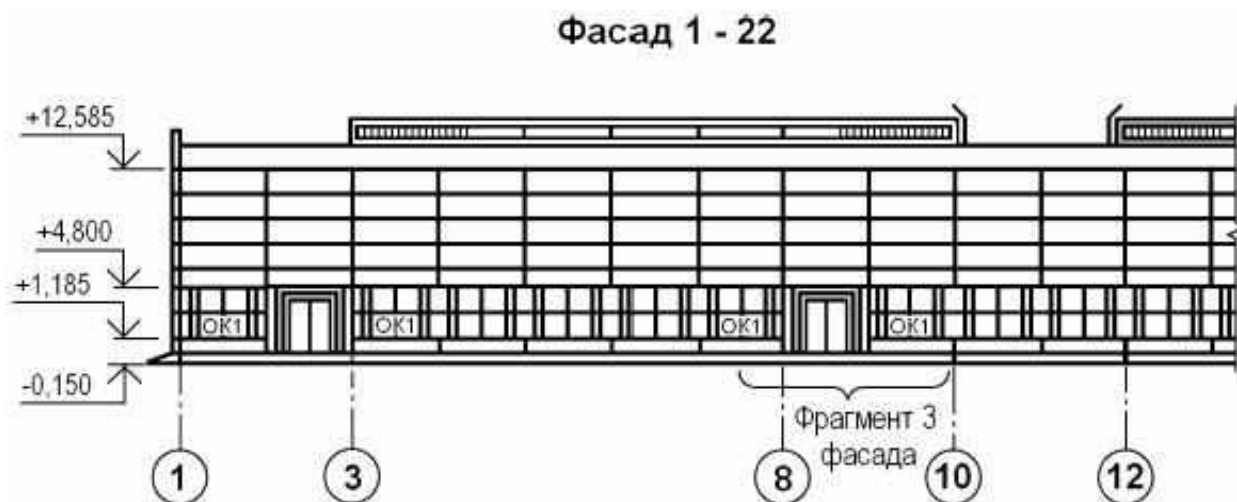


Рис. 2.40 Пример выполнения фасада промышленного здания

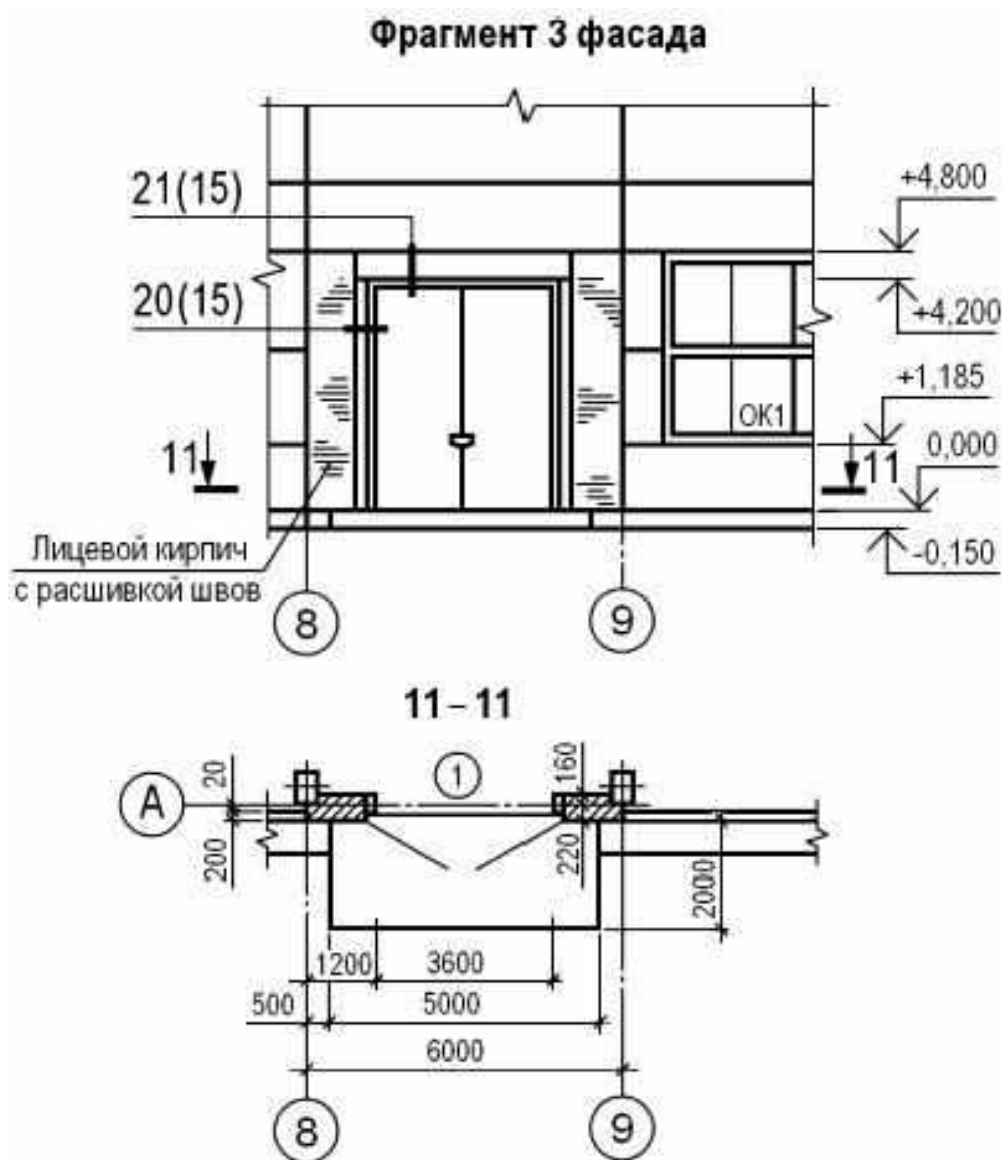


Рис. 2.41 Пример выполнения примера фасада промышленного здания

В зданиях из сборных конструкций (крупных блоков, панелей и т.п.) фрагменты фасада не вычерчивают, а заменяют их ссылками на схемы расположения стен или фасадов (рис. 2.42). На фрагментах фасада подробно показывают все детали и наносят необходимые отметки и надписи

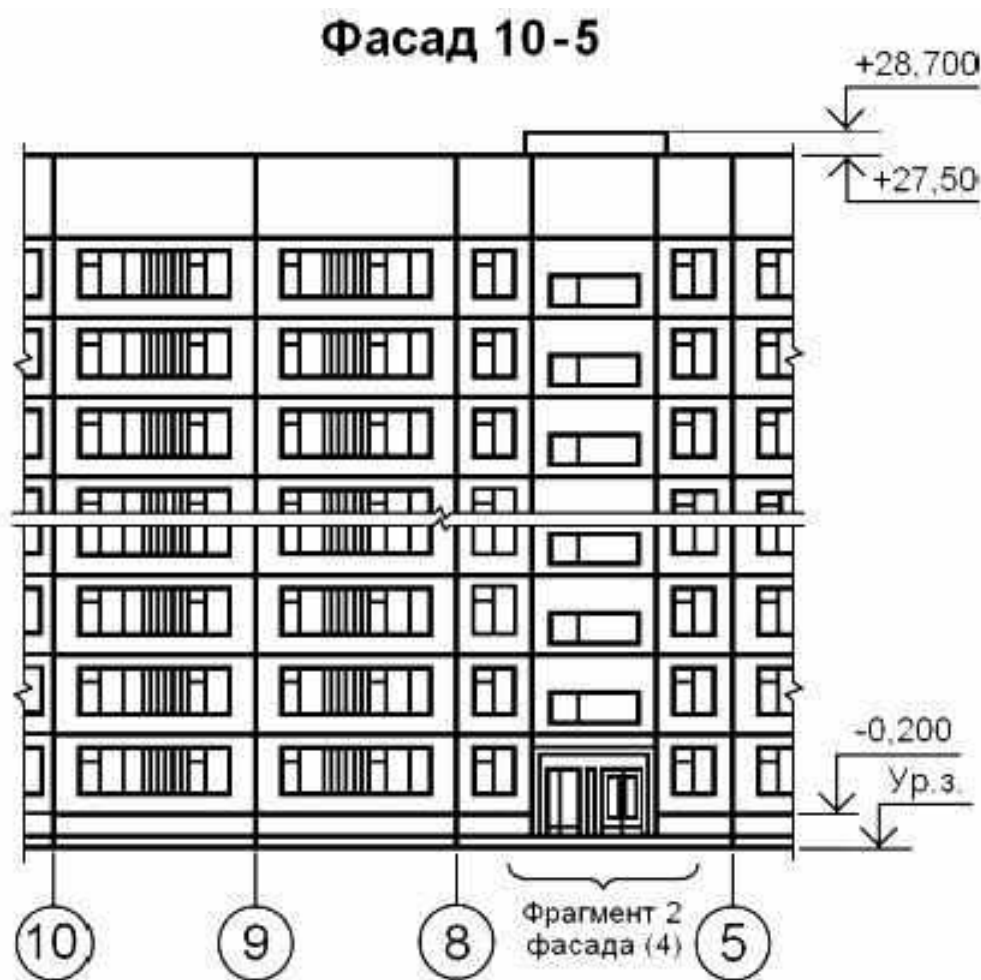


Рис. 2.42 Пример выполнения фрагмента фасада здания

Законченный чертеж оформляют следующими данными. В зданиях всех типов показывают координационные оси, расположенные по краям фасада, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепадов высот здания. В промышленных зданиях разбивочные оси наносят еще у одной из сторон каждого проема ворот.

Размеры на чертежах фасадах как правило, не проставляют, за исключением размеров привязки элементов, не выявленных на планах, разрезах и фрагментах.

На чертежах фасадов указывают отметки уровня земли, верха стен, входных площадок и элементов фасадов, расположенных в разных уровнях. На чертежах фасадов промышленных зданий проставляют также отметки верха стен, низа и верха проемов. Полочку отметки желательно развернуть в сторону от изображения.

На фасадах маркируют в ссылочных кружках детали фасадов, имеющиеся в проекте, если они не показаны на деталях планов и разрезов. При наличии фрагментов фасадов маркировку следует проводить только на

фрагментах. На фасадах маркируют оконные блоки по типу ОК-1, ОК-2 и т.д. или схемы заполнения оконных проемов, если они не приведены на планах.

Чертеж фасада, являющийся одной из проекций здания, строится на основании чертежей плана и разреза. Все предварительные построения выполняют тонкими линиями.

Чертеж фасада здания можно вычерчивать в следующей последовательности:

сначала проводят горизонтальную прямую линию толщиной, принятой для обводки фасада. Ее выводят за контур фасада примерно на 30 мм, эта линия служит основанием, на котором строят фасад здания (рис. 2.43);

затем проводят вторую горизонтальную линию на расстоянии полтора миллиметра от первой — линия отмостки;

проводят тонкими линиями горизонтальные контуры цоколя, низа и верха проемов (оконных и дверных), карниза, конька и других элементов здания;

далее проводят вертикальные линии координационных осей, стен, оконных и дверных проемов и т.п.;

вычерчивают ограждения балконов, дымовые и вентиляционные трубы и другие архитектурные детали фасада;

наносят ссылочные кружки, обозначают элементы фасада, изображаемые на фрагментах, кружки координационных осей, выносные линии и знаки высотных отметок. Если необходимо, то и размерные линии;

проставляют высотные отметки, марки осей, размеры, если это необходимо, выполняют все требуемые надписи.

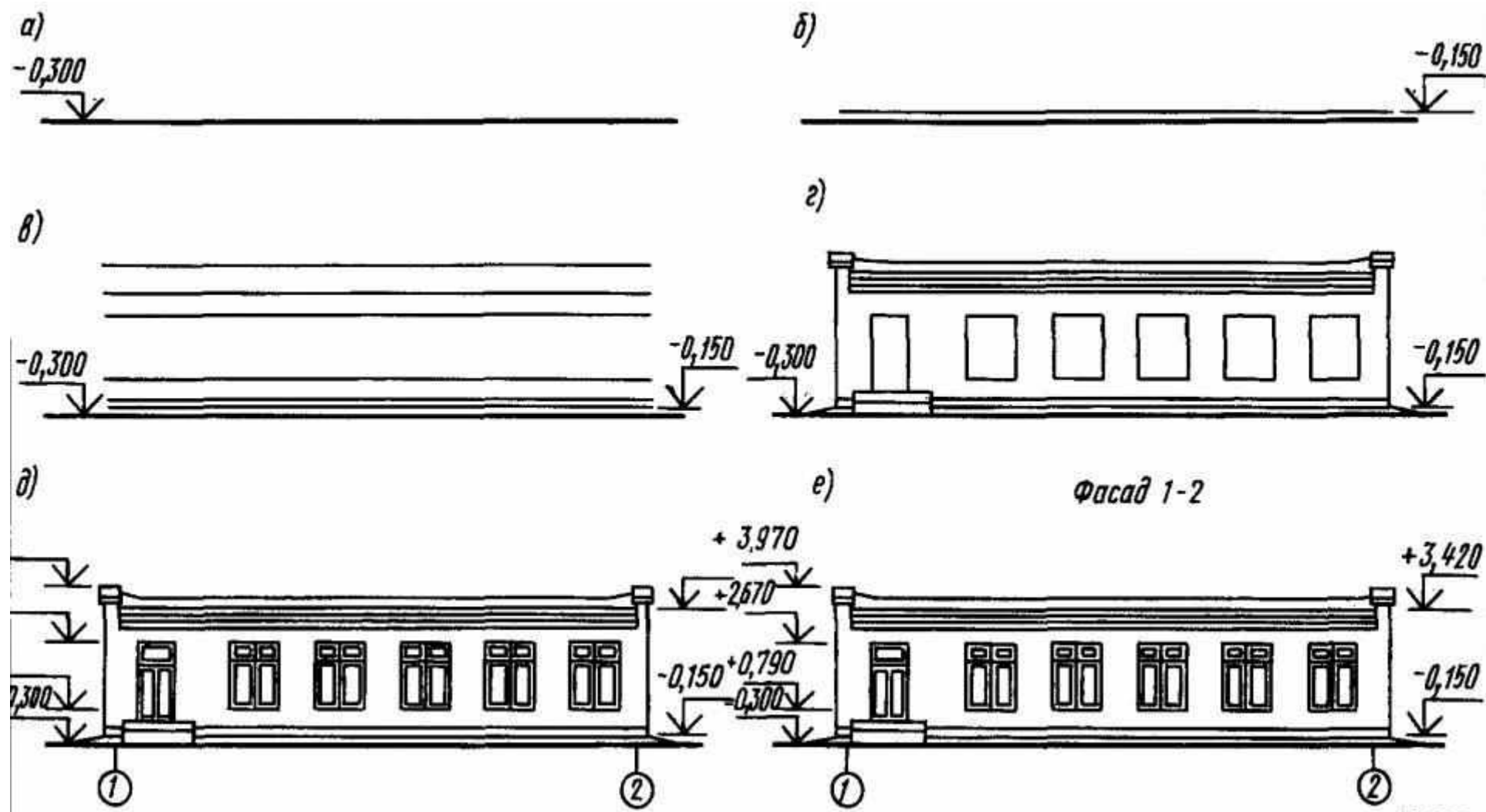


Рис. 2.43 Последовательность выполнения фасада здания

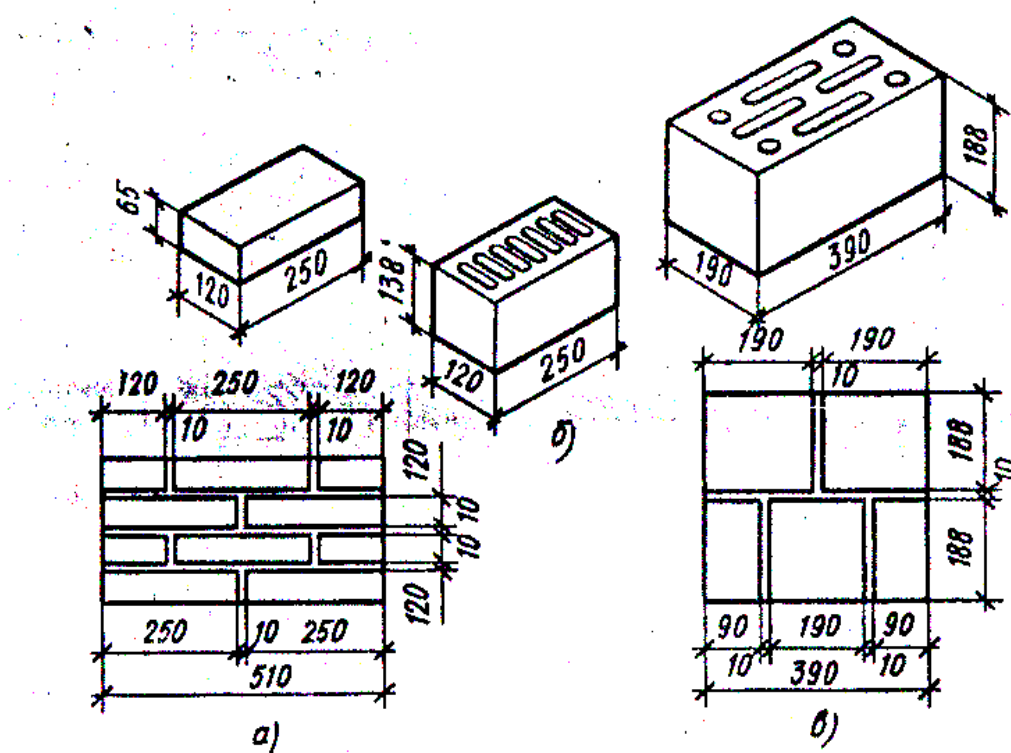
ГЛАВА 3. Чертежи каменных конструкций.

3.1 Чертежи стен из кирпича и камней.

Естественные и искусственные камни наряду с железобетоном металлом и деревом в строительстве находят широкое применение. Из естественного камня возводят опоры мостов, подпорные стенки, он широко используется в дорожном строительстве, для облицовки стен и т.п.

Из естественных камней, искусственного кирпича и легкого бетона камней, кладут стены зданий различного назначения.

Стены каменной кладки обычно изображают на чертежах, называемых порядовками. Такие чертежи выполняют в масштабе 1:10 или 1:20. Размеры стандартных строительных кирпичей приведены на рис. 3.1. На рис. 3.2. показана кладка из обыкновенного кирпича наружной стены здания. На рис. 3.3 показана вертикальная порядовка кладки из



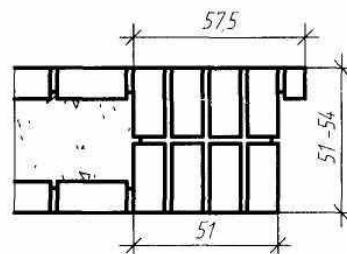
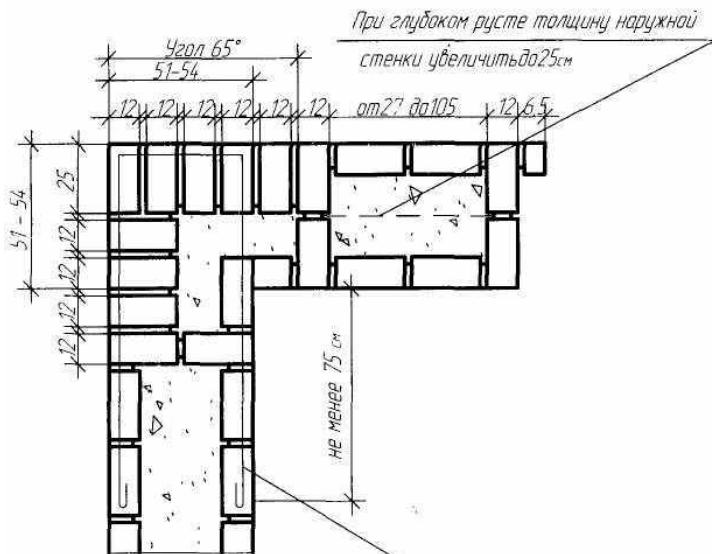
легкобетонных камней.

Рис.3.1. Керамический кирпич и кладка из него (а), б) керамический камень с семью вертикальными щелевидными пустотами, в) легкобетонный камень с щелевидными пустотами и кладка из него

1-й ряд

Для окон

Для дверей



Арматура ϕ 6мм ставится в 2-х швах на отметке
низа окна, верха окна и опор балок перекрытия

2-й ряд

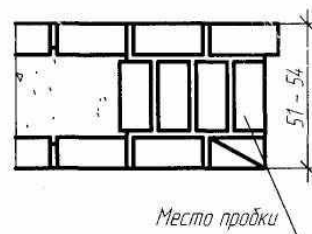
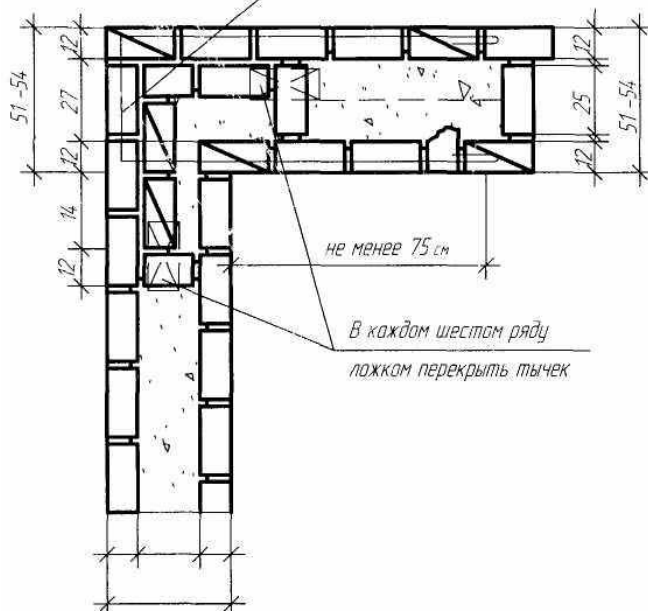


Рис. 3.2 Схема кладки из легкогобетонных камней

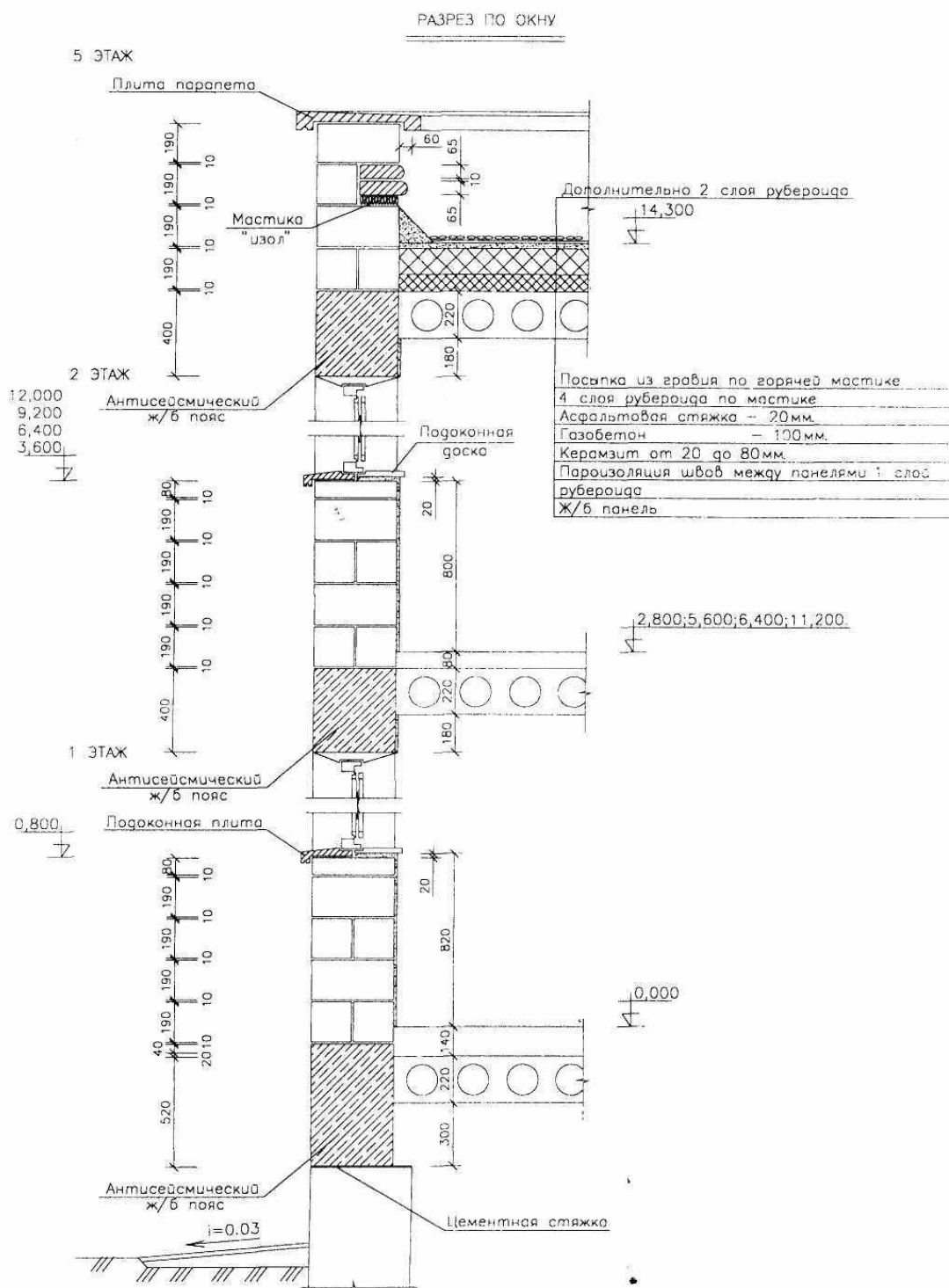


Рис. 3.3 Вертикальный разрез по стене

На вертикальном разрезе стены показаны ряды кладки, расположение камней, здесь же показана заделка оконных коробок, пириание на стену элементов перекрытий, устройство цоколя, отмостки и др.

На порядовках, как и на разрезах зданий, расположенные в секущей плоскости части стены не заштриховывают, а обводят

утолщенной линией, за исключением участков стен, выполненных из материалов, являющихся не основными для данного здания. На чертеже штриховкой выделены цоколь, примыкающие к подоконнику участки стены, сложенные из кирпича, а также железобетонные перемычки над проемами.

С целью уточнения отдельных наиболее сложных узлов отдельные чертежи выполняют в более крупном масштабе.

Например, на рис. 3.2 показаны узлы угла стены облегченной колодцевой кладки, а также узлы участков стены, примыкающих к оконному и дверному проемам. Для облегчения и утепления стены в ней оставляют колодцы, заполняемые легким бетоном. На чертеже видно расположение кирпичей в двух смежных рядах (диагональю отмечены трехчетвертные кирпичи и половинки). Утолщенной линией показана стальная арматура. Кроме того, нанесены необходимые размеры.

3.2 Чертежи облицовки цоколей и стен

Облицовка стен, подвергается влиянию влаги и механических воздействий и поэтому она, прежде всего, служит практическим целям и одновременно выполняет декоративные функции.

На рис. 3.3 приведены чертежи облицовки природным камнем цоколя здания. Здесь даны горизонтальный и вертикальный разрезы, на которых показаны расположение камней, их марки, размеры, относительные отметки от уровня пола здания

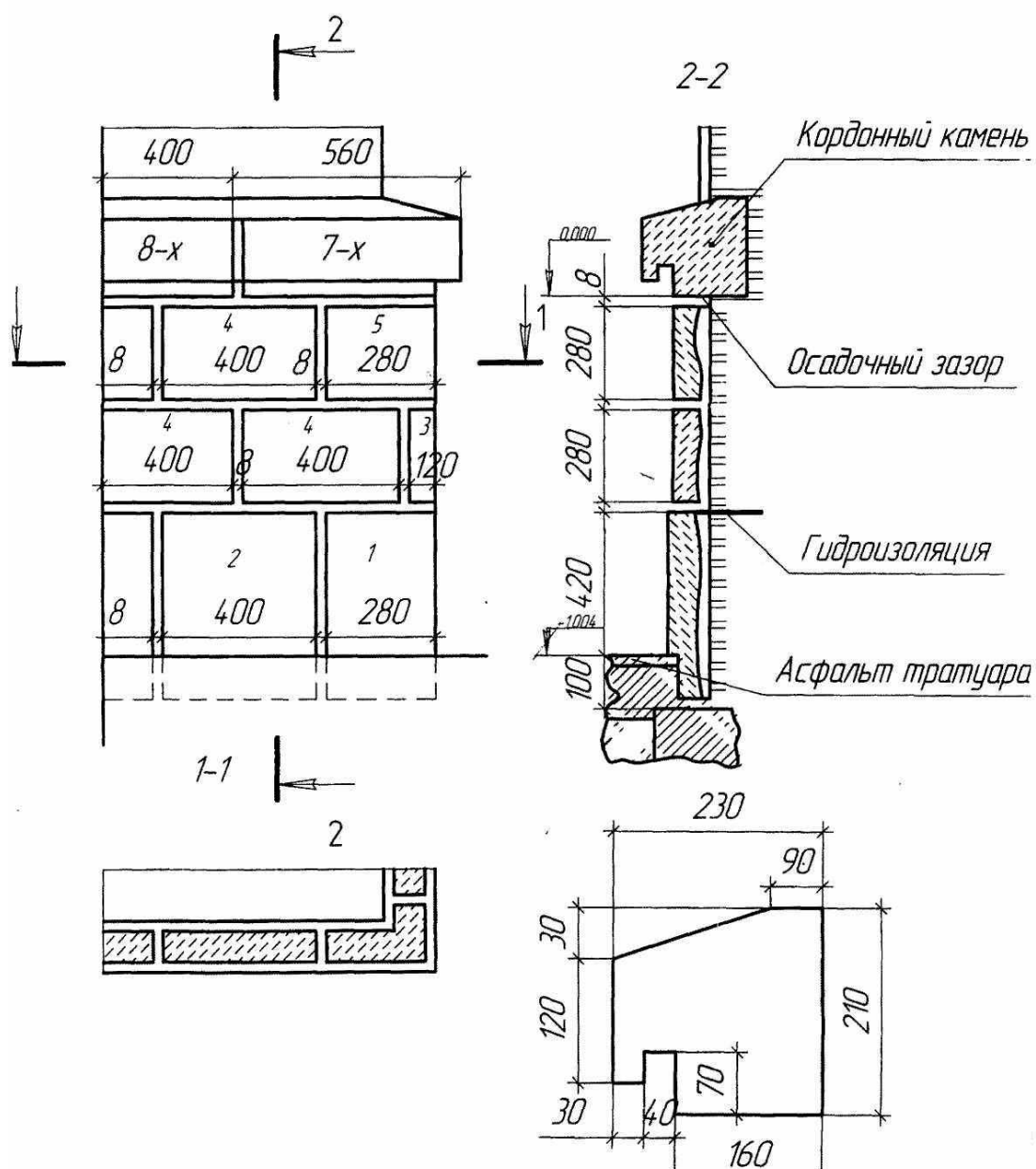


Рис. 3.3 Пример облицовки цоколя природным камнем

ГЛАВА 4. Чертежи железобетонных конструкций.

4.1. Общие сведения.

Бетон и железобетон широко применяется при возведении многих промышленных зданий и сооружений - резервуаров, эстакад, бункеров, при строительстве гидротехнических сооружений, электростанций, мостов, автомобильных и железных дорог. Из бетона и железобетона изготавливают элементы каркаса, перекрытий, лестниц и стен современных панельных жилых и общественных зданий.

Чертежи бетонных и железобетонных конструкций выделяют в проектах в отдельный комплект под маркой КЖ.

В состав чертежей этой марки включают:

1. общие данные по рабочим чертежам;
2. схемы расположения элементов конструкций;
3. спецификации к схемам расположения элементов конструкций.

В состав рабочих чертежей монолитных железобетонных конструкций дополнительно включают:

1. схемы армирования монолитных железобетонных конструкций;
2. ведомость расхода стали на монолитные конструкции по форме 1, (рис.4.1).

В случаях, когда в чертежах встречаются сборные и монолитные элементы, то к обозначению монолитных железобетонных элементов добавляют строчную м, например Рм - ригели монолитные. При наличии множества элементов, каждому виду присваивают свой номер, например балки Б1, Б2, фундаменты Ф1, Ф2.

В состав рабочих чертежей бетонных и железобетонных конструкций также входят рабочие чертежи, предназначенные для предварительного изготовления в заводских условиях элементов сборных конструкций - колонн, плит, балок, ферм и т.д. Рабочие чертежи включают элементы конструкций, рабочие чертежи арматурных и закладных изделий крепежных изделий из профильного металла и арматурной стали, ведомость потребности в материалах.

Форма 5 - Ведомость расхода стали

[illegible]

Окончание ведомости

[illegible]

Рис. 4.1 Схема расхода стали на монолитные конструкции

Для чертежей железобетонных конструкций, как правило, применяют следующие масштабы:

Схемы расположения элементов сборных конструкций 1:100, 1:200, 1:500;

Фрагменты 1:50, 1:100;

Виды, разрезы и схемы армирования элементов конструкций 1:20,
1:50, 1:100;

УЗЛЫ 1:50, 1:10, 1:20;

Арматурные и закладные детали 1:10, 1:20, 1:50.

4.2 Схемы расположения элементов сборных конструкций.

Схемы расположения элементов конструкций (далее - схемы расположения) указывают в виде условных или упрощенных графических изображений элементы конструкций и связи между ними.

На схемах расположения упрощенно, без детализации, обозначают марки элементов бетонных и железобетонных конструкций, а также соединительных изделий.

Схемы расположения элементов составляют по группам конструкций с учетом последовательности монтажа их элементов и особенностей производства монтажных работ, например: фундаментов и других подземных конструкций здания, каркаса здания (колонн, балок перекрытий, вертикальных связей), подкрановых балок и ворот в производственных зданиях, междуэтажных перекрытий, панельных стен, покрытий здания и т.д.

На схемах расположения показывают разбивочные оси здания, к которым размерами "привязывают" изображаемые на схеме элементы конструкций. На схемах проставляют отметки наиболее характерных уровней элементов конструкций: подошвы обреза фундаментов, стыков колонн, низа балок и ферм покрытий и перекрытий, верха плит монолитных перекрытий и т.д.

На схемах расположения фундаментов изображают подошвы фундаментов и подбетонки под ними (контуры последних на чертежах обводят штриховой линией). Указывают размеры фундаментов и привязку их к разбивочным осям. Изображают также уступы бетонных и блочных фундаментов, при необходимости указывают их размеры и отметки подошв.

На листах, где изображены схемы расположения фундаментов и других подземных конструкций, помещают сведения о грунтах основания, уровне грунтовых вод, глубине промерзания, указания по устройству подготовки под фундаменты и другие данные, необходимые для производства работ.

На рис. 4.2 приведена схема расположения элементов фундаментов и фундаментных балок производственного здания.

Схемы расположения сопровождают спецификациями сборных элементов соединительных деталей (форма на рис. 4.3). К ним также прилагаются чертежи отдельных узлов фундаментов.

Схемы расположения колонн и подкрановых балок (план и разрез 1-1) одноэтажного производственного здания показаны на рис. 4.4

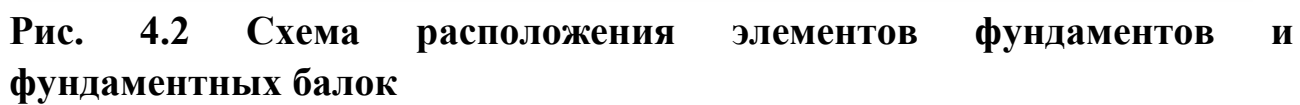


Рис. 4.3 Групповая спецификация

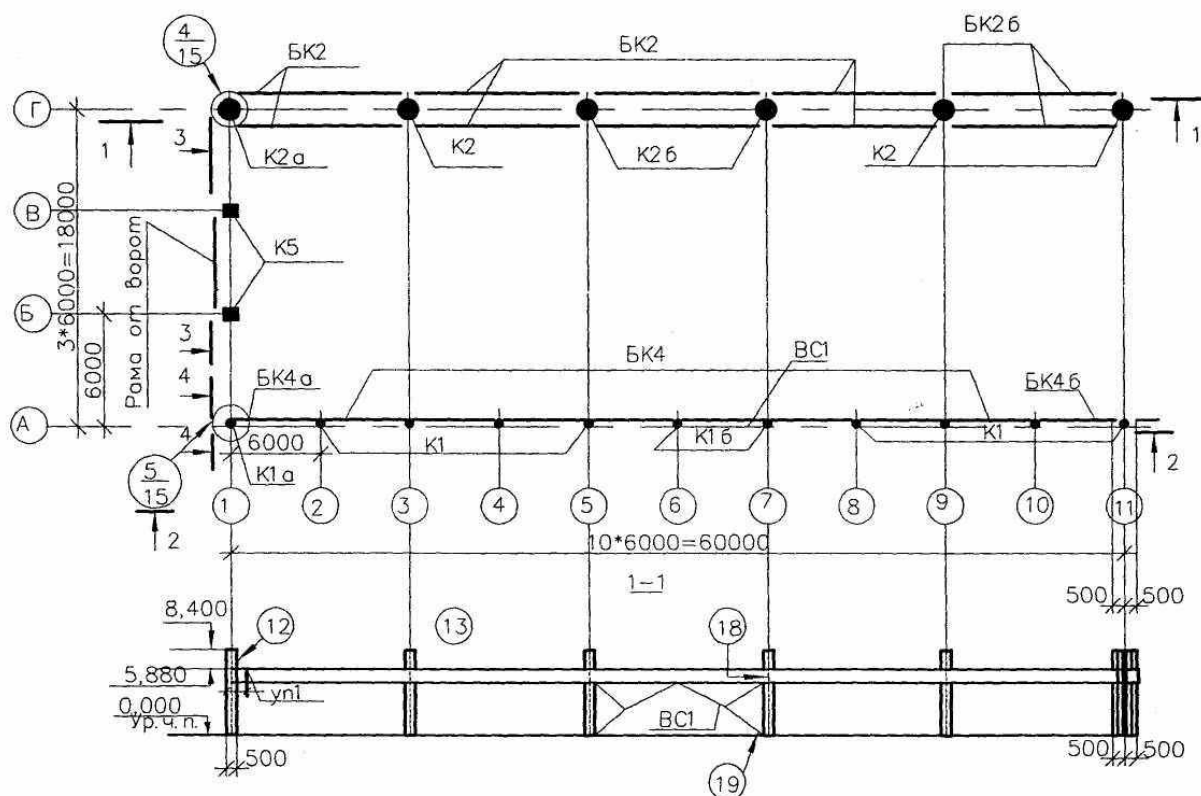


Рис. 4.4 Схема расположения колонн и подкрановых балок

На плане показаны условное изображение марки колонн и балок. На разрезе 1-7 показаны отметки характерных уровней элементов конструкций, вертикальные связи по колоннам, ссылки на узлы.

Схемы расположения стеновых панелей и перегородок или схемы расположения ферм /балок покрытия/ даются в такой же подробности, как и вышеуказанные схемы.

Схему расположения элементов как было сказано выше, выполняют для к - ой группы элементов конструкций, связанных между собой условиями и последовательностью производства строительных работ.

На схему расположения в общем случае наносят:

1. Координационные оси здания /сооружения/, размеры, определяющие расстояние между ними и между крайними осями, размерную привязку осей или поверхностей элементов конструкций к координационным осям здания /сооружения / или в необходимых случаях к другим элементам конструкций другие необходимые размеры;
2. Отметки наиболее характерных уровней элементов конструкций;
3. Позиций /марки/ элементов конструкций;
4. Обозначения узлов и фрагментов;
5. Данные при допустимых монтажных нагрузках.

4.3. Чертежи крупнопанельных и крупноблочных зданий.

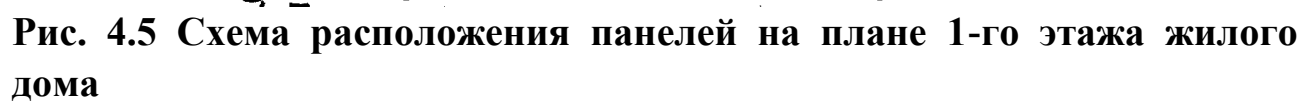
В комплект рабочих чертежей крупнопанельных и крупноблочных зданий, кроме архитектурно-строительных чертежей, также входят монтажные чертежи и схемы, по которым собирают конструкции здания. Ниже рассмотрены некоторые схемы расположения элементов сборных конструкций панельных и крупноблочных зданий.

На рис. 4.5 даны схема расположения стеновых панелей в пределах 1-го этажа крупнопанельного жилого дома. На ней проставлены марки наружных ПС и внутренних В, ВБ стеновых панелей, а также вентиляционного блока ВП, электроблока ЭБ, короб водостока КВ, и санитарно-технические.

Часть фасада изображенная на рис. 4.6 дает последовательность монтажа панелей наружных стен. На этой схеме расположения стеновых панелей между осями 1-7 на первом и последнем этажах указаны марки стеновых панелей. Здесь же приведена часть спецификации панелей наружных стен здания.

Аналогично чертежам крупнопанельных зданий для монтажа наружных стен крупноблочного здания даются схемы раскладки блоков и развертки. На рис. 4.7 приведена развертка торцевой стены крупноблочного жилого здания в осях А-В, горизонтальные и вертикальные разрезы по стене, а также развертка фундаментов по оси 1. На чертеже показано взаимное расположение блоков, их маркировка, нанесены все, необходимые размеры.

Схемы расположения панелей перекрытий между этажами крупнопанельного жилого дома приведены на рис. 4.8. Здесь же дана спецификация к указанной схеме.



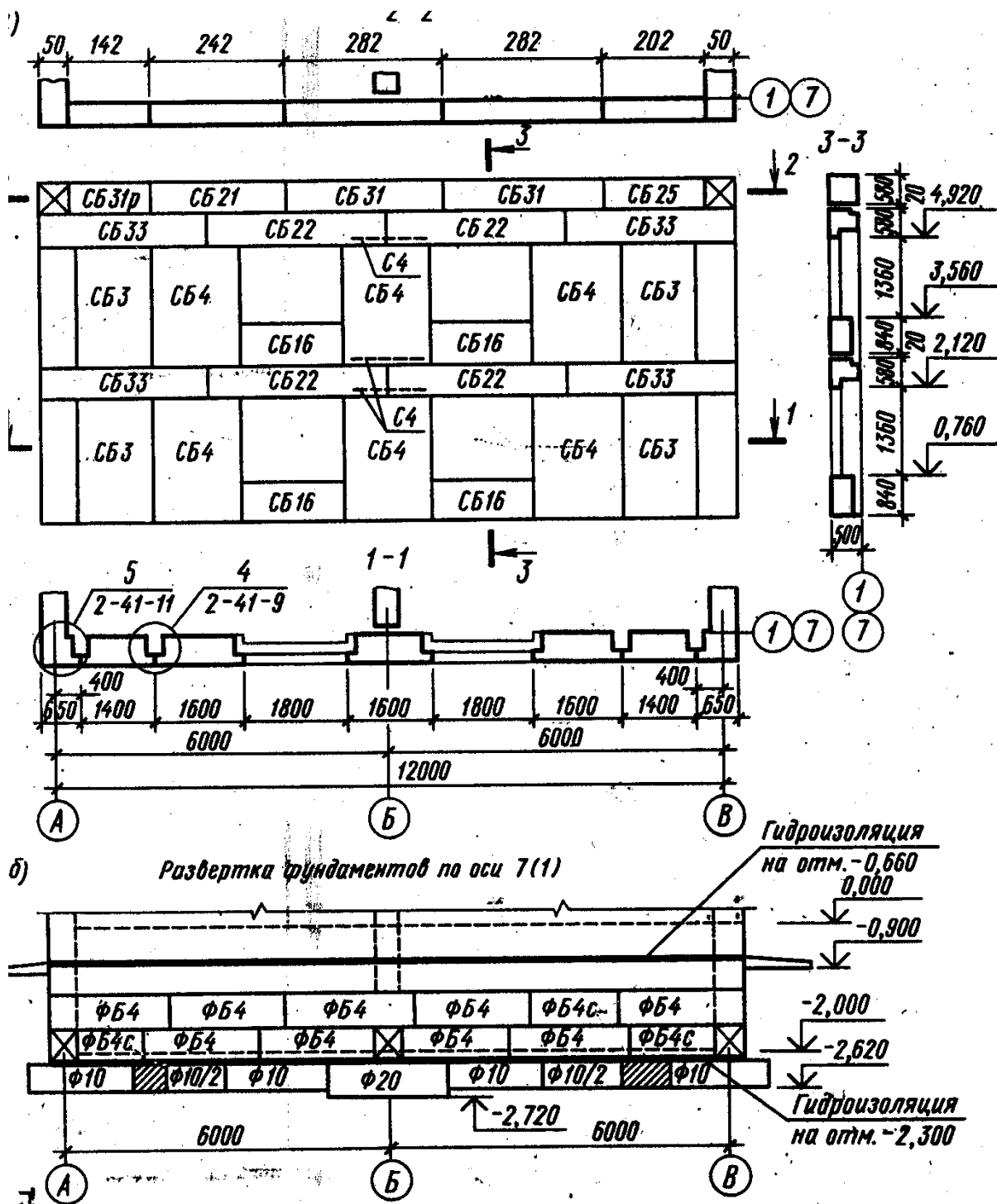
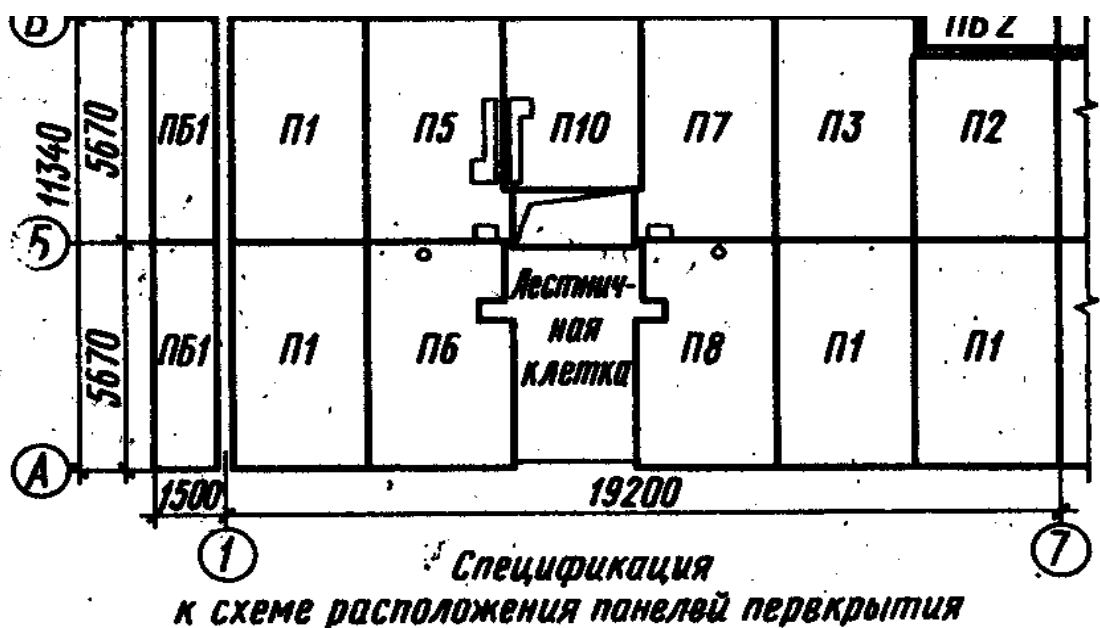


Рис. 4.6 Схема расположения наружных стеновых панелей жилого дома и спецификация панелей

Рис. 4.7 Развёртки торцевой стены крупноблочного здания (а) и фундаментов по оси 1 (б)



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. т.	Примеч.
Панели перекрытия					
П1	1.141-1 вып.1 л.10	П-57-1-1	56	3	
П2	то же л.11	П-57-2-1э	48	2,25	
Панели балконные					
ПБ1	1.250-1 вып.1 л.28	БП-57-2-1	16	1,26	
ПБ2	то же	БП-57-2-2	8	1,29	

Рис. 4.8 Схема расположения панелей междуэтажного перекрытия

4.4. Чертежи монолитных железобетонных конструкций

Рабочие чертежи монолитных железобетонных конструкций, должны выполняться в соответствии с требованиями Гост 21.501-93 и включать в состав основного комплекта общие данные по рабочим чертежам, схемы расположения элементов конструкций, спецификации к схемам расположения элементов конструкций, схемы армирования монолитных железобетонных конструкций, ведомость расхода стали на монолитные конструкции.

4.5 Сборочные чертежи и схемы армирования элементов

конструкций

Чертежи элементов бетонных и железобетонных конструкций отражают на сборочных чертежах, которые включают виды, разрезы и схемы армирования. На видах и разрезах элементов показывают его контуры и габаритные размеры, обводя при этом видимые контуры сплошной основной линией. Здесь же показывают закладные детали, пробки и монтажные и другие отверстия. Арматуры и ее расположение, как правило, показывают на отдельных чертеж схемах армирования.

Для сборных элементов на сборочных чертежах наносят метки и надписи, необходимые для правильной ориентации элементов при их транспортировке и монтаже конструкции: риски разбивочных осей, метки, указывающие на место опирания элемента при транспортировке и складировании и т. п.

На сборочных чертежах монолитных железобетонных конструкций показывают привязку элементов к разбивочным осям, отметки верха или низа элемента и имеющихся на нем выступов, а также элементы других конструкций (например: сборный ж/б ригель, кирпичная кладка).

На рис 4.9. приведен сборочный чертеж сборной железобетонной колонны. Здесь же кроме вида колонны даны четыре характерных сечений колонны с указанием закладных изделий /деталей /.

4.6 Чертежи арматурных каркасов, соединительных и закладных деталей

Арматурные каркасы соединительные и закладные детали изображают на отдельных чертежах в масштабах 1:10, 1:20 или 1:50. На рисунке 4.11 приведены в качестве примера чертежи арматурной сетки, плоского и пространственного каркасов. Если в конструкции плоские каркасы и сетки указывают в гнутом виде, то на чертеже они изображаются в развернутом виде с обозначением штрихпунктирной линией - линию сгиба (см. рис.4.11). Стержни, образующие каркас или сетку, как правило, располагают на одинаковом расстоянии, друг от друга. В таких случаях на чертеже изображают только крайние и указывают принятый шаг, обозначая (например, $10 \times 200 = 2000$), рис.4.12. Если такое условие наблюдается в определенной зоне, затем на другой зоне другой шаг, то такое же обозначение вводит в пределах этих зон.

На чертежах соединительных элементов и закладных деталей, каркасов и сеток присваивают марки в виде буквенных обозначений и

порядкового номера, которые проставляются на чертежах и в спецификациях. Приняты следующие обозначения: закладные детали - МН, соединительные детали - МС, каркасы плоские - КР, каркасы пространственные - КП, сетки - С.

Чертежи закладных деталей МН-1, МН3 и МН4 для колонны К2 даны на рис. 4.13, где указаны размеры, расположение и способы соединения их.

На схемах армирования и относящихся к ним разрезах и сечениях контуры элементов показывают сплошной линией, а арматурные стержни и закладные изделия на схеме изображают толстой основной линией.

Бетон на схемах армирования условно считается прозрачным, арматуру на схемах армирования изображают в соответствии с условными обозначениями, приведенными в табл. по ГОСТ 21.107-78.

В случаях изображения железобетонных элементов несложных конструкций допускается совмещать вид элемента со схемой армирования. Железо – бетонные конструкции с жесткой арматурой в чертежах изображают как стальную конструкцию в теле бетона.

На схеме армирования проставляют сокращение выноски позиций стержней (номер позиции и под полкой шаг стержней). Полные выноски с указанием количества, диаметра и класса арматуры стержней приводят на сечениях элементов. Схема армирования железобетонной колонны приведена на рис. 4.9. Как правило, схемы армирования сопровождаются ведомостью, деталей на один элемент (рис.4.10).

На плане показаны, условны изображениями марки колонн и балок. На разрезе 1-1 показаны отметки характерных уровней элементов конструкций вертикальные связи по колоннам, ссылки на узлы.

Схемы расположения стеновых панелей и перегородок или схемы расположения ферм (балок покрытия) даются в такой же подробности, как и вышеуказанные схемы.

Схему расположения элементов, как было сказано выше, выполняют для каждой группы элементов конструкций связанных между собой условиями и последовательностью производства строительных работ.

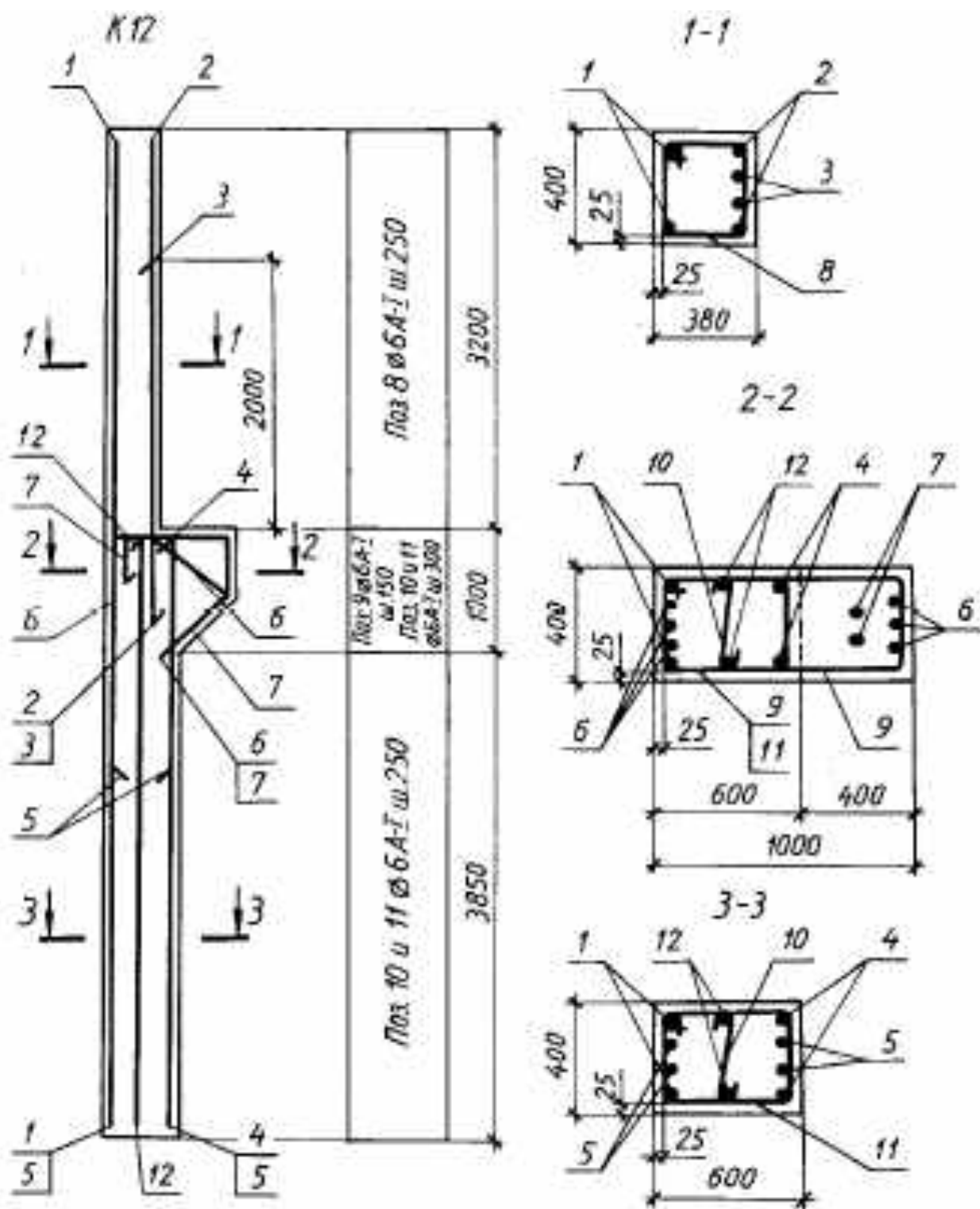


Рис. 4.9 Сборные ж/б колонны (схема армирования)

Определение расхода арматуры

Марка элемента	Поз.	Эскиз	Ф, мм	Длина, мм	Кол.
К о л о н н а К2	1		32AIII	13970	2
	2		32AIII	5460	2
	3		32AIII	4100	6
	4		32AIII	9770	2
	5		22AIII	9770	4
	6		18AIII	2220	3
	7		18AI	2060	2
	8		8AI	1510	3
	9		8AI	2350	10
	10		8AI	2750	4
	11		8AI	950	56
	12		8AI	780	56
	13		8AI	500	12
	14		8AI	360	24
	15		8AI	720	24

На схему расположения в общем случае наносят:

1. Координационные оси здания (сооружения), размеры, определяющие расстояние между ними и между крайними осями, размерную привязку осей или поверхностей элементов конструкций к

координационным осям здания (сооружения) или в необходимых случаях к другим элементам конструкций другие необходимые размеры;

2. Отметки наиболее характерных уровней элементов конструкций;
3. Позиций (марки) элементов конструкций;
4. Обозначения узлов и фрагментов;
5. Данные при допустимых монтажных нагрузках.

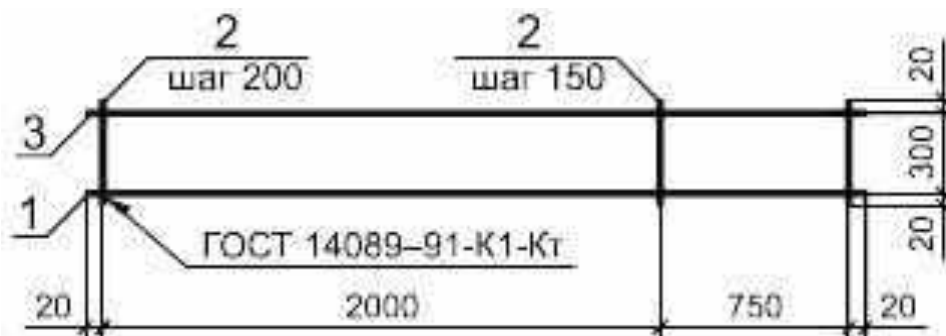


Рис. 4.11 Пример выполнения линии-выноски с обозначением позиции стержня

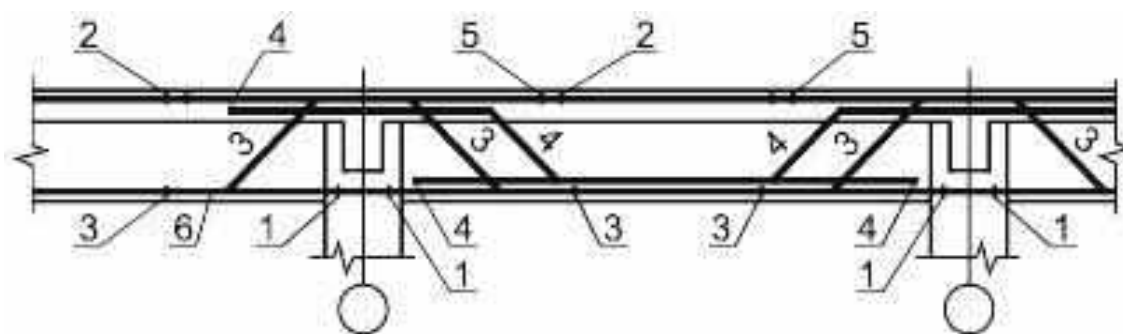


Рис. 4.12 Пример выполнения арматуру элементов, пересекающих изображаемый элемент

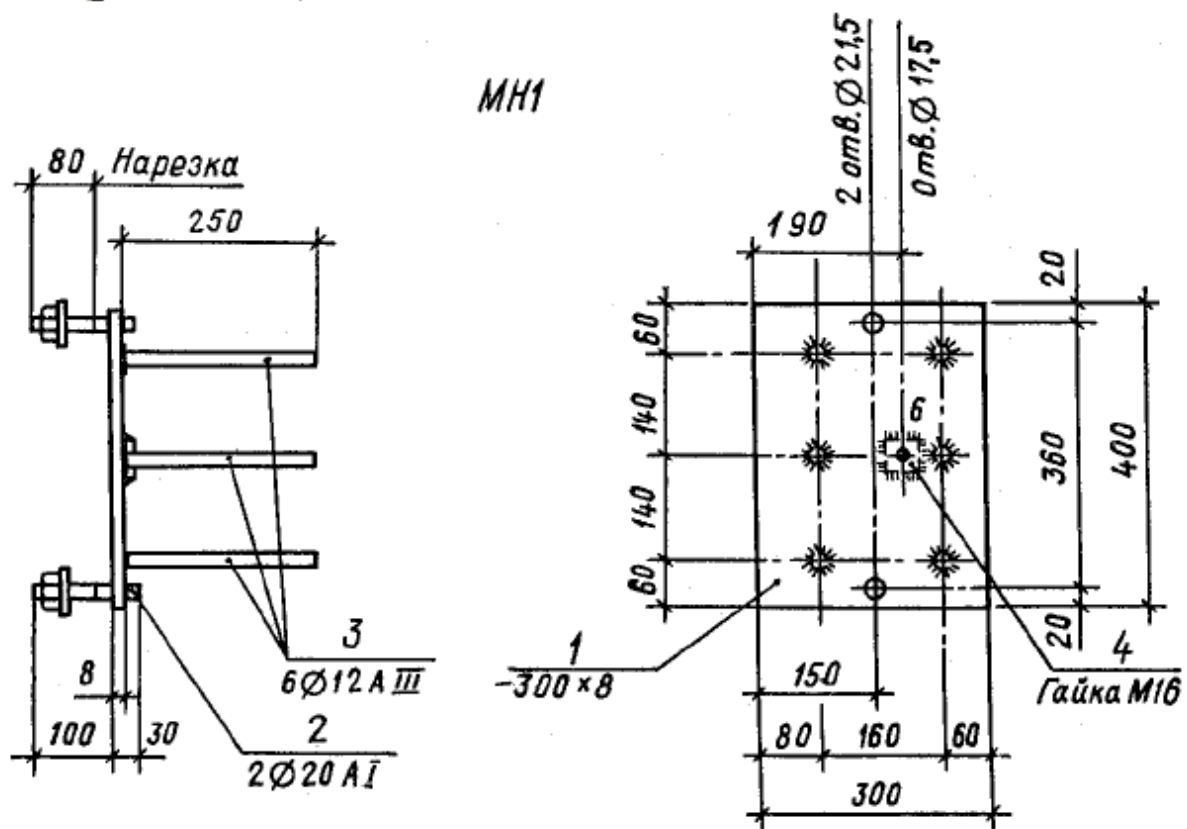


Рис.4.13 Чертежи закладных деталей колонны
ГЛАВА. 5. Чертежи металлических конструкций.

5.1. Виды профилей и обозначения.

Металлические конструкции элементов зданий (колонн, стропильные фермы, подкрановые балки, лестницы и др.) изготавливаются, как правило из стального проката стального листа. Профиль прокатной стали определяется формой ее поперечного сечения. Ниже приведены наиболее распространенные профили прокатной стали: а) угловая равнобокая: в) угловая неравнобокая:

в) тавровая (низкая); г) двутавровая балка; д) швеллер; е) зетовая.

На чертежах металлических конструкций для указания сечений элементов, разметочных знаков, отверстий, болтов и заклепок применяют условные обозначения ГОСТ 21.501-93.

Отдельные элементы металлических конструкций соединяют преимущественно сварными швами и реже заклепками. Для изображения на чертежах металлических конструкций швов сварных соединений установлены условные графические обозначения ГОСТ 21.107-78, которые приведены в таблице 5.1 и 5.2

5.2. Особенности чертежей металлических конструкций.

Чертежи металлоконструкций должны быть выполнены в соответствии требованиями стандартов ЕСКД ГОСТ 2.205-68 в случае расположения видов на чертежах металлоконструкций как показано на рис 5.1

Согласно ГОСТ 2.410 - 68 "Единая система конструкторской документации, над каждым видом, кроме главного, делают надпись по тину "Вид А», а направление взгляда указывают стрелкой, обозначенной соответствующий буквой.

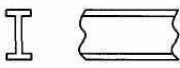
На чертежах металлических конструкций, на видах и разрезах показывают только те элементы, которые находятся в непосредственной близости от совмещенных с плоскостью чертежа граней и поверхностей изображенной конструкций (например, виды слева и снизу на рис.)

Размеры на чертежах проставляют только для выяснения взаимного расположения элементов, их осей и местоположения отверстий в элементах.

При одинаковых размерах, например, между отверстиями проставляют размер в виде произведения количества промежутков на величину одного промежутка с указанием суммарного расстояния между засечками.

ТАБЛИЦА 5.1

Условные графические обозначения элементов металлических конструкций
(по ГОСТ 21.501-92)

Наименование	Обозначения	Наименование	Обозначения
1. Элементы металлических конструкций в видах и в сечениях*		13. Отверстие круглое, зенкованное с ближней (видимой) стороны	
2. Обозначения в выносных надписях и в тексте. Сталь угловая равнобокая	 100x10	14. Отверстие круглое, зенкованное с дальней (невидимой) стороны	
3. Сталь угловая неравнобокая	 100x63x8	15. Отверстие круглое, зенкованное с обеих сторон	
4. Балка двутавровая	 30	16. Отверстие овальное	
5. Швеллер	 24	17. Заклепка с полукруглыми головками	
6. Сталь круглая	 Ø20	18. Заклепка с потайной головкой с ближней (видимой) стороны	
7. Сталь квадратная	 20x20	19. Заклепка с потайной головкой с дальней (невидимой) стороны	
8. Сталь полосовая или листовая	400x8 — δ = 8	20. Заклепка с потайной головкой с обеих сторон	
9. Сталь листовая волнистая	 690x1,2(130x35)	21. Болт постоянный нормальной и повышенной прочности	
10. Труба	 30x3,5 Тр. 30x3,5	22. Болт временный нормальной и повышенной прочности	
11. Гнутый профиль угловой равнобокий	ГН  100x4	23. Болт постоянный высокопрочный	
12. Отверстие круглое		24. Разметочный знак	В плане  В разрезе 

*Примечания:

1. Прокатные профили изображаются без округления углов.
2. Изображения элементов конструкций, в разрезах и сечениях, не штрихуются.
3. В мелкомасштабных изображениях сечения элементов конструкций допускается показывать одной линией.

ТАБЛИЦА 5.2

Условные графические изображения швов сварных соединений
(по ГОСТ 21.107-78)

Наименование	Изображение		Размеры, мм
	Заводской	Монтажный	
1. Шов сварного соединения стыкового - сплошной: а) с видимой стороны			
б) с невидимой стороны			
2. То же, прерывистый: а) с видимой стороны			
б) с невидимой стороны			
3. Шов сварного соединения углового таврового или внахлестку сплошной: а) с видимой стороны			
б) с невидимой стороны			
4. То же, прерывистый: а) с видимой стороны			
б) с невидимой стороны			
5. Шов сварного соединения внахлестку контактный точечный			
6. Шов сварного соединения электро-заклепочный внахлестку (с круглым отверстием)			
7. Болт с шестигранной и квадратной головкой (фасад и план)			
8. Болтовое соединение			
9. Болт временный			
10. Болт высокопрочный			
11. Болт самонарезающий			

Уклон элемента конструкции показывают или стрелкой и величиной уклона, или величиной двух катетов /вертикального и горизонтального/ прямоугольного треугольника, гипотенузой которого служит кромки или ось данного элемента.

На чертежах решетчатых конструкций (фермы, колонны и др.) допускается применение, разных масштабов на одном изображении один для геометрической схемы, например, 1:25 и другой для сечений элементов и деталей узлов 1:10.

5.3. Схематические чертежи здания и схемы расположения элементов конструкций.

Рабочие чертежи металлических конструкций комплектуются в отдельную часть проекта под маркой КМ, которая служит исходным материалов для разработки рабочих детализованных чертежей марки КМД.

Основным элементам металлических конструкций присваиваются марки, состоящие из букв, обозначающих наименование этого элемента. Например: К - колонны; Ф - фермы стропильные; ФП - фермы подстропильные; СП - стойки площадок; БП - балки перекрытий, площадок и т.д.

На первом заглавном листе комплекта чертежей марки КМ помещают: общие указания /пояснительная записка/; схематический чертеж здания; основные показатели.

При наличии свободного места на заглавном листе помещает также техническую спецификацию металла.

Схематический чертеж здания план - разрез приведены на рис 5.2 и 5.3

Он состоит из плана и поперечного 6.5 разреза 1-1, выполненных в масштабе 1 1:400. На плане дана привязка колонн к модульным разбивочным осям: штриховой линией показаны краны ($Q=75/20$; $T_{кр}=22,5м$) и подкрановые пути. На разрезе 1-1 показаны колонны, стропильная ферма, фонарь, кран.

На разрезе поставлены также уклоны верхних поясов фермы /1:8/ и фонаря /1:12 /.

Схемы расположения элементов конструкций.

Даются отдельно для каждой группы конструкции: колонны, подкрановые балки, конструкции покрытий и т.д. выполняются они в масштабе 1:200, 1:400.

На схемах дается расположение всех элементов конструкций относительно сетки разбивочных осей, а по высоте относительно уровня чистого пола первого этажа. Элементы конструкций на схемах изображаются одной линией и обозначаются соответствующими марками.

Поперечные разрезы

Выполняются в масштабе 1:50; 1:100. На рис.5.4 в качестве примера приведен разрез 2-2 здания.

На разрезе показаны разбивочные оси А и Б, дана привязка к ним металлических колонн и подкрановые путей и проставлены отметки низа башмака колонн, уровня чистого пола, головки крановых рельсов и нижней кромки пояса стропильных ферм. Стропильная ферма Ф2 имеет высоту в середине 3700 мм. Пролет Фермы 240 км. Верхний пояс фермы с уклоном $T=1:8$. Слева от оси симметрии на стержнях решетки проставлены размеры парных уголков, из которых конструируется ферма. Справа от оси на стержнях решетки проставлены расчетные усилия, возникающие при максимальной расчетной нагрузке на ферму /со знаком минус - в сжатых стержнях и со знаком плюс - в растянутых/.

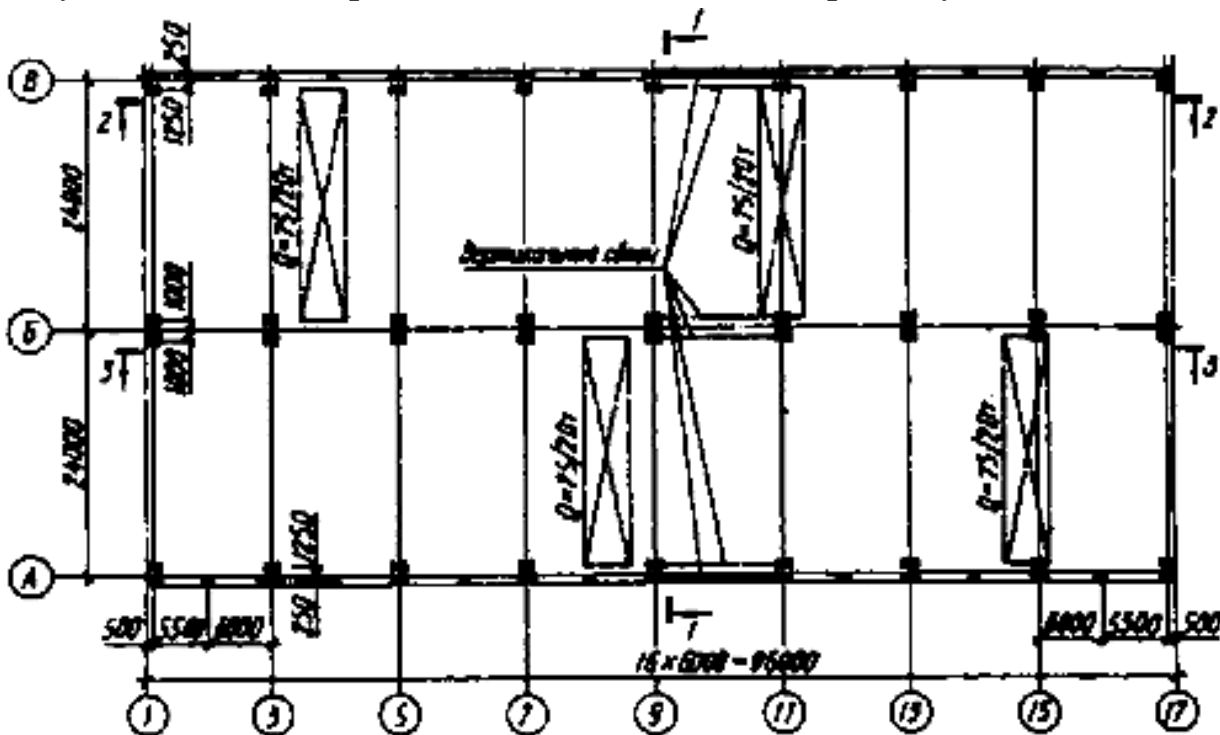


Рис. 5.2 План металлических конструкций здания

и двух неравнобоких уголков 140х90х8. Колонна по оси Б конструируется из двух двутавров № 45 (сечение 4-4).

На разрезе указано, что цех обслуживается двумя мостовыми кранами $Q=30/5T$; $I_{кр}=22,5M$.

Чертеж разреза выполнен схематично. Все элементы конструкций вычерчивается линиями в 2-3 раза большей толщины, чем размерные, выносные и осевые линии.

Стержни, имеющие небольшие по размерам поперечные сечения /решетка фермы, колонн/, вычерчивается одной линией. Конструкция узлов не показывается. Профили проката в сечениях показывается схематично.

5.4. Конструктивные чертежи и чертежи отдельных элементов и узлов металлических конструкций.

Выполняются в масштабе 1:20; 1:50; 1:100, Если длина элементов значительно отличается от размеров их поперечного сечения, то в поперечном направлении они вычерчиваются в более крупном масштабе в 2-3 раза. Сложные элементы металлических конструкций, такие, как фермы, колонны, изготавливаются заблаговременно по специальным чертежам и на строительной площадке лишь - монтируются.

На рис. 5.5 приводится чертеж фермы для цеха промышленного здания. На чертеже изображена левая половина фермы до оси симметрии. Пролет –30000 мм. Помимо главного вида на чертеже помещены еще три вида и разрезы. Дополнительный вид размещается в непосредственной близости от соответствующего пояса фермы на главном виде и изображается без искажений (вид сверху параллелен верхнему поясу фермы на главном виде).

На чертеже показаны геометрическая схема фермы с размерами стержней и усилиями в них, помещена спецификация на все элементы фермы, где указаны профиль данного элемента, его сечение, длина, количество, вес. На чертеже в кружках проставлены позиции (номера по спецификации) отдельных элементов, указаны размеры сварных швов.

Чертеж выполняется в такой последовательности. Сначала по размерам поясов и стержней фермы (они даны на геометрической схеме) вычерчивается оси верхнего и нижнего поясов фермы, стояк и раскосов. Затем намечаются места дополнительных видов. После нанесения всех

осевых линий по ним с учетом размеров поперечных сечений соответствующих профилей вычерчивается продольные контуры элементов (поперечные размеры относительно продольных обычно выполняются в большем масштабе – в 2-3 раза). Затем вдоль отдельных элементов фермы - стоек, раскосов, верхнего и нижнего поясов между точками пересечения осей, размечаются, и вычерчивается торцы, соединительные прокладки, места сварных швов и т.д., вычерчивается фасонки, накладки, наносятся размерные линии и числа.

Конструктивные чертежи сопровождаются чертежами отдельных узлов и деталей. Детали соединений узлы изображаются на чертежах марки КМ, в масштабе 1:10; 1:20. На рис 5.6. в качестве примера такого соединения приведен чертеж монтажного стыка нижнего пояса стропильной фермы. Соединение вначале производится монтажными болтами и закрепляется монтажными сварными швами.

Изображенный на чертеже стык нижнего пояса фермы является типовой унифицированной деталью, и на нем не указаны усилия в стержнях узла, сечения элементов и толщина фасонки. По той же причине не указаны размеры катета швов и их длина. Эти данные берутся из соответствующего проекта фермы.

Стык на чертеже изображения двумя видами (главный вид и вид снизу и двумя разрезами 1-1 и 2-2).

Согласно ГОСТ 2.312 -72 (вводная часть) условные изображения и обозначения швов сварных соединений на строительных чертежах могут быть, выполнены также в соответствии с 21.501-80

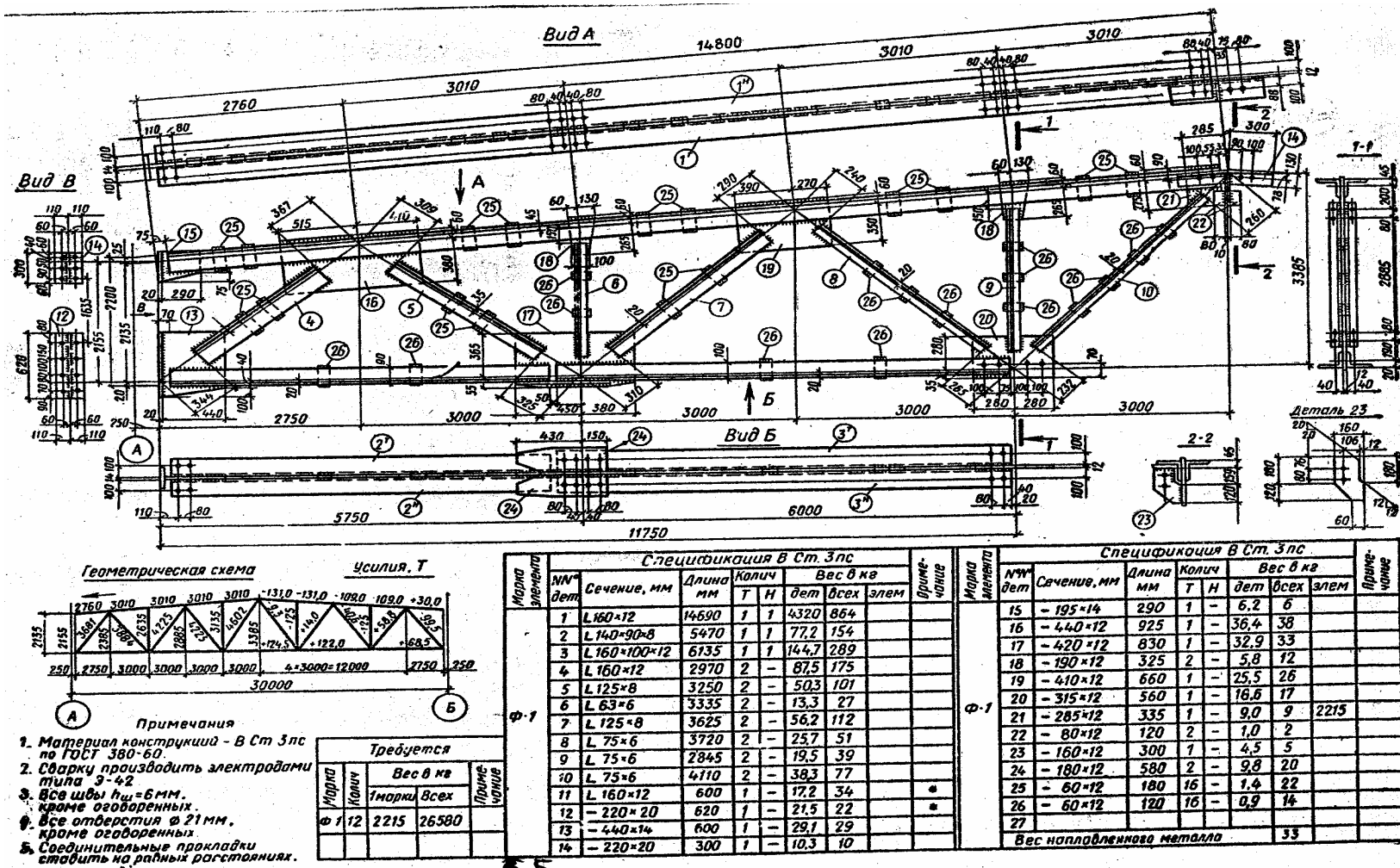


Рис. 5.5 Чертёж металлической фермы промышленного здания

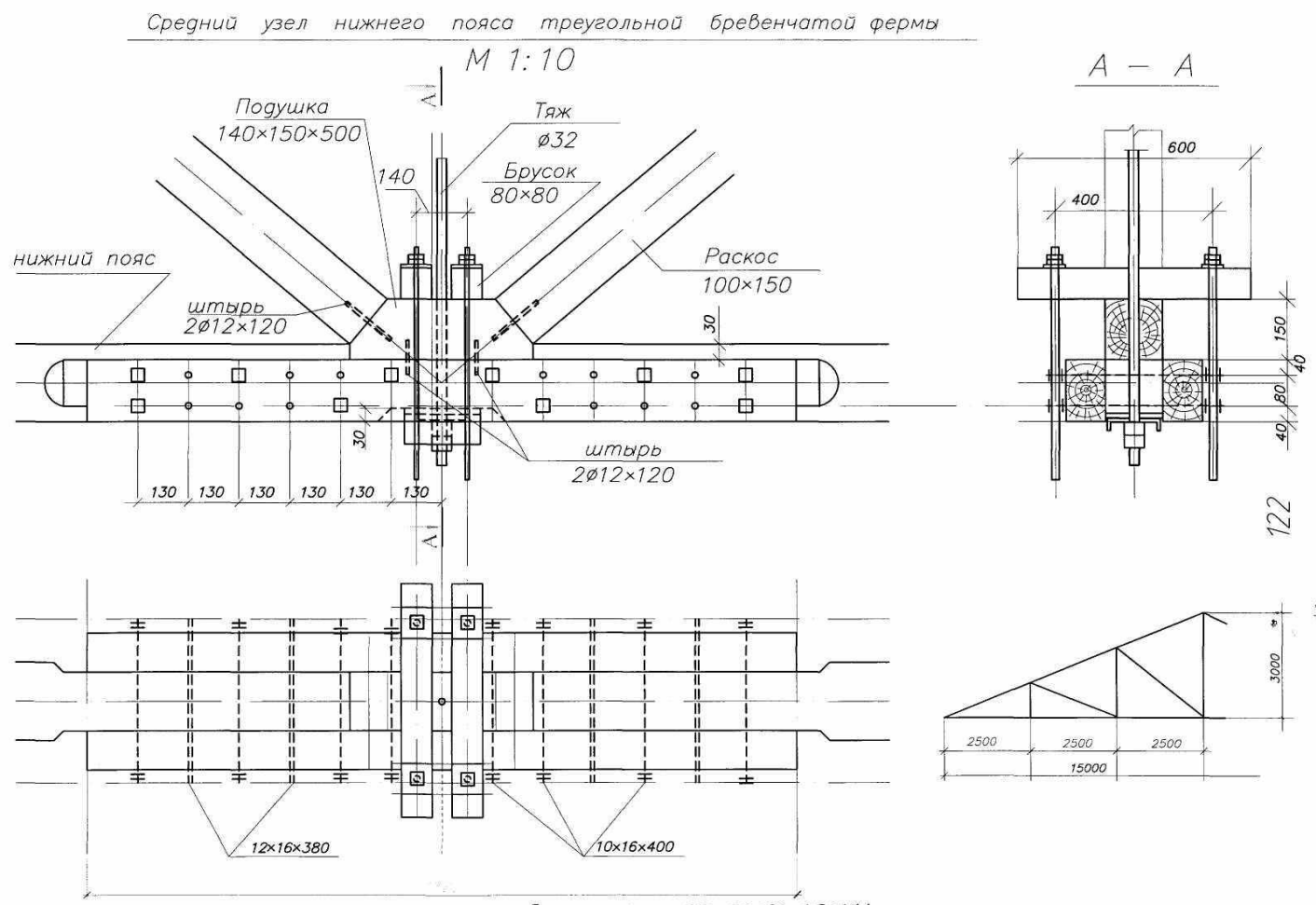


Рис. 5.6 Монтажный стык нижнего пояса фермы

ГЛАВА. 6. Чертежи деревянных конструкций

6.1. Общие сведения.

Дерево, несмотря на множество других материалов и благодаря легкой обрабатываемости, малой теплопроводности небольшой плотности другим свойствам находить и сегодня широкое распространение в строительстве. На деревообрабатывающих комбинатах изготавливают по типовым проектам деревянные сборные, дома и отдельные конструктивные элементы и детали.

Когда дерево применяется для устройства в здании оконных и дверных блоков, полов, перекрытий или наслонных стропил, то чертежи упомянутых частей здания не комплектуются отдельно и включаются в состав марки АР. Если же деревянные конструкции в объеме здания занимают значительное место, то рабочим чертежам присваивается марки КД, и они комплектуются отдельно.

Для изображения деревянных конструкций на чертежах установлены условные графические обозначения /ГОСТ 21.107-78 /, часть которых, приведена в таб. 6.1.

Рассмотрим некоторые чертежи деревянных конструкций.

Чертежи наслонных стропил

На рис 6.1 и 6.2 изображены план стропил деревянного одноэтажного жилого дома поперечный разрез 1-1, продольный разрез 2 - 2 .План и разрезы выполнены в масштабе 1:100.

На плане стропил нанесены элементы стропил, дымовые трубы отопительных печей с привязкой их к осям здания, проставлены размеры между осями стропил.

На поперечном разрезе хорошо выявлена конструкция наслонных стропил. Стропильные ноги опираются на верхний коньковый брус и прогоны. Верхние концы стропильных ног примыкают, друг к другу и закрепляются накладками. Как видно из продольного разреза 2-2, прогон укладывается на три стойки; средняя стойка имеет подкосы, которые поддерживают прогон.

На плане и на разрезах окала элементов стропил проставлены кружки и двумя числами дробью. Верхнее число с буквой С определяет марку элемента, а нижнее число показывает номер заготовительного чертежа, на котором этот элемент изображен. Около отдельных узлов стропил на разрезах также проставлены кружки с двумя цифрами дробью. Здесь в

числителе проставлен номер детали, а в знаменателе - номер чертежа, на котором эта деталь /узел / изображена со всеми подробностями.

В спецификации по отдельным маркам даны наименования элементов стропил, их размеры, количество и объем древесины

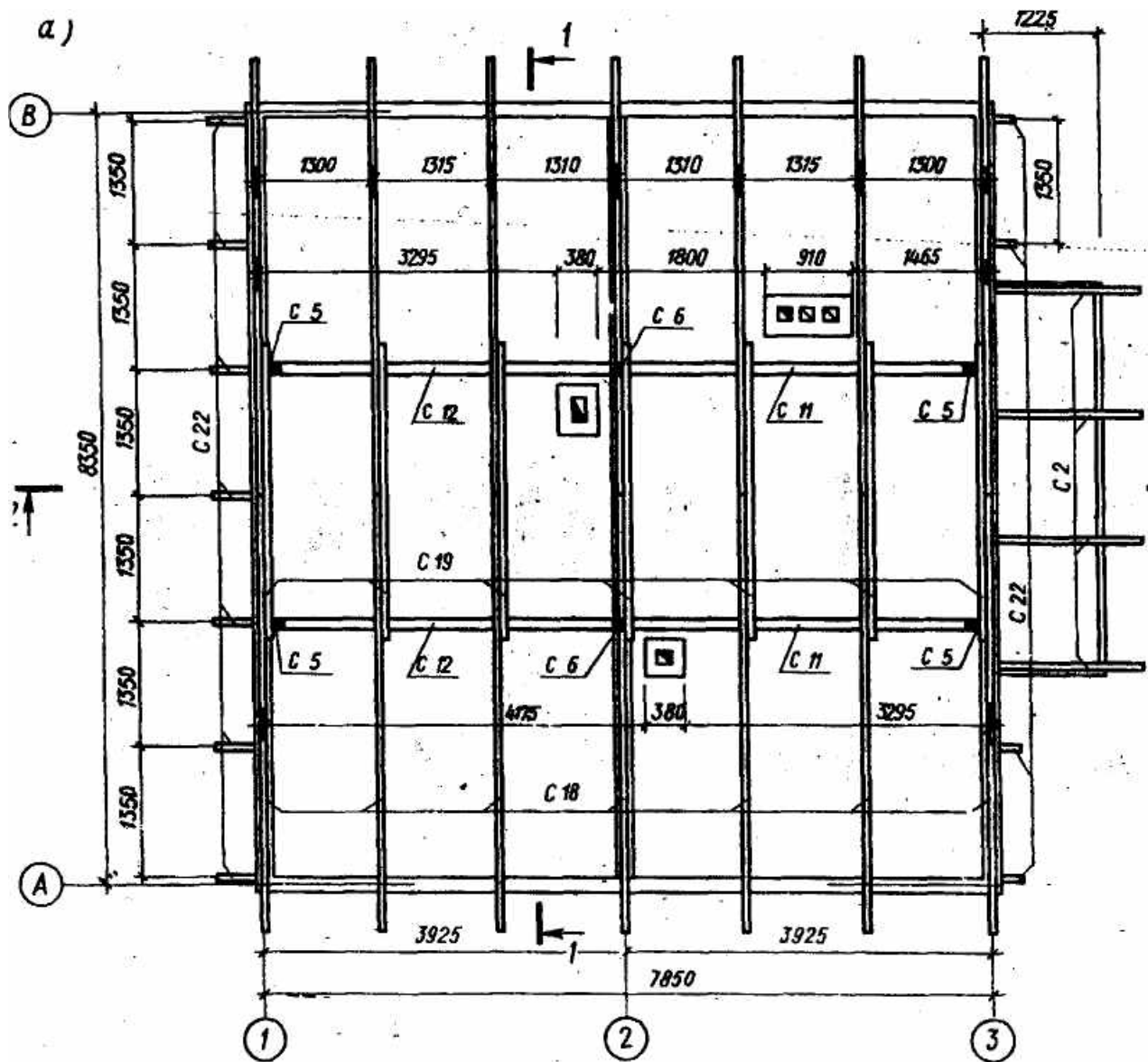


Рис. 6.1 Схема расположения конструкций стропил одноэтажного жилого дома: а — план, б— поперечный и продольный разрезы и ведомость элементов

6.2. Общие правила оформления чертежей, деревянных конструкций.

В чертежах деревянных конструкций должны соблюдаться указания по общим правилам графического оформления строительных чертежей, и указания данного параграфа.

Масштабы чертежей деревянных конструкций выбирают, а зависимости от сложности конструкции; они должны обеспечить компактность изображения, удобства пользования чертежами и возможность получения четких копий.

Для чертежей деревянных конструкций *используют* как правила масштабы:

Геометрические схемы..... 1:50; 1:100; 1:200.

Планы стропил 1:50; 1:100; 1:200.

План балок 1:50; 1:100; 1:200.

Рабочие чертежи конструкций 1: 20; 1:50

узлы 1:5; 1:10; 1:20

отдельные элементы 1:1; 1:2; 1:5; 1:10

Маркировка элементов выполняются арабскими цифрами. Маркировку позиций основных элементов деревянных конструкций, позиций средств, их соединения делают на полочке. Обычно над полочкой указывают номер позиций, под полочкой выносную надпись, которой приводят размеры сечений элементов, например, диаметр бревен $\varnothing 160$, диаметр пластин $\varnothing 160/2$, диаметр четвертин $\varnothing 160/4$.

Для брусьев и досок записывают ширину и толщину в мм: брус 180x180, доска 120x40. Для фанеры указывают только толщину 10 мм. При необходимости указанное число элементов одной и той же позиций, входящее в состав данной конструкций, перед обозначением сечения ставят цифру. Для бревен, пластин и четверти эту цифру ставят перед знаком $\varnothing$. Например, 2/ 180x160/ -два бруса шириной 180x160 - два бруса шириной 180, толщиной 160 мм или 2 /180x160/-два бруса шириной 180, толщиной 160 мм или 2 /100x40/-две доски шириной 100 и толщиной 40 мм.

Наслонные стропила изготавливаются из, досок и брусьев.

На рис. 6.2 приведен чертеж деталей стропил в масштабе (1: 20) со всеми подробностями, необходимыми для производства работ. На эти

детали и были сделаны ссылки на разрезах стропил рис.6.1. На деталях показаны сечения соответствующих элементов, разбивка гвоздей и размер, болты и их размеры, места крепления скобами и их размер.

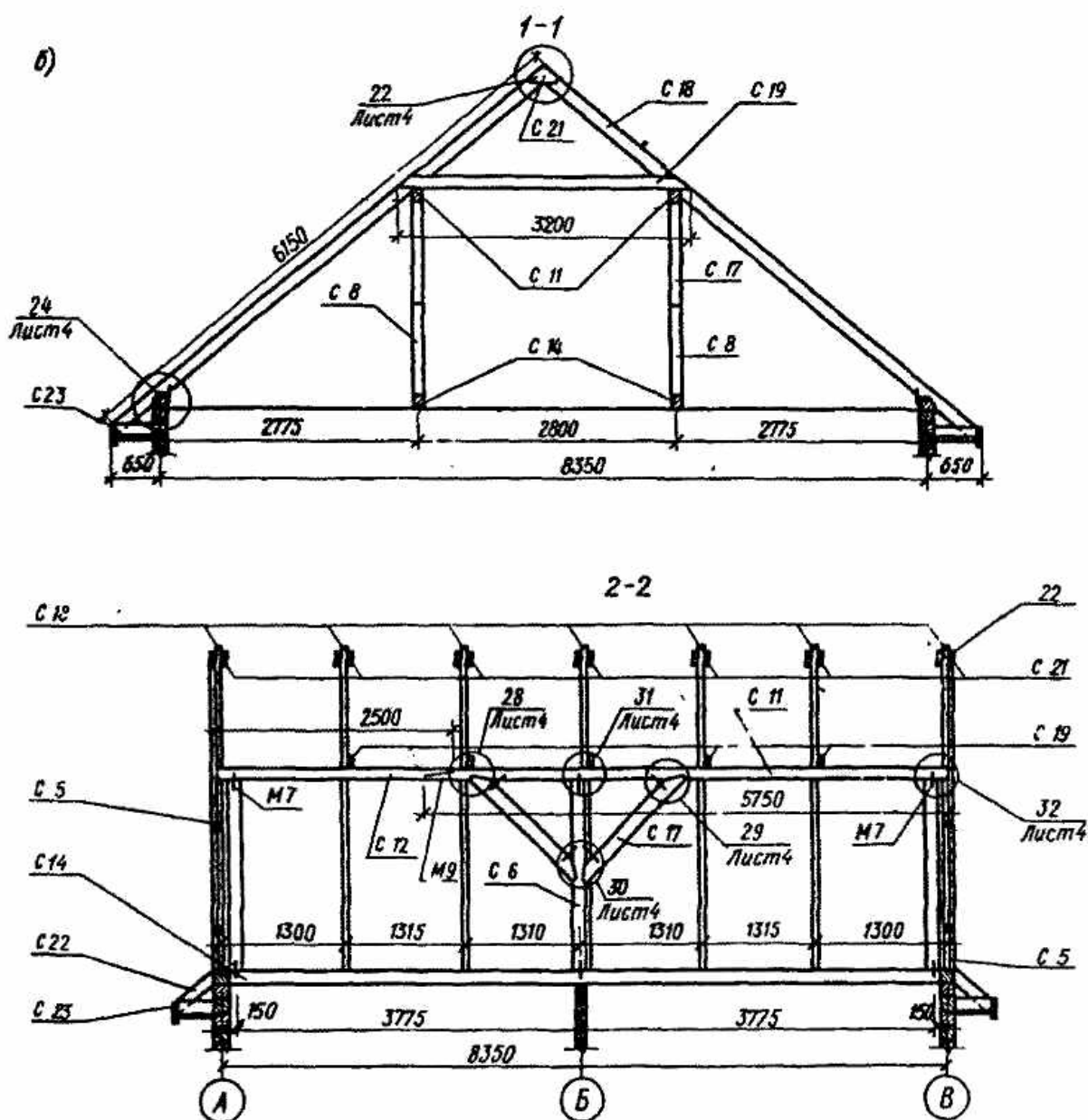


Рис. 6.2 Детали стропил

Для изготовления элементов стропил служат так называемые заготовительные чертежи стропил, на которых изображаются форма, и размеры каждого элемента стропил.

Чертеж стропильной фермы

На рис. 6.3 изображен рабочий чертеж стропильной треугольной фермы пролетом 11750 мм. На чертеже дана схема фермы и показана равномерно

распределенная нагрузка, на которую производится расчет фермы. В правой половине схемы на стержнях проставлены расчетные усилия (со знаком минус в сжатых стержнях и со знаком плюс - в растянутых), и величина опорной реакции (R).

В другой половине схемы проставлены геометрические размеры стержней фермы.

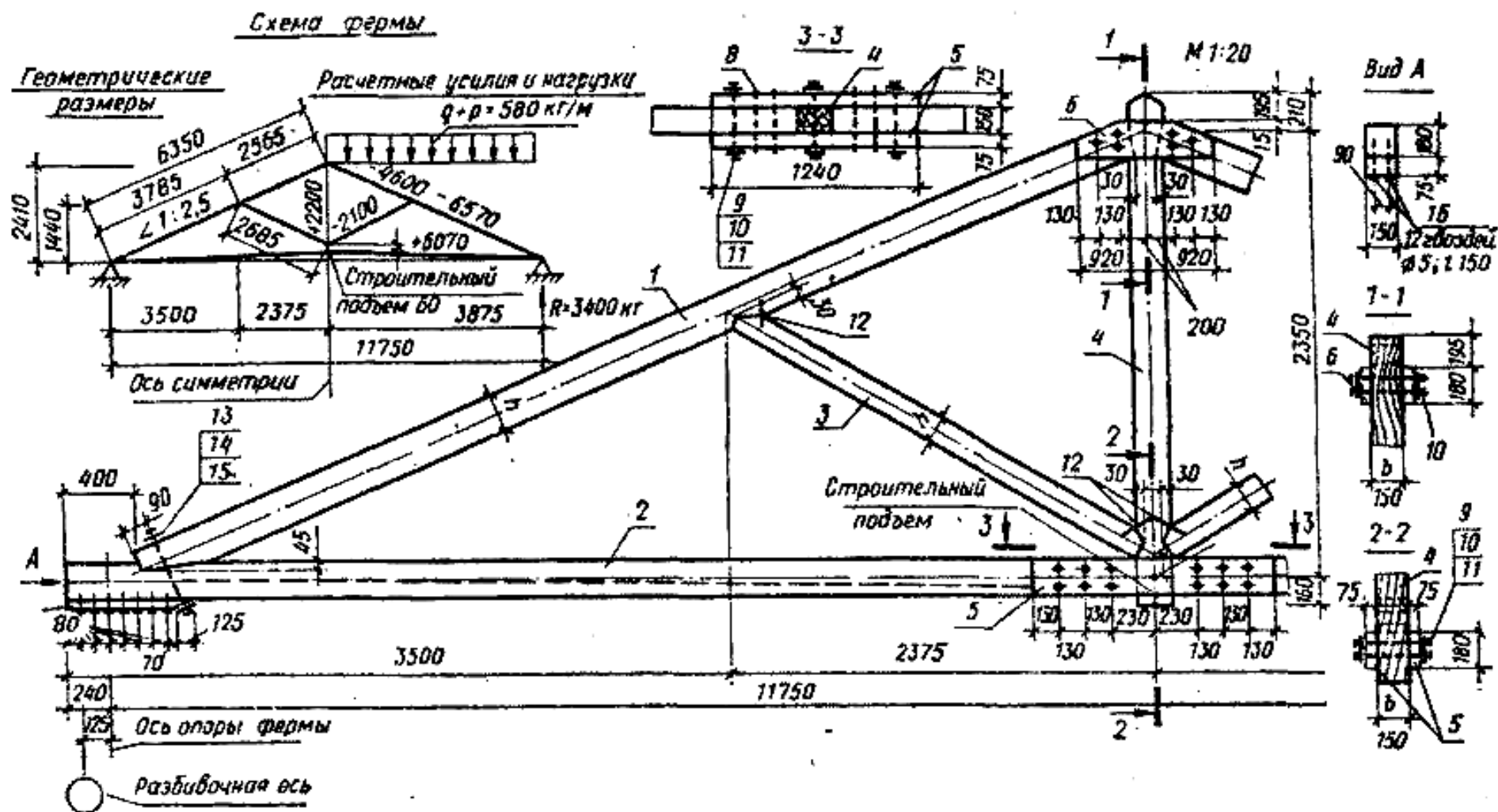


Рис. 6.3 Стропильная деревянная ферма

Таблица 6.1

Условные изображения элементов деревянных изделий (по ГОСТ 2.315)

Наименование	Изображение
1 Соединения на шпонках	
2 Соединение на скобах	
3 Соединение на коннекторах	
4 Соединение на нагелях: а) пластинчатых	
б) круглых	
5 Соединения на шайбах	

Примечание - Изображения крепежных деталей выполняют в соответствии с ГОСТ 2.315.

6.3. Чертежи оконных и дверных блоков.

Как правило, оконные и дверные блоки поступают на строительную площадку в готовом виде.

Изготавливают их на деревообрабатывающих заводах и комбинатах.

Для ознакомления с чертежами и конструкцией таких блоков для жилищного строительства на рис. 6.4. изображена схема оконного блока марки ОС 15.12 со спаренными двустворчатыми оконными переплетами и форточкой. Два числа в марке блока /15 и 12 /обозначают условные размеры оконного проема в дециметрах. На схеме проставлены габаритные размеры блока /на разрезах и указаны места сечений.

На рис 6.4.б. изображены сечения брусков коробки и обвязок 1-1, 2-2 и 3-3 со всеми размерами. Ввиду однородности материала деревянных брусков на сечениях не показано условное обозначение древесины.

части и т.п./. Строительный генеральный план входит в состав проекта организации и производства монтажных работ. Кроме стройгенплана в состав такого проекта входят:

календарный план отдельных стадий и периодов производства строительных работ;

графики поступления на строительную площадку сборных конструкций, строительных материалов и технологического оборудования строительный генеральный план;

схемы и технологические карты производства различных видов строительно-монтажных работ;

рабочие чертежи временных сооружений и другие устройства, возводимые на строительной площадке, и т., д.

На генплане его элементы выполняют условными изображениями и обозначениями / табл.7.1 /, наносимыми в масштабе чертежа, кроме изображений, размеры которых определены ГОСТ 21,108-78. Размеры в миллиметрах, которые показаны в таблице, на условных изображениях не наносит; они приведены для правильного вычерчивания условных изображений.

7.2 Чертежи генпланов

На генеральном плане наносят существующие и на плане наносят существующие и проектируемые здания, указывают границы отведенных участков, дороги и другие сооружения рис. 7.1. На генеральном плане могут быть показаны рельеф местности в горизонталях, планировка зеленых массивов и отдельных насаждений /газоны, клумбы и т.п./

Масштабы, принятие для выполнения генеральных планов /ГП /:

план инженерных сетей -1:500,1:1000, 1:5000;

благоустройство территории- 1:500,1:1000;

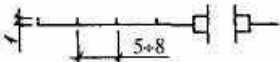
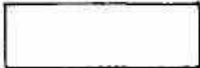
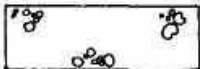
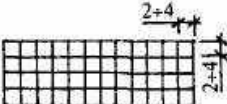
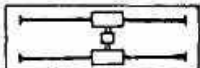
профили планировки: горизонтальный 1:500,1:1000, 1:2000; вертикальный 1:50, 1:100, 1:200.

Генеральные планы с нанесенными горизонталями используют при вертикальной планировке строительных площадок.

Таблица 7.1

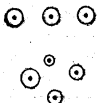
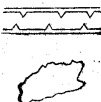
Условные графические изображения и обозначения на чертежах генеральных планов (ГОСТ 21.108-78)

Наименование	Обозначение и изображение
Здание (сооружение)	
наземное	
подземное	
нависающая часть здания	
Навес	
Проезд, проход в уровне первого этажа здания (сооружения)	
Переход (галерея)	
Вышка, мачта	
Эстакада крановая	
Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)	
Платформа (с пандусом и лестницей)	
Стенка подпорная	
Контрбанкет, контрфорс	
Берегоукрепление, оврагоукрепление	
Примечание: вместо многоточия проставляют наименование материала укрепления.	
Откос: насыпь	

Наименование	Обозначение и изображение
выемка Примечания: 1. штриховку откоса при значительной протяженности показывают участками; 2. вместо многоточия проставляют наименование материала укрепления и крутизну откоса.	
Ограждение территории с воротами	
Площадка, дорожка, тротуар без покрытия	
с булыжным покрытием	
с плиточным покрытием	
с оборудованием	

Продолжение таблицы 7.1

условные графические изображения и обозначения элементов озеленения и благоустройства

Наименование	Изображение
Деревья лиственные: рядовой посадки групповой посадки	
Деревья хвойные: рядовой посадки групповой посадки	
Кустарники свободно растущие: рядовой посадки групповой посадки	
Газон	
Цветник	
Бассейн	

На генеральных планах, выполняемых в масштабе 1:200 здания наносят внутри контуров. При более мелком масштабе здания и сооружения на плане обозначают цифрами.

На рис. 7.2 приведена схема генплана промышленного предприятия.

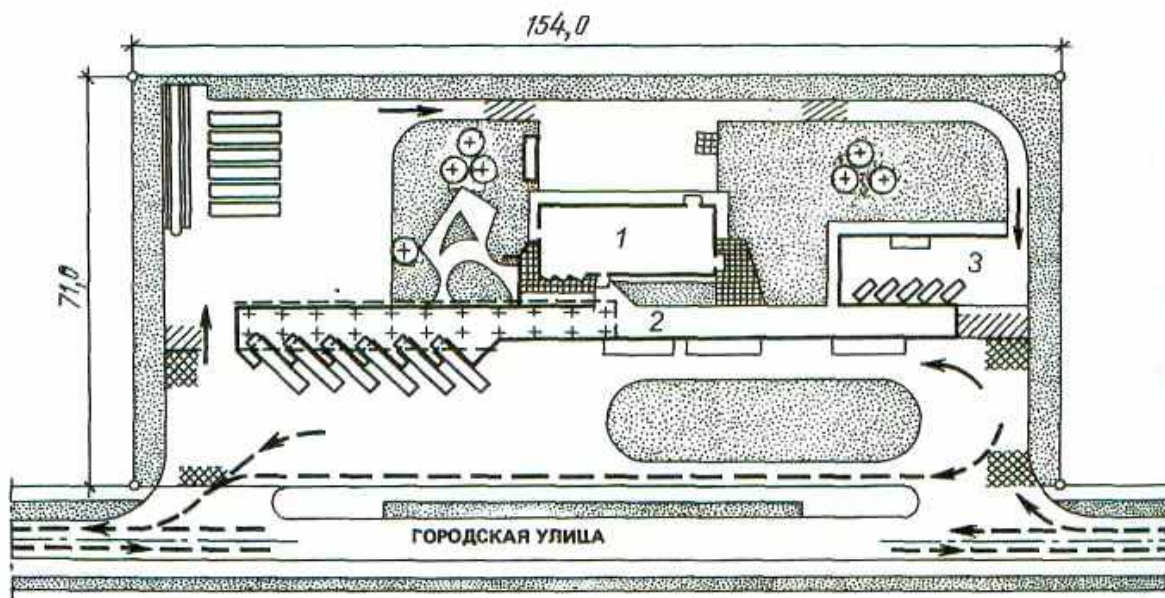


Рис. 7.1 Пример графического оформления чертежа плана благоустройства территории: 1 — промышленное здание, 2 — проходная, 3 — автостоянка

7.3 Чертежи строительных генеральных планов.

Строительный генеральный план (стройгенплан) представляет собой план строительной площадки, на котором показаны на рис.7.2 строящиеся здания и сооружения, сохраняемые или подлежащие сносу здания, места, отводимые для складирования сборных конструкций и строительных материалов, временные сооружения, административные и бытовые помещения. На стройгенплан наносят также проезды, сети водоснабжения, энергоснабжения и газоснабжения, положение строительных механизмов и зоны действия подъемного оборудования. Чертежи стройгенпланов отдельных объектов и комплексов выполняют в масштабе 1: 200...1: 500.

Контур наземного здания (п. 1, а) изображают сплошной основной линией, при этом должна быть соблюдена конфигурация периметра здания в масштабе чертежа. Вдоль линии контура с внешней стороны тонкой сплошной линией показывают отмостку не менее 3 мм.

Внутреннюю сторону утолщенной линии контура совмещают с штрихпунктирными линиями координационных осей.

Количество (3...5) этажей обозначают соответствующим числом точек; количество этажей больше пяти обозначают цифрами. Для чертежей масштаб» 1: 2000 и мельче отмостку и дверные проемы не показывают, места проемов обозначают осями.

Здание со стенами, не доходящими до уровня земли, или навес (п. ~, б) на чертежах масштаба 1: 2000 и мельче показывают только с крайними опорами.

Контур зданий, подлежащих сносу (п. 1, д), открытых площадок (п. 2, 3) выполняют тонкой сплошной линией. В качестве примера в п. 2, показан козловой кран на площадке без покрытия.

Инженерные сети (водопровод, канализация, теплопровод, газоснабжение) обозначают сплошной основной линией, в разрывах которой проставляют марки, состоящие из буквенного индекса и порядковой нумерации. Силовую и осветительную электрическую сеть обозначают маркой W0; последующая цифровая нумерация указывает мощность.

Инженерные сети, прокладываемые в траншее, изображают штриховой линией (п. 4); сети, прокладываемые на эстакаде или в непроходном канале, – штрихпунктирной линией (п. 5). Допускается изображать одной линией сети, прокладываемые в одной траншее или на одной линии опор, указывая виды сетей на полках линии-выноски (п. 4, б; 5).

Проектную красную линию застройки (ее границы) наносят сплошной линией (п. 6), а условную границу промышленной площадки – штрихпунктирной с двумя точками, (п. 7).

На рис. 7.2 приведен чертеж стройгенплана двухэтажного здания общежития, а в табл. 7.2 представлена экспликация временных сооружений. Территория строительной площадки ограждена забором. Временные сооружения расположены в правой части площадки у въезда на ее территорию.

Места складирования изделий и материалов, не требующих хранения в закрытых помещениях, располагают на открытых площадках вокруг строящегося здания в зоне действия подъемных механизмов. Места складирования занумерованы арабскими цифрами 1...15. Марки и количество сборных элементов: панелей перекрытия (П), вентиляционных

(ВБ) и карнизных (КБ) блоков, а также лестничных площадок (ПЛ) и маршей (МЛ) проставлены на выносках у каждой площадки. Первые восемь площадок, предназначенные для стеновых панелей и панелей перегородок, указаны на специальной схеме раскладке и монтажной ведомости. На чертеже указаны крайние координационные оси 1 – 1, 8 – 8 и размеры между, ними, размеры площадок, расстояние до здания и привязка их. Вдоль ограждения территории показаны временная электросеть и прожекторные мачты.

Строительные конструкции монтируют; автомобильным краном. Различные его положения обозначены римскими цифрами в двойных кружках диаметром 8...10 мм. Путь следования подъемного механизма обозначают штрихпунктирной утолщенной линией с двумя точками или вообще не указывают.

Чертежи строительного генерального плана дополняют схемами производства работ и другими материалами.

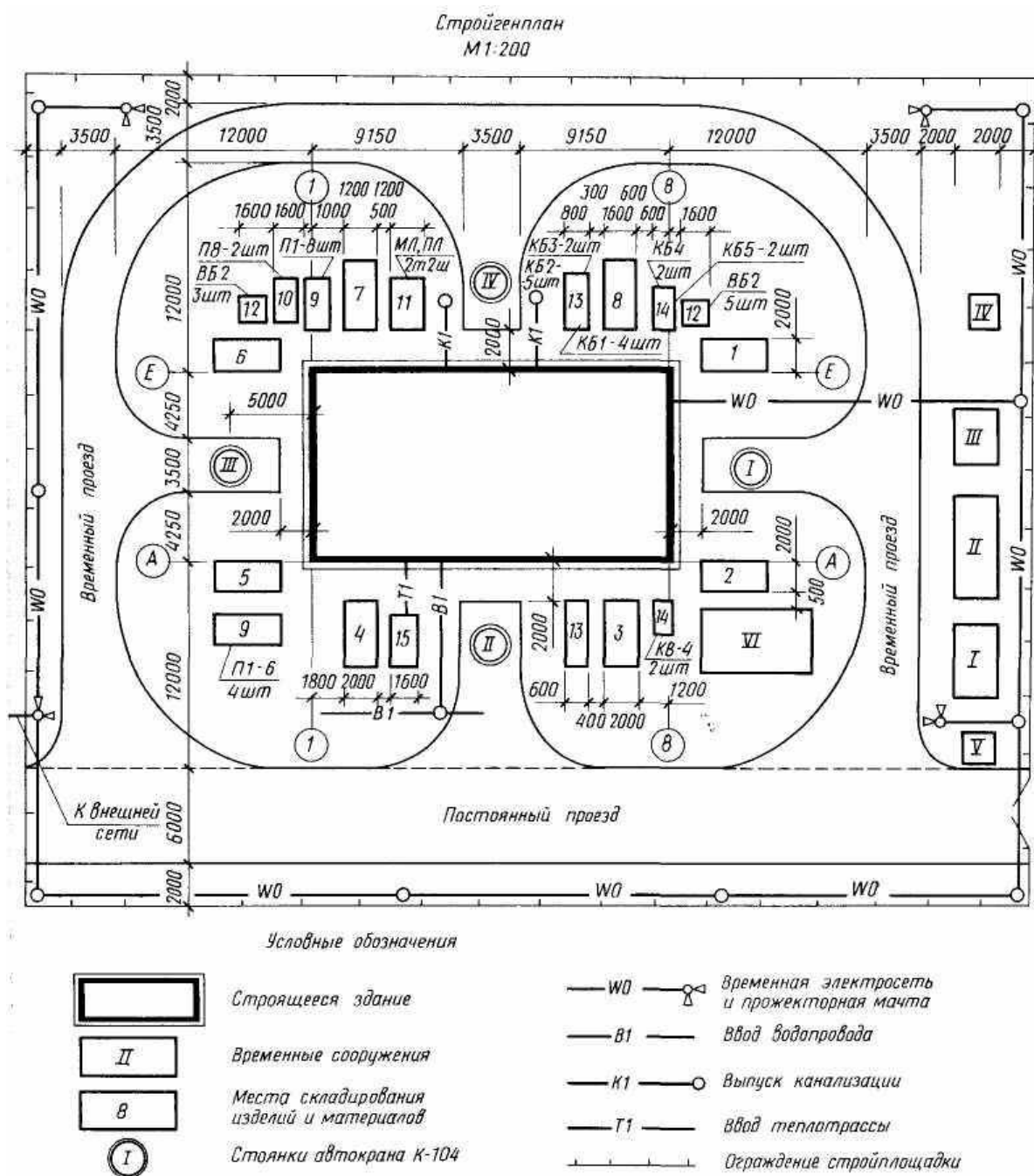


Рис. 7.2 Пример выполнения строительного генерального плана

.. Таблица 7.2

Экспликация временных сооружений

№ поз.	наименование	Площадь, м ²	примечание
I	Контора прораба	21,7	
II	Помещение для рабочих	30	
III	Инструментальная мастерская	11,6	
IV	Уборная на два очка	2	
V	Проходная - табельная	1	
VI	Навес для столярных изделий	28	

7.4 Схемы производства работ

Для организации строительно-монтажных работ с максимальным использованием механизмов на отдельные их виды (земляные, монтаж фундаментов, каркаса, стен здания, перекрытий) составляют схемы производства работ. Схемы выполняют в виде планов и разрезов, детальных изображений и экспликаций, обычно в масштабе 1: 100 и 1: 200.

На схеме монтажа стеновых панелей второго этажа общежития (план и разрез 1 – 1, рис.7.3), показаны площадки складирования панелей без указания марок и их числа. Марки панелей и их число содержатся в ведомости раскладки панелей по пирамидам и монтажной ведомости установки панелей. На схеме монтажа второго этажа здания общежития римскими цифрами показаны места стоянки автомобильного крана. Дугами окружностей и числами в метрах определены максимальный ($R_{\max} = 10,5$ м) и минимальный ($R_{\min} = 5$ м) вылеты стрелы крана. На плане и разрезе нанесены координационные оси и расстояния между ними. Число около панелей на плане определяет последовательность их монтажа.

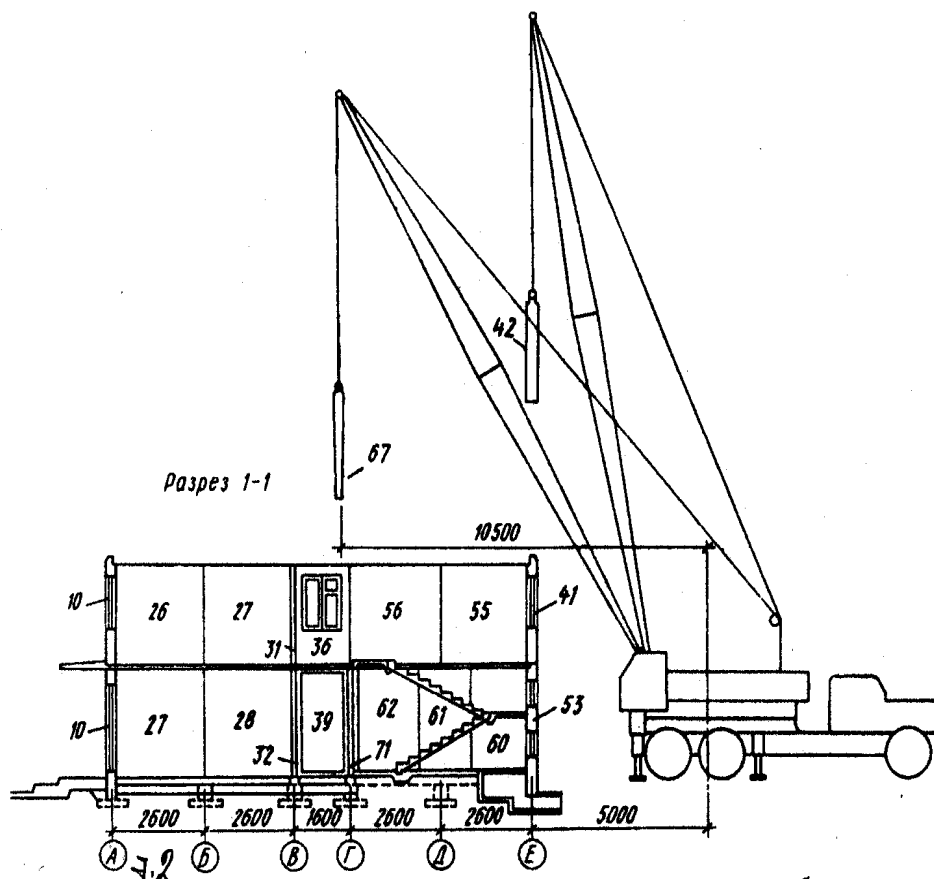
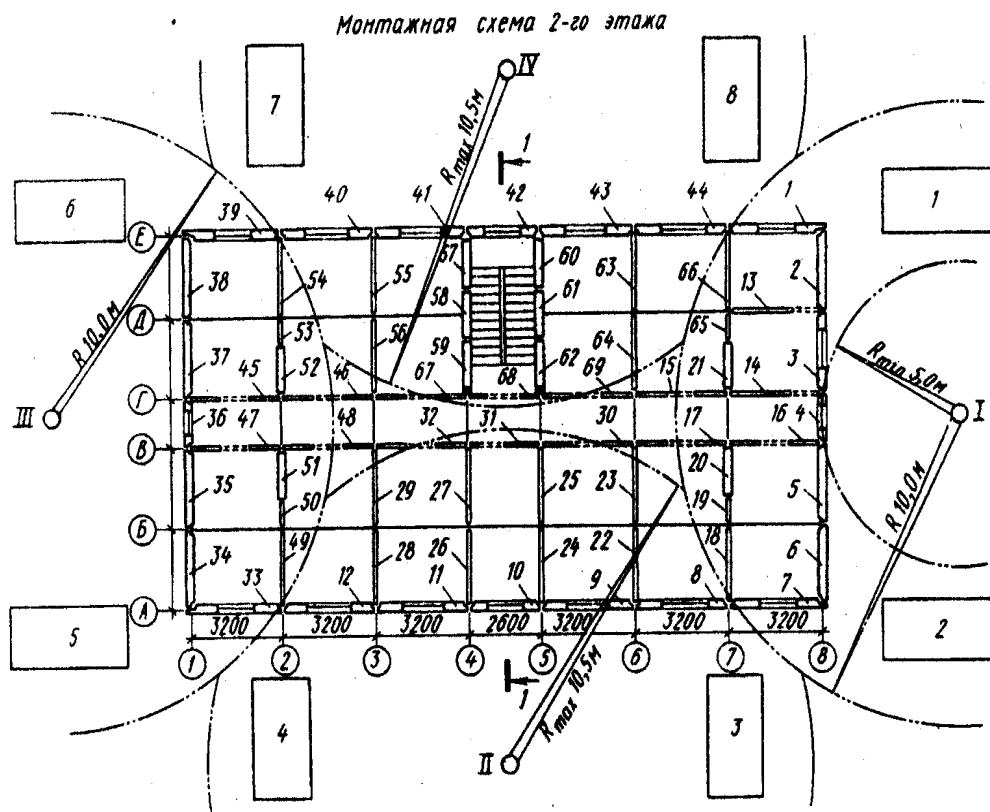


Рис. 7.3 Схема монтажа стеновых панелей, второго этажа здания общежития

Глава 8. Чертежи санитарно-технических устройств.

8.1. Условные изображения на санитарно-технических чертежах.

На чертежах санитарно-технических устройств, принято наносить схематически в виде условных обозначений. Теплопровод, обозначают на чертеже сплошной основной линией, в разрывах которой проставляют марки, состоящие из буквенного индекса и порядковой нумерации

Инженерные сети (рис.8.1), прокладываемые в траншее, при одиночной прокладке: а) и групповой; б) обозначают штриховой линией, сети на эстакадах; г) и в каналах непроходных штрихпунктирной линией.

Можно изображать одной линией сети, прокладываемые в одной траншее или на одной линии опор указывая виды сетей на полках линии-выноски (см. рис.8.1 (г)). В документации для строительства размеры обозначений обычно принимают:

в схемах и чертежах санитарно-технических устройств в зависимости от компоновки и насыщенности схемы или чертежа, без соблюдения масштаба;

в общестроительных (архитектурных) чертежах при необходимости указать размещение и габариты санитарно-технического оборудования в масштабе чертежа. Если в стандартах ЕСКД нет обозначения какого-либо элемента санитарно-технических устройств и его нельзя отнести к общему понятию, для которого обозначение стандартами предусмотрено, либо нельзя построить на основании комбинирования стандартизованных обозначений. В этом случае используют не стандартизованные на поле схемы или чертежи приводят соответствующие пояснения; иногда условные графические обозначения сопровождают дополнительными буквенными, цифровыми или смешанными обозначениями, уточняющими техническую характеристику обозначаемого элемента.

8.2. Правила оформления чертежей санитарно-технических устройств

В основной комплект рабочих чертежей входят:

заглавный лист и сводная фиксация; планы и разрезы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; планы и разрезы

отопительно-вентиляционных установок и установок кондиционирования воздуха; рабочие чертежи тепловых пунктов, установок водоприготовления для горячего водоснабжения.

Для чертежей систем водопровода и канализации, как правило, применяют следующие масштабы; планы систем 1:100, 1:200 или 1:400, фрагменты планов 1:50 или 1:100, узлы систем 1: 20 или 1: 50 при детальном изображении узлов 1:2, 1:5 или 1:10.

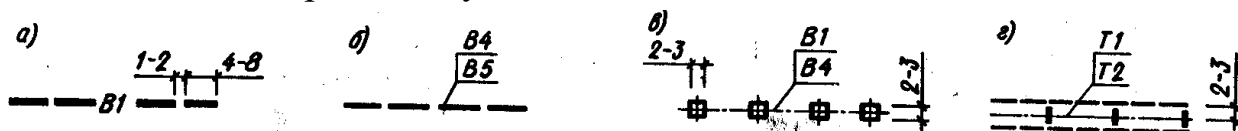


Рис. 8.1 Схема прокладки инженерных сетей

Элементы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха трубопроводы и воздуховоды на чертежах показываются основной линией, строительные конструкции и технологическое оборудование - тонкой линией.

Для чертежей отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха установлены следующие масштабы планы и разрезы систем 1:100 или 1:200 фрагменты планов и разрезов 1:50, узлы систем 1:20 или 1:50, при детальном изображении узлов 1:2, 1:5 или 1:10. При небольших зданиях, когда выполнение фрагментов нецелесообразно, для планов и разрезов систем применяют масштаб 1:50.

На чертежах санитарно-технических устройств для обводки рекомендуется использовать следующие толщины линий, мм;

На планах и разрезах:

строительные конструкции	0,2
контуры технологического оборудования	. 0,2
трубопроводы	... 0,6
санитарные приборы	... 0,4

На схемах трубопроводов:

контуры строительных конструкций	0,2
контуры нагревательных приборов	0,4
монтажные узлы и детали	0,6
трубопроводы	... 0,8

Существующие сети и трубопроводы в проектах реконструкция 0,4. Трубопровод на чертежах изображается обычно линией черного цвета, допускается изображать его и цветными линиями.

Направление потока жидкости или газа рекомендуется указывать стрелкой. Условные обозначения должны быть однотипными и даны на чертеже в виде пояснения к применяемым условным обозначениям.

Отопительно-вентиляционным системам и установкам присваиваются буквенные позиционные обозначения (марки).

С механическим побуждением:

С механическим побуждением:

приточные системы. . . П

вытяжные системы . . . В

воздушные завесы . . . У

агрегаты отопительные . . . А

С естественным побуждением:

приточные системы . . . ПЕ

вытяжные системы . . . ВЕ

На чертежах и других документах после буквенного обозначения указывается номер системы (установки) по плану. Порядковые номера принимаются в пределах буквенного обозначения в отдельности,

например: П-1, П-2 , П-3 . . . , В-1, В-2. . . , В-3 . . .

Элементом систем отопления присваивают следующие обозначения (марки).

Стояк системы отопления . . . Ст

Главный стояк системы отопления . . . ГСт

Компенсатор . К

Горизонтальная ветвь . ГВ

Каждому стояку кроме марки присваивается порядковый номер, например, Ст 1, Ст 2, Ст 3, К1, К2.

Допускается индексацию стояков систем отопления обозначать прописными буквами в пределах обозначения стояка, например, Ст 2А, Вт 2Б.

8.3. Изображение санитарно-технических устройств на планах и разрезах.

Водопровод и канализация. Системы водопровода, канализации, а также горячего водоснабжения, как правило, показывают на чертеже одного

плана. В сложных случаях, когда размещение всех систем на одном плане затрудняет чтение чертежа, а выноска элементов планов не облегчает пользование ими, допускается планы систем водопровода выполнять раздельно от планов систем канализации. Элементы плана участков здания, которые сильно насыщены водопроводно-канализационным оборудованием и трубопроводами, могут быть выполнены в большем масштабе.

Строительные конструкции на чертежах санитарно-технических устройств показывают схематически, тонкими линиями.

На рис 8.2 дан пример оформления плана водопровода, канализации и газопровода вместе, на рис 8.3 показан пример оформления плана водопровода, а на рис 8.4 пример оформления плана канализации.

На планах сетей наносят технологическое оборудование, к которому подводится вода или от которого отводится сточная вода, а также оборудование, влияющее на трассировку сетей.

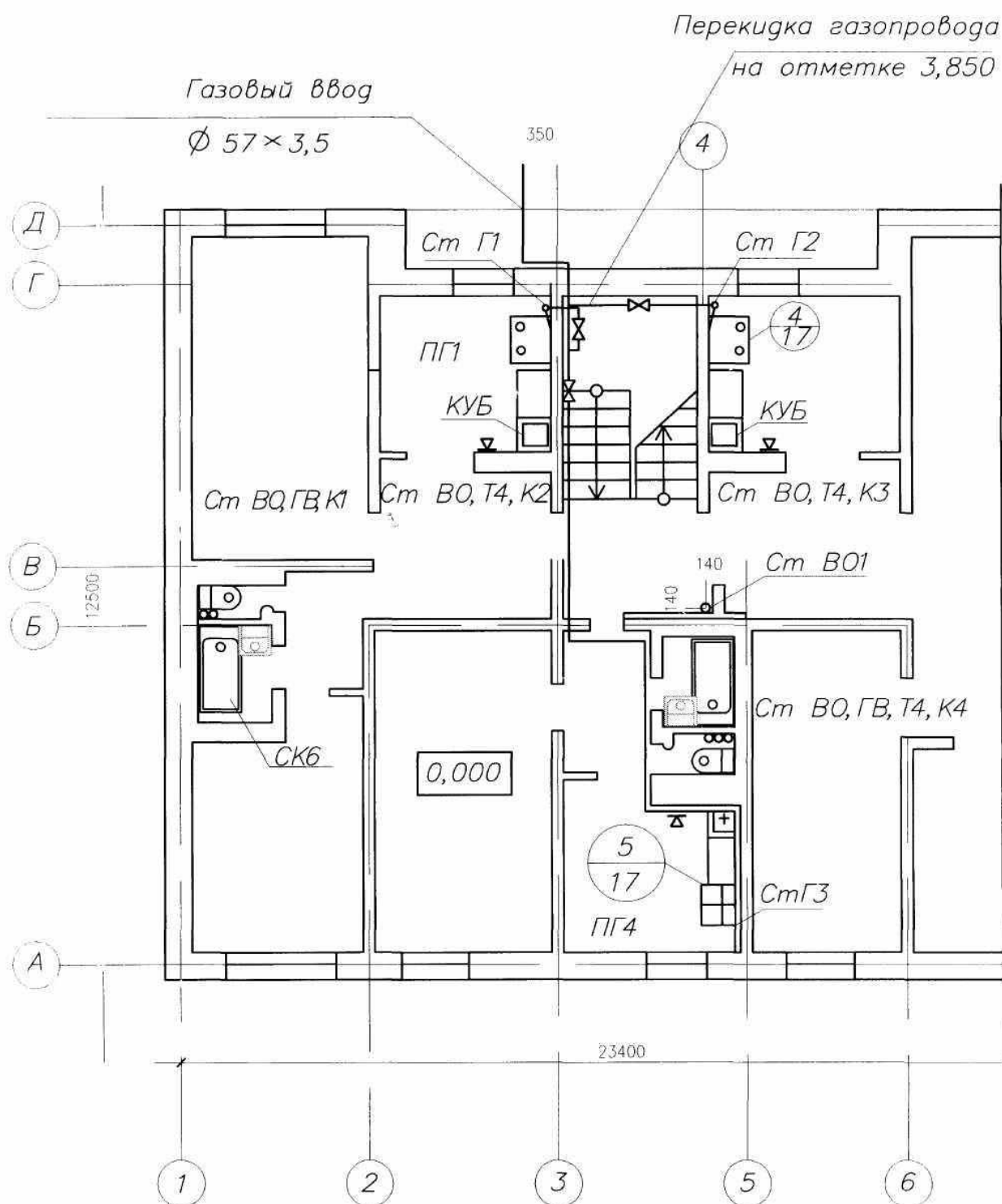


Рис. 8.2 Пример выполнения плана канализации, водопровода и газопровода

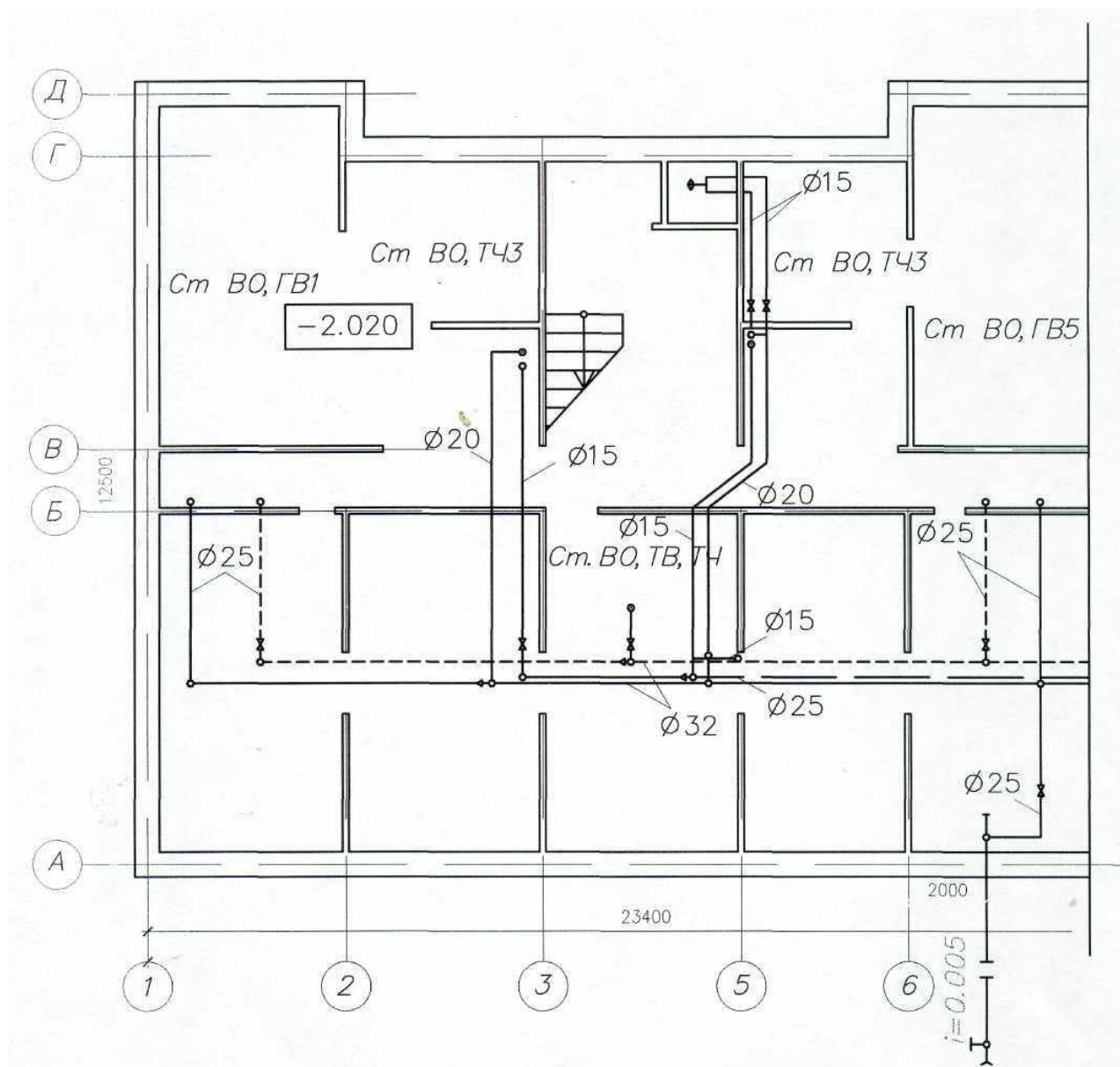


Рис. 8.3 Пример выполнения плана водопровода

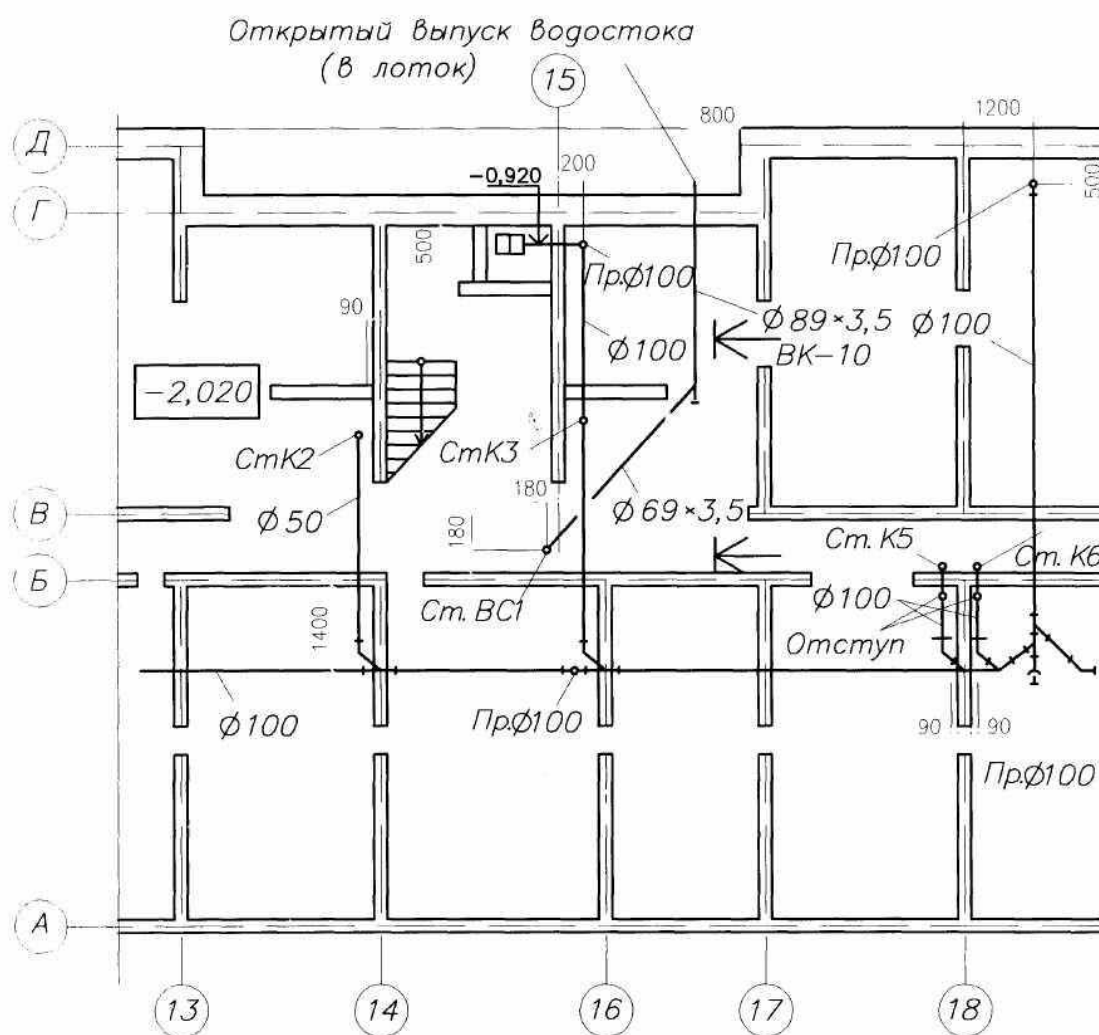


Рис. 8.4 Пример выполнения плана канализации

Отопление и вентиляция

На планах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха условно принимают расположение плоскости разреза под перекрытием данного помещения (этажа).

Трубопроводы, расположенные друг над другом, условно показывают параллельными линиями.

Планы и разрезы систем отопления, насыщенные трубопроводами и оборудованием, допускается оформлять раздельно. Если в здании имеется центральное отопление, дополнительно к поэтажным планам чертят планы чердачного и подвального помещений. На планах этажей и плане чердачного помещения наносят систему отопления.

На планах, разрезах и их фрагментах, элементы систем вентиляции (фильтры, вентиляторы и др) показывают упрощенно. Отопительно-вентиляционные установки (трубопроводы, арматура, нагревательные

приборы, отопительные агрегаты) показывают условными графическими обозначениями.

Стояки на планах (вертикально расположенные трубы) изображают в виде точек. Горизонтальные трубопроводы горячих магистралей проводят сплошными основными линиями.

Нагревательные приборы изображают в виде прямоугольников шириной 2 мм при выполнении черте в масштабе 1: 100 (прямоугольник не заштриховывают и не заливают тушью). Трубопроводы обратной магистрали изображают штриховой линией толщиной 0,5 мм и более. На планах и разрезах кроме элементов систем показывают строительные конструкции и технологическое оборудование.

На планах, разрезах и узлах показывают:

координационные оси здания и расстояния между ними;
отметки чистых полов этажей и основных площадок;
диаметры (сечения) воздухопроводов и трубопроводов;
обозначения стояков систем отопления, число секций радиаторов, число и длину ребристых труб;
условный проход для водопроводных и газопроводных труб, наружный диаметр и толщину стенок для прочих труб, обозначения стояков отопления, теплоснабжения; места расположения и марки или размеры вентиляционных решеток; отметки трубопроводов или указания об их расположении.

На разрезах, кроме того, наносят отметки уровней осей трубопроводов и круглых воздухопроводов, низа прямоугольных воздухопроводов, опорных конструкций отопительно-вентиляционных и вытяжных установок.

На рис.8.5. показан пример оформления плана жилого дома с отоплением. При оформлении таких планов зданий, для двух и более расчетных температур наружного воздуха или двух и более этажей, указывают номер этажа, расчетную температуру наружного воздуха. Данные, о нагревательных приборах показанные на плане обозначения приводят в таблице. Чертежи с планами систем именуются План подполья. План 2...9 этажей в осях.

Также на планах приводят наименование, например, план 1-1. Схемы для каждой системы отопления, теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха выполняются отдельно, в аксонометрической проекции. Стояки на планах и в аксонометрических

проекциях нумеруются арабскими цифрами. Номера указываются на полке линии-выноски.

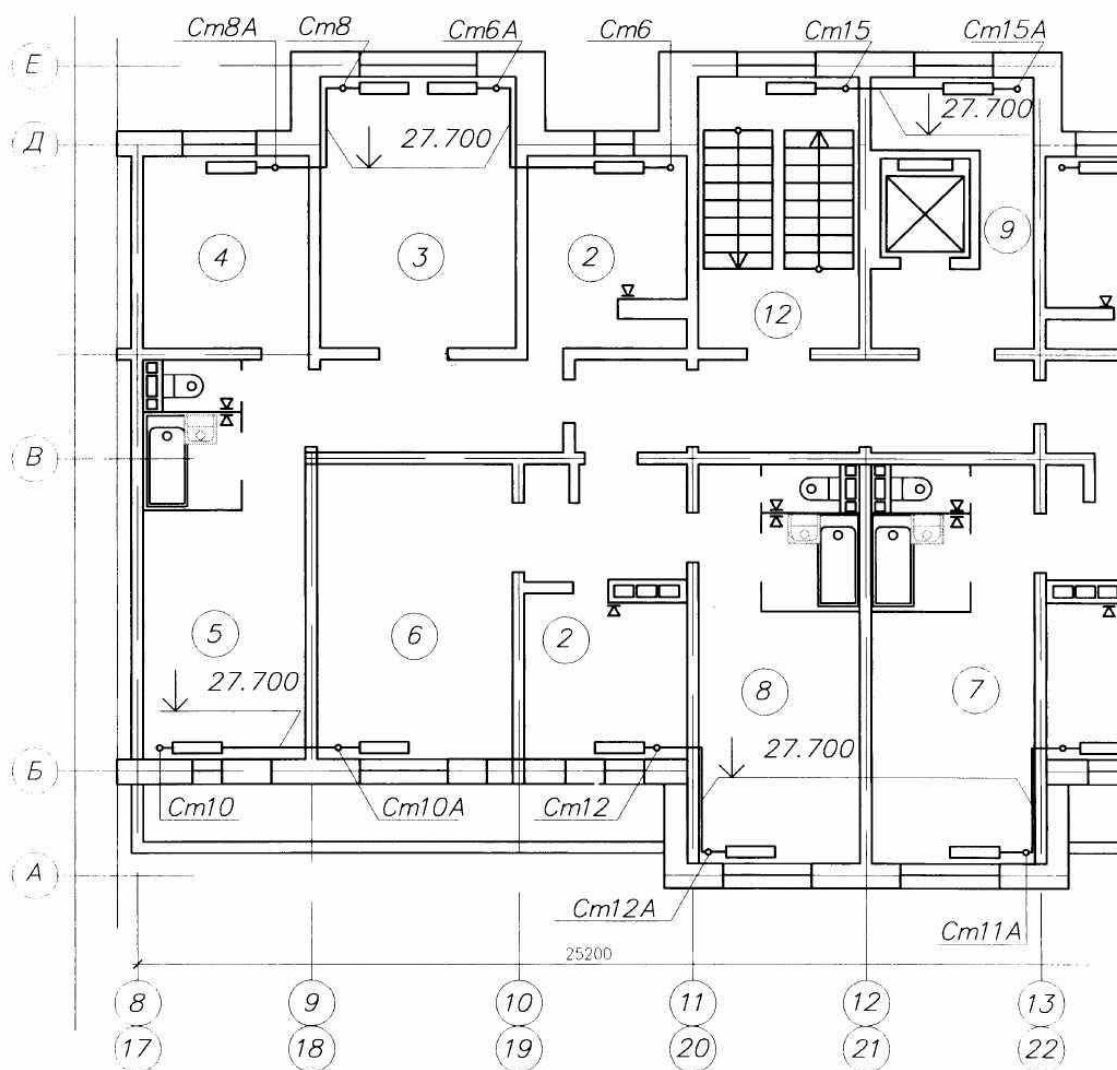


Рис. 8.5 Пример выполнения плана отопления

На схемах систем отопления 8.6 и теплоснабжения отопительно-вентиляционных установок, показывают нагревательные приборы с указанием числа секций или длины (в метрах агрегата и калорифера: трубопроводы, стояки и подводы к приборам с указанием диаметров и отметок, номеров стояков и их привязочных размеров; запорно-регулирующих арматуры /вентили, краны, задвижки/, контрольно-измерительные приборы) при отсутствии проекта автоматизации системы/и другие элементы систем.

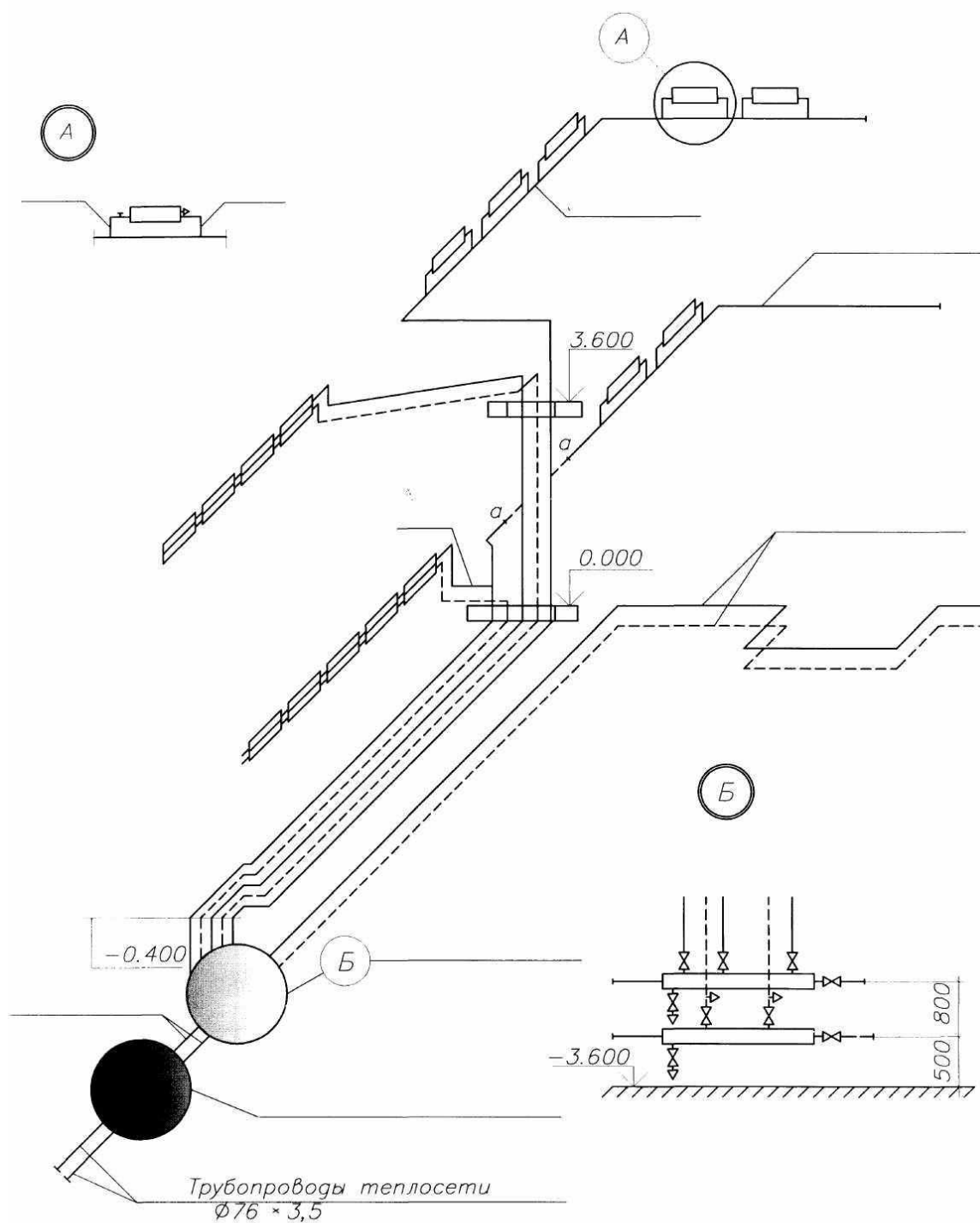


Рис. 8.6 Аксонометрическая схема системы отопления

На схемах стояков указывают (рис 8.7) обозначение и диаметр стояков: приборы отопления, арматуры и переходы; уровня перекрытия, отметки или номера этажей /для малоэтажных зданий допускается не проводить/.

Всю арматуру и оборудование на схемах изображают условными обозначениями.

Для удобства пользования чертежами при монтаже трубопроводов рекомендуется схемы и узлы трубопроводов помещать на отдельных листах.

Схемы систем рекомендуется выполнять в аксонометрической фронтальной изометрической проекции в масштабе 1:100 или 1:200, узлы схем в масштабе 1:10, 1:20 или 1:50.

Рис. 8.7 Пример выполнения аксонометрической схемы установки стояков отопления

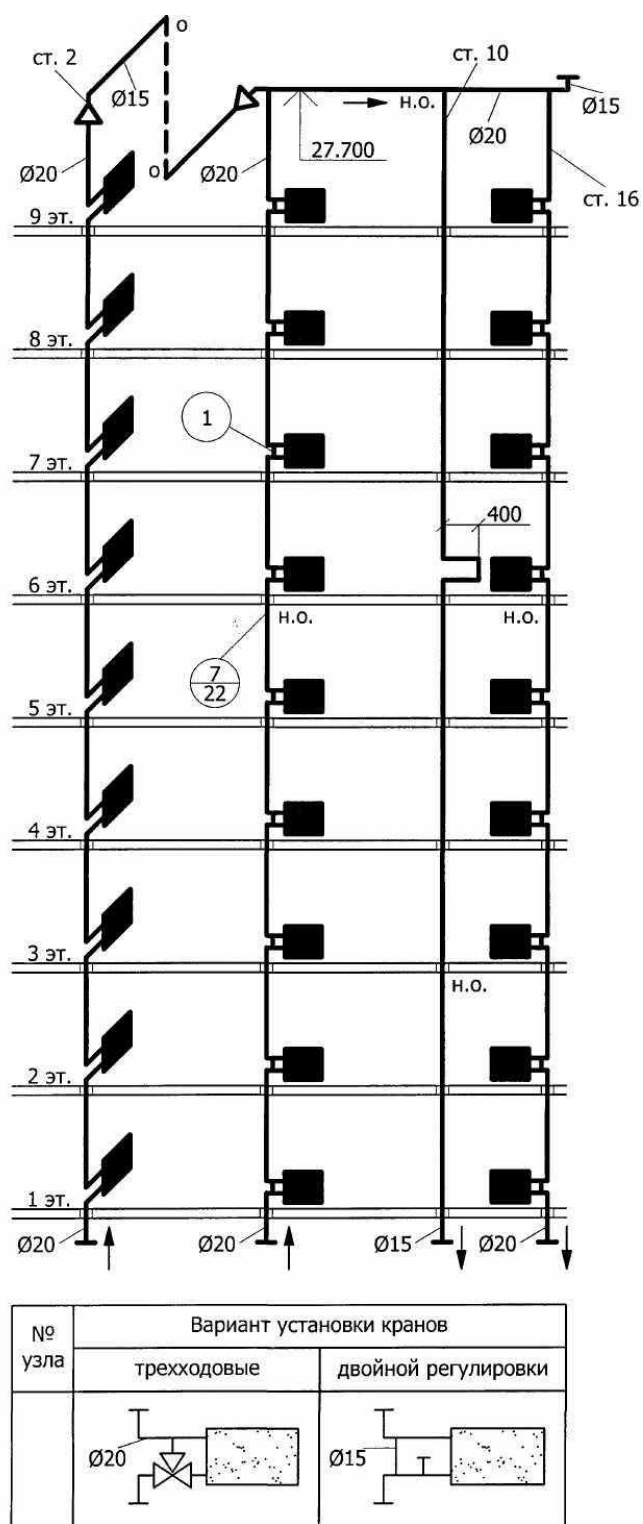


Рис. 8.7 Пример выполнения аксонометрической схемы установки стояков отопления

ГЛАВА 9. Перспектива

Наглядное изображение предмета, полученное способом центрального проецирования, называют перспективой.

Слово перспектива в переводе с латинского означает "видит насквозь".

В перспективе предмет изображается таким, каким в действительности он воспринимается зрителем, то есть по мере удаления от зрителя предмет. Основная задача перспективы показать, как будет выглядеть проектируемое сооружение после его возведение.

9.1 Порядок построения перспективы

1. Выбор положения точки зрения и картинной плоскости.

Для того чтобы перспектива производила то же впечатление, которое будет производить объект в натуре, необходимо при выборе положения точки зрения и картинной плоскости соблюдать определенные требования, отвечающие условиям зрительного восприятия. Рекомендуемые правила выработаны практикой.

Картинная плоскость проводится через угол здания с наклоном к стороне (угол) 30° - 40° . Чаще всего такой угол принимается по отношению к главному фасаду. Боковой фасад при этом получит более сильное перспективное сокращение, что соответствует и зрительному восприятию.

Точка зрения должна быть выбрана так, чтобы из нее наиболее полно рассматривалась форма сооружения, например, чтобы были видны внутренние углы. Расстояние от точки зрения до картины должно быть не менее одного и не более трех наибольшего (габаритного) измерения сооружения. При таком условии угол зрения в горизонтальной плоскости будет в пределах 18° - 53° , что соответствует полю ясного зрения. Оптимальный угол зрения 28° .

При значительной высоте сооружения, а также при высоком горизонте проверяется угол зрения и в вертикальной плоскости, имеющий свои пределы поля ясного зрения.

На рисунках 9.1. и 9.2. истинная величина вертикальных углов и построена способом вращения. Эти углы не должны быть более 40° .

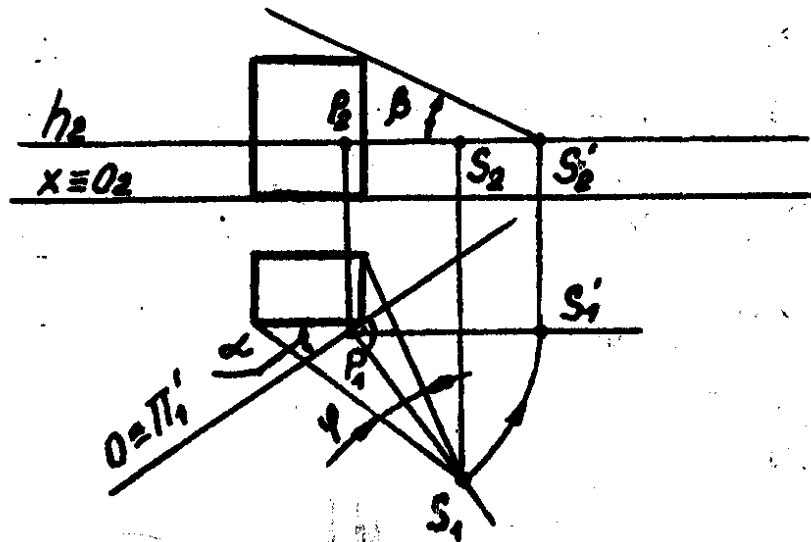


Рис.9.1

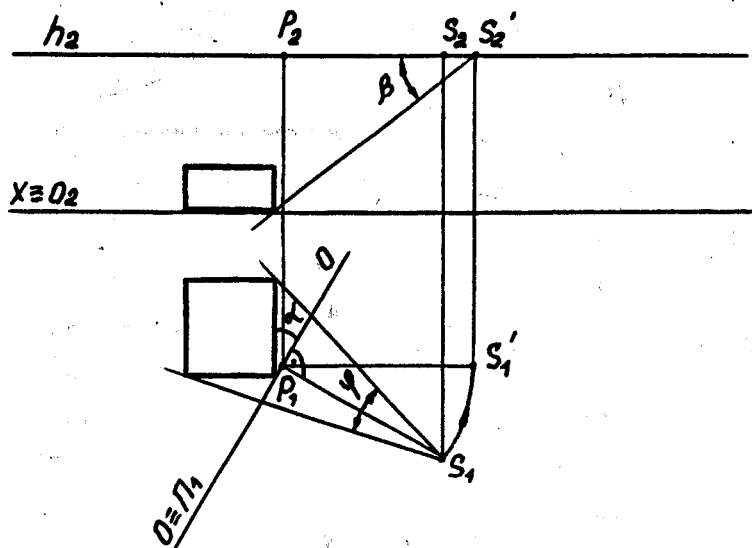


Рис. 9.2

Горизонтальная проекция главного луча S_1P перпендикулярна основанию картины 00 . Она может быть биссектрисой угла зрения, но не должна выходить за пределы средней трети угла зрения, так как главная точка должна находиться в средней трети перспективного изображения, считая по линии горизонта.

Для нахождения т. P_1 существует такой прием (рис.9.3) в свободном листе на основании картины откладываем произвольный отрезок MN и из его середины проводим перпендикуляр, на котором откладываем т. K , отрезок равный MN или больше него примерно в 1,5 - 3 раза. Полученную точку соединяем с т. M и т. N . Угол ϕ_1 при вершине является углом зрения. Для нахождения точки стояния S_1 , проводим горизонтальные проекции крайних лучей параллельно Δ соответствующим сторонам вспомогательного MAN . Например, горизонтальная проекция левого крайнего луча проходит через т.1 плана объекта параллельно стороне AM ,

15.

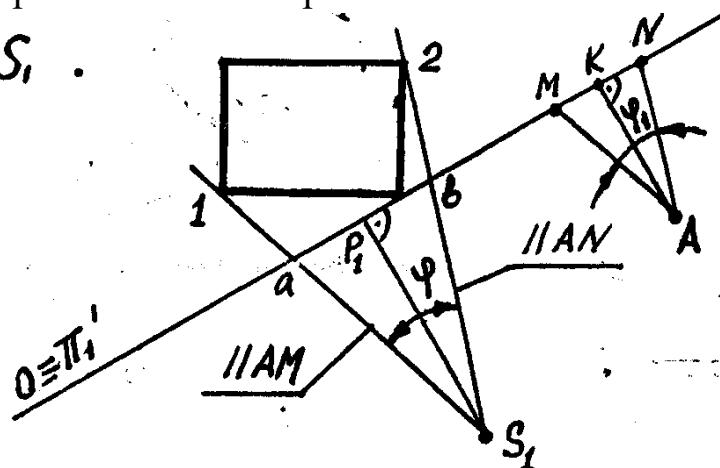


Рис. 9.3

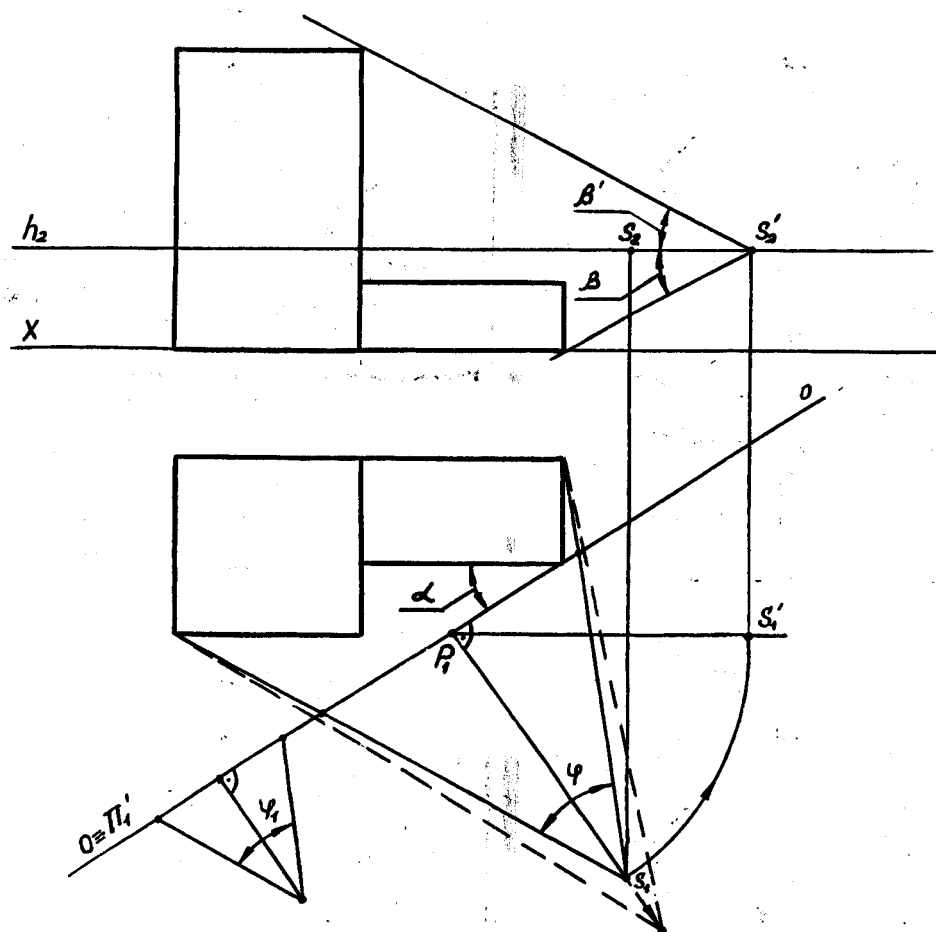


Рис. 9.3. а

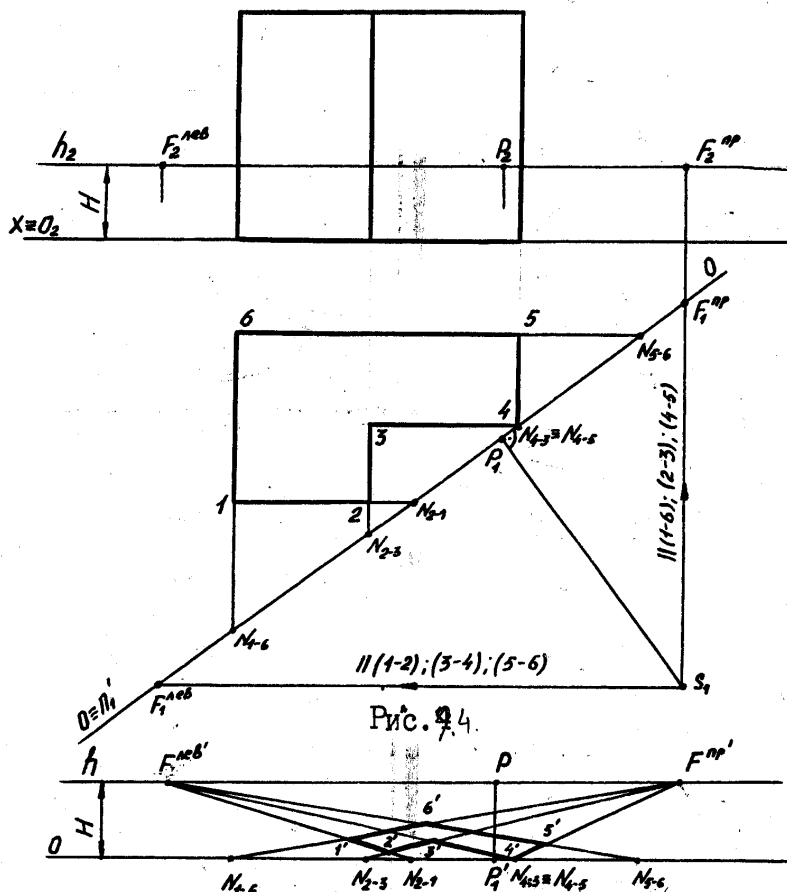
Затем следует проверить вертикальные углы зрения согласно рис.9.1 и рис.9.2. При необходимости S_1 отодвигают немного дальше от картины по биссектрисе угла φ , чтобы углы β или β^1 были в указанных выше пределах. (Рис. 9.3а).

Высоту точки зрения (горизонта h), можно брать на уровне глаз человека стоящего на земле, т.е. $|SS_1| \approx 2$ м., но применяют и более высокие горизонты для многоэтажных зданий. $|SS_1| = 1/3 z$, где z – высота объекта). Если желают изобразить в перспективе перепады высот зданий, сверху, то берут $|SS_1| > z$. Повышенный горизонт ($|SS_1| \approx 100$ м) применяют при изображении застройки большого района.

2. Построение перспективного плана.

Перспективный план может быть построен:

а) с помощью двух точек схода $F^{пр}$, $F^{лев}$ (рис.9.4 и 9.4а). В этом случае перспектива точки (например: т. б) получается в результате пересечения перспективы двух линий 1 – б и 5 – б. Начало этих линий находим в



картине N_{1-6} и N_{5-6} , а точки схода соответственно- $F^{пр}$ и $F^{лев}$

Рис. 9.4

б) с одной точкой схода, например F^{np} , и проецирующих лучей (рис.9.5 и 9.5а).

В этом случае перспектива точки, например, точки 6, получена в результате пересечения перспективы прямой 1-6 (начало прямой т. N_{1-6} , точка схода F^{np} , и линии $6_0 6^1$, перпендикулярной к линии основания картины $00 6_0 6^1$ - линия пересечения лучевой вертикальной плоскости с картиной).

Прежде всего, следует строить перспективный план основного

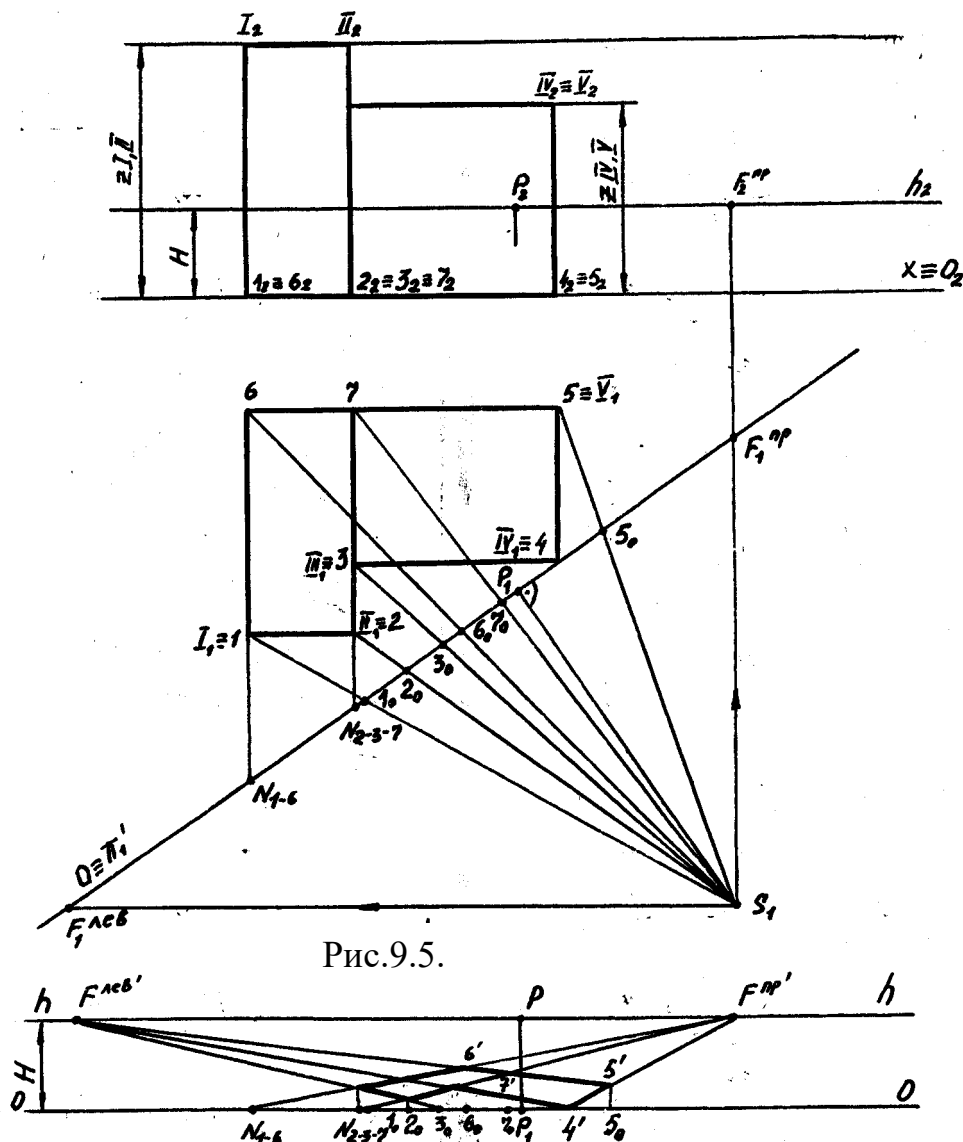


Рис.9.5.

Рис.9.5а.

(габаритного) контура сооружения, а затем строить перспективу других деталей.

При низком горизонте следует строить опущенный перспективный план. Для этого линия опущенного основания O картины проводится на

произвольно большем расстоянии от действительного основания O (рис. 9.6.), т. е. на расстоянии nH , где $n \approx 2 - 5$.

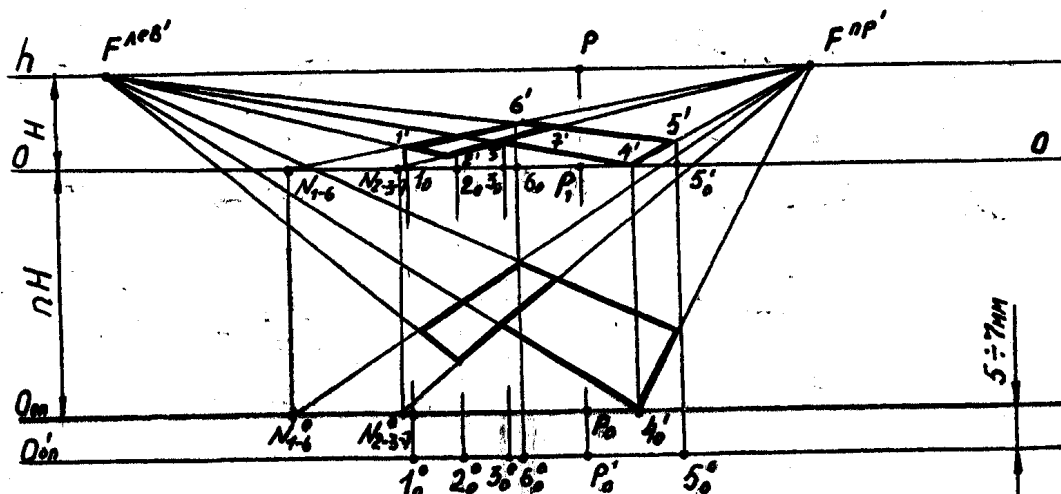


Рис. 9.6

3. Построение перспективы объема (по рис.9.5.).

Построение перспективы объема сводится к построению перспективных точек, расположенных в пространстве на определенной высоте. Высота точки в перспективе претерпевает искажение (для точек предметного пространства – уменьшение).

Степень искажения высоты точки можно определить при помощи масштаба высот (перспективы боковой вертикальной стены).

Боковая стена - плоскость α выбирается произвольно, например, слева от перспективного изображения опущ

Рис.9.6. . Для этого на линии горизонта берется любая т. М и из нее проводится опущенный предметный след плоскости $\alpha^1_{по}$, соответствующий с линией горизонта угол, примерно равный $45^\circ - 60^\circ$, находится точка

схода опущенного предметного следа и картинного следа $\alpha^1_{оп}$ - через которую проводится вертикально картинный след $\alpha^1_{п.}$

Картинный след пересекает основание картины 00 в α^1_o , через которую проводим предметный след плоскости $\alpha^1_{п1}$ (он идет в т.М.).

Теперь можно строить перспективы точек.

На рис. 9.7 точка 1_0 с опущенного плана перенесена параллельно основанию до опущенного предметного следа боковой стены, на этой

глубине в плоскости α проведена вертикальная линия. Затем откладывается действительная высота точки 1 (z_1) на картинном следе плоскости α и проводится в ней горизонталь. Определив степень искажения высоты точки 1, переносим эту величину на перспективное изображение – так получена точка 1 в пространстве.

Точка X найдена в перспективе при помощи другой боковой стенки. Высота точки в перспективе может быть построена также путем "выноса" точки на картину, по направлению линий точки схода, которая имеется или может быть построена. На рис.9.7 точка

111 вынесена на картину по направлению прямой $F^{пр} - Z^1$, начало этой прямой – N'_1 .

Откладываем на перпендикуляре, восстановленном в т. N'_1 основания картины, высоту т. 111 (Z_{111}), взятую с фасада. Находим т. N'_1 , через которую проводим прямую, параллельную $N'_1 - F^{пр}$ Отрезок 3 – 111 перспективно равен отрезку $N'_1 - N'$.

Аналогично строятся остальные точки в' перспективе.

После построения перспективы основного объема здания следует сделать разбивку оконных и дверных проемов, используя при этом пропорциональное деление линий в перспективе, приемы которого описаны ниже.

4. Перспективное деление отрезков на равные и пропорциональные части.

4.1. Деление отрезков, параллельных картинной плоскости.

Отрезки прямых линий, параллельных картинной плоскости, в перспективе изменяются пропорционально, т.е. перспективы равных отрезков будут равными отрезками. Следовательно, деление таких отрезков на равные и пропорциональные части производится обычным путем. Например, на рис. 9.8 даны перспективы двух отрезков:

AB разделен на 5-равных частей, а CD в отношении $m: n$

Здесь $B'b_0$ и $C'c_0$ проведены под произвольным углом α и α' к этим отрезкам. На этих направлениях отложены соответственно 5 равных произвольной длины отрезков и отрезки $m : n$, далее произведено пропорциональное деление, которое дало искомые точки, делящие отрезок AB на 5 равных частей, а CD – в отношении $m: n$.

Рис 27

4.2. Деление перспективных отрезков, расположенных под углом к картинной плоскости и лежащих параллельно предметной плоскости

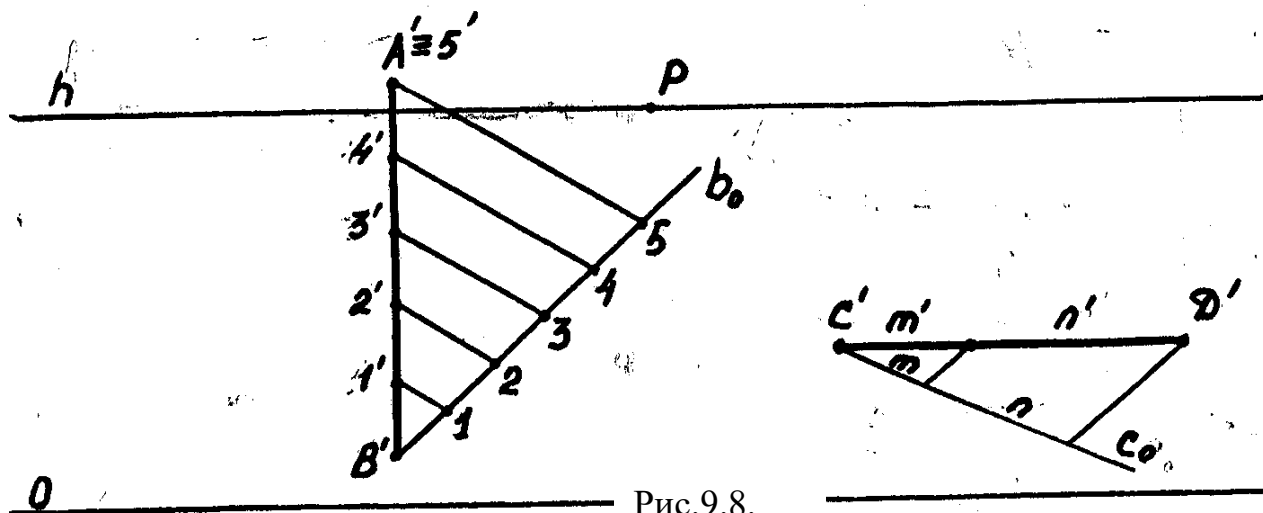


Рис.9.8.

Рис 9.8

Деление таких отрезков на равные и пропорциональные части производится с помощью горизонтальных прямых, параллельных картинной плоскости (рис.9.9).

Отрезок АВ лежит в предметной плоскости, т.Н -начало прямой, а F' - предельная точка этой прямой требуется разделить отрезок АВ на 5 равных частей. Для этого проведен луч (А а₀) параллельно основанию картины, на нем от т. А отложено 5 равных отрезков произвольной длины, найденная точка 5 соединена с т. В, и эта линия продолжена до пересечения с линией горизонта т.М.

Пучок параллельных прямых, проходящих через точки 1,2,3,... , в перспективе, будет идти в точку схода М.

Этот пучок пересечет линию $A'B'$ в точках, которые перспективно разделяют отрезок АВ на 5 равных частей.

На рис.9.10, а на построенной перспективе стены (прямоугольник ABCD) нанесены оконные и дверные проёмы в соответствии с заданной фронтальной проекцией той же стены (рис. 9.10)

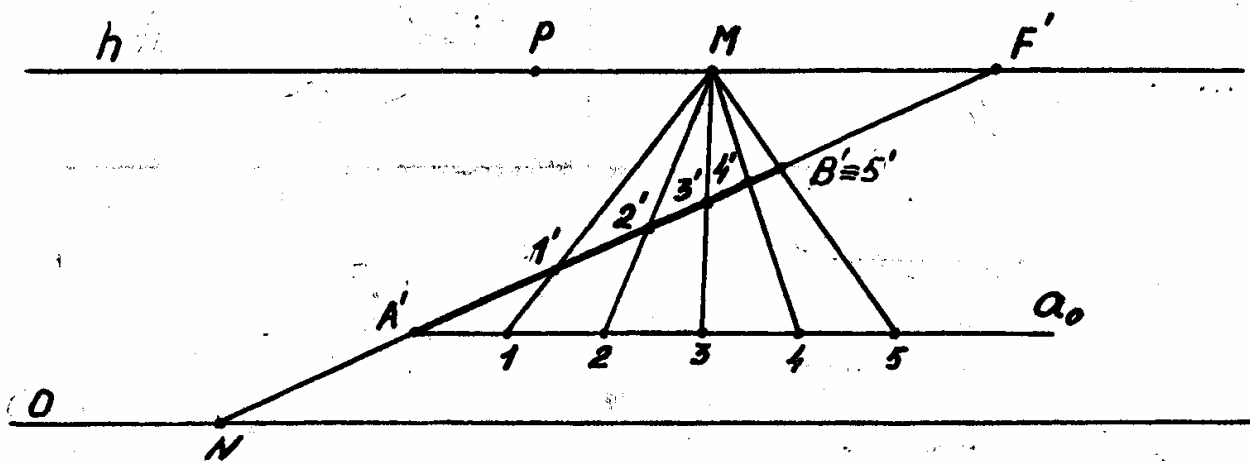


Рис. 9.9

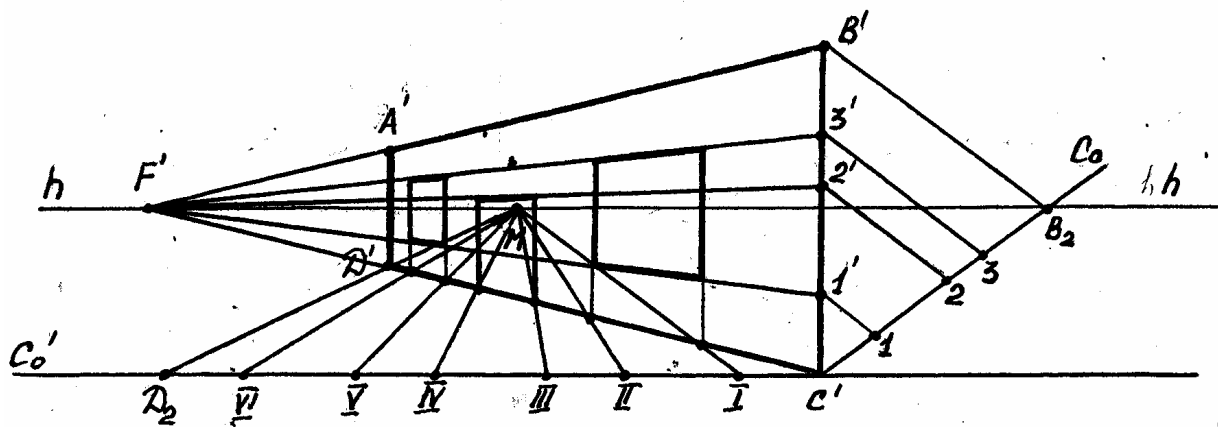
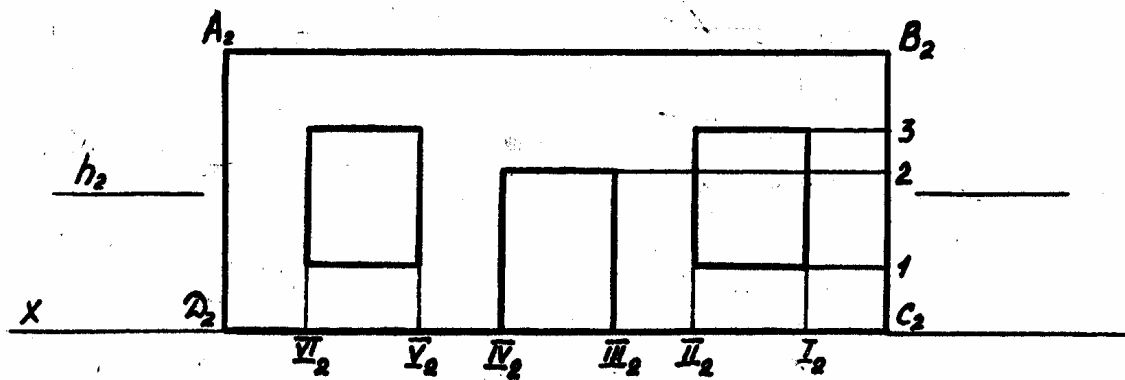


Рис. 9.10

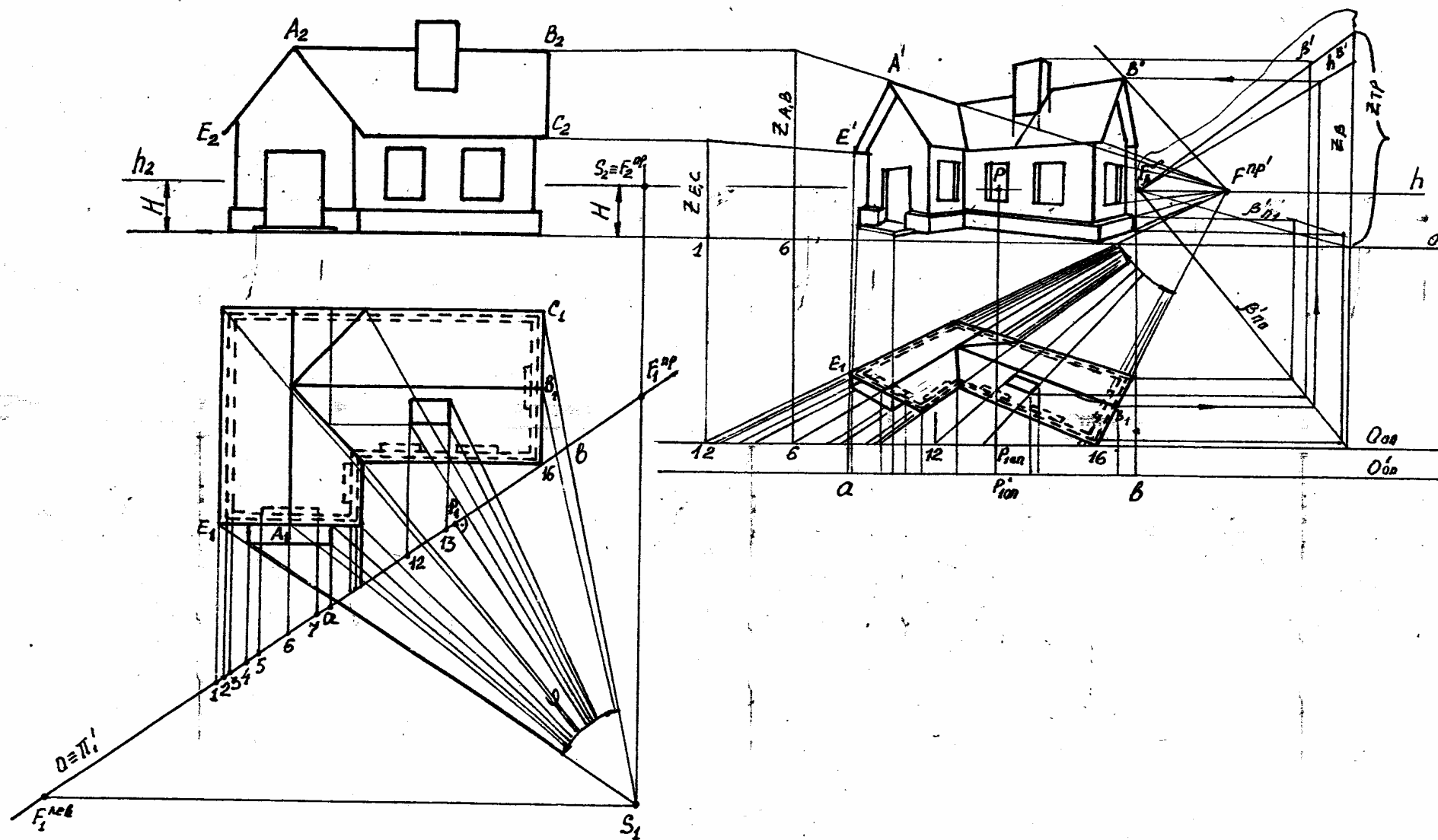


Рис. 9.11

9.2. Тени в ортогональных проекциях и аксонометрии

Тени строят на чертежах, чтобы придать им большую выразительность, лучше выявить как общую форму, так и рельеф поверхности изображаемых предметов.

Тени делятся на собственные и падающие. Собственные расположены на неосвещенной части поверхности предметов. Падающие возникают на поверхности или плоскости из-за того, что на пути лучей света, освещающих, предмет, расположены другие предметы или преграды в виде различных плоскостей, поверхностей.

При построении теней в ортогональных проекциях направление лучей света обычно принимают параллельным диагоналям куба, грани которого параллельны основным плоскостям проекций (рис.9.12). Все три проекции диагонали (A_1B_1 , A_2B_2 , A_3B_3) наклонены к осям проекций под углом 45° , а сама же диагональ AB образует с плоскостями проекций углы, равные $35^\circ 16'$

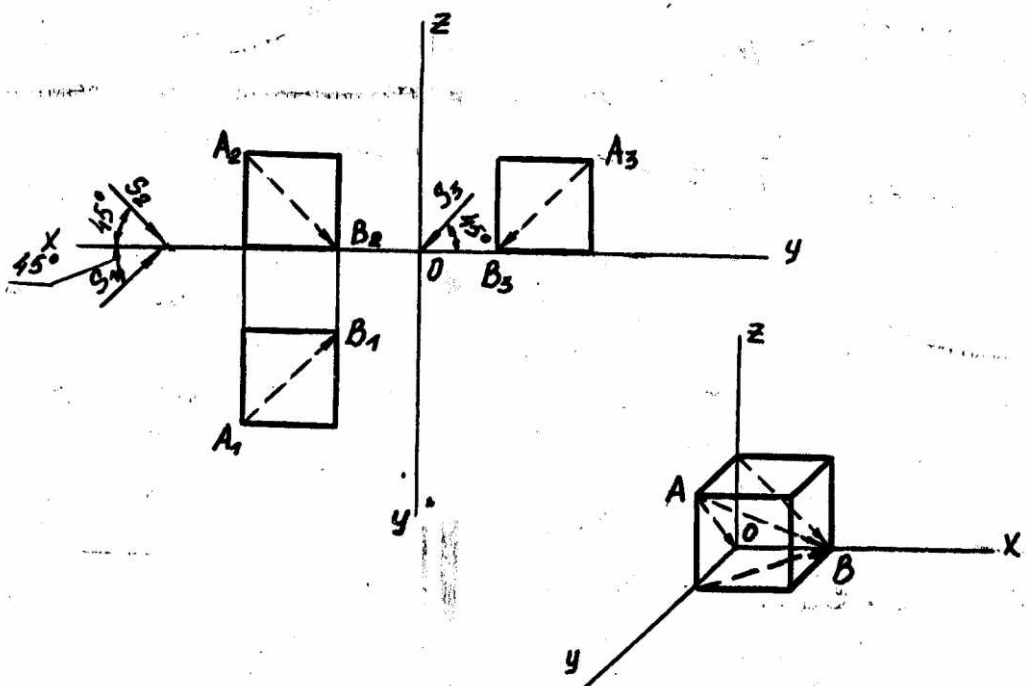


Рис. 9.12

При построении теней в аксонометрии направление лучей света, параллельное диагонали куба, не всегда даёт удачное расположение светотеней; в таких случаях следует, выбрать другое направление, обеспечивающее достаточную выразительность чертежа.

В приведенных ниже примерах, направление лучей света принято для аксонометрических проекций такое же, как и для ортогональных, а в связи с этим аксонометрические изображения построены таким образом, чтобы затененные правые профильные грани тел были видимыми. Это соответствует изображению куба на рис.9.12, где аксонометрическая ось ОУ направлена влево вниз, а ось ОХ - вправо.

Чтобы построить тень, падающую от точки на какую либо поверхность, необходимо через данную точку провести луч света прямую, параллельную заданному направлению лучей света, и определить точку пересечения этой прямой с плоскостью или с поверхностью, на которую падает тень (основная задача начертательной геометрии).

Пример 1. На рис.9.13 в ортогональных проекциях и в аксонометрии построены тени, падающие от точек А, В и С на плоскости Π_1, Π_2 .

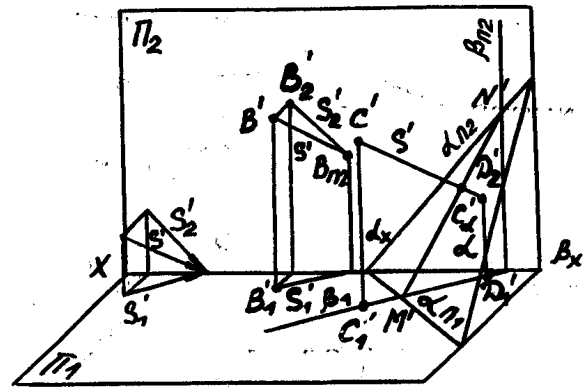
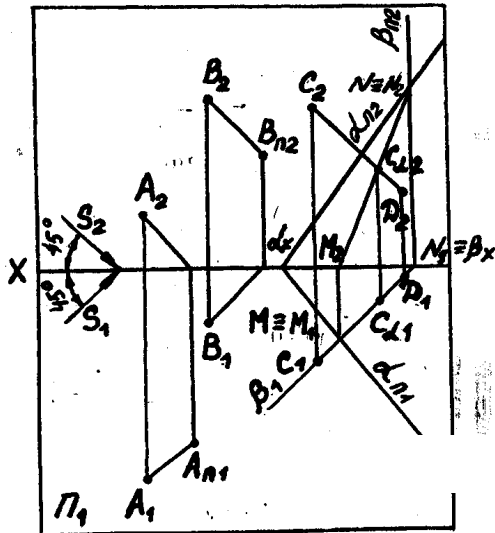
Тень от т. А падает на пл. Π_1 в точке A_{Π_1} . Для ее построения через т. А проведен луч, параллельный направлению S, и найден горизонтальный след этого луча A_{Π_1} - тень от точки А.

Тень от точки В падает на пл. Π_2 в точке B_{Π_2} . Эта точка определена как фронтальный след луча VB_{Π_2} . В аксонометрии тень B_{Π_2} можно построить или как точку пересечения луча S' с его фронтальной проекцией S'_2, или при помощи горизонтальной проекции луча S'_4.

Таким образом, тенью, падающей от точки на плоскость проекций, является соответствующий след луча света, проходящего через данную точку.

Тень от точки С падает на пл. α , заданную следами α_{n1} и α_{n2} .

Искомая тень C_α найдена как точка пересечения с пл. α луча СД, параллельного S. Для построения этой точки через луч СД проведена вспомогательная горизонтально проецирующая плоскость β и построена линия пересечения MN плоскости α с плоскостью β . Тень C_α от точки С расположена в точке пересечения луча СД с прямой MN.



Пример 2. На рис.9.14 в ортогональных проекциях даны отрезки АВ и СД. Построить их тени, падающие на основные плоскости проекций при стандартном солнечном освещении.

Тень, падающую от прямой линии на плоскость, строим как соответствующий след лучевой плоскости, проходящей через данную прямую. Этот след представляет собой прямую линию (линий пересечения двух плоскостей), поэтому для ее построения достаточно найти две точки, принадлежащие искомому следу.

Для решения данной задачи строим тени, падающие от точек А и В., Так как тени от этих точек падают на одну плоскость (Π_2), то для построения тени от отрезка АВ достаточно соединить между собой полученные точки A_{Π_2} и B_{Π_2} . Это и есть тени отрезка АВ.

Тень от отрезка СД падает на две плоскости проекций и представляет ломаную линию $D_{\Pi_1}K_{\Pi_2}$. Для ее построения кроме теней D_{Π_1} и C_{Π_2} следует построить мнимую тень от точки С.на пл. Π_1 , находящуюся во II четверти пространства. Затем одноименные тени соединить (D_{Π_1} с C_{Π_1}) На оси ОХ будет найдена точка K_X - точка преломления тени, которую соединим с точкой C_{Π_2}

Пример 3. На рис.9.15 в ортогональных проекциях и в аксонометрии заданы отрезки частного положения АВ, СД и. Необходимо построить тени, падающие от этих отрезков на плоскости Π_1 и Π_2 и на поверхность прислонённого к ним параллелепипеда.

Отрезок АВ занимает вертикальное положение, поэтому лучи, проходящие через все его точки, образуют вертикальную (горизонтально проецирующую) лучевую плоскость α . Она пересекает пл. Π_1 по линии ВК, а пл. Π_2 -по вертикальной прямой α_{Π_2} . Следы α_{Π_1} и α_{Π_2} вместе с линией пересечения лучевой плоскости с гранями параллелепипеда образуют ломаную линию

$BOOKMAN_{П1}$, которая в пределах между точками $B_{П1}$ и $A_{П2}$ представляет искомую тень отрезка.

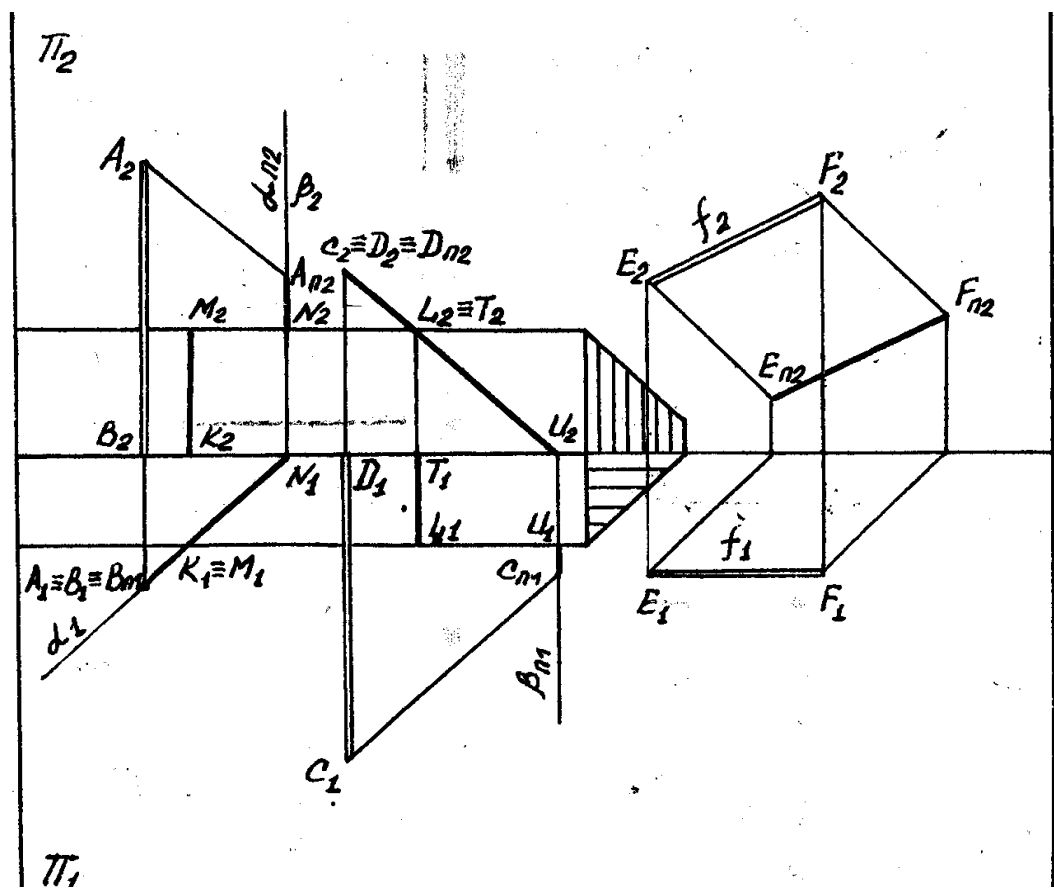
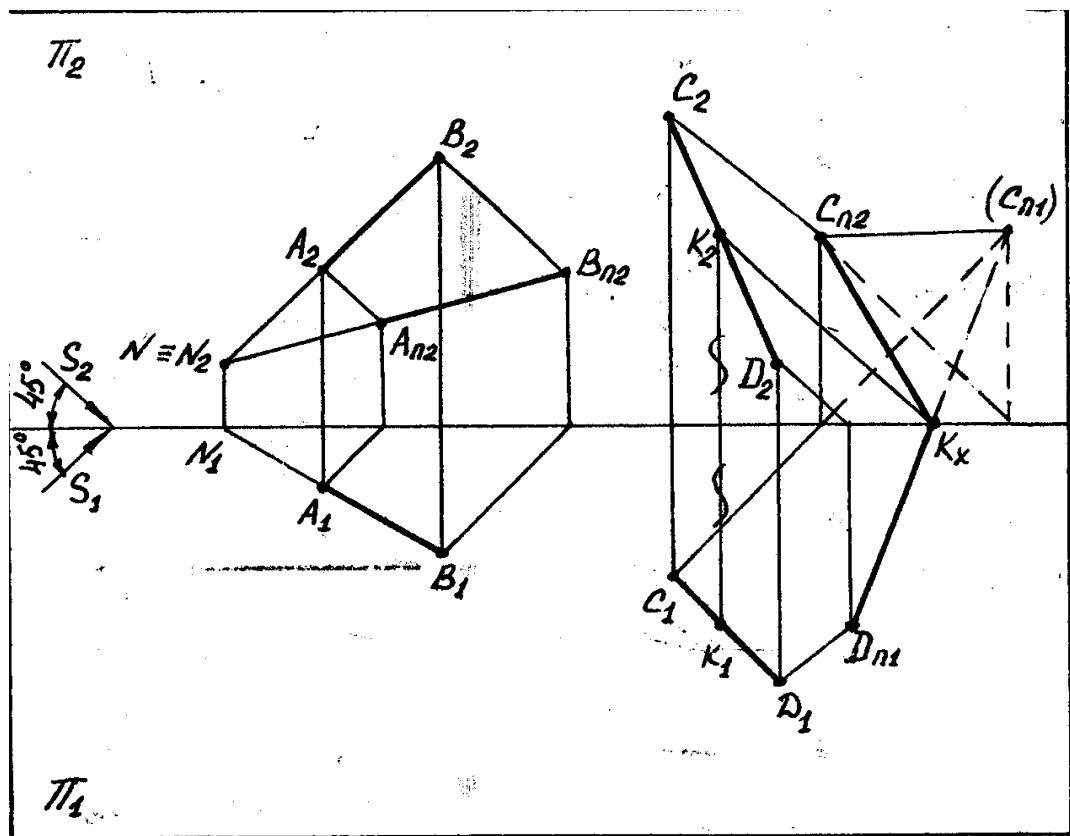


Рис. 9.14
Рис. 9.15

Пример 4. На рис.9.16 построена тень, падающая от треугольника ABC на плоскости проекций Π_1 и Π_2 . Тень от вершины A падает на пл. Π_2 , а тень от вершин B и C - на плоскость Π_1 . Следовательно, тень от стороны BC падает на одну плоскость – Π_1 и представляет прямую линию, а тень от стороны AB, так же как и тень от стороны AC, падает на две плоскости и представляет ломаную. Точки преломления теней находим подобно рис.9.13.

Для выяснения освещённости плоскости треугольника применим следующий приём: обходя на исследуемой проекции периметр треугольника по часовой стрелке, замечаем порядок букв, обозначающих вершины, и сопоставляем с порядком букв, который получается при обходе по часовой стрелке контура падающей тени треугольника. Совпадение порядка букв означает, что на данной проекции видима освещённая сторона треугольника, несовпадение - что видима неосвещённая сторона плоскости треугольника. Горизонтальная проекция треугольника, при обходе по часовой стрелке, даёт обратный порядок букв; это значит, что на горизонтальной проекции к нам обращена неосвещённая сторона плоскости треугольника (сторона, находящаяся в собственной тени).

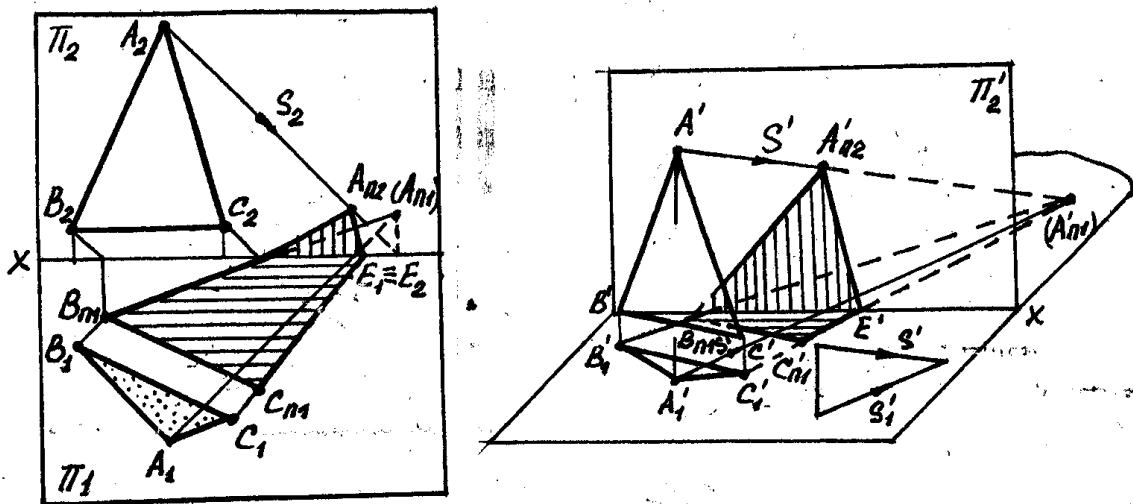


Рис. 9.16

Этим же приемом можно пользоваться и в аксонометрии.

Пример 5. На рис.9.17 построены тени от кругов, падающие на соответствующие плоскости проекции. На рис.9.17 (а) задан горизонтальный круг, тень от которого падает на горизонтальную плоскость проекций Π_1 в виде равновеликого ему круга.

Для построения падающей тени круга определяем тень $СП_1$, падающую на плоскость Π_1 от центра данного круга C , и из полученной точки, как из центра, описываем окружность - контур падающей тени.

На рис.9.17б для построения тени, падающей на плоскости проекций от круга, расположенного во фронтальной плоскости, проводим световые лучи через вершины квадрата, описанного вокруг круга, и строим падающую тень от сторон квадрата, а также от его диагоналей и линий, проходящих через центр квадрата параллельно сторонам квадрата. Определяем на них точки падающей тени окружности (они обведены кружками). Эти точки плавно по эллипсу (на пл. Π_1) соединяем. Тень от круга падает на две плоскости проекций с преломлением на оси OX .

Тени в ортогональных проекциях на плане и фасаде схематизированного здания

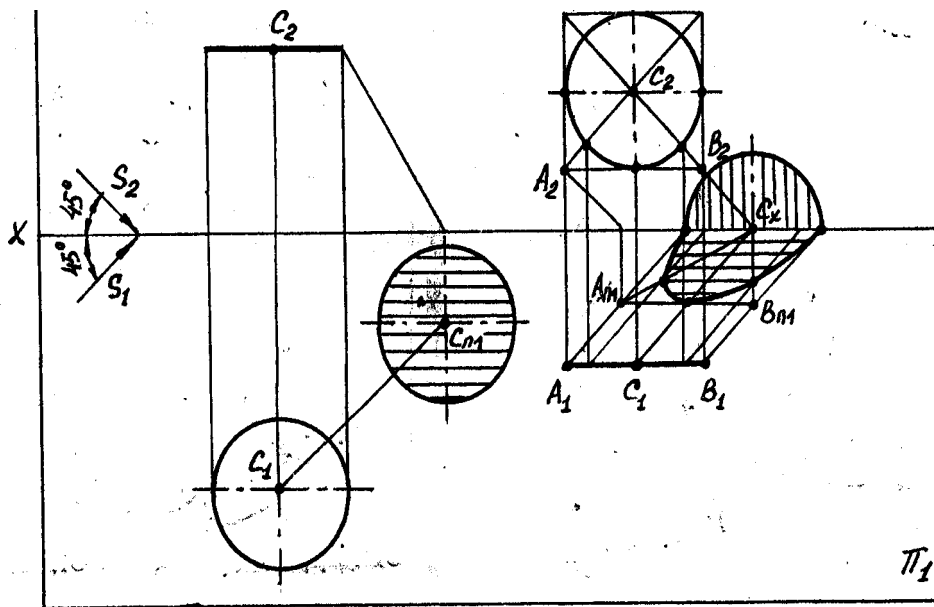


Рис. 9.17

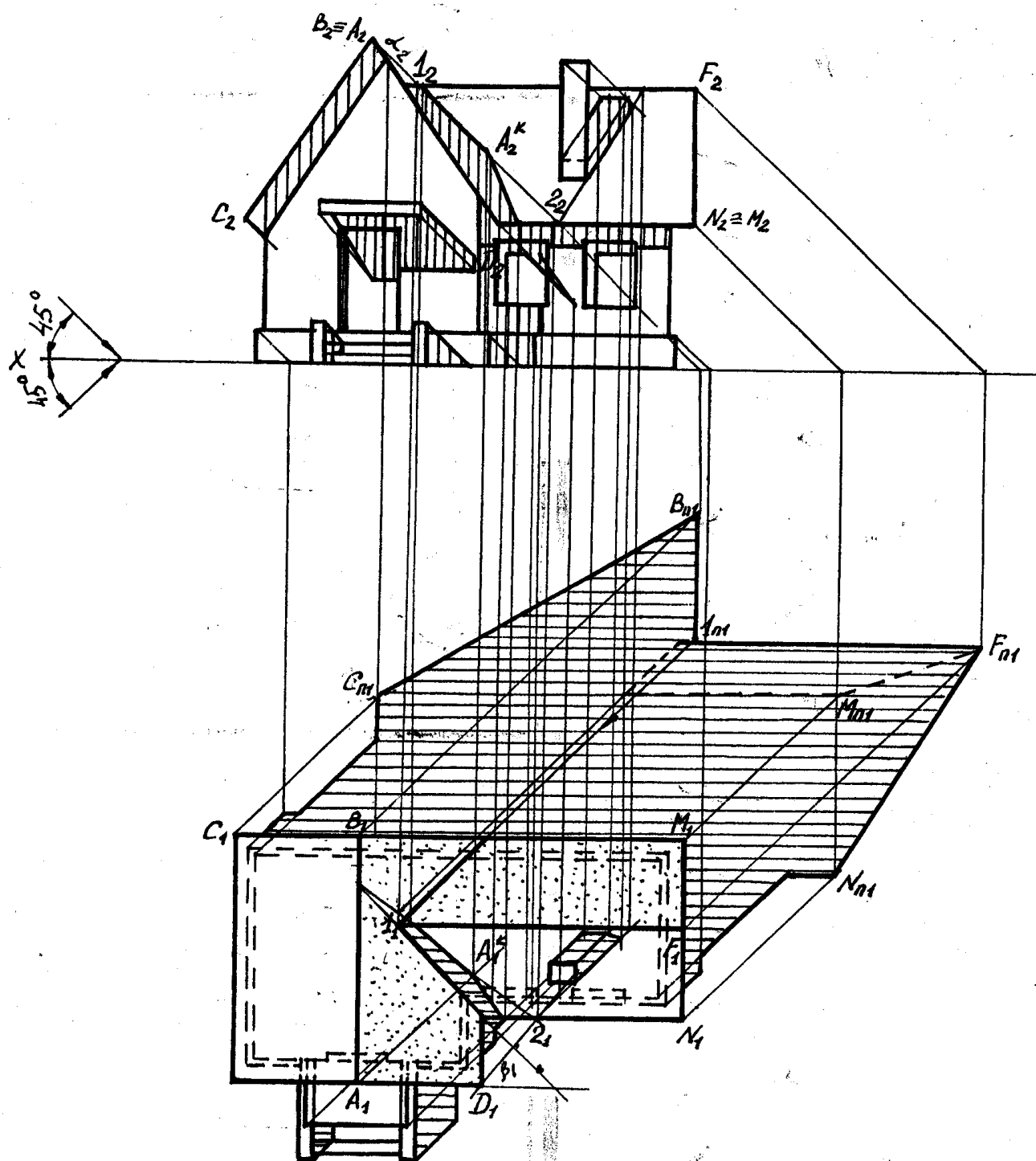


Рис. 9.17

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственные стандарты ЕСКД. М.: Издательство стандартов, 1984.
2. Система проектной документации для строительства.— М.: 1997.
3. Будасов Б.В., Георгиевский О.В., Каминский В.П. Строительное черчение: Учеб. для вузов, 5-е изд. — М.: Стройиздат, 2002.
4. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение: Учеб. для вузов.— 4-е изд. — М.: Стройиздат, 1990.
5. Георгиевский О.В. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. — М.: «Интербук-бизнес», 1996.
6. Кириллов А.Ф. Чертежи строительные.: — М.: Стройиздат, 1976.
7. Кириллов А.Ф. Черчение и рисование: Учеб. для техникумов, 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1980.
8. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование: Учеб. для студентов строительных специальностей. — М.: Высшая школа, 1983.
9. Кузнецов Н.С. Курс начертательной геометрии. — М.: ВШ, 1980.
10. Оформление дипломных проектов: Метод, указания для студентов всех строительных специальностей: Составители: коллектив кафедры строительного производства Московского института коммунального хозяйства. — М.: 1999.
11. Семенов В.Н. Унификация и стандартизация проектной документации в строительстве.— Л.: Стройиздат, 1985.
12. Строительное черчение и рисование: Учеб. для студентов строительных специальностей / Под ред. Б.В. Будасова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1990.
13. Справочник по единой конструкторской документации / Под ред. Ю.С. Степанова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Харьков: Прапор., 1979.
14. Справочник по инженерно-строительному черчению под ред. Н.Л. Рускевича— Киев — Будивельник, 1987.
15. Георгиевский, Б.В. Будасов; под общ. Ред. О.В. Георгиевского М. Строительное черчение. Москва изд. Архитектура-С 2007 450, [6] с. Табл., черт
16. Пеклич В.А. Начертательная геометрия М. Издательство Ассоциации строительных вузов 2000 248 с. Ил
17. Чекмарёв А.А. Начертательная геометрия и черчение Учебник для вузов по технич. Спец. М. ВЛАДОС 1999 472 с. Ил
18. Винницкий И.Г. Начертательная геометрия Учебник для студентов строительных специальностей вузов М., "Высшая школа" 1975 280 с. Ил

РЕЦЕНЗИЯ

Рецензируемое учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Инженерная графика» для студентов направления 08.03.01 – Строительство, очной и очно-заочной форм обучения.

Работа содержит систематизированные сведения об основных факторах, влияющих на планировочные и конструктивные решения зданий, приемов проектирования различных типов зданий.

Представленное пособие позволит студентам ознакомиться с основами функционального, художественного, композиционного, объемно-пространственного и конструктивного решения зданий. Позволит приобрести практические навыки в разработке курсовых работ. Учебное пособие содержит общие рекомендации и справочные данные для проектирования. Также в работе даются рекомендации по разработке и оформлению чертежей.

Задача курса состоит научить студентов принимать оптимальные решения при разработке чертежей.

Представленная работа - учебное пособие по строительному черчению подготовленное к.т.н., доцентом кафедры «Архитектура» Тотурбиевой У.Д. может быть рекомендовано к публикации.

Зав. кафедрой СК и ГТС

д.т.н., доцент

Муселемов Х.М.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебное пособие по строительному черчению

Настоящее учебное пособие выполнено в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД (Единой системы конструкторской документации) и СПДС (Системы проектной документации для строительства).

Пособие составлено для строительных специальностей высших учебных заведений, содержит примеры выполнения планов, разрезов, фасадов зданий, а также узлов и стыков строительных конструкций. Фундаментом для изучения пособия являются общеобразовательные дисциплины; в свою очередь пособие служит основой для изучения профилирующих дисциплин. Кроме того, рецензируемое пособие развивает пространственное воображение и даёт первоначальные навыки чтения и разработки архитектурно-строительных чертежей. Обучение по представленному пособию подготовит в дальнейшем студентов для изучения специальных дисциплин: «Строительные конструкции», «Архитектура». Авторы пособия ставят перед студентами следующие задачи: ознакомиться с основными государственными стандартами, с конструкторской документацией на составление и оформление чертежей, конструктивными схемами и архитектурными элементами зданий, с общими правилами оформления строительных чертежей и т.д. Структура и объём каждой главы пособия предусматривает проработки студентами материала к каждому занятию.

Считаю, что рецензируемая работа позволит студентам выполнить задания по строительному черчению качественно и своевременно.

Учебное пособие по строительному черчению, подготовленное к.т.н., доцентом кафедры «Архитектура» Тотурбиевой У.Д., может быть рекомендовано к присвоению грифа УМО «Допущено в качестве учебного пособия».

ВЫПИСКА

Из протокола №7 заседания кафедры «Архитектура»
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»
от 24 марта 2025 года

Присутствовали: 20 человек
Из 22 сотрудников кафедры

СЛУШАЛИ: Зайнулабидову Х.Р. по вопросу рекомендации учебного пособия «Строительное черчение» для студентов направления 08.03.01 - «Строительство» очной и очно-заочной форм обучения, автора к.т.н., доцента кафедры «Архитектура» Тотурбиевой У.Д.

ПОСТАНОВИЛИ: рекомендовать совету АСФ ходатайствовать перед Учёным советом ДГТУ об издании учебного пособия «Строительное черчение» для студентов направления 08.03.01 - «Строительство» очной и очно-заочной форм обучения, автора к.т.н., доцента кафедры СМ и ИС Тотурбиевой У.Д.

Итоги голосования:

«за»	- 20
«против»	- 0
«Воздержались»	- 0

Зав. кафедрой Архитектура
к.т.н, доцент

Х.Р. Зайнулабидова