

Папин А.Я. , Чередниченко А.С.



**Как читать
строительные чертежи**



Папин Алексей Яковлевич
Преподаватель курсов сметчиков
г. Днепрпетровск



Чередниченко Анна Сергеевна
Преподаватель курсов сметчиков
г. Луганск

Предисловие

Значение чертежей в различных областях производства и строительства очень велико. По чертежам на строительных площадках производят монтаж зданий и возводят различные инженерные сооружения.

Чертежи зданий и сооружений — это комплекс прямоугольных проекций на ряд плоскостей. Они должны отражать как внешний вид, так и внутреннее устройство здания и его частей, содержать некоторые сведения о способах изготовления деталей и возведения зданий, а также различные технологические сведения.

Целью этой книги является обучить линейных специалистов, проектировщиков и сметчиков правилам чтения строительных чертежей. Эти навыки помогут избежать ошибок при разработке проектно-сметной документации и строительстве зданий и сооружений.

В книге собраны и систематизированы труды: Ю.И. Короева, О.В. Георгиевского, Б.В. Гетлинга и др., учтены и описаны особенности работы с проектной документацией в современных условиях строительства на основании колоссального опыта Е.Г. Галича и авторов книги.

Посвящается всем строителям, которые строят, и будут строить, а так же студентам строительных учебных заведений.

С уважением Алексей Папин и Анна Чередниченко.

Часть 1

Виды, типы и состав основных строительных чертежей

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЕДОМОСТИ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ И ИХ ОФОРМЛЕНИИ

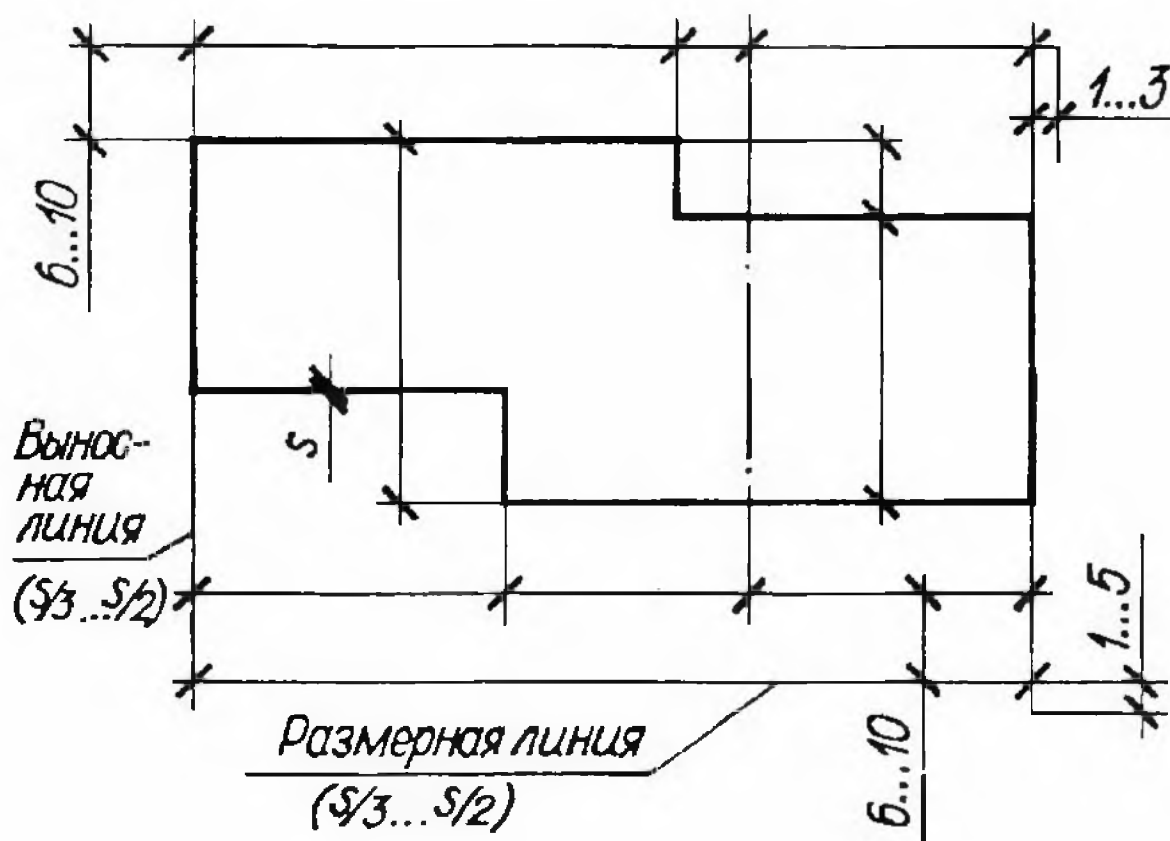
Рабочие строительные чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ, выполняют в составе основных комплектов, которым присваивают марки в соответствии с ДСТУ Б А.2.4-4:2009.

Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка	Примечание
Технология производства	ТХ	
Технологические коммуникации	ТК	При объединении всех технологических коммуникаций
Генеральный план и сооружения транспорта	ГТ	При объединении рабочих чертежей генерального плана и сооружений транспорта
Генеральный план	ГП	-
Архитектурные решения	АР	-
Интерьеры	АИ	Рабочие чертежи могут быть объединены с основным комплектом марки АР или АС
Конструкции железобетонные	КЖ	-
Конструкции деревянные	КД	-
Архитектурно-строительные решения	АС	При объединении рабочих чертежей архитектурных решений и строительных конструкций
Конструкции металлические детализованные	КМД	-
Водопровод и канализация	ВК	-
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	ОВ	-
Тепломеханические решения котельных	ТМ	-
Воздухоснабжение	ВС	-
Пылеудаление	ПУ	-
Холодоснабжение	ХС	-
Газоснабжение (внутренние устройства)	ГСВ	-
Силовое электрооборудование	ЭМ	-
Электрическое освещение (внутреннее)	ЭО	-
Системы связи	СС	-
Радиосвязь, радиовещание и телевидение	РТ	-
Пожаротушение	ПТ	-
Пожарная сигнализация	ПС	-
Охранная и охранно-пожарная сигнализация	ОС	-
Гидротехнические решения	ГР	-
Автоматизация ...	А...	Многоточие заменяют наименованием и маркой соответствующего основного комплекта рабочих чертежей
Автоматизация комплексная	АК	При объединении рабочих чертежей различных технологических процессов и инженерных систем
Антикоррозионная защита конструкций зданий, сооружений	АЗ	-
Антикоррозионная защита конструкций зданий, сооружений	АЗО	-
Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	ТИ	-
Железнодорожные пути	ПЖ	-
Автомобильные дороги	АД	-
Сооружения транспорта	ТР	При объединении рабочих чертежей автомобильных, железных и других дорог
Наружные сети водоснабжения и канали-	НВК	При объединении рабочих чертежей наружных

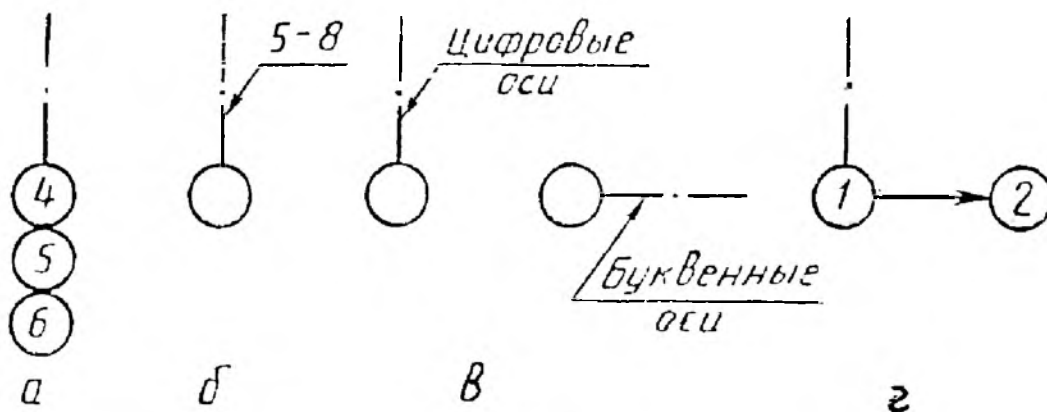
Таблица 2

Наименование изображения	Масштабы изображения	
	основной	допускаемый при большой насыщенности изображения
Планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады	1:200; 1:500	1:100; 1:50
Планы кровли, полов, технических этажей	1:500; 1:1000	1:200
Фрагменты планов, фасадов	1:100	1:50
Узлы	1:10; 1:20	1:5

Для определения размеров изображенного изделия (элемента конструкции, узла, здания, сооружения) и его частей служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Размеры на строительных чертежах наносят по ГОСТ 2.307-68*. Размерную и выносную линии проводят сплошной тонкой линией толщиной от $S/3$ до $S/2$ черт 3, 4. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения. Расстояние размерной линии от параллельной ей линии контура, осевой, выносной и других линий, а также расстояние между параллельными размерными линиями должно быть в пределах 6...10 мм. Для чертежей общих видов (планы, разрезы, фасады и т.п.) размерные линии располагают в зависимости от размера изображения на расстоянии не менее 10 мм от линии наружного контура.



Черт. 3 Нанесение размерных и выносных линий.



Черт. 7

На планах жилых зданий, скомпонованных из блок-секций, наносят обозначения крайних координационных осей блок-секций без индекса в соответствии с черт. 8.

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

Под наименованием частично изображенного плана приводят запись: «Остальное см. план (наименование полностью изображенного плана)». В названиях планов этажей здания и сооружения указывают отметку чистого пола этажа, номер этажа или обозначение соответствующей секущей плоскости

ПРИМЕРЫ

1. План на отм. 0,0002
2. План 2-9 этажей.
3. План 3-3.

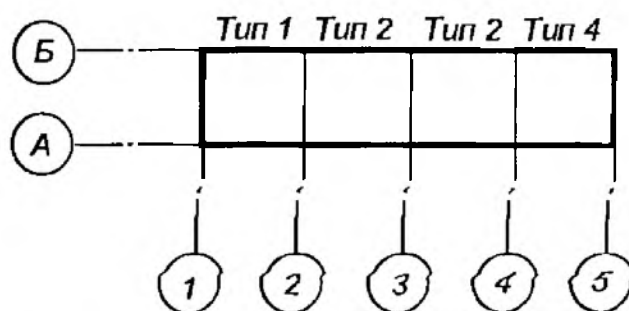
Допускается в названии плана этажа указывать назначение помещений, расположенных на этаже.

В названиях разрезов здания и сооружения указывают обозначение соответствующей секущей плоскости.

ПРИМЕР-Разрез 1- 1.

В названиях фасадов здания и сооружения указывают крайние оси, между которыми расположен фасад.

ПРИМЕР - Фасад 1-12.



Черт. 8 . Обозначение крайних координационных осей блок-секций.

Основной комплект рабочих чертежей архитектурных решений

В состав основного комплекта рабочих чертежей архитектурных решений включают:

- 1) общие данные по рабочим чертежам;
- 2) планы этажей, в том числе подвала, технического подполья, технического этажа и чердака;
- 3) разрезы;
- 4) фасады;
- 5) планы полов (при необходимости);
- 6) план кровли (крыши);
- 7) схемы расположения элементов сборных перегородок;
- 8) схемы расположения элементов заполнения оконных и других проемов;
- 9) выносные элементы (узлы, фрагменты);
- 10) спецификации к схемам расположения в соответствии с ДСТУ Б А.2.4-4:2009.

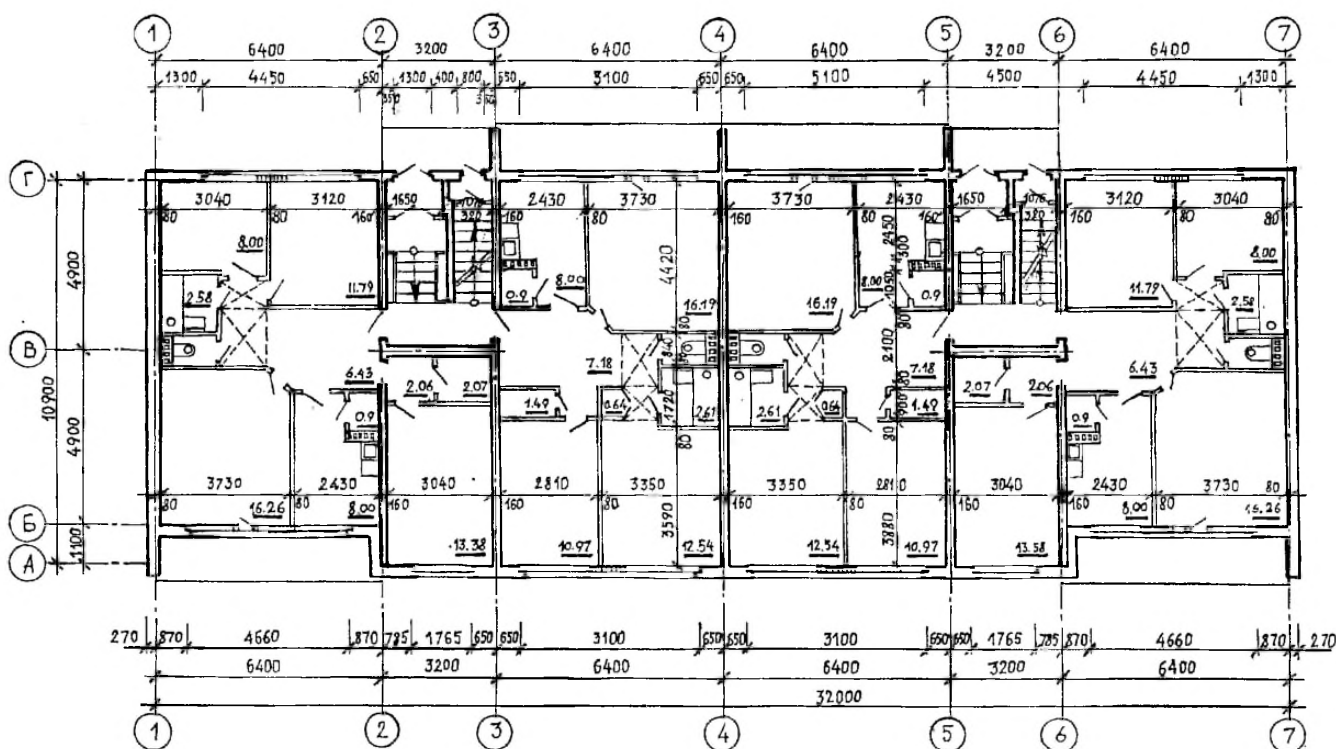
Планы этажей

При выполнении плана этажа положение мнимой горизонтальной секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проемов или на 1/3 высоты изображаемого этажа.

В случаях, когда оконные проемы расположены выше секущей плоскости по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

Пример выполнения плана этажа жилого кирпичного дома показан на черт.10.

П л а н 1^{го} э т а ж а



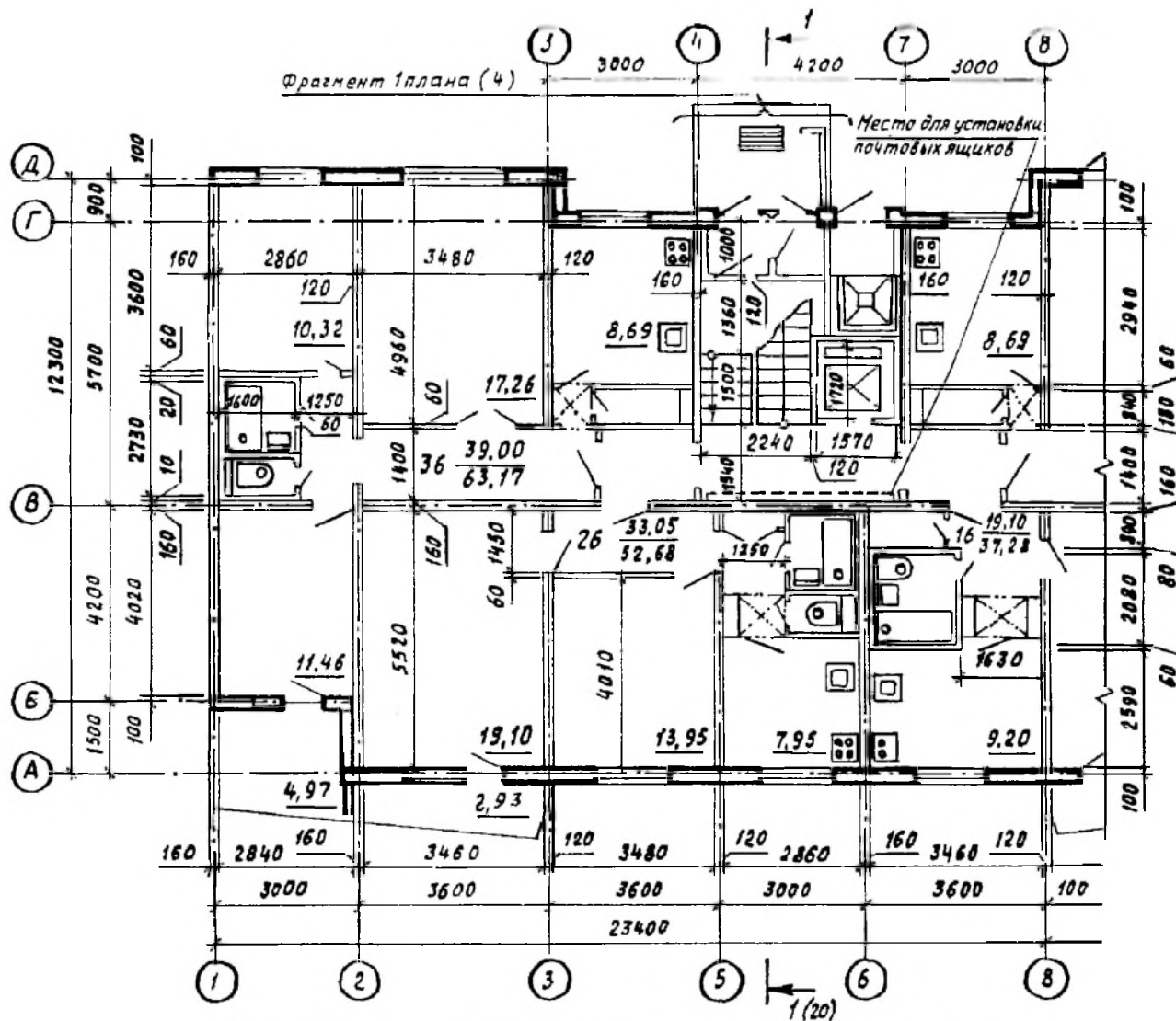
Черт. 10

План типового этажа показан на черт 11.

На планы этажей наносят:

- 1) координационные оси здания (сооружения);
- 2) размеры, определяющие расстояние между координационными осями и проемами, толщину стен и перегородок, другие необходимые размеры, отметки участков, расположенных на разных уровнях;
- 3) линии разрезов. Линии разрезов проводят, как правило, с таким расчетом, чтобы в разрез попадали проемы окон, наружных ворот и дверей;

- 4) позиции (марки) элементов здания (сооружения), заполнения проемов и дверей (кроме входящих в состав щитовых перегородок), перемычек, лестниц и др. Допускается позиционное обозначение проемов ворот и дверей указывать в кружках диаметров 5 мм;
- 5) обозначения узлов и фрагментов планов;
- 6) наименования помещений (технологических участков), их площади, категории по взрывопожарной и пожарной опасности (кроме жилых зданий).
- 7) границы зон передвижения технологических кранов (при необходимости).
- 8) условные графические обозначения элементов санитарно-технических устройств (ДСТУ Б А.2.4-8:2009).



Черт. 11. Пример выполнения плана 1-го этажа жилого дома

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

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

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

Допускается наименования помещений (технологических участков), их площади и категории приводить в экспликации (черт. 12). В этом случае на планах вместо наименований помещений (технологических участков) проставляют их номера.

Для жилых зданий экспликацию помещений, как правило, не выполняют;

Разрезы

При выполнении разреза здания (сооружения) положение мнимой вертикальной плоскости разреза принимают, как правило, с таким расчетом, чтобы в изображение попадали проемы окон, наружных ворот и дверей. По участкам, особенности которых не выявлены в основных разрезах, проводят местные (частичные) разрезы.

Из видимых элементов на разрезах изображают только элементы конструкций зданий (сооружений), подъемное оборудование, открытые лестницы и площадки, находящиеся непосредственно за мнимой плоскостью разреза.

На разрезах здания (сооружения) без подвалов грунт и элементы конструкций, расположенные ниже фундаментных балок и верхней части ленточных фундаментов, не изображают. Тоннели показывают схематично тонкой штриховой линией.

Пол на грунте изображают одной основной линией, пол на перекрытии и кровлю - одной сплошной тонкой линией независимо от числа слоев в их конструкции.

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

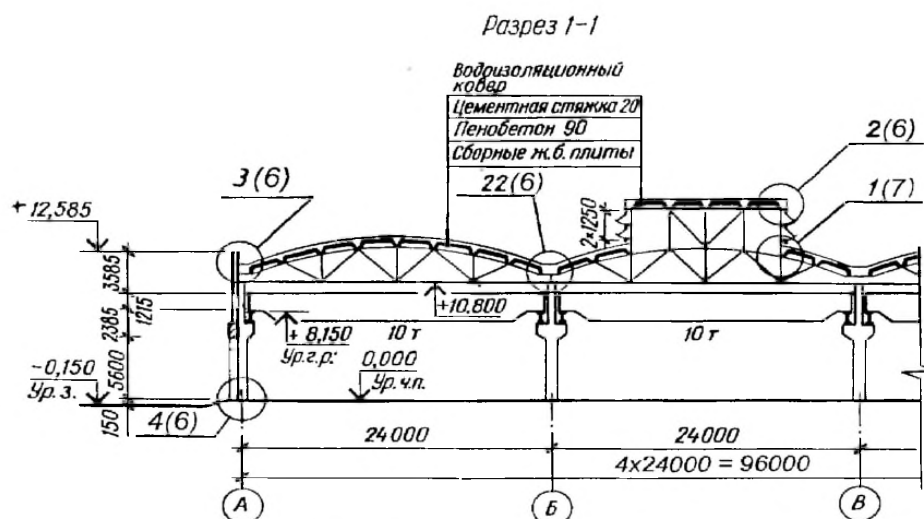
На разрезах выносят и указывают:

- координационные оси здания (сооружения) и расстояния между ними и крайними осями, оси у деформационных швов;
- отметки уровня земли, чистого пола этажей и площадок;
- отметки низа несущих конструкций покрытия одноэтажных зданий (сооружений) и низа плит покрытия верхнего этажа многоэтажных зданий (сооружений);
- отметку низа опорной части заделываемых в стены элементов конструкций;
- отметку верха стен, карнизов, уступов, стен, головки рельсов крановых путей;
- размеры и привязку (по высоте) проемов, отверстий, ниш и гнезд в стенах и перегородках, изображаемых в сечении;
- толщину стен и их привязку к координационным осям здания или сооружения (при необходимости);
- марки элементов здания (сооружения), не замаркированных на планах и фасадах;
- ссылку на узлы, а также на чертежи элементов здания (сооружения), замаркированных на разрезах.

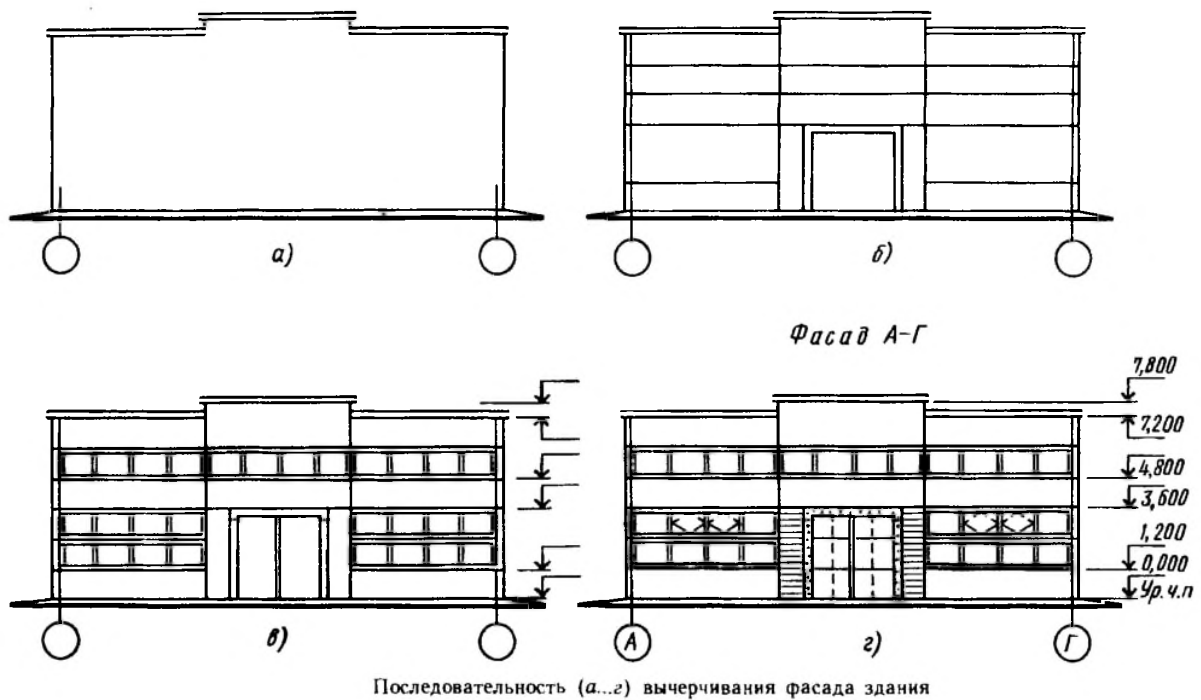
На черт. 16 показан пример выполнения разреза одноэтажного производственного здания. Пример выполнения разреза жилого дома приведен на черт. 17. Последовательность вычерчивания разреза жилого дома приведен на черт. 18. На черт. 19 показан разрез общественного здания.

На разрезах здания (сооружения) без подвалов грунт и элементы конструкций, расположенные ниже фундаментных балок и верхней части ленточных фундаментов, не изображают. Тоннели показывают схематично тонкой штриховой линией.

Пол на грунте изображают одной основной линией, пол на перекрытии и кровлю - одной сплошной тонкой линией независимо от числа слоев в их конструкции. Состав и толщину слоев покрытия указывают в выносной надписи. Если в нескольких разрезах изображены покрытия, не отличающиеся по составу, выносную надпись приводят только на одном из разрезов, а в других дают ссылку на разрез, содержащий полную выносную надпись.



Черт. 16 Разрез одноэтажного производственного здания.



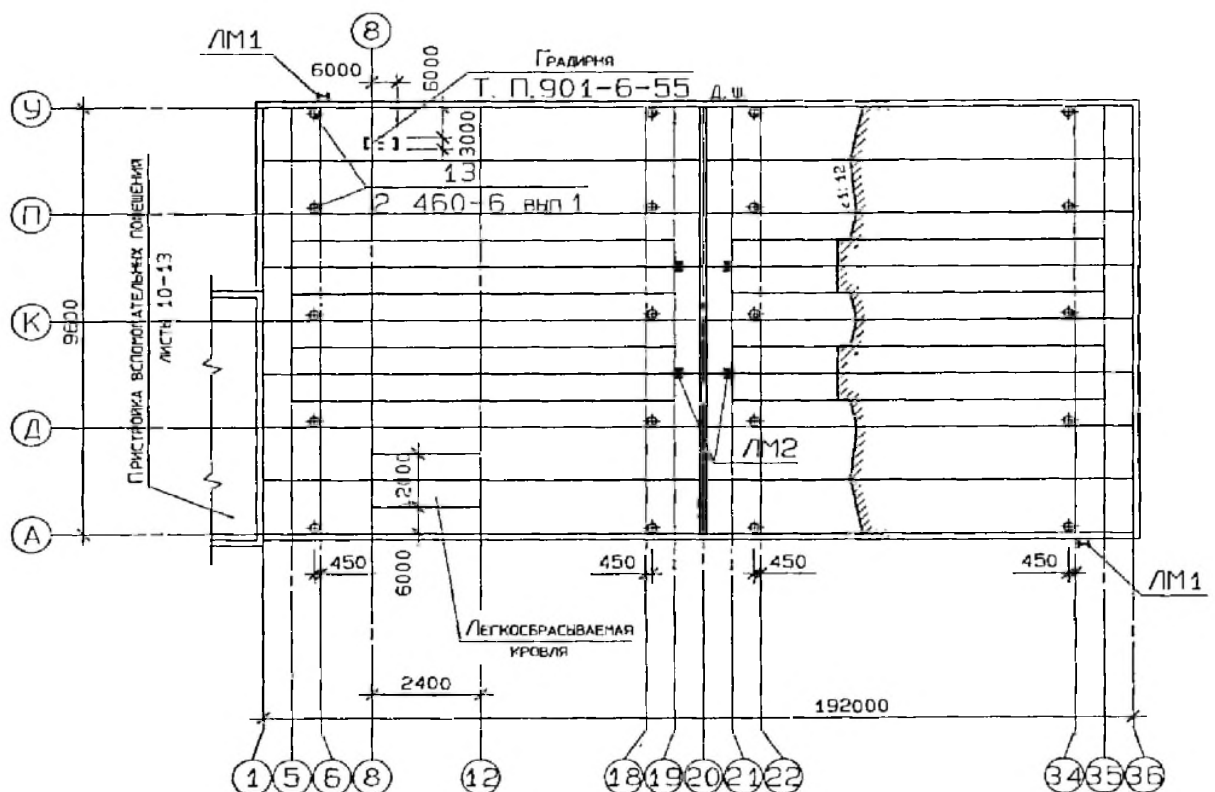
Планы кровли

На плане кровли (крыши) наносят:

- 1) координационные оси;
- 2) обозначения уклонов кровли;
- 3) отметки или схематический поперечный профиль кровли;
- 4) позиции (марки) элементов и устройства кровли (крыши).

На плане кровли (крыши) указывают деформационные швы двумя сплошными тонкими линиями, парапетные плиты и другие элементы ограждения кровли (крыши), воронки, пожарные лестницы и др.

Пример выполнения плана кровли приведен на черт. 22.



Черт. 22. Пример выполнения плана кровли (крыши)

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ЧЕРТЕЖИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Состав рабочих чертежей и масштабы изображений

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

По способу изготовления железобетонные конструкции делят на сборные и монолитные.

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

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

Рабочие чертежи железобетонных конструкций объединяются в комплект чертежей под маркой КЖ. Чертежи марки КЖ должны содержать все необходимые данные для изготовления монолитных конструкций и монтажа сборных конструкций. В состав рабочих чертежей бетонных и железобетонных конструкций входят следующие два вида чертежей и текстовых документов:

- а) чертежи, входящие в основной комплект марки КЖ и предназначенные для производства строительно-монтажных работ на строительной площадке, включают схемы расположения элементов сборных конструкций, рабочие чертежи монолитных бетонных и железобетонных конструкций, спецификации и ведомость расхода стали на один элемент,
 - б) рабочие чертежи, предназначенные для предварительного изготовления в заводских условиях элементов (изделий) сборных конструкций - колонн, плит, балок, ферм и т. д., которые включают рабочие чертежи элементов конструкций, рабочие чертежи арматурных и закладных изделий - крепежных изделий из профильного металла и арматурной стали, ведомость потребности в материалах.
- Для чертежей бетонных и железобетонных конструкций 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 1:5; 1:10; 1:20
- Арматурные и закладные детали 1:10; 1:20; 1:50

Схемы расположения элементов

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

Схему расположения выполняют для каждой группы элементов конструкций, связанных условиями и последовательностью производства строительных работ.

Схему расположения выполняют в виде планов, фасадов или разрезов соответствующих конструкций, с упрощенным изображением элементов.

На схему расположения наносят:

- 1) координационные оси здания (сооружения), размеры, определяющие расстояния 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) позиции (марки) элементов конструкций;
- 4) обозначения узлов и фрагментов;
- 5) данные о допустимых монтажных нагрузках.

Одинаковые позиции (марки) последовательно расположенных элементов конструкций на схеме расположения допускается наносить только по концам ряда с указанием количества позиций.

Схему расположения панелей стен при многоярусном расположении панелей в пределах этажа выполняют в плоскости стен на виде, при однорядном расположении - в плане.

На рис. 4 дана схема расположения панелей (план) панельного жилого дома.

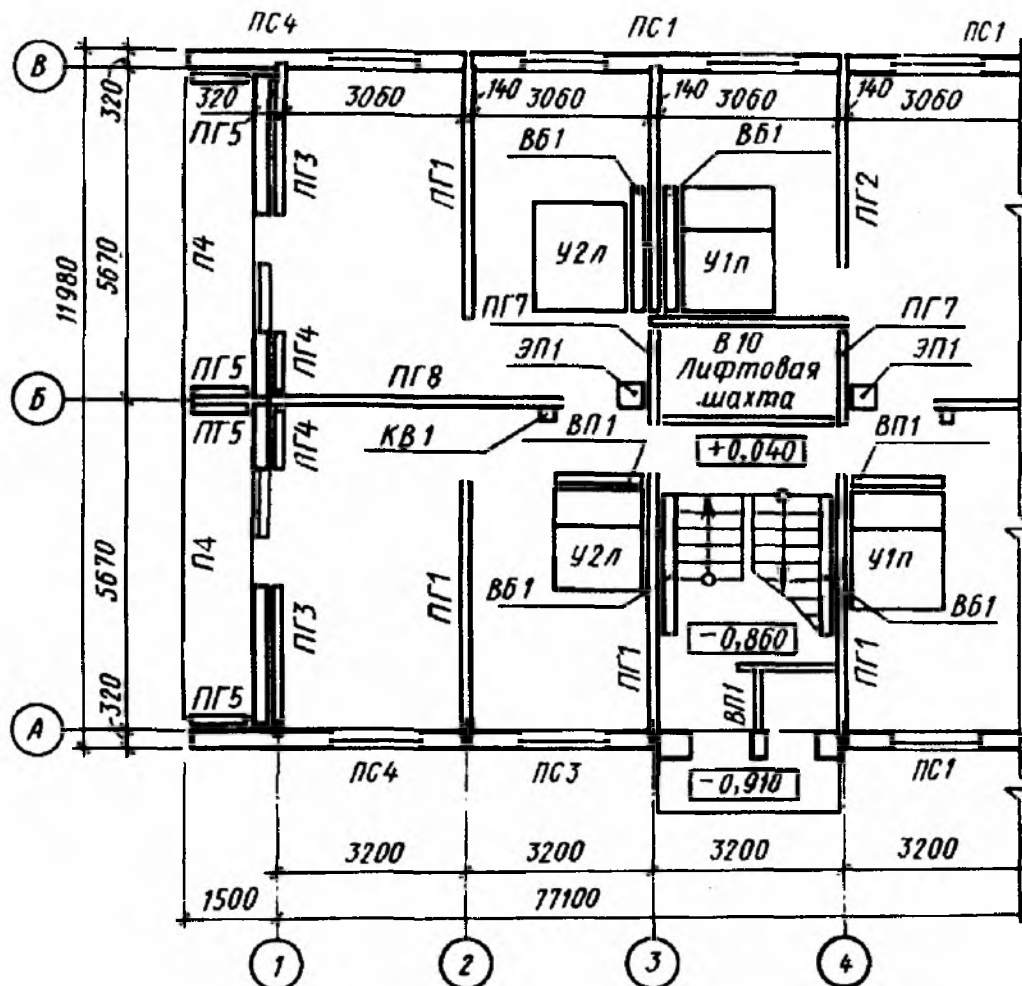


Рис. 4. Схема расположения панелей на плане первого этажа жилого дома

На плане поставлены марки всех стеновых панелей: наружных (ПС), внутренних (ПГ) и балконных. Нанесены также марки других элементов: ЭП - электроблок, ВБ - вентиляционный блок, КВ - короб водостока, У 1п, У2л,...- санитарно-технические кабины правая и левая.

Для монтажа панелей наружных стен здания служат схемы расположения стеновых панелей.

На рис. 5, а приведена развертка торцевой стены крупноблочного здания, горизонтальный 1-1 и вертикальный 3-3 разрез по стене, а также развертка фундаментов по оси 1 (рис. 5, б). На чертеже показаны расположение блоков, их маркировка (СБЗ, СБ4 и т. д.), положение стальных сеток (С4); кружками отмечены узлы и ссылки на чертежи. На развертках нанесены все необходимые размеры и отметки.

Для монтажа перекрытий применяют схемы расположения плит. На рис. 6 представлены схемы расположения плит П1, П2, перекрытия технического подвала, монтажный узел (выносной элемент 5) и спецификации изделий. На схеме показано расположение и места крепления ребристых плит настила (П1) между собой и к наружным стенам анкерами марок МС1. На чертеже узла 5 изображено крепление плит анкерами с указанием параметров сварных швов и утепления стыка минеральной ватой. В спецификации указаны марки изделий, их количество и масса. Спецификации изделий и экспликации элементов - составная часть чертежей и схем, их совместное изучение необходимо при чтении строительных чертежей.

Рабочие чертежи монолитных железобетонных конструкций

Рабочие чертежи монолитных железобетонных конструкций, состоят из схем расположения конструкций, видов, разрезов, сечений и схем армирования конструкций или ее элементов.

На схеме расположения монолитных железобетонных конструкций (рис. 7) показывают: координатные оси здания, расстояния между ними и крайними осями, отметки наиболее характерных для данной конструкции уровней, а также марки конструкций, к буквенной части которых добавляют индекс «М». На видах, разрезах и сечениях (рис. 8) указывают: координатные оси здания и расстояния между ними и крайними осями, привязку к ним элементов конструкций (размеры 1500, 2000), а также отметки наиболее характерных уровней. На приведенной части плана ребристого перекрытия производственного здания нанесены наложенные сечения (заштрихованы) элементов конструкций и отметки их уровней.

В том случае, если монолитная железобетонная конструкция состоит из нескольких элементов (например, балок и плит), этим элементам присваивают марки (Пм1, Бм3 и т. д.). Спецификация к схемам расположения монолитной конструкции аналогична спецификации к сборным конструкциям. Если монолитная конструкция состоит из нескольких элементов с отдельными схемами армирования, то спецификацию составляют по разделам на каждый элемент.

Ведомость расхода стали составляют для элементов монолитных железобетонных конструкций. В ней указывают класс стали и ее стандарты, а также диаметры арматурной стали и условное обозначение профиля - для профильной стали.

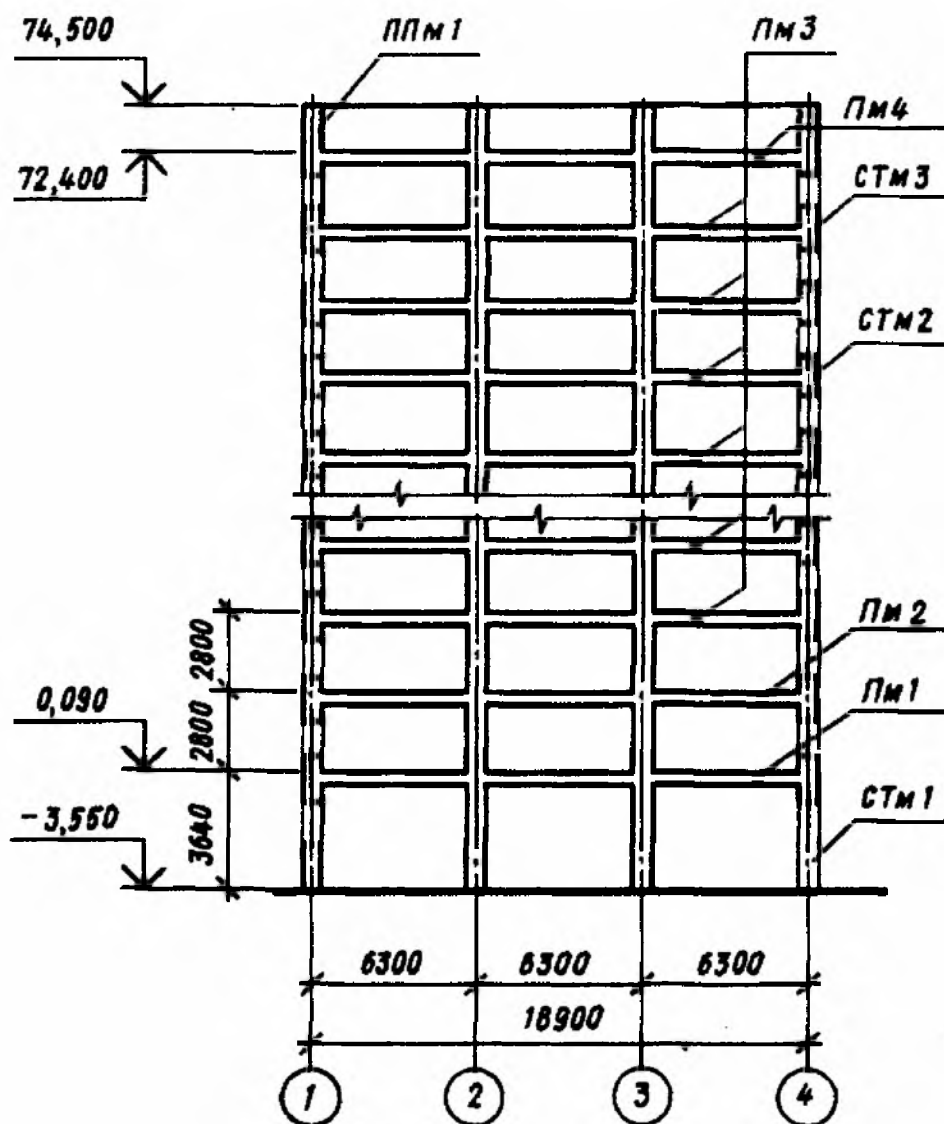


Рис. 7. Схема расположения (разрез) монолитной железобетонной конструкции здания

Виды чертежей и условные изображения

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

Профили прокатной стали и другие элементы металлических конструкций изображают на чертежах, схемах и обозначают в выносных надписях и текстовых документах в соответствии со стандартами на их изготовление. Форма поперечного сечения стального проката определяет его профиль и название. Наиболее распространены следующие профили стального проката: угловая равнополочная и не равнополочная, тавровая, двутавровая, швеллер, зетовая, размеры которых приведены в специальных справочниках и ДСТУ на стальной прокат.

Профили проката в видах и разрезах дают контурными изображениями, но без скругления углов и уклонов полок. Кроме графического изображения профиля справа от него проставляют числовые величины: ширину и толщину полки уголка, номер профиля (двутавр, швеллер), диаметр стержня круглой стали, ширину и толщину листа полосовой стали, внутренний диаметр и толщину стенки трубы. Если в элементе металлических конструкций несколько одинаковых профилей, то перед обозначением указывают их количество, например 2 L100X63X8.

В тех случаях, когда в проекте используют конструкции из других металлов, например алюминия, перед обозначением профилей проката наносят буквенные символы, состоящие из начальных букв

соответствующего наименования металла, например Ал L 50X5. На схемах расположения элементы металлических конструкций - колонны, балки, фермы и связи - выполняют в виде условных изображений.

Отдельные элементы металлических конструкций соединяют преимущественно сварными швами и реже заклепками. Условные обозначения сварных швов приведены в ДСТУ Б А.2.4-43:2009.

Виды и масштабы чертежей

Чертежи металлических конструкций включают в отдельный комплект чертежей под маркой КМ. Они содержат данные, необходимые для составления рабочих детализированных чертежей марки КМД. Чертежи комплекта марки КМ выполняют в масштабе:

Схематические планы и разрезы здания.....	1:400; 1:800
Схемы расположения конструкций.....	1:200; 1:400
Поперечные разрезы и виды.....	1:50; 1:100
Элементы конструкций.....	1:20; 1:50; 1:100
Узлы.....	1:10; 1:20

Расположение видов

На чертеже металлических конструкций, на видах и разрезах показывают только те элементы, которые находятся в непосредственной близости от совмещенных с плоскостью чертежа граней и поверхностей изображенной конструкции (например, виды слева и снизу на рис. 12).

В подобных случаях над каждым видом кроме главного наносят буквенное обозначение по типу А, а направление взгляда указывают стрелкой, обозначенной соответствующей. Размеры на чертежах проставляют для того, чтобы установить взаимное расположение элементов, их осей и местоположение отверстий в элементах. При одинаковых размерах (например, между отверстиями) размер наносят в виде произведения количества промежутков на размер одного промежутка с указанием суммарного расстояния.

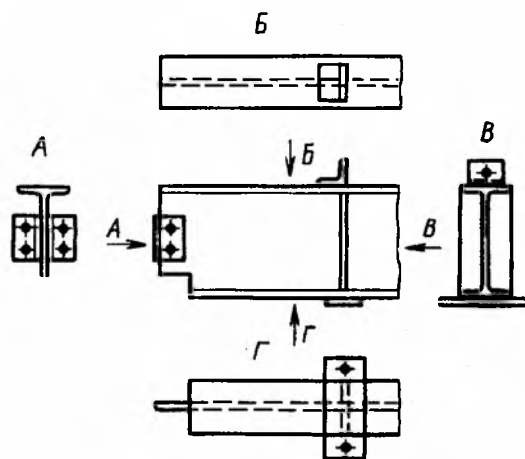


Рис. 12. Расположение видов на чертежах металлических конструкций

ЧЕРТЕЖИ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Стены из кирпича и легкобетонных камней

Кирпичные стены выкладывают из керамического кирпича размерами 250x120x65 мм (рис. 21, а). Кирпичи укладывают на растворе плашмя и с перевязкой швов, толщина которых равна 10 мм. Толщина кирпичных стен кратна половине кирпича (120 мм - полкирпича, 250 мм - один кирпич, 380 мм - полтора кирпича, 510 мм - два кирпича и т. д.).

Керамический кирпич выпускают полнотелым и пустотелым. На рис. 21,б изображен керамический кирпич с семью щелевыми пустотами. На рис. 21, в приведен легкобетонный камень с щелевидными пустотами размером 390x190x188 мм. Толщина швов при укладке таких камней также 10 мм. Рассмотрим некоторые чертежи конструкции стен каменной кладки.

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

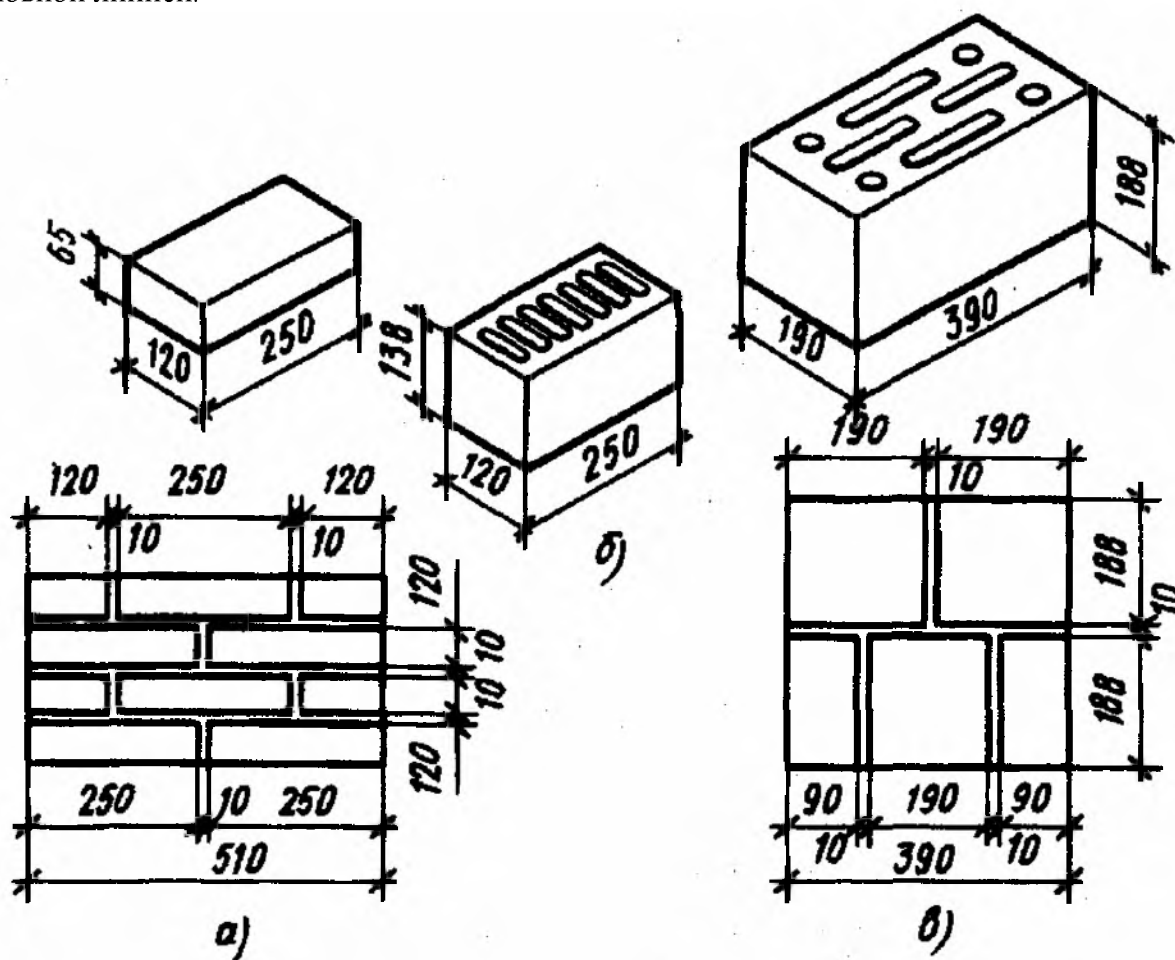


Рис. 21. Керамический кирпич и кладка из него (а), керамический камень с семью вертикальными щелевидными пустотами (б) и легкобетонный камень с щелевидными пустотами и кладка из него (в)

Стены каменной кладки и другие конструктивные элементы показывают на чертежах, называемых порядовками. Эти чертежи выполняют в масштабе 1 : 10, 1 : 20. На рис. 22, а изображена вертикальная порядовка - разрез по окнам наружной стены двухэтажного дома, стены которого сложены из легкобетонных семищелевых камней двух типов: размером 390x90x188 мм и продольных половинок размером 390x90x188 мм. Толщина швов 10 мм. На чертеже показаны и пронумерованы ряды кладки, проставлены все необходимые размеры и отметки, сделаны поясняющие надписи.

Для уточнения конструкций отдельных элементов выполняют чертежи узлов кладки. На рис. 22, б дана горизонтальная порядовка - чертеж двух смежных рядов облегченной кладки угла наружной стены из керамического кирпича. На чертеже показано расположение кирпичей; диагональю отмечены трехчетвертные кирпичи и половинки. Штриховой линией обозначена стальная арматура, укладываемая для крепления кладки в углах стен.

ЧЕРТЕЖИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Виды чертежей и условные обозначения

К инженерному оборудованию зданий и санитарно-техническим системам жилых, общественных и производственных зданий относятся холодный и горячий водопровод, канализация, водостоки, отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха и газоснабжение.

Общие сведения

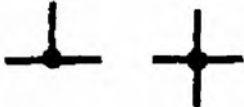
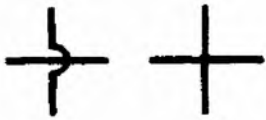
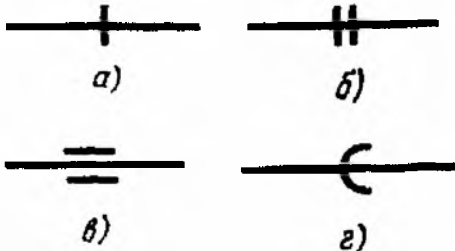
Согласно ЕСКД комплект рабочих чертежей санитарно-технических систем включает в себя: общие данные систем водоснабжения и канализации, отопления и вентиляции, планы, разрезы и аксонометрические схемы систем, планы и разрезы установок.

Санитарно-технические системы состоят из трубопроводов (горизонтальных магистралей, стояков и подводок к приборам), арматуры (краны, вентили, задвижки и т. п.) и различного оборудования (насосы, водонагреватели, кондиционеры, фильтры). Чертежи санитарно-технических систем зданий составляют на основе архитектурно-строительных чертежей - планов, разрезов зданий. Чертежи содержат планы этажей с нанесением расположения систем (трубопроводов и арматуры), а также разрезы, развертки стен и профили, на которых показывают положение элементов системы и их взаимосвязь. Что бы изобразить наиболее сложные узлы системы, в более крупном масштабе выполняют фрагменты планов и разрезов.

Разветвленные сети систем водопровода, отопления и газоснабжения изображают также в аксонометрических схемах, которые выполняют во фронтальной изометрии. На отдельных участках трубопроводов указывают диаметр, длину участка, размер и направление уклона. К чертежам прилагают спецификации материалов и оборудования.

Условные обозначения. Элементы санитарно-технических систем изображают на чертежах и схемах упрощенно условными графическими обозначениями. В табл. 6 и 7 приведены некоторые обозначения трубопроводов и арматуры общего назначения, применяемые на планах, разрезах, развертках и аксонометрических схемах санитарно-технических систем зданий.

Т а б л и ц а 6. Условные графические обозначения элементов трубопроводов

Наименование	Обозначение
Трубопровод (общее обозначение)	
Соединение трубопроводов	
Перекрещивание трубопроводов	
Трубопровод с вертикальным стояком	
Соединения трубопроводов разъемные: а — общее обозначение б — фланцевое в — муфтовое резьбовое г — раструбное	

АксонOMETрические схемы санитарно-технических систем

АксонOMETрические схемы санитарно-технических систем выполняют во фронтальной изометрии (с левой системой осей), что позволяет использовать неискаженные измерения по всем осям. Аксонометрические схемы систем водопровода и горячего водоснабжения обозначают сокращенно марками систем, которые проставляют над схемой. В спецификации наименование системы указывают полностью, например «Схемы систем В1, Т3».

На рис. 27 изображены аксонометрические схемы трубопроводов водопровода (В1) и горячего водоснабжения (Т3) здания, нанесенные на плане подвала (см. рис. 26, а). На схеме водопровода показаны отводы к стоякам, диаметры труб, запорные вентили, переходные патрубки от одного диаметра трубы к другому, места спусков воды из систем водоснабжения. Уровень первого этажа здания у стояков отмечен горизонтальной чертой. На схеме водопровода В1 показано, что на вводе водопровода должны быть проложены трубы диаметром 50 мм с раструбными соединениями элементов.

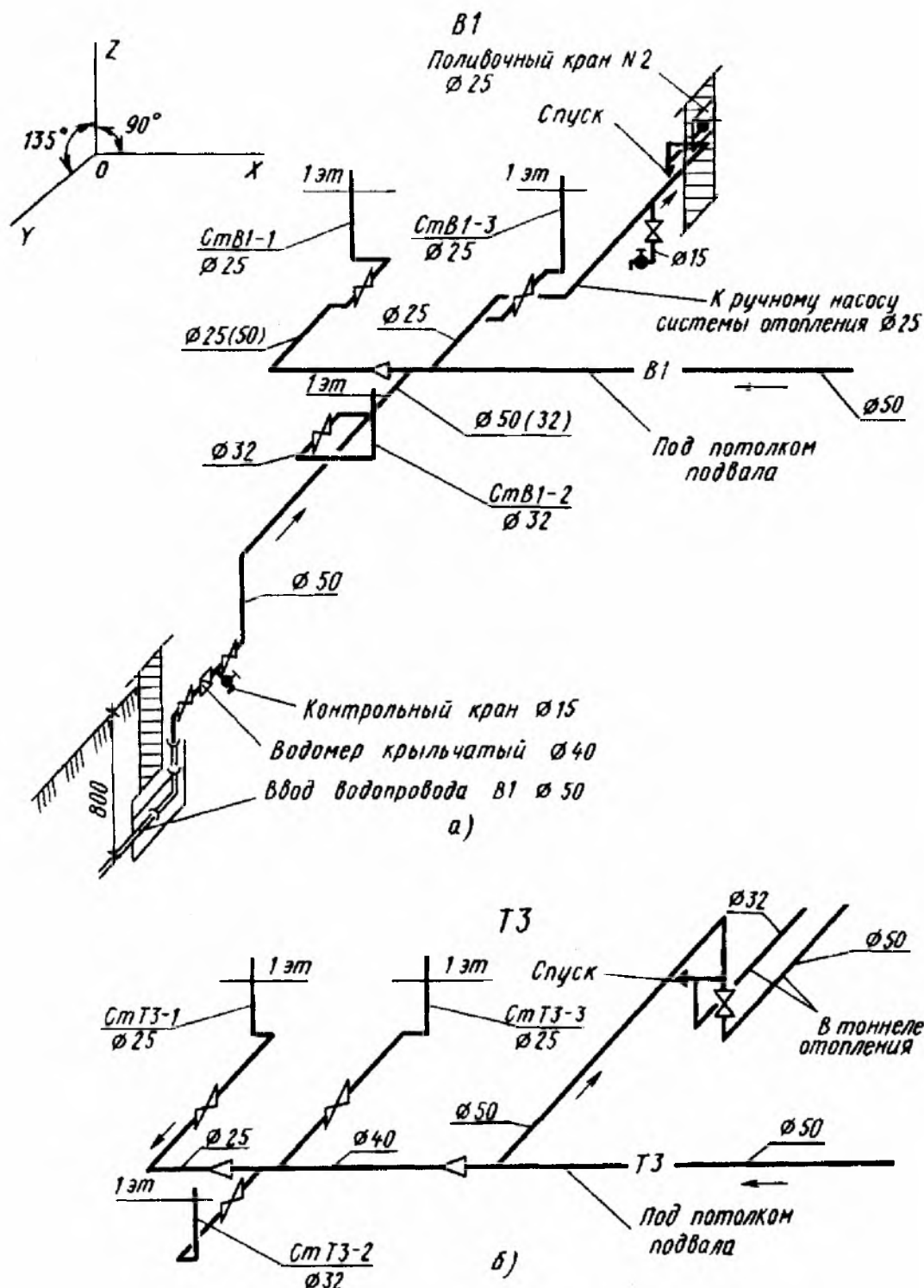


Рис. 27. Аксонометрическая схема трубопроводов:
а — водопровода, б — горячего водоснабжения

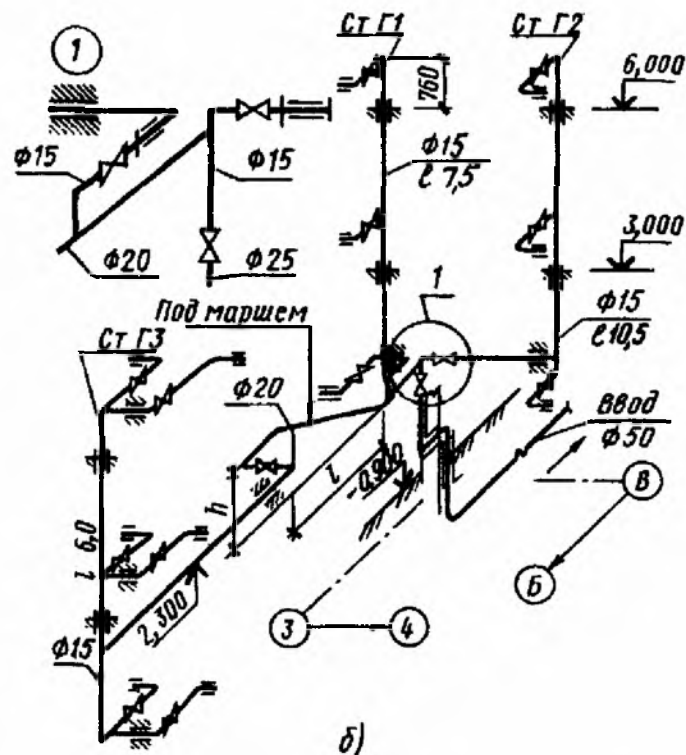
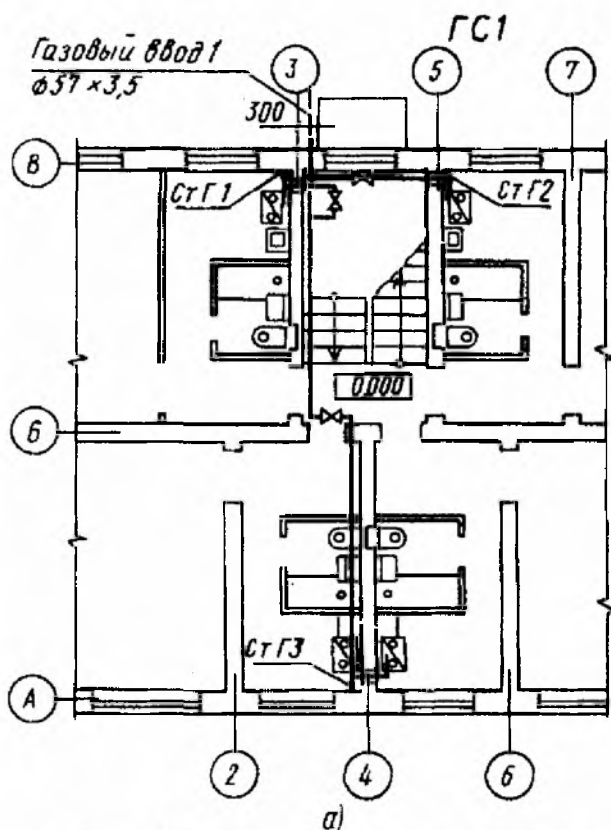


Рис. 35. Сеть газопровода на плане жилого дома (а) и аксонометрическая схема сети газопровода (б)

Чертежи отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Общие сведения

Комплекту чертежей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха присвоена марка ОВ. В состав комплекта чертежей этой марки входят следующие чертежи, выполняемые в масштабах:

План-схема размещения установок.....	1:400; 1:800
Планы, разрезы и схемы систем.....	1:100; 1:200
Фрагменты планов и разрезов систем	1:50; 1:100
Узлы.....	1:10; 1:20; 1:50

На планах, разрезах и аксонометрических схемах систем отопления и вентиляции зданий показывают в упрощенном изображении трубопроводы, воздухопроводы, стояки, отопительные приборы, элементы отопительно-вентиляционных систем и т. п. В табл. 9 приведены некоторые условные графические обозначения воздухопроводов и элементов отопления и вентиляции.

Для четкого разграничения на чертежах и схемах системы и сети отопления и вентиляции обозначают марками, состоящими из буквенного индекса *T* и порядковой нумерации. Марки проставляют в разрыве линии обозначения трубопровода.

Теплопроводы систем отопления и вентиляции

Общее обозначение.....ТО

Отопление и вентиляция:

подающая сеть.....Т1

обратная.....Т2

Горячее водоснабжение для технологических процессов:

подающая сеть.....Т5

обратная.....Т6

Паропровод.....Т7

Конденсатопровод.....Т8

Воздухопровод (общее обозначение)...АО

Отопление и вентиляция жилых зданий

Познакомимся с чертежами системы отопления и вентиляции жилого дома на примере центрального водяного отопления с верхней разводкой (рис. 36...38). Теплоноситель (горячая вода) поступает в здание через отверстие в стене технического подвала и по главному стояку поднимается на чердак. По верхней разводящей сети теплоноситель подводится к отдельным стоякам, из которых он поступает в отопительные приборы (радиаторы). Охлажденный теплоноситель через стояки направляется в нижнюю (в подвале) разводящую сеть, откуда отводится в теплофикационную сеть. Воздух из системы удаляется воздухоотборниками, которые помещаются в верхних этажах системы. Поэтому трубопроводы имеют подъем в сторону воздухоотборников.

На плане чердака с верхней разводящей сетью трубопроводов отопления (рис. 36, а) показаны стояки и воздухоотборник. На разводящей сети нанесены диаметры и уклоны труб. Номера стояков представлены на полках линий-выносок, обозначены стояки, расположенные внутри дома. На разводящей сети, на отводах к стоякам установлены запорные вентили, позволяющие при ремонте отключить любой стояк.

АксонOMETрические схемы отопления обычно выполняют расчлененными на части - верхнюю (рис. 36, б) и нижнюю разводку.

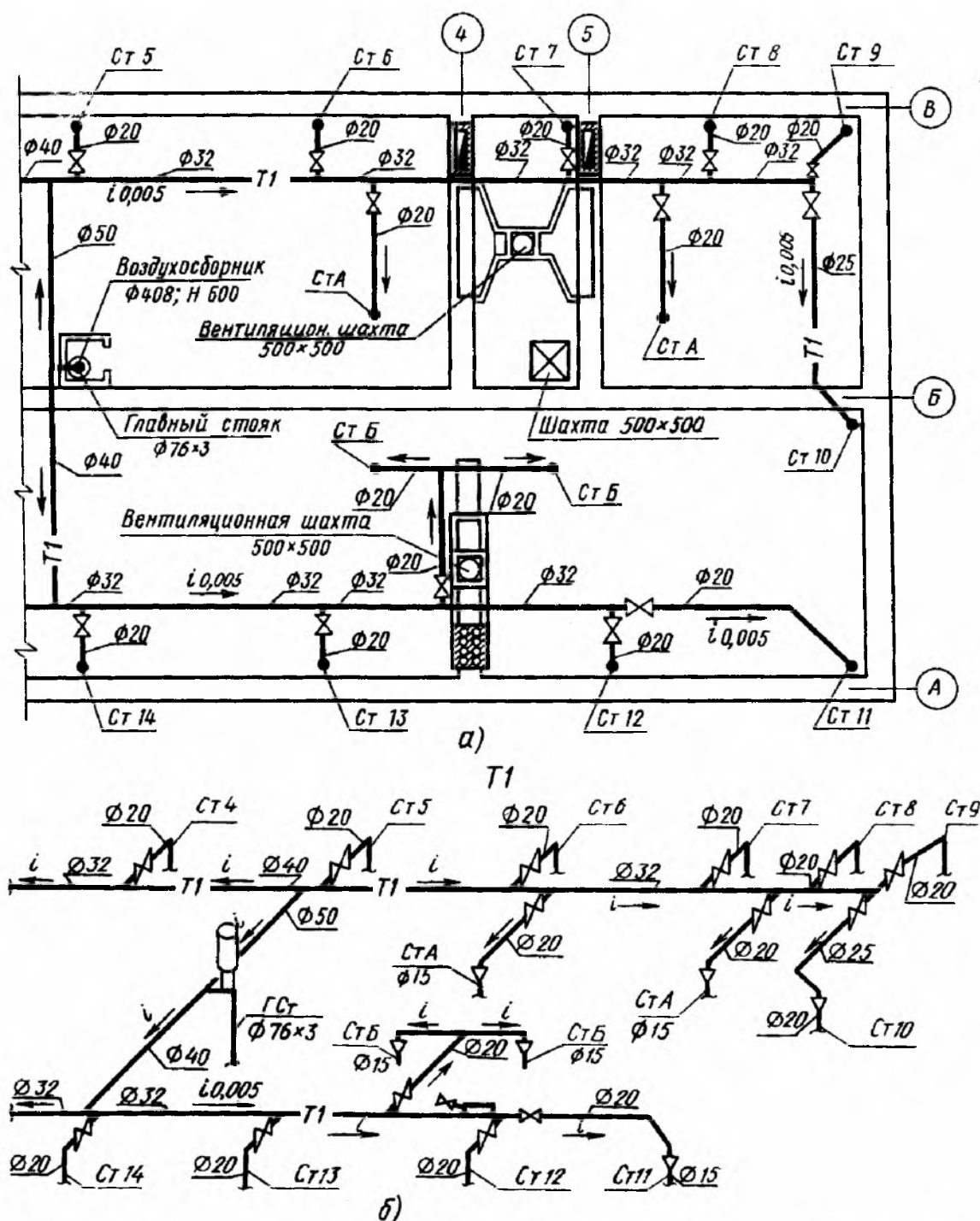


Рис. 36. План чердака жилого здания с верхней разводящей сетью трубопроводов отопления (а); аксонометрическая схема верхней разводки (б)

На плане (рис. 40, а) сплошной основной линией обозначены сети отопления помещения вентиляционной камеры (между координационными осями 1-2) - стояки, трубопроводы и радиаторы, а также система подогрева воздуха, поступающего в вентиляционные установки. Воздуховоды вычерчены двойными линиями, поскольку их диаметр превышает 100 мм.

Две установки приточной вентиляции с подогревом воздуха (кондиционеры) обозначены марками П1 и П2; они показаны упрощенными изображениями в общей вентиляционной камере. Под выносными полками П1, П2 указаны в скобках листы 9 и 20 чертежей, где они представлены подробнее. Чистый воздух, отфильтрованный и подогретый, нагнетается вентиляторами в разветвленную сеть воздуховодов. От вентиляционной установки П1 воздух направляется сверху вниз по четырем вертикальным воздуховодам ($d = 315$) и через зонты распределяется в помещении. От вентиляционной установки П2 воздух через подпольный канал выводится наружу.

Разрезы выполняют по тем частям здания, где на плане устройство системы плохо выявляется. На разрезе 1-1 (рис. 40, б) показана конфигурация воздуховодов, проставлены диаметры, отметки осей трубопроводов и концевых участков. Сплошными основными линиями с буквенно-цифровыми обозначениями Т1 и Т2 частично представлена система трубопроводов отопления вентиляционной камеры. По трубопроводам Т1 подводится теплота от отопительных агрегатов А1 и А2, помещенных вдоль стены здания по оси Б, к вентиляционным установкам П1 и П2. По параллельному трубопроводу Т2 отводится охлажденная вода (конденсат).

Помещение цеха оборудовано также вытяжной вентиляцией. На чертежах показаны вытяжные трубы естественной вентиляции (ВЕ1 и ВЕ2), которые через отверстия в перекрытии выводятся наружу. Благодаря естественной тяге из помещения удаляются вредные пары, образующиеся в процессе производства. На плане и разрезе системы отопления и вентиляции здания нанесены: координационные оси и расстояния между ними, отметки папа вентиляционной камеры (4,600), осей горизонтальных участков и низа воздуховодов и их привязки к координационным осям; привязка к координационным осям технологического оборудования и отопительно-вентиляционных установок; обозначение стояков отопления и количество секций радиаторов.

АксонOMETрические схемы отопительно-вентиляционных систем дают наглядное представление о пространственном расположении их элементов. На аксонOMETрических схемах, которые выполняют во фронтальной изометрии (рис. 41, 42), элементы систем показывают условными графическими обозначениями (в аксонOMETрическом изображении). При большой протяженности или сложном расположении воздуховодов их допускается показывать с разрывом в виде пунктирной линии. Места разрывов обозначают строчными буквами.

На аксонOMETрической схеме отопления производственного здания (рис. 41, а), план и разрез которого были приведены на рис. 40, проложены трубопроводы с указанием диаметров и уклонов, показаны радиаторы с указанием количества секций. Элементы оборудования и арматура снабжены выносками с обозначением диаметра, ссылками на типовые чертежи, ГОСТы или ДСТУ. Места разрывов в изображении трубопроводов обозначены строчными буквами а...а и б...б. Узел 1 стояка СтЗ представлен на схеме подробнее и в более крупном масштабе. На листе, где изображены схемы, помещают таблицу размеров компенсаторов (рис. 41,б) - специальных устройств, компенсирующих тепловые удлинения трубопроводов.

На аксонOMETрической схеме вытяжной вентиляции с механическим побуждением производственного здания (рис. 42) по казаны: отсосы от технологического оборудования; воздуховоды с указанием диаметров и количества проходящего воздуха в м³/ч (L -под полками линий-выносок); отметки низа и уровня горизонтальных участков воздуховодов; лючки для измерения параметров воздуха (ЛП) и чистки воздуховодов (ЛВ), в конце системы-фильтр, вентилятор В1 и устройство выброса воздуха в атмосферу на отметке 12,000. Чертежи (планы и разрезы) установок систем, выполненные в более крупном масштабе, прилагают к чертежам планов, разрезов и схемам отопительно-вентиляционной системы.

Назначение схем

Основными техническими документами, в которых должен хорошо разбираться каждый инженер-электромонтажник, являются чертежи и электрические схемы.

Чертеж дает представление о форме, размере, материале и составе изделия (установки). Однако во многих случаях, когда данное изделие (установка) состоит из целого ряда элементов (деталей), по чертежу не всегда можно понять взаимную (функциональную) связь между этими элементами. Чтобы разобраться в этих связях, служит схема, что особо важно при пользовании чертежами электрических установок.

Электрической схемой называют упрощенное и наглядное изображение связи между отдельными элементами электрической цепи, выполненное при помощи условных обозначений и позволяющее понять принцип действия данного электрического устройства, определить его состав и (с некоторым приближением) его стоимость. Электрическая схема облегчает ознакомление с любой электроустановкой и с любым электрическим аппаратом, как в натуре, так и в чертежах, а при аварии помогает найти место повреждения в электрической цепи, является руководством при монтаже любых видов электропроводок, а также дает указание о способе и порядке соединений отдельных участков цепи. В зависимости от видов элементов и связей, схемы бывают электрические, гидравлические, пневматические и кинематические. В настоящем разделе остановимся лишь на изучении электрических схем.

В зависимости от основного назначения схемы подразделяются на структурные, функциональные, принципиальные (полные), схемы соединений (монтажные), общие и расположения.

Чтобы понять (прочитать) схему, необходимо знать те условные обозначения, которые использовали при ее вычерчивании. Условные обозначения должны полностью соответствовать требованиям ДСТУ и ПУЭ, поэтому на схемах не дают каких-либо пояснений этих обозначений.

Принципиальные схемы энергетических устройств

Принципиальные схемы силовых цепей чаще всего выполняются в однолинейном изображении, хотя иногда можно встретить и многолинейные схемы.

На рис. 44 показана принципиальная однолинейная схема промышленной трансформаторной подстанции городского типа. На схеме не нанесены вспомогательные цепи, но отдельные элементы их (обмотки трансформаторов тока, измерительные приборы, отключающие катушки реле) изображены полностью. Такая схема обычно сопровождается перечнем приборов и аппаратов с их наименованиями и краткими характеристиками или надписями.

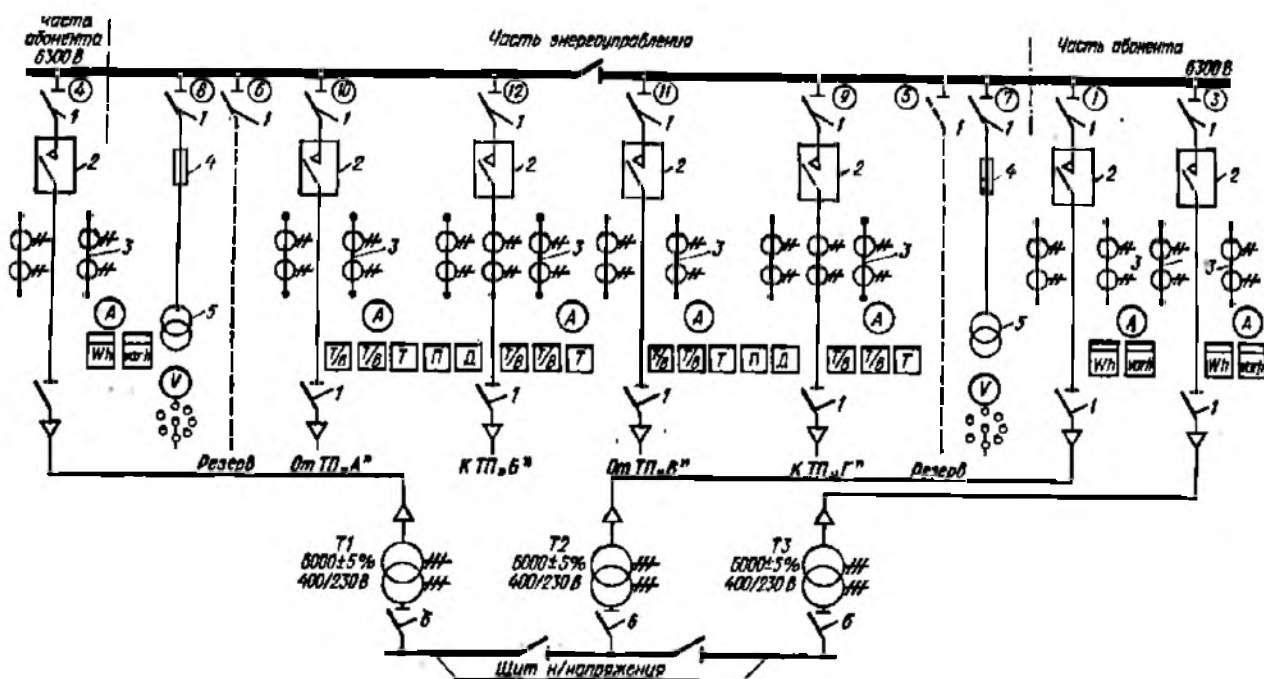


Рис. 44 Принципиальная схема промышленной трансформаторной подстанции городского типа в однолинейном изображении:
1 — разъединитель 6 кВ, 2 — высоковольтные выключатели, 3 — двухобмоточные трансформаторы тока класса точности 0,5/3, 4 — трубчатые пре-
образователи 6 кВ, 5 — трансформаторы тока, 6 — трансформаторы тока, 7 — трансформаторы тока, 8 — трансформаторы тока, 9 — трансформаторы тока, 10 — трансформаторы тока, 11 — трансформаторы тока, 12 — трансформаторы тока.

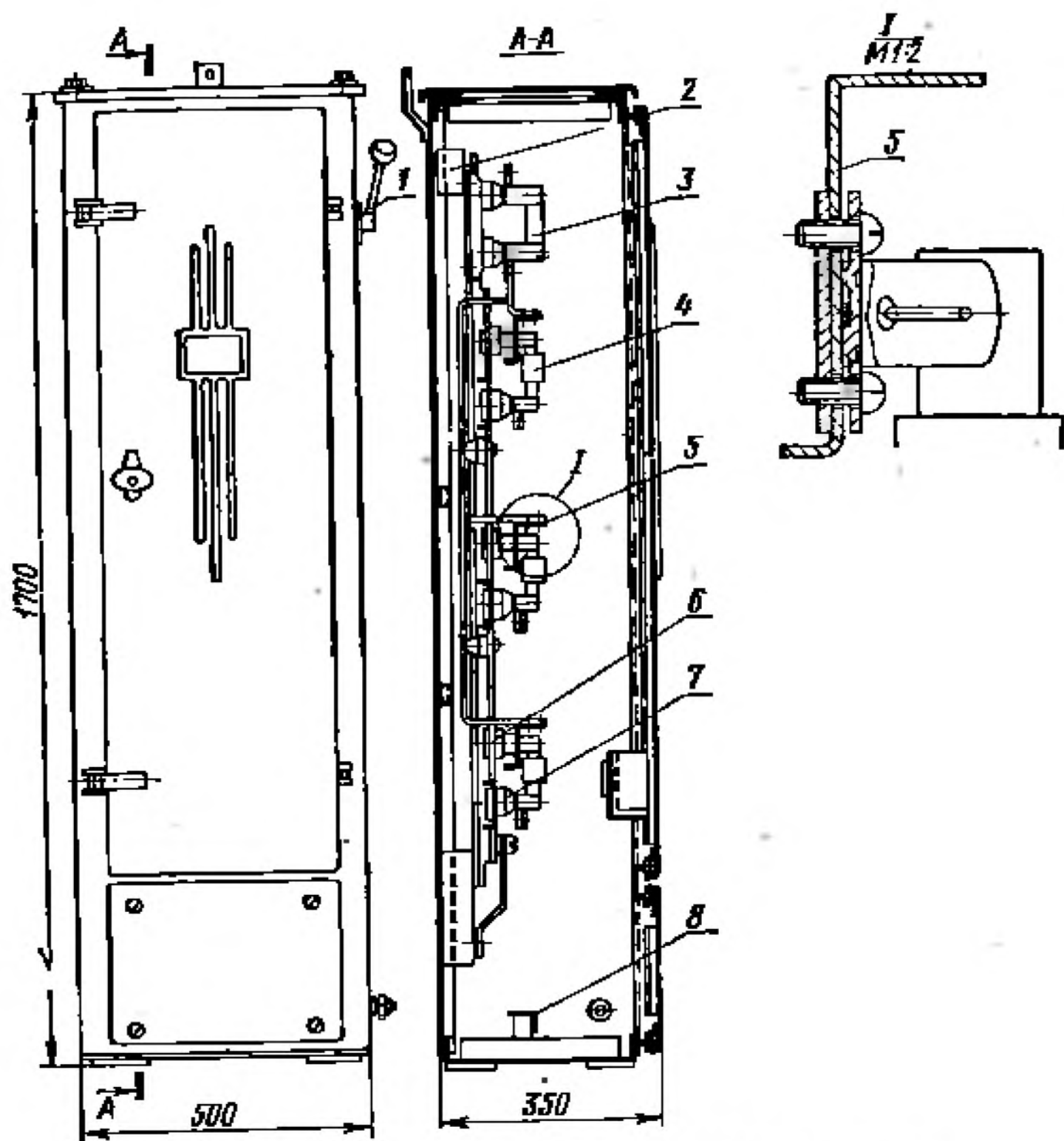


Рис. 58. Силовой распределительный пункт

Чертежи опор электрических линий до 1000 В и выше

Передачу электрической энергии от источника (электростанции) или преобразователя (трансформаторной подстанции) потребителям очень часто производят при помощи воздушных линий электропередачи. Этот способ используют как для передачи больших мощностей при высоких напряжениях на дальние расстояния (высоковольтные линии электропередачи), так и для питания электрической энергией силовых и осветительных установок при незначительной протяженности питающей линии. Несмотря на некоторые недостатки воздушных линий (например, повышенную аварийность вследствие всевозможных атмосферных влияний), простота выполнения, дешевизна и быстрота постройки заставляют во многих случаях предпочитать их более совершенным во всех отношениях, но дорогим и требующим дорогостоящих материалов кабельным линиям.

В воздушных линиях используют голый алюминиевый, стальной или сталеалюминевый провод, который укрепляют на фарфоровых изоляторах соответствующего типа, установленных на опорах.

В зависимости от ответственности линии и района ее прокладки применяют деревянные, металлические и железобетонные опоры (например, в степном и лесистом районах вопрос решается по-разному). Благодаря дешевизне наиболее распространены были деревянные опоры, но в последнее время для линий электропередачи всех напряжений почти всегда, стали применять железобетонные опоры. Исключение составляют линии электропередачи на напряжение 500 кВ и выше для которых используют только металлические опоры.

Чертежи опор выполняют по общим правилам черчения. Так как они довольно просты для чтения, их изображают чаще всего в одном или двух видах (спереди и сбоку). Планы опор, как правило, не вычерчивают, их иногда дают только при изображении отдельных деталей. Масштаб обычно принимают 1 : 50 или 1 : 100 (иногда с разрывом в средней части), а для деталей - 1 : 10 или 1 : 20.

На рис. 59, а, б и в показаны чертежи основных типов деревянных опор воздушных линий напряжением до 1000 В для небольшого количества проводов. Промежуточные опоры (рис. 59, а) выполняют на железобетонных пасынках 1. Основная часть опоры - деревянная стойка 2 - привязана к пасынку стальной отоженной проволокой диаметром 4 мм.

Концевые и угловые опоры (рис. 59, б и в) для большей устойчивости в отношении вращающих усилий снабжают железобетонными ригелями 3, составляющими одно целое с железобетонными пасынками. Опоры закапывают на глубину 2 м.

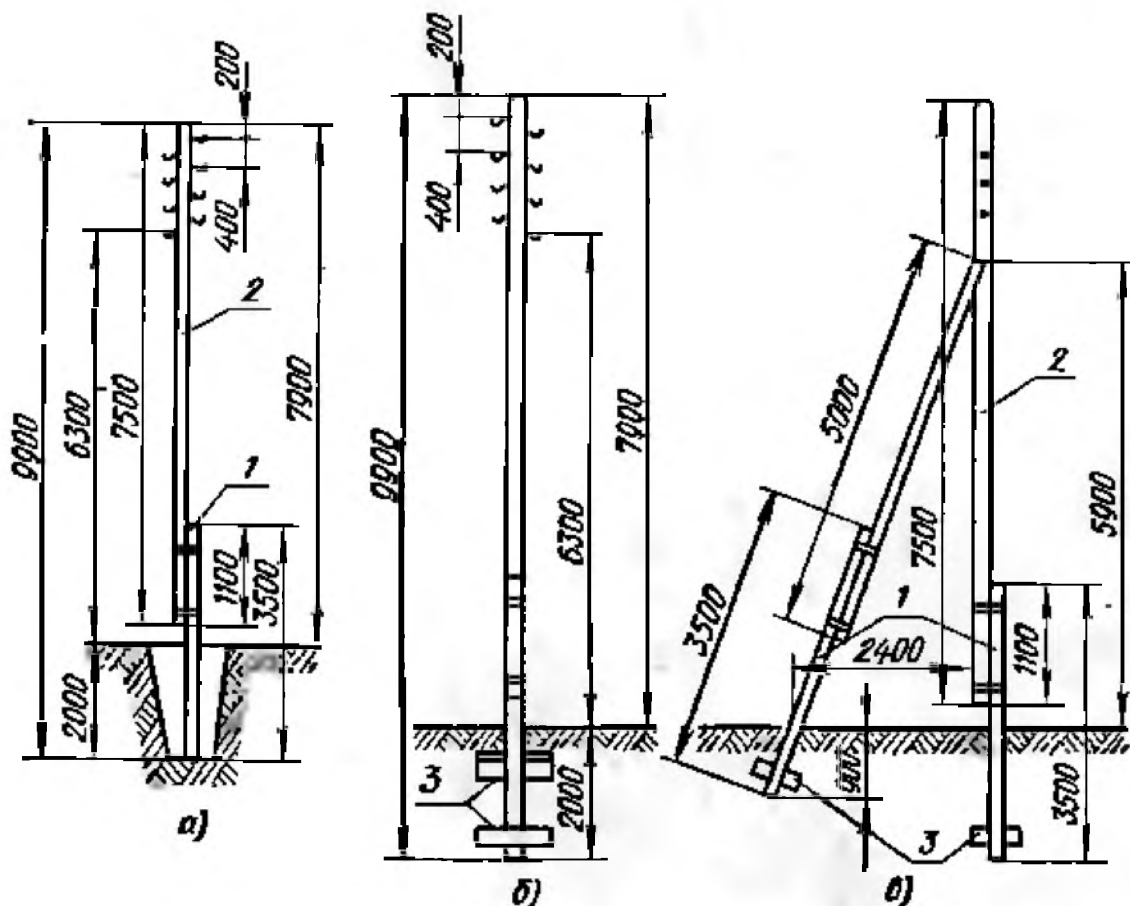


Рис. 59. Деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В:

а — промежуточная, б — концевая с ригелем, в — угловая с подкосом

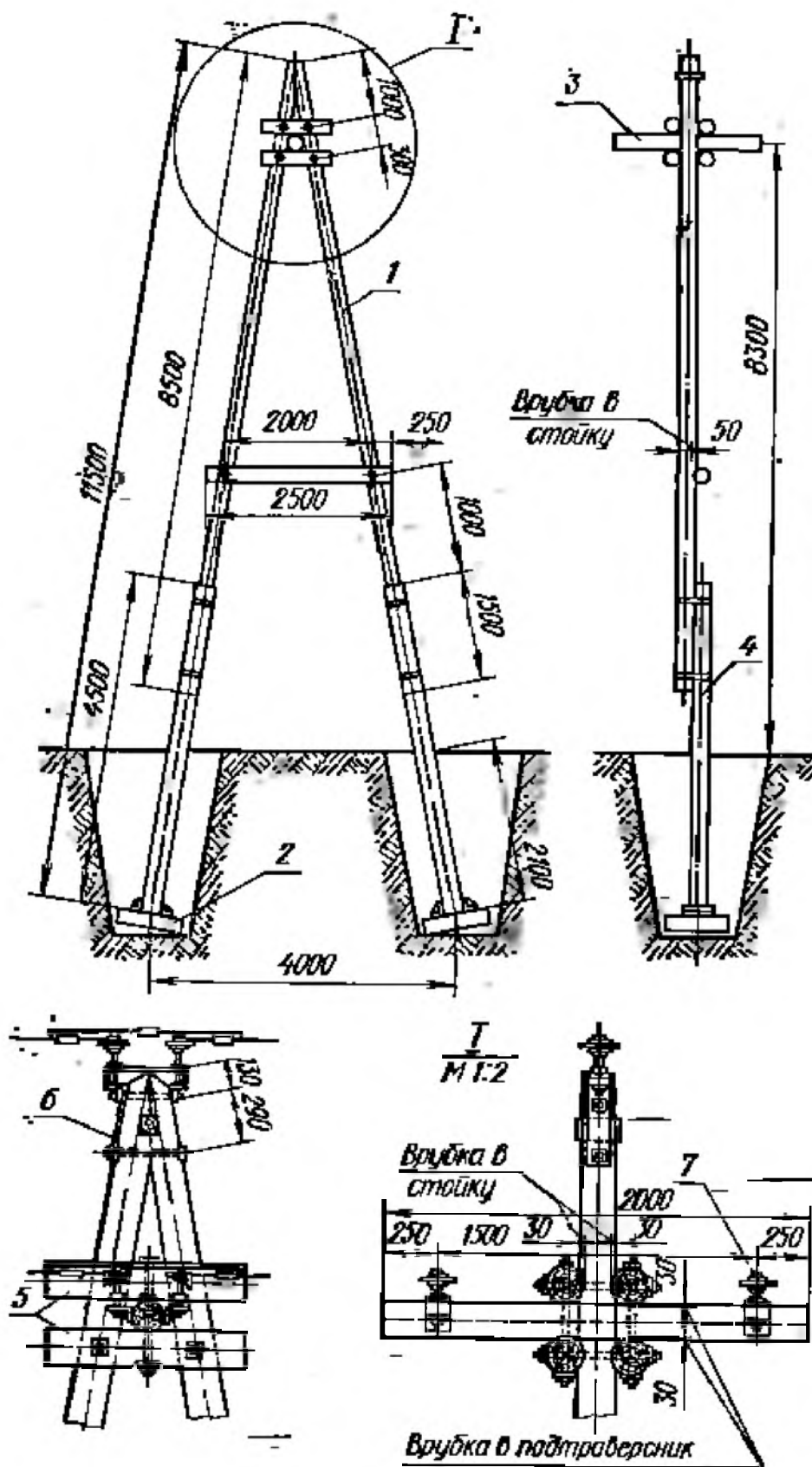


Рис 63 Анкерная деревянная опора воздушной линии электропередачи 3—10 кВ с подвесными изоляторами

Общая характеристика и условные обозначения чертежей электрических сетей

При монтаже электрических установок чаще всего приходится встречаться с чертежами силовых и осветительных сетей, которые охватывают очень большой круг объектов: от незначительных осветительных установок в бытовых или вспомогательных помещениях до весьма мощных силовых и осветительных устройств в крупных цехах современных промышленных предприятий. Несмотря на разнообразие объектов изображаемых электрических сетей, эти чертежи характеризуются особенностями, значительно отличающимися от чертежей электроустановок, которые были рассмотрены выше.

Основной особенностью этой группы чертежей является то, что в них, с одной стороны, должны быть изображены большие предметы (планы цехов или жилых зданий), размеры которых измеряют единицами, десятками и сотнями метров, а с другой стороны - электродвигатели, пускорегулирующая аппаратура и т. п., размеры которых невелики (десятые доли метра и метры), а также элементы электрических сетей, размеры которых измеряют миллиметрами.

Это обстоятельство заставило принять для графического изображения рассматриваемых устройств форму схем. При построении чертежа строительную часть (планы в разрезе) вычерчивают в масштабе, оси механического оборудования наносят также с соблюдением масштаба, а электрооборудование и соответствующие электрические сети показывают условными символами, так как соблюдение масштаба ввиду незначительности размеров изображаемых предметов затруднительно.

Обычно для чертежей силовых и осветительных сетей производственных помещений используют упрощенные строительные чертежи с нанесенными на них станками и прочими производственными механизмами (технологические чертежи).

Электрические сети (питающие, распределительные, группы и ответвления к отдельным приемникам) изображают в виде однолинейной схемы с соблюдением трассы фактической прокладки данной линии. Естественно, что при этом приходится считаться с некоторыми условностями. Например, если по одному направлению проходит несколько кабельных линий, иногда ширина общего пучка линий на чертеже может значительно превысить действительную ширину кабельного канала (нанесенного на строительном чертеже в масштабе), отведенного для прокладки этих кабелей.

Для большей ясности и удобочитаемости электрические сети различных назначений (силовые, осветительные, сигнализации, автоматики) обычно наносят на различных чертежах. Однако в ряде случаев (при крупном масштабе и незначительности электрические установки) чертежи выполняют совмещенными. Каждую магистраль или ответвление изображают на чертеже отдельной условной линией (сплошной, штриховой, штрихпунктирной) в соответствии с назначением магистрали или ответвления согласно условным обозначениям. Наиболее распространенный масштаб чертежей 1 : 100 и 1 : 20 (второй для крупных цехов и помещений), иногда встречается масштаб 1:50 (для небольших помещений). Более мелкий масштаб применяют в случаях очень больших производственных помещений (длина которых более 100 м) для нанесения на планах питающей и распределительной сетей, а также соответствующих распределительных пунктов. Однако при этом групповую сеть выполняют частями на чертежах в масштабе 1 : 100 или 1 : 200.

Строительные чертежи, на которые наносят силовые и осветительные сети, несколько упрощают. На них не вычерчивают отдельные подробности и строительные детали, оставляют только основные размеры или совершенно их не указывают. Это вызвано тем, что силовые и осветительные сети монтируют в готовых зданиях выстроенных по подробным строительным чертежам, а для определения длины сетей строительные размеры бесполезны, так как траса сетей разветвлена и часто непараллельна стенам зданий. Для сетей обычно определяют по масштабу, измеряя их трассы непосредственно по чертежу.

Чтобы научиться читать чертежи силового и осветительного электрооборудования, сетей сигнализации, диспетчерской связи, автоматики, прежде всего надо изучить условные обозначения, применяемые для всех чертежей. Наиболее употребительные условные обозначения приведены в прил. А, ДСТУ Б А.2.4-24:2008.

СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Виды и назначение строительно-монтажных чертежей

Одно из основных условий качественного выполнения строительно-монтажных работ - правильное чтение рабочих чертежей и схем монтажа оборудования и технологических трубопроводов.

Строительно-монтажные чертежи имеют сходство с машиностроительными и строительными чертежами. Поэтому для изучения материала настоящей главы необходимо хорошо знать условные обозначения, применяемые на чертежах железобетонных и металлических конструкций, условные обозначения элементов трубопроводов общего назначения и трубопроводной арматуры, а также условные обозначения сварных соединений. Строительно-монтажные чертежи обладают особенностями, обусловленными технологией процесса производства.

Строительно-монтажные технологические чертежи входят в комплект чертежей марки ТХ (технология производства) и марки ТК (технологические коммуникации). Они содержат данные, необходимые для составления рабочих детализированных чертежей. Комплект строительно-монтажных технологических чертежей состоит: из пояснительной записки; перечня чертежей; сводной спецификации материалов и изделий; монтажно-технологических схем; монтажных чертежей (планы, разрезы); рабочих (детализированных) чертежей, включающих в себя аксонометрические схемы, чертежи сборочных единиц и деталей.

При централизованном изготовлении отдельных элементов и деталей технологического оборудования монтажные работы состоят в сборке готовых сборочных единиц на строительной площадке. Для индустриального изготовления на заготовительных предприятиях элементов монтируемого оборудования служат заготовительные чертежи и спецификации.

Чертежи расстановки технологического оборудования, монтажа фундаментов и опорных конструкций

Планы расстановки оборудования

В состав строительно-монтажных чертежей проекта производственных зданий входят чертежи расстановки технологического оборудования. Эти чертежи составляют на основе предварительных расчетов площадей и размеров помещений с учетом рационального размещения оборудования и транспортных средств.

На планах производственных зданий показывают расположение технологического оборудования, подкрановые пути, мостовые краны, места временного складирования и площадки, железнодорожные пути с указанием ширины колен. Рядом с изображением подъемных механизмов указывают их грузоподъемность. Оборудование вычерчивают в масштабе чертежа, контуры оборудования обводят тонкими линиями. Наименование оборудования, количество и его массу указывают в ведомости, позиции которой соответствуют номерам, проставленным на плане.

На рис. 68 показан план расстановки оборудования цеха резервуарных конструкций, предназначенного для заготовки полотнищ, сварки и сворачивания в рулоны листовых конструкций вертикальных цилиндрических резервуаров. После транспортирования рулонов их разворачивают на месте монтажа. На плане номерами 2...9 обозначено основное металлообрабатывающее оборудование цеха, расположенное в пролете обработки металла (между осями Б-В), номером 10 - главный агрегат цеха - стан для сварки и сворачивания в рулоны листовых конструкций, номерами 13...16 - станки механической мастерской, расположенной на плане между координационными осями 10-11. Здесь же расположены помещения, обозначенные на плане римскими цифрами: I - механическая мастерская, II - площадка сборки блоков станины, III - контора мастера, IV - красный уголок, V - инструментальная, VI - душевая и гардеробная. Наименование и параметры основного оборудования приводятся в спецификации.

В пролете разметки и заготовки листового металла (между координационными осями А-Б) штриховыми линиями показаны открытые площадки, которые предназначены для разметки полотнищ и временного складирования. На плане показаны оси путей узкой колен, мостовой монтажный кран I и кран-балка II грузоподъемностью 5 и 3 т.

Монтажные чертежи фундаментов под оборудование и опорных конструкций. До начала монтажа технологического оборудования монтируют фундаменты под оборудование.

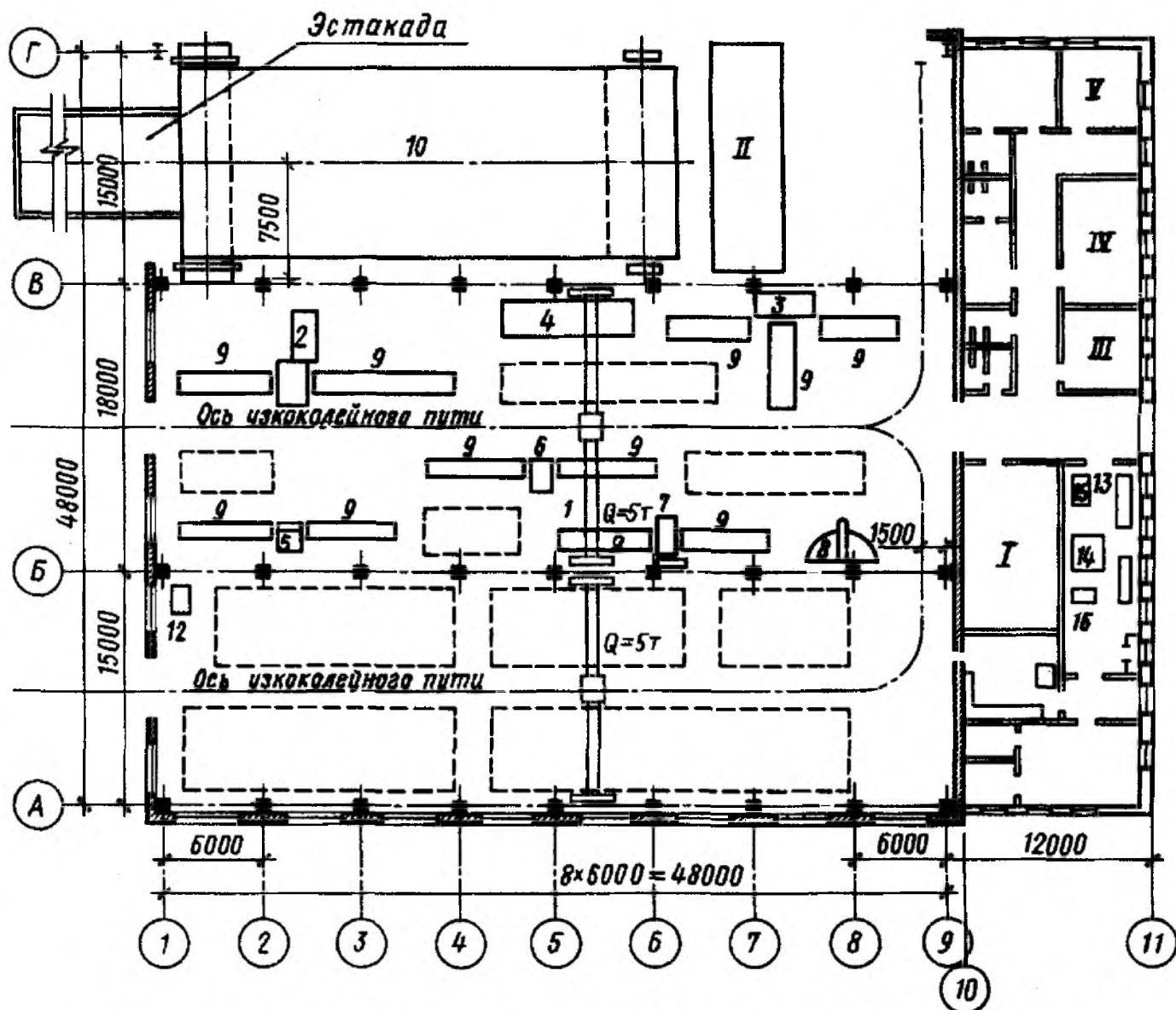


Рис. 68 План расстановки оборудования цеха резервуарных конструкций

На рис. 69 приведен монтажный чертеж фундаментов стана для автоматической сварки и сворачивания рулонов листовых конструкций резервуаров (см. рис. 68, поз. 10), а на рис. 70 - монтажный чертеж опорных конструкций второго яруса - станины. На монтажном чертеже фундаментов стана (см. рис. 69) нанесена дополнительная сетка координатных осей с привязкой к осям здания цеха; все элементы замаркированы. Под блоки опор станины монтируют столбчатые фундаменты ФОм2. На чертеже даны отметки низа и обреза фундаментов, а также чертеж фундамента в более крупном масштабе (М 1 : 20) с нанесением необходимых размеров и отметок. На чертеже (по осям а и к) показаны фундаментные плиты под оборудование сворачивающего устройства и даны ссылки на рабочие чертежи, где их конструкция дана более подробно. На монтажном чертеже опорных конструкций станины сварочного стана (рис. 70) марками обозначены колонны К1...К3, балки Б2, Б6, Б16 и щиты Щ1...Щ6, Щ10. План составлен в соответствии с последовательностью монтажа конструкций в совмещенном изображении. На участке плана между осями б - г показан монтаж так называемых отправочных блоков, состоящих из балок Б13 и Б14 с колоннами К1-К3. В осях г-е представлен монтаж балок верхнего и нижнего поясов станины и на последнем участке плана (е-и) - монтаж щитов станины и устройство покрытия.

Монтажный чертеж сопровождается таблицей очередности монтажа, в которой перечисляются все элементы опорных конструкций, их марки, количество и масса, а также указаниями и схемами строповки отправочных элементов конструкции с габаритными размерами (рис. 71).

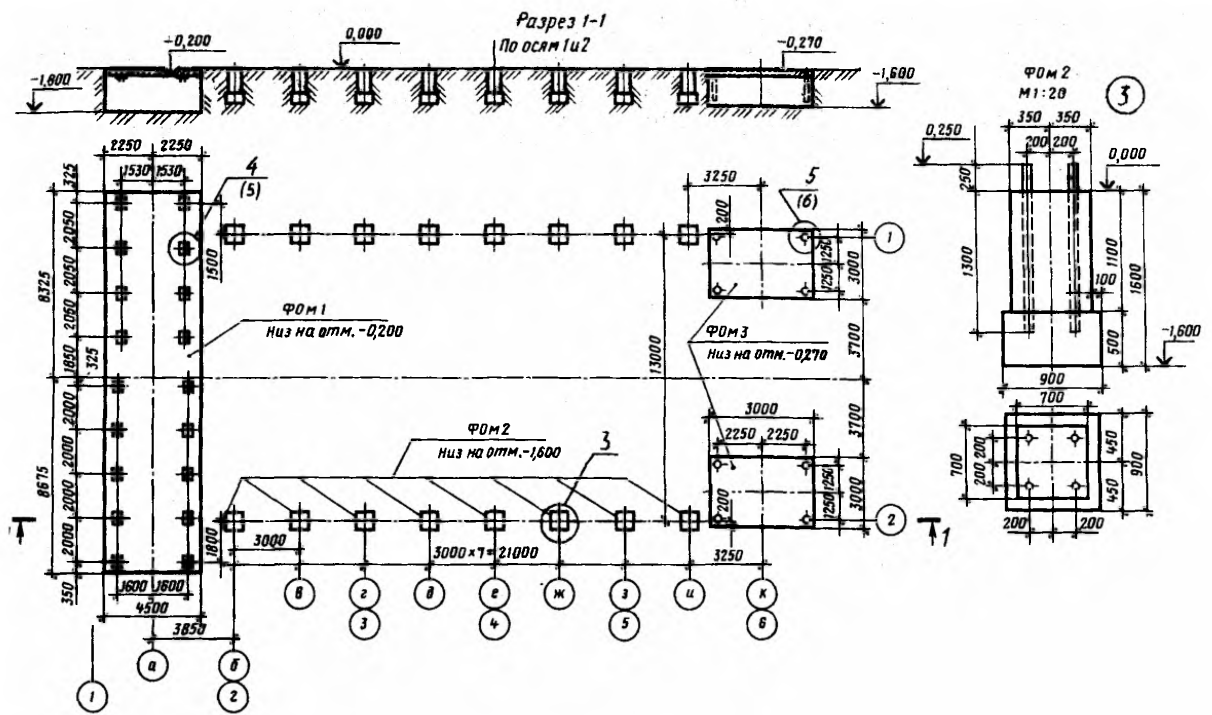


Рис. 69. Монтажный чертеж плана фундаментов стана для сварки листовых конструкций

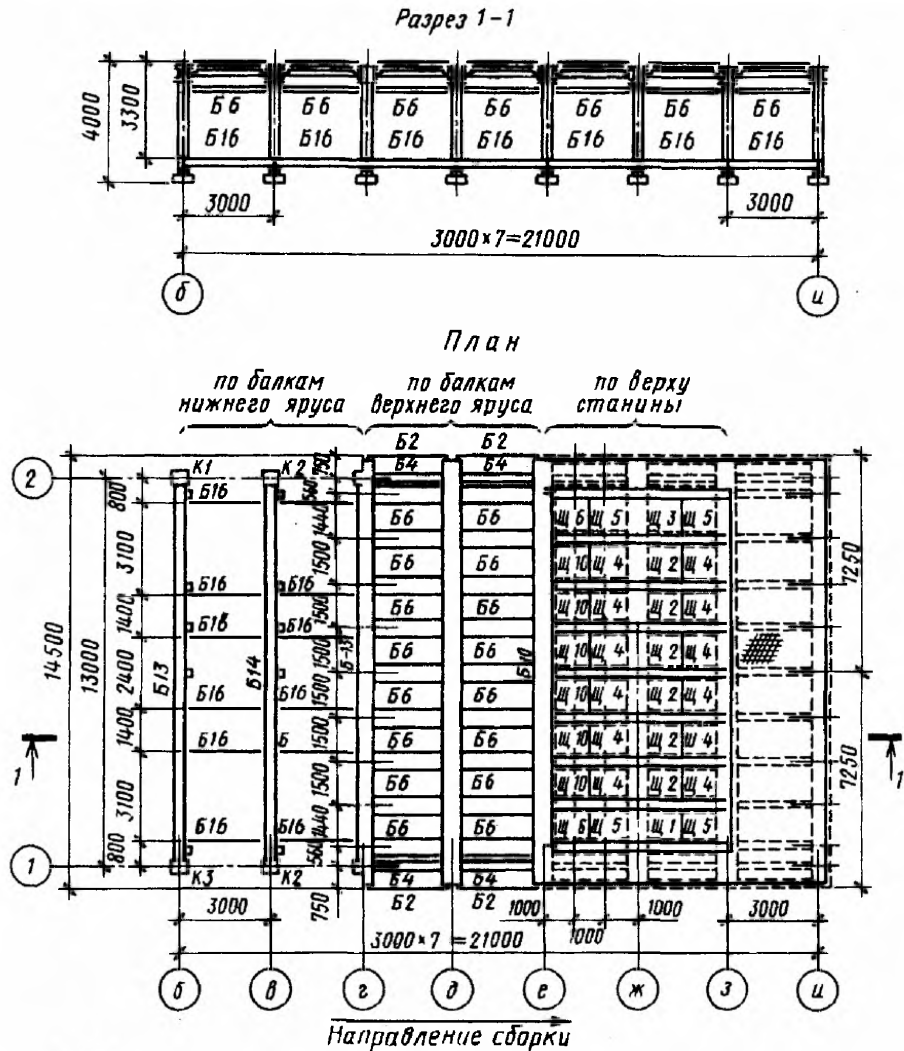


Рис. 70 . Монтажный чертеж опорных конструкций станины сварочного стана

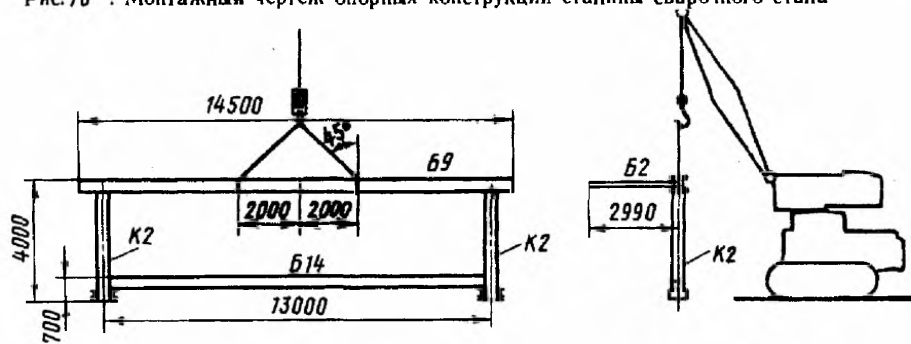


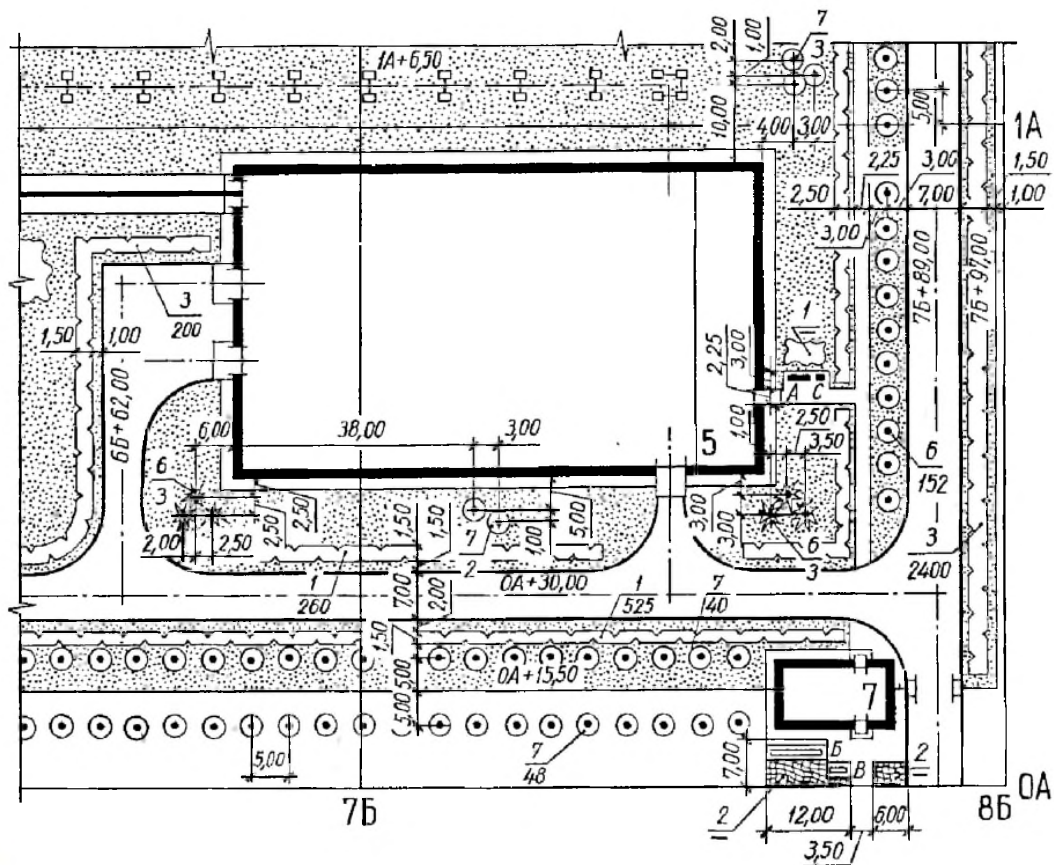
Рис. 71 . Схема строповки и монтажа отправочного элемента — блока станины

Вид	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
22			202.131-06СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
11	1		202.110-10-1; 10-01; 10-02	Труба	1	
11	2		202.110-2-2	Ребро нижнее	2	
11	3		202.110-2-3	Ребра верхнее	2	
11	4		202.98-5-2	Диск опорный	1	
11	5		К 376.32.015	Полудиск	1	
11	6		К 330.30.189	Шайба	4	
11	7		К 554.33.007	Лист подкладной	1	
				<u>Материалы</u>		
				Электроды типа		
				350-А марки К-5А		
				ГОСТ 9467-75		
				Ø 4	0,47	кг
				Ø 6	7,35	кг
				Электроды типа		На
				342-А марки УОНИ 13/45		монтаж
				Ø 5	0,28	кг в пос-
				Электроды типа		тадку
				350-А марки К-5А		завода
				ГОСТ 9467-75		не вхо-
				Ø 6	4,9	кг дит

					202.131-07		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Опора резервуара (V = 600 м³)		
Провер.							
					Лист	Лист	Листов
					И		1
					Уралхиммаш ОГК-О-БТХА		

ЧЕРТЕЖИ НА БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ

Элементы озеленения наносят условными графическими изображениями по ДСТУ Б А.2.4-2:2009. На плане благоустройства территории показывают (черт. 78): элементы чертежа горизонтальной планировки за исключением шурфов, скважин, строительных координат (или заменяющей их привязки) и условных нулевых отметок зданий и сооружений, координат осей ворот и указателя направления севера; элементы благоустройства: игровые площадки (с указанием размеров и привязки), озеленение, малые архитектурные формы; тротуары, велодорожки, садовые дорожки с указанием их ширины и координат или размерных привязок к зданиям, сооружениям или дорогам.



Черт. 78. Пример графического оформления чертежа плана благоустройства территории.

Элементы озеленения наносят условными графическими изображениями. Условные графические обозначения элементов озеленения выполняют в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Наименование	Обозначение
1. Дерево	
2. Кустарник:	
а) обычный	
б) вьющийся (лианы)	
в) в живой изгороди (стриженный)	
4. Цветник	
5. Газон	

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. 80) 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 ($\max=10,5$ м) и минимальный ($\min=5$ м) вылеты стрелы крана. На плане и разрезе нанесены координационные оси и расстояния между ними. Числа около панелей на плане определяют последовательность их монтажа.

Рассмотрим порядок монтажа панелей. С позиции I крана монтируют панели наружных и внутренних стен в такой последовательности. Сначала устанавливают наружные стеновые панели из первой и второй пирамид (номера элементов 1...7); далее - панели внутренних перегородок по осям Д, Г и В (13...17) и по оси 7 (18...19), два вентиляционных блока (20, 21). Затем кран перемещается на позицию II у продольной стороны здания по оси А (номера панелей 8...12). На разрезе 1-1 показана установка наружной стеновой панели лестничной клетки по оси Е и внутренней перегородочной панели по оси Г (67); даны максимальный (10 500) и минимальный (5000) вылеты стрелы крана. Проекты организации и производства строительных работ включают в себя также чертежи монтажных приспособлений - захватов, строп и необходимые указания к ним.

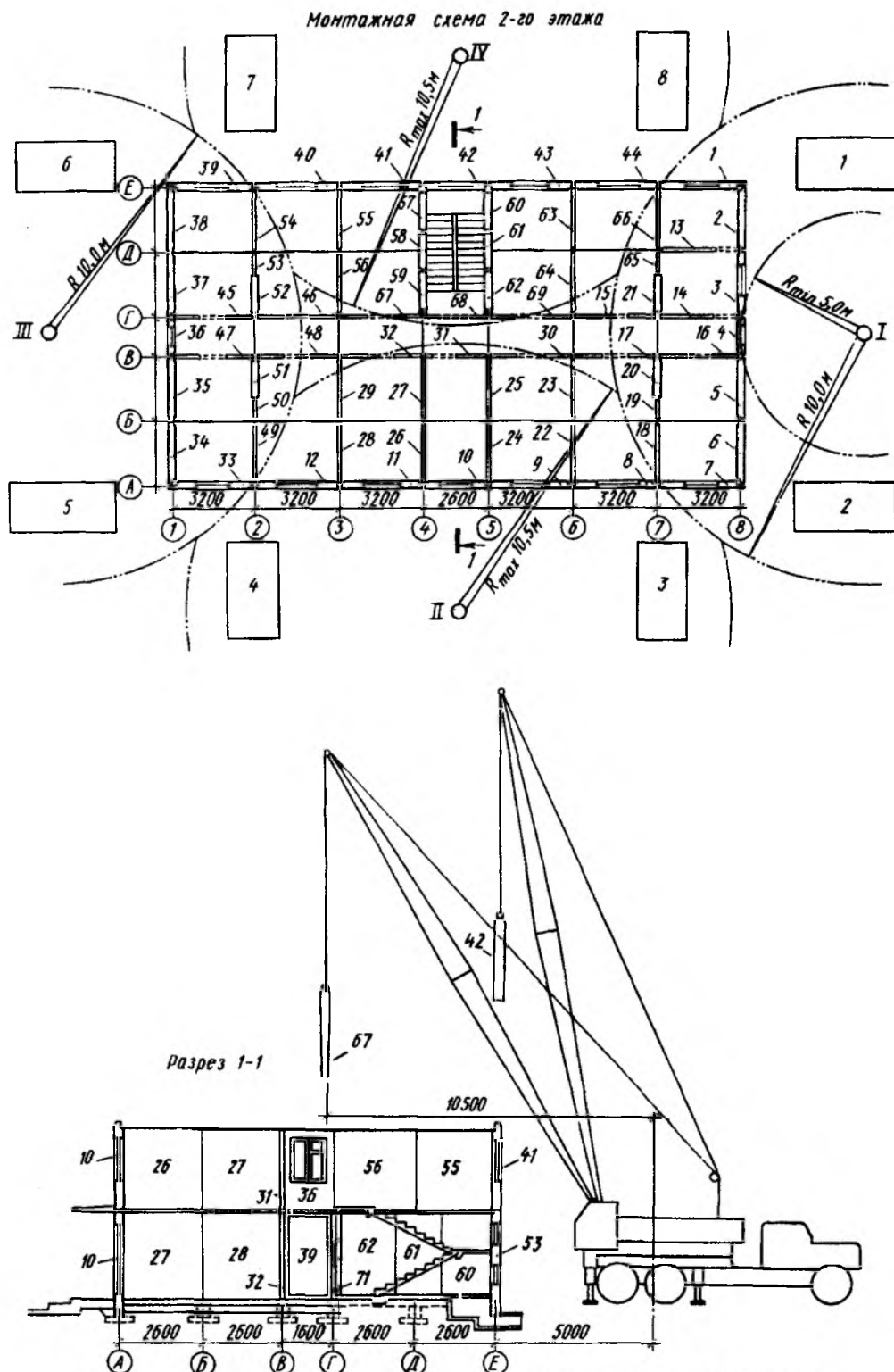


Рис. 80. Схема монтажа стеновых панелей второго этажа здания общежития

Часть 2

Чтение основных строительных чертежей

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ЧТЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Прочитать чертеж либо рисунок любого предмета (сооружения, дома, детали конструкции) - это значит установить все нужные данные, из которых можно получить полное и четкое представление об этом предмете в целом и его отдельные части, определить форму предмета, его размеры и материал, из которого этот предмет сделан.

При чтении чертежа либо рисунка всегда надо иметь в виду, что:

- 1) все рисунки выполняются в прямоугольных проекциях ; каждый предмет изображается на чертеже в различных видах: подаются план (вид сверху), фасад (вид спереди) и боковой вид, иногда подаются еще и дополнительные изображения в виде разрезов, сечений, а также другие наглядные проекции;
- 2) все эти виды (проекции) размещаются в строго определенном порядке, то есть фасад всегда размещается над планом, вид сбоку - рядом с фасадом (справа или слева);
- 3) на чертежах строительных конструкций размеры проставляются в миллиметрах и сантиметрах (как исключение в метрах);
- 4) разрезанные части предмета всегда выделяются штриховкой или утолщенными линиями обводки контура разрезанной части.

Читать готовый чертеж либо рисунок предмета (сооружения, детали) надо в такой последовательности:

- 1) выяснить название предмета и сооружения; это название обычно помещается в особом разграфленном на части прямоугольнике в правом нижнем углу листа рисунка (в штампе) из надписей в этом прямоугольнике можно узнать, что показано на рисунке, предмет, сооружение, деталь, из какого материала этот предмет изготовлен;
- 2) ознакомиться с масштабами, в которых выполнен чертеж либо рисунок предмета или сооружения;
- 3) определить, какие именно виды (проекции) даны на чертеже либо рисунке и сколько таких видов; определить размещение плана, фасада, наличие бокового вида;
- 4) определить, какими секущими плоскостями построены разрезы;
- 5) разобраться во всех условных обозначениях на рисунке;
- 6) ознакомиться с таблицами и спецификациями, в которых перечислены все отдельные части конструкции с указанием их количества и с другими данными.

По рабочими чертежам приходится строить сооружения и выполнять отдельные части этих сооружений. И как следствие, для точного изготовления предмета, показанного на чертеже или рисунке, нужно уметь не только представить себе этот предмет, но и определить все размеры. Эти размеры проставляются на отдельных проекциях (видах) предмета ; как известно, размеры длины и ширины предмета можно найти на плане, а размер высоты - на фасаде, боковом виде и на поперечном либо продольном разрезах ; длину предмета можно определить по плану, фасаду и продольному разрезу ширины – по боковому виду или поперечному разрезу.

ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И РИСУНКОВ ДОМОВ

Планы, фасады и разрезы

Каждый дом на чертеже либо рисунке, конечно, изображают в трех проекциях: вид сверху (план), вид спереди (фасад) и вид сбоку (боковой фасад). В многоэтажных домах в чертежах добавляется несколько планов и дополнительных фасадов. Чтобы установить взаимное расположение внутренних частей дома, их конструктивные особенности, размеры отдельных элементов и их форму, выполняют продольные и поперечные разрезы дома. На рис. 81 приведена общая составная часть проекта двухэтажного жилого кирпичного дома (фасад, план и разрез). Планом дома (рис. 81, в) называется проекция разреза дома горизонтальной плоскостью на уровне, немного высшем от подоконников, количество планов зависит от количества этажей дома. Фасад представляет собой проекцию дома на вертикальную плоскость проекций, он дает внешний вид дома, где видно размещения окон и дверей, а также и архитектурную обработку отдельных поверхностей сооружения. На Рис. 81,а приведен главный фасад дома, а на рис. 81,б - боковой фасад (вид сбоку).

В дополнение к фасаду дается вертикально - продольный или поперечный разрез дома, который образуется, когда провести разрез дома вертикальной плоскостью, параллельной фасадной плоскости проекций или к боковой плоскости проекций, и построить проекцию этого разреза на фасадную плоскость.

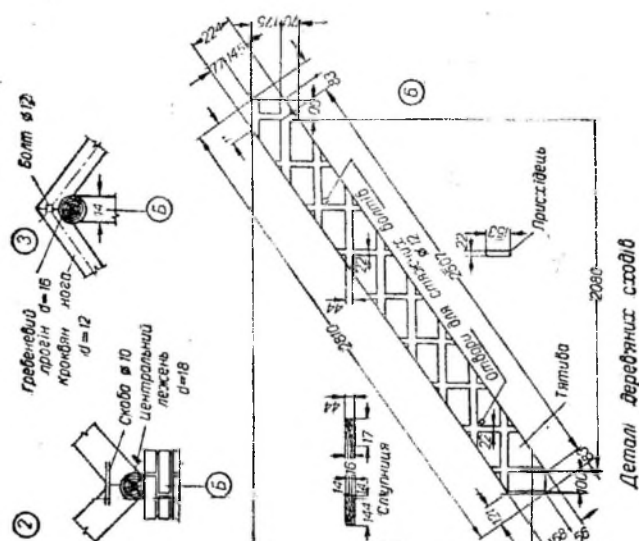
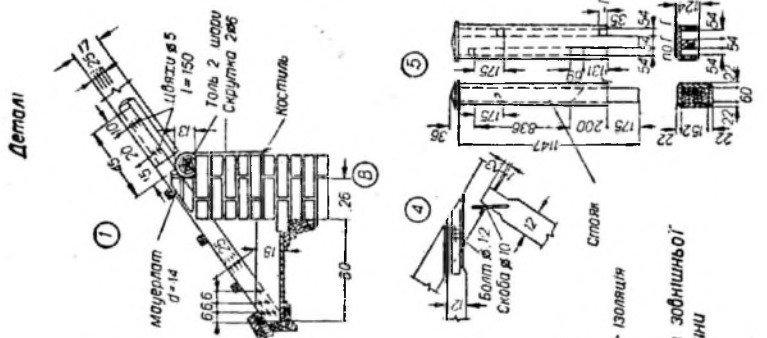
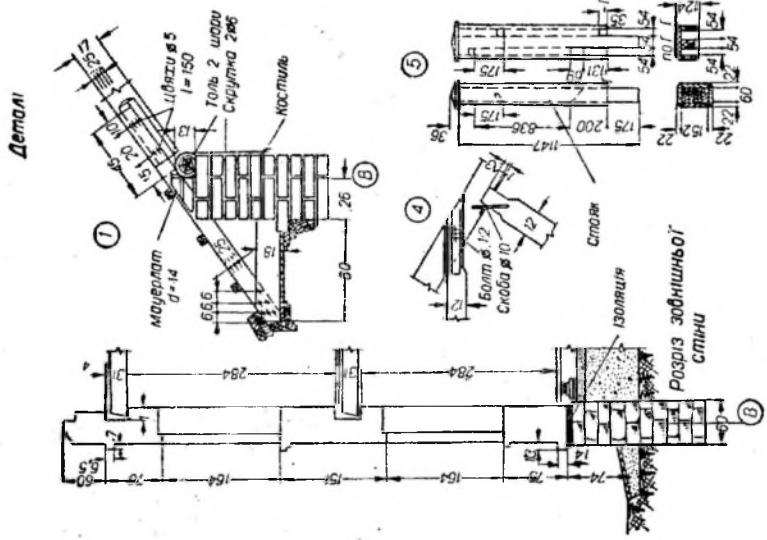
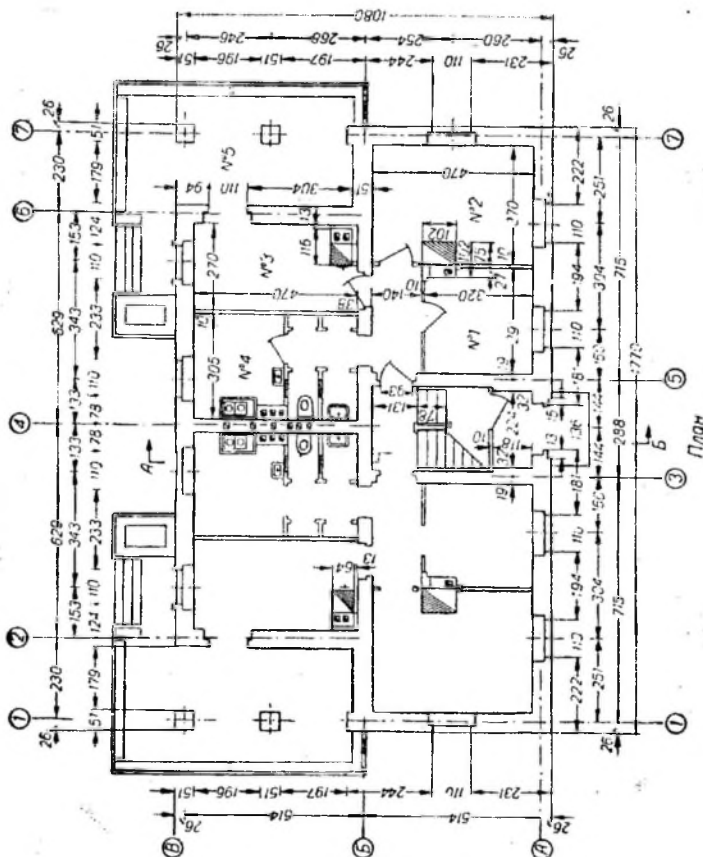
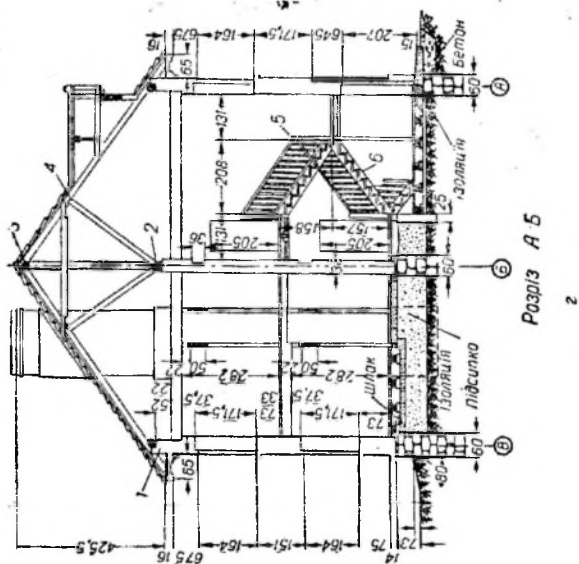
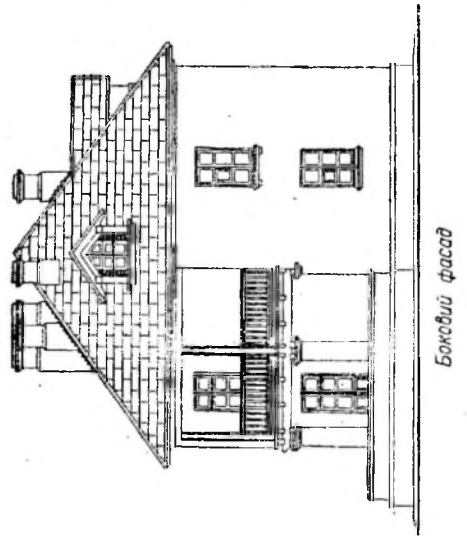
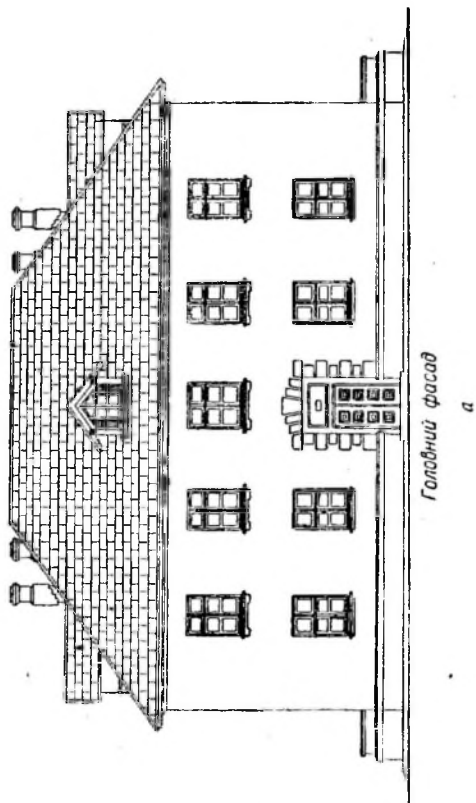


Рис. 81. Чертеж Дер'ятого каменного дома

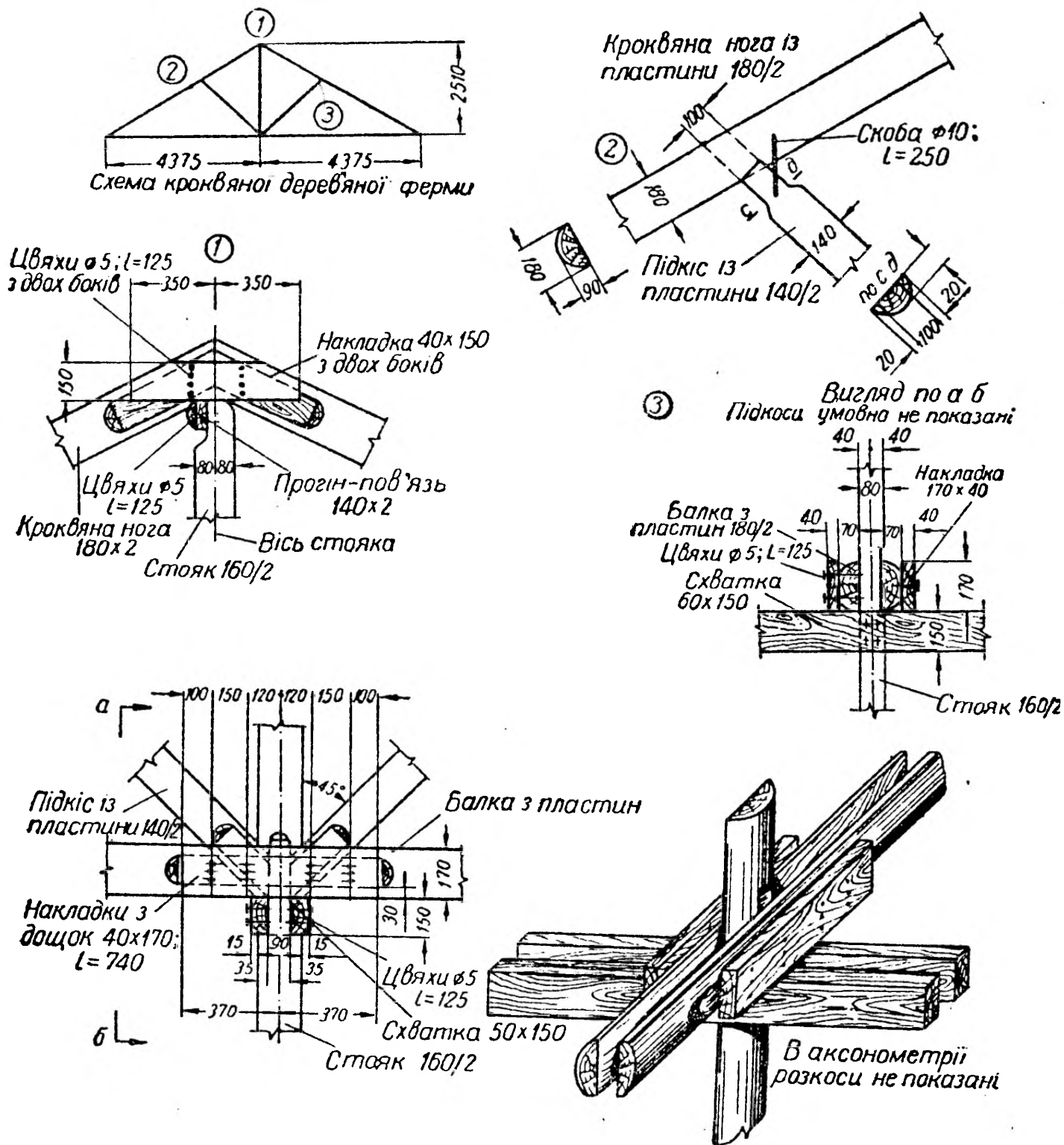


Рис. 82 Кроквяна ферма з колод (загальний вигляд і деталі).

На рис. 83-84 приведены размещения стропил дома в одной проекции и, кроме того, даны детальные рисунки узлов. Стропила, показаны на рис. 83, состоят из бревен, а на рис. 84 - из досок (брусков).

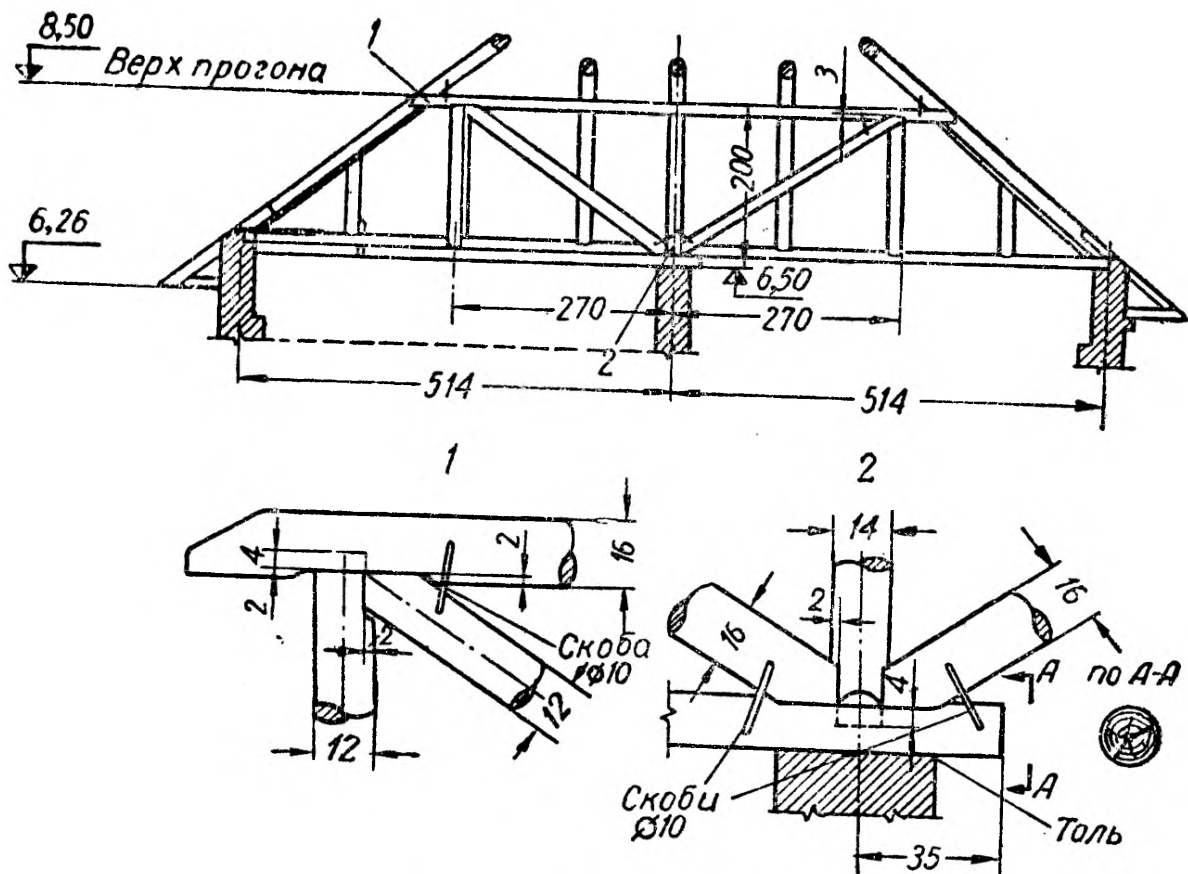


Рис. 83 Кровляна ферма і її деталі.

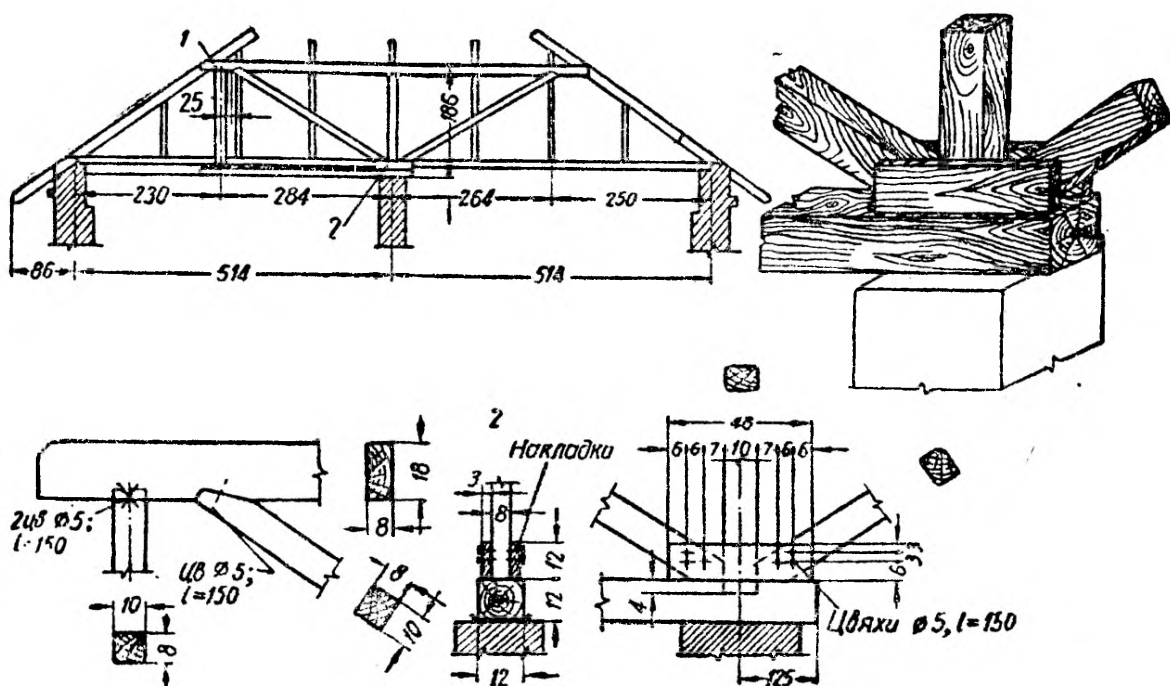
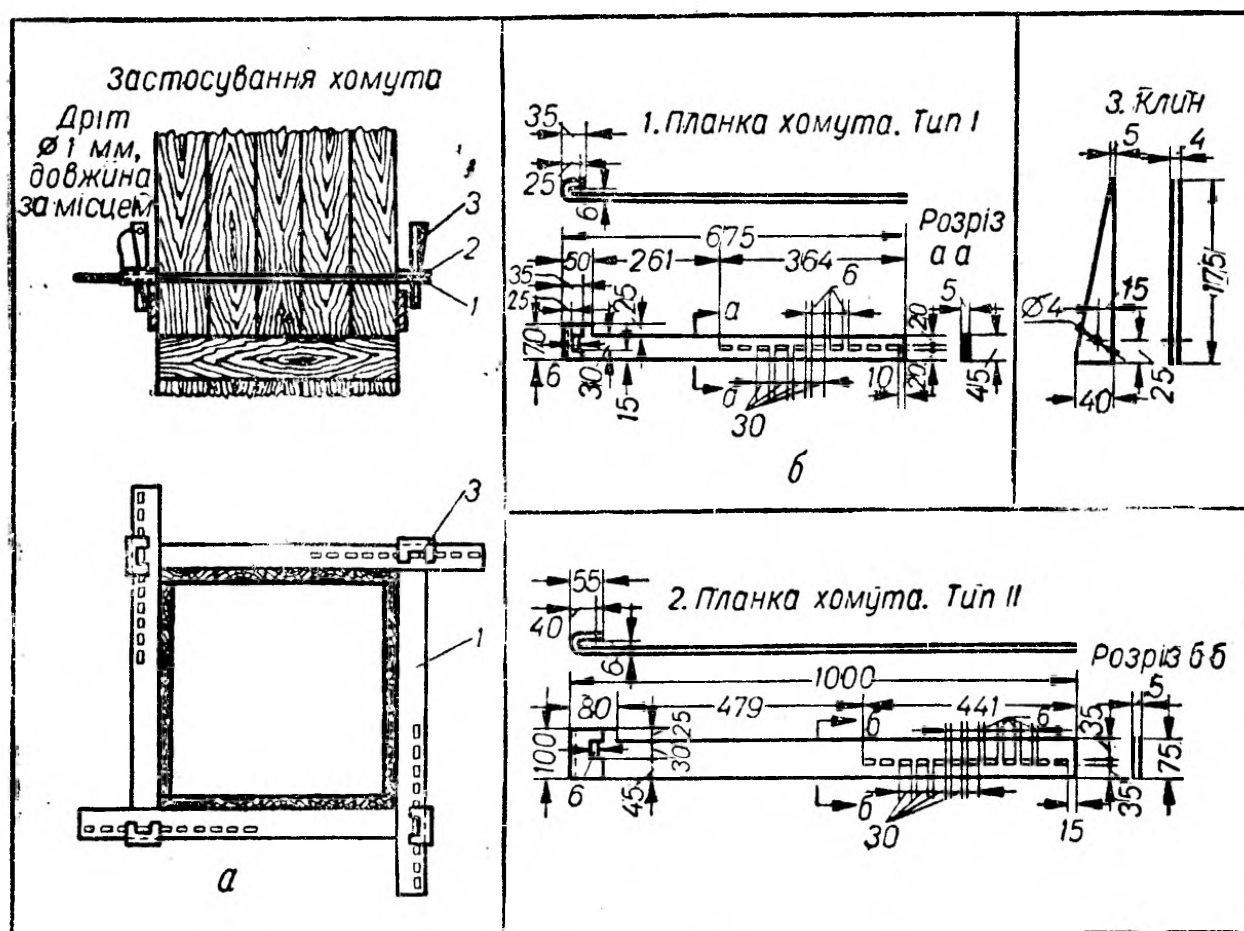


Рис. 84 Кровляна ферма і її деталі.

На рис. 85 показан сборочный чертеж хомута для скрепления опалубки колонн в фасаде и плане и детали рисунки планки 7, 2 и клина 3..



Специфікація

№ дет.	Назва	Кількість в шт.	Мате- ріал	Вага в кг	
				однієї деталі	загальна
1	Планка типу I	4	Ст. 3	1,26	5,04
2	Планка типу II	4	" 3	3,15	12,6
3	Клин	4	" 3	0,11	0,44

Рис. 85 Рисунок металлического хомута для скріплення опалубки.

Чертежи железобетонных конструкций

На рис. 87 приведены продольный разрез железобетонной балки, поперечное сечение ее по 1 - 1, а также детальные рисунки отдельных стержней арматуры.

Нужно прочесть этот чертеж, то есть определить геометрическую форму балки, количество стержней арматуры, их форму, размеры и размещения каждого стержня в сечении балки. Следует обратить внимание, что на чертеже плана балки не дано, потому продольный и поперечный разрезы вполне определяют размеры балки, а также дают возможность установить и состав арматуры.

Из продольного разреза и сечения по 1-1 можно установить, что балка имеет в поперечном сечении форму буквы Г с размерами в высоту 300 мм и в ширину 160 и 220 мм, при общей длине балки 3500 мм.

На продольном разрезе контур балки (бетонного тела) обводят тонкими линиями, а металлическую арматуру чертят толстыми линиями. Продольные и поперечные разрезы не штрихуются, чтобы не затемнять конструкцию балки. На поперечных разрезах делают надписи, например, "Разрез по А-Б", или "Сечение по А-Б", или "Сечение по 1-1".

На чертеже ниже продольного разреза вынесена металлическая арматура балки, состоящей из шести круглых стержней, из них: четыре прямые стержни 1 и 2 диаметром 8 и 12 мм, длиной 3500 мм, а с отогнутыми концами 3580 и 3640 мм (два проходящих внизу балки и два - сверху балки), два согнутых стержня (так называемые "утки") 3 и 4 диаметром 10 и 12 мм и полной длиной 3830 и 3860 мм.

Из сечения 1-1 видно, что два стержня 1 размещены сверху балки и два стержня 2 - внизу балки.

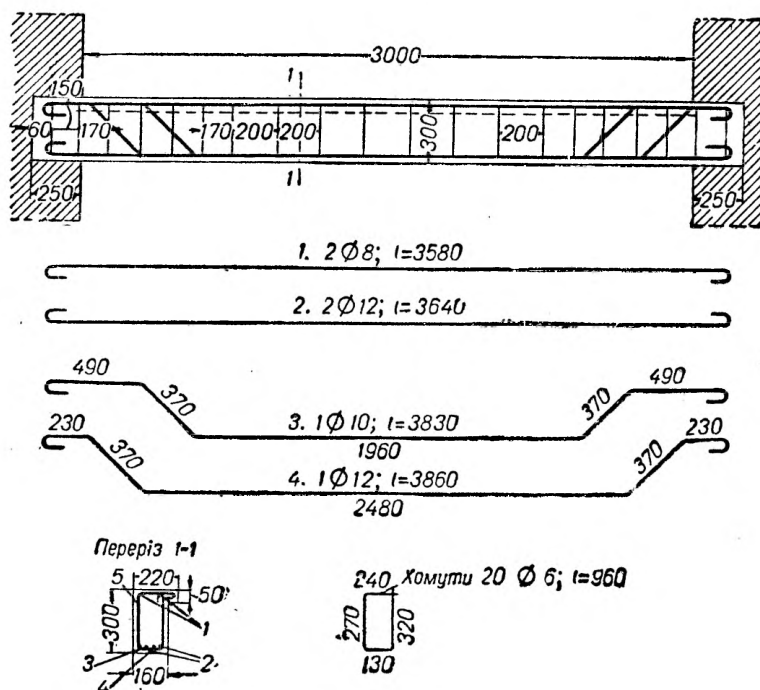
Стержни (утки) 3 - 4 снизу балки переводят вверх вблизи опор (см. сечение - верхнюю часть балки). Форма стержней и размеры их отдельных участков видно из чертежа (см. вынесены положения арматуры).

Кроме того, в балке есть 20 хомутов, расположенных на разных расстояниях по всей длине балки через 150, 170 и 200 мм друг от друга. Хомуты согнуты по форме поперечного сечения балки. Все однотипные стержни занумерованы одним номером, у номера поставлена цифра, характеризующая количество стержней в балке, их диаметр и длину стержня в миллиметрах.

На чертежах железобетонных конструкций арматуру не выносят отдельно, а эскизно показывают в таблице "Спецификация арматуры", которая так же приводится на рис. 87.

При чтении рисунков металлической арматуры следует :

- 1) найти номера стержней на основных видах (продольных разрезах) и сечениях, принимая эти номера последовательно из таблицы (спецификации) или данных изображений стержней, и затем проследить укладку каждого стержня на продольном разрезе и в сечении;
- 2) выяснить взаимное расположение стержней арматуры между собой и хомутами, пользуясь продольными и поперечными разрезами конструкции;
- 3) обратить внимание на расположение мест стыков продольных стержней, если таковые имеются;
- 4) выяснить размеры стержней (длину и диаметр) по выноскам на рисунке и за спецификацией.



Специфікація арматури				
	Діаметр (мм)	Довжина стержня (мм)	Кількість стерж. на стержні балки	Загальна вага (кг)
	8	3580	2	
	12	3640	2	
	10	3830	1	
	12	3860	1	
	6	960	20	

Рис. 87. Залізобетонна балка.

На рис. 90 показан вертикальный разрез части стены и фундамента каркасного жилого дома. Здесь стена представляет собой каркас, обшитый досками в 19 мм толщиной, промежуток 150 мм между досками заполнен шлаком и оштукатурен на толщину 20 мм. Цоколь - кирпичный; позади цоколя производится засыпка шлаком, которая выполняется с внутренней стороны заборки. Заборка из горбылей сечением 2,5х25 см. Фундамент обозначен в виде контура $\square$ штриховой линией; фундамент бутовый, как это видно из пояснительной надписи.

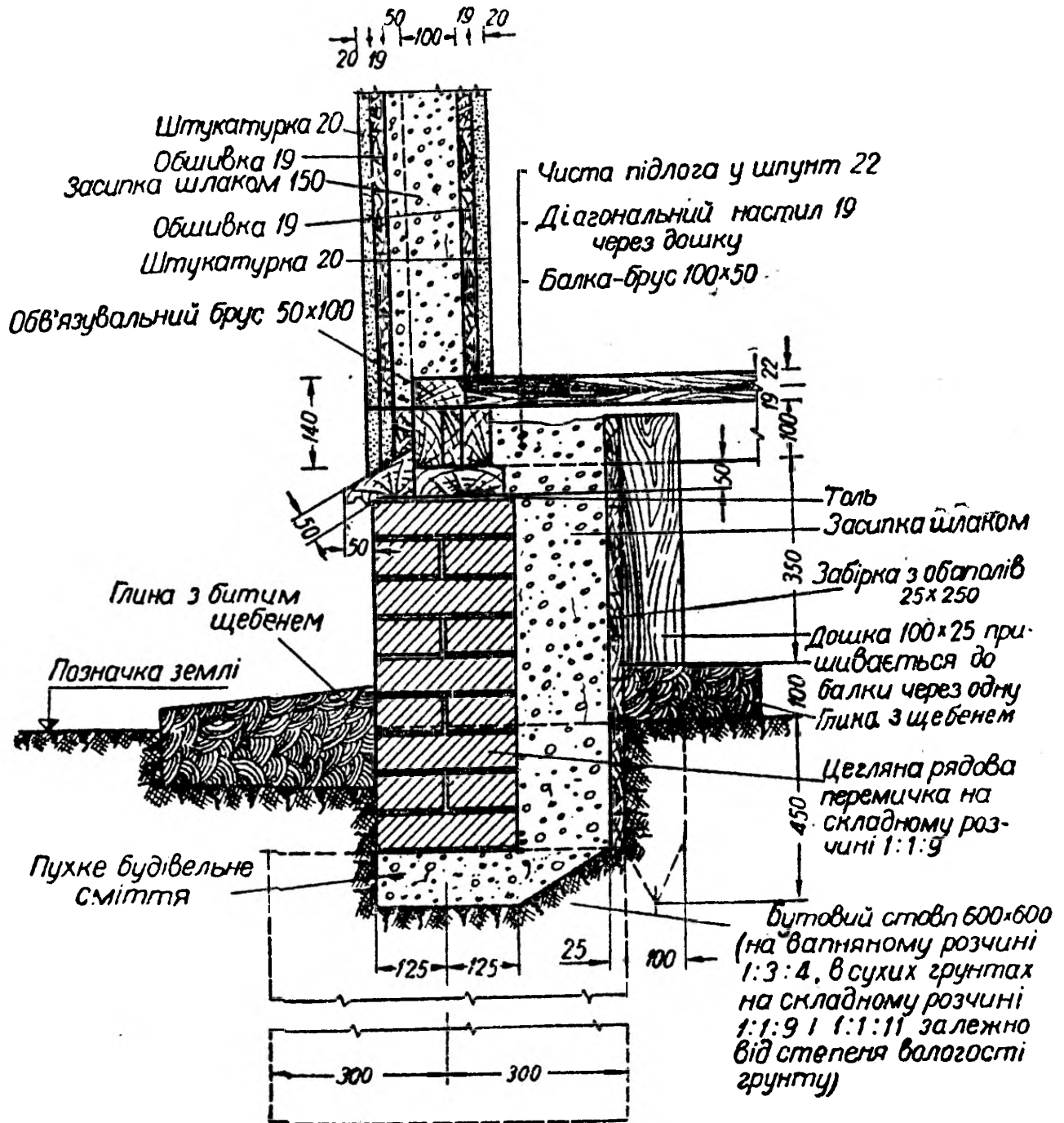


Рис. 90 Розріз частини стіни і фундаменту.

ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Все установки отопительных, водопроводных и канализационных сетей изготавливаются из готовых стандартных частей; чертежи этих установок представляются в виде схем с указанием взаимной связи отдельных деталей и их размеров. Различные детали трубопроводов, арматуры, теплотехнических и санитарно - технических приборов, а также аппаратуры изображаются на чертежах упрощенно в виде условных обозначений, в соответствии с ДСТУ Б А.2.4-8:2009.

На рис. 93, а дан пример применения условных обозначений на схеме водопроводной установки " водомер в колодце ", а на рис. 93,б для сравнения приведен рисунок той же установки.

Каждую деталь обозначено цифрой, название детали приведены в таблице (спецификации) материалов.

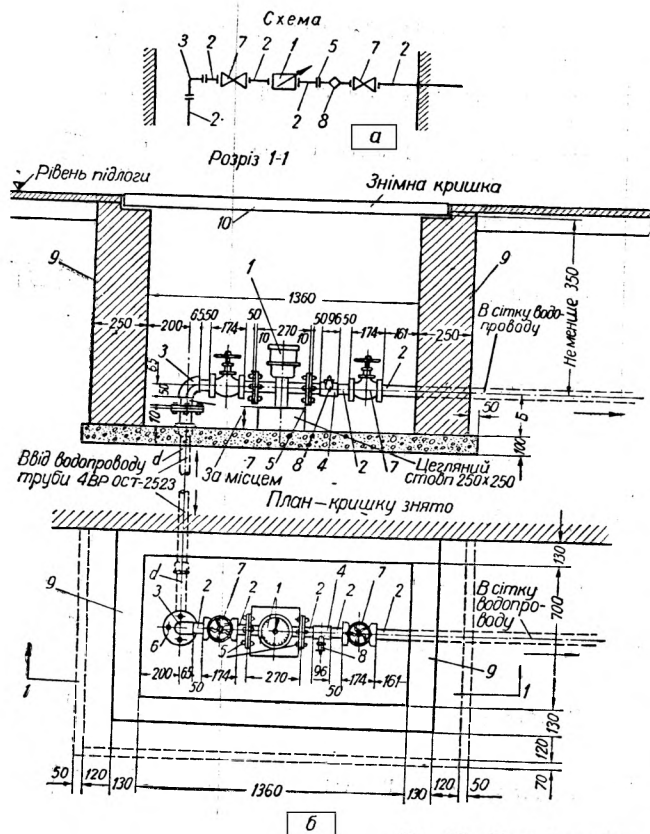


Рис. 93. Умовні позначення на рисунку водопровідної установки.

Специфікація матеріалів

№ по пор.	Назва деталей	Матеріал і сортament деталей	Розмір деталей в мм	ОСТ	Кількість деталей	Вага в кг	
						1 шт.	всього
1	Водоміри швидкісні „Космос“	Бронза	50	—	1	14,50	14,50
2	Труби сталі з різьбою (газові) оцинковані	Сталь	50	8828	0,623	4,88	3,04
3	Кутники прямі	„	50	3359	1	1,00	1,00
4	Трійники перехідні	„	50 × 19	3361	1	0,80	0,80
5	Фланці газові з різьбою	„	50	—	—	—	—
6	Фланці газові з різьбою	„	d × 50	—	1	—	—
7	Вентилі прохідні муфтові	Бронза	50	—	2	—	—
8	Крани вентильні водопровідні	„	19	—	1	—	—
9	Колодязі	Цегла	1360 × 700	—	1	—	—
10	Знімні кришки	Дерево, метал, залізо-бетон	—	—	1	—	—

На чертежах домов систему проводки труб отопления, водопровода и канализации обычно не показывают; трубопроводные сети чертят отдельно на специальных рисунках, на которых основные части дома показаны схематично и тонкими линиями, а трубопроводные сети - толстыми линиями.

При чтении санитарно - технических чертежей требуется последовательно разобраться в условных изображениях на чертеже, при этом необходимо :

- 1) выяснить, какая именно дана схема - отопительной, водопроводной или канализационной системы и для любого дома;
- 2) установить в соответствии с условными обозначениями ДСТУ Б А.2.4-8:2009 или приведенной на чертеже отдельной таблицы - экспликации (перечень условных обозначений), какие части трубопроводов и арматуры приведены на чертеже схемы, где размещены стойки, как идут подающий и обратный трубопроводы и т. д.

На рис. 94 приведен чертеж (план и фасад) металлических вытяжных труб d = 110 мм, из которого видно, как присоединено колено трубы к вытяжному каналу в каменной стене.

Указания по чтению чертежей электрических сетей

Выяснив из углового штампа или надписей характер изображенной на чертеже установки, следует подобрать планы всех этажей, а иногда и разрезы, если они имеются. Подбор облегчается тем, что обычно на одном из листов (чаще всего на плане первого этажа) дается экспликация всех чертежей, входящих в состав проекта, с указанием их номера.

Затем следует установить (например, по плану первого или второго этажа) источники питания (подстанцию, магистральную сеть), а также пути всех питающих кабельных и воздушных линий и выяснить, с какими распределительными шкафами (ШР), силовыми пунктами (СП) или групповыми щитами (ГЩ) связана каждая из этих линий. Далее следует найти все ШР или СП и установить, какие вторичные распределительные или групповые пункты от них питаются. После этого можно приступить к изучению схем электрических сетей, распределительных пунктов и присоединенных к ним энергоприемников, а также сетей заземления. В каждом конкретном случае в зависимости от характера, назначений и сложности устройства могут быть те или иные отклонения.

Указания по чтению чертежей электроустановок

Для облегчения чтения чертежей электроустановок необходимо, прежде всего, установить из основной надписи, какого рода электроустановка изображена на чертеже и к какому типу чертежа относится, т.е. является ли чертеж сборочным всего устройства или чертежом детали. Рекомендуется каждый чертеж рассматривать в совокупности с другими чертежами, дающими полное графическое описание электроустановки или ее части.

Чтение лучше всего начинать со сборочного чертежа, который может быть на нескольких листах, поэтому следует подобрать все планы и разрезы данного устройства. Подбор облегчается тем, что обычно на плане первого этажа дается экспликация всех относящихся к данному объекту чертежей с указанием их номеров и названий. Для облегчения пространственного представления необходимо планы, сопоставить с соответствующими разрезами.

После изучения сборочного чертежа, когда вся электроустановка в общих чертах уже ясна, можно перейти к изучению ее деталей.

Рассмотрим более подробно методику чтения чертежей на примере проекта трансформаторной подстанции закрытого типа. После подбора всех сборочных чертежей изучают, планы, устанавливая (например, по экспликации ячеек) назначение каждого помещения и знакомятся с конструкцией здания. Затем переходят к чтению соответствующих разрезов, увязывая их с планами. Иногда полезно сопоставить планы и разрезы по отдельным ячейкам с соответствующими схемами главных цепей.

Указания по чтению схем цепей с элементами электроники

Приступая к чтению схем какого-либо электронного устройства, необходимо прежде всего узнать из углового штампа или заглавной надписи, какое устройство изображено на схеме. Если устройство сложное, изучение схемы рекомендуется начать с ее разбивки на ряд элементарных схем.

После этого необходимо выяснить источники сетевого питания и связанные с ними выпрямительные устройства. Затем следует из обозначенных в схеме конденсаторов, реакторов и резисторов выделить те, которые относятся, например, к сглаживающим фильтрам. Полезно определить типы фильтров. После этого надо разобраться во всех приведенных в схеме вакуумных и полупроводниковых приборах и установить их тип и схему использования. Далее следует установить все цепи анодного тока и все цепи смещения, а также все элементы связи между отдельными частями (каскадами) схемы.

Указания по чтению схем вспомогательных цепей

Чтение схемы вспомогательных цепей рекомендуется начинать после предварительного ознакомления со схемой главной цепи. Приступая к чтению схемы какого-либо устройства, нужно прежде всего ознакомиться с ее типом и видом (из углового штампа), а также с примечаниями, приведенными на том же листе или на других листах (что оговаривается соответствующими ссылками), а иногда с пояснительной запиской или спецификацией.

Чтение схемы следует начинать от источников питания (от вторичных обмоток трансформаторов тока или напряжения, аккумуляторных батарей и др.). Так как обычно схема состоит из нескольких электрически не связанных между собой цепей, рекомендуется ознакомиться по очереди с каждой цепью (лучше всего сначала рассмотреть схемы цепей, питающихся от вторичных обмоток трансформаторов тока, а затем перейти к цепям тока управления).

Чтобы облегчить чтение монтажной схемы вспомогательных цепей, нужно по возможности подобрать соответствующие принципиальные схемы и установить вид принятой маркировки. Чтение следует начинать с наборных зажимов, к которым подключается цепь трансформаторов тока (маркировки 301-399), а потом рассматривать цепи, присоединенные к наборным зажимам, тока управления. В каждом случае необходимо проследить цепь от одного наборного зажима до другого зажима той же сборки через элементы схемы, подключенные к этой сборке.

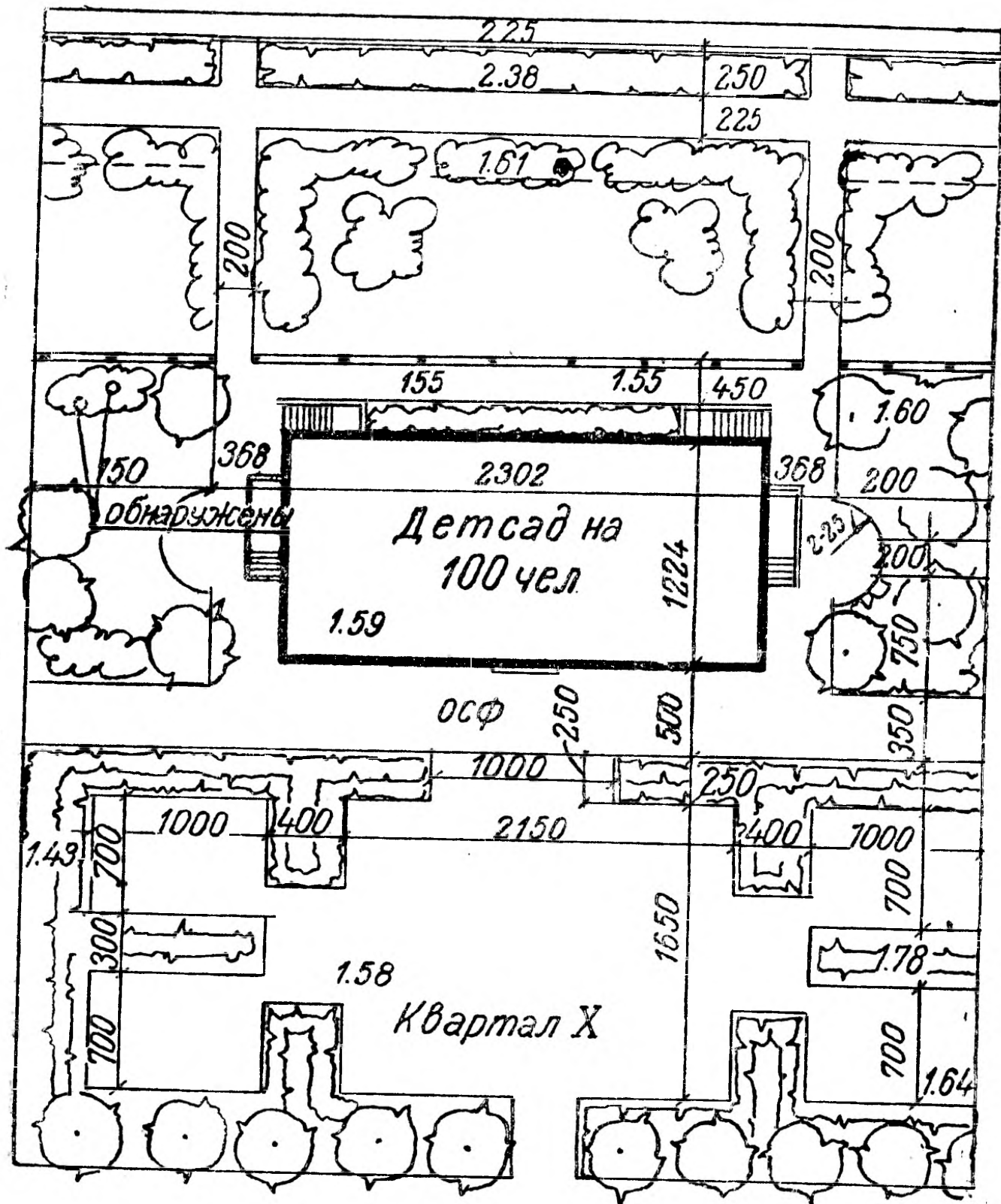


Рис. 102

Проекты на благоустройство территории строительства могут содержать в себе отдельные чертежи:
а) на вертикальную планировку участка и устройство дорожных покрытий;
б) на озеленение.

В состав первого типа чертежей входят работы по устройству насыпей и выемок (в куб. м), планировке площади газонов, вывозке излишнего или подвозке недостающего грунта (в куб.м).

Для определения количества излишнего или недостающего грунта обычно составляется общий баланс выемок и насыпей на участке, с учетом вертикальной планировки, рытья котлованов и траншей под фундаменты здания, излишков земли от производства наружных санитарно-технических работ, всякого рода срезов, подсыпок, засыпок и пр. Эта информация помещается в ведомость земляных работ (см.Табл. 14.). Данные о типах покрытий на строительном участке включаются в специальную спецификацию (см.Табл. 15.).

ВЕДОМОСТЬ
земляных работ на участке детсада

№№ п/п.	Насыпь			Выемка		
	площадь <i>м²</i>	высота <i>м</i>	объем <i>м³</i>	площадь <i>м²</i>	глубина <i>м</i>	объем <i>м³</i>
1	2	3	4	5	6	7
Проезды						
1	60	1,10	66	—	—	—
2	58	0,97	56	—	—	—
3	60	0,92	58	—	—	—
4	330	0,84	276	—	—	—
Итого . .	508		456			
Тротуары						
5	140	0,57	80	—	—	—
6	21	0,64	13	—	—	—
7	21	0,85	18	—	—	—
Итого . .	182		111	—	—	—
Набивные площадки						
8	70	0,96	67	—	—	—
9	70	0,82	57	—	—	—
10	355	0,97	245	—	—	—
11	70	0,90	63	—	—	—
12	70	0,79	55	—	—	—
Итого . .	635		487	—	—	—
Газоны						
13	125	0,21	26	—	—	—
14	255	1,20	306	—	—	—
15	255	0,93	234	—	—	—
16	82	1,20	98	—	—	—
17	35	1,00	35	—	—	—
18	82	1,12	92	—	—	—
19	35	1,00	35	—	—	—
20	390	1,00	390	—	—	—
Итого . .	1259		1216	—	—	—
Всего . .			2270	—	—	—

Общий баланс

1) Грунт от вертикальной планировки:

а) насыпи 2270 м³

б) выемки —

Всего подсыпки 2270 м³

2) Грунт от котлованов и траншей фундаментов . — 330 м³

3) Грунт от подземных сооружений — 40 м³

Недостаток грунта составляет:

2270 — 330 — 40 = 1900 м³.

Для организации строительно-монтажных работ с максимальным использованием механизмов на отдельные их виды (земляные, монтаж фундаментов, каркаса, стен здания, перекрытий и пр.) разрабатывают схемы производства работ. Разработанные схемы производства работ (рис. 104 и 105), могут применяться, как на строительной площадке, так и для разработки проектов производства работ.

Сечения канала	Комплекс машин для выполнения работ
	Грейдер при $h \approx 0.8$ м Экскаватор 0.3 м^3 Канавокопатель
	Экскаватор 1 м^3 Скрепер 6 м^3 ЗФМ-1000
	Скрепер 6 м^3 Шагающий экскаватор 4 м^3 Бульдозер ЗФМ-3000
	Скрепер 6 м^3 Шагающий экскаватор 4 м^3 ЗФМ-3000 с отвалообразователем

Рис. 104 Схема комплексной механизации земляных работ при строительстве оросительных каналов.

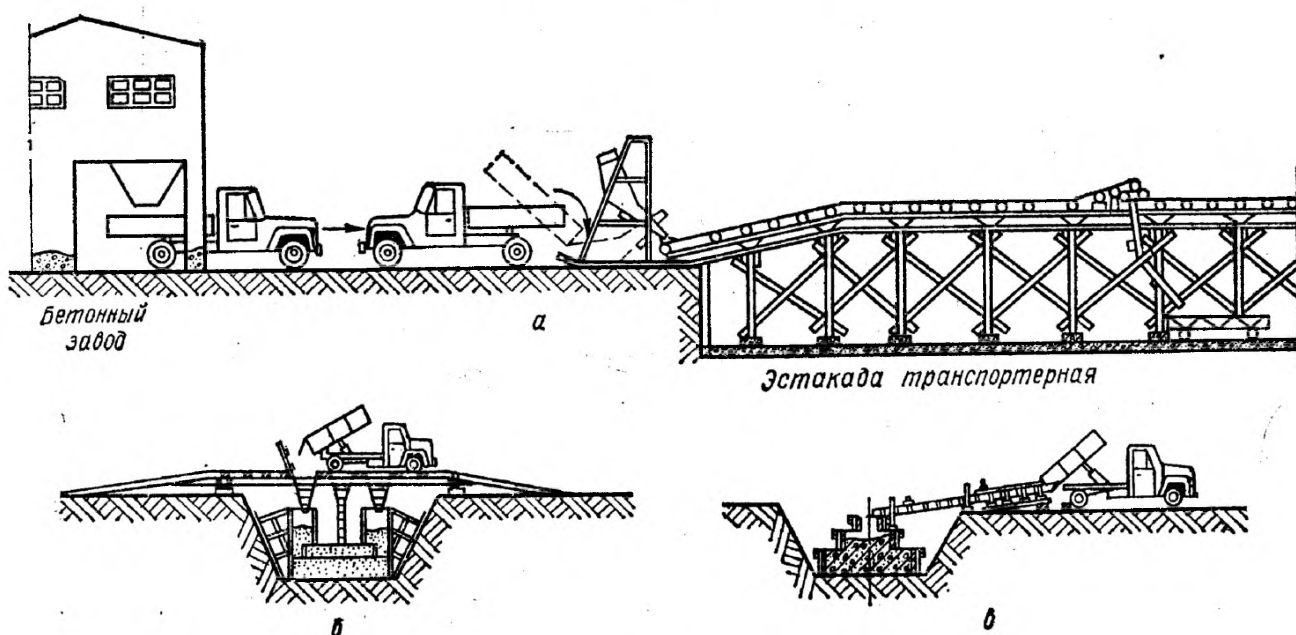


Рис. 105 Схема укладки монолитного бетона в массивные конструкции:
а — с применением транспортеров, б — с применением виброхоботов, в — с применением вибротокков.

Часть 3

Контроль за полнотой состава и оформлением рабочих чертежей

Возможные дефекты в рабочих чертежах

При проверке рабочих чертежей необходимо выявить дефекты, в том числе:

несоблюдение в чертежах действующих норм и правил, технических условий, стандартов по проектированию и строительству;

отсутствие увязки архитектурно-строительной и конструктивной частей рабочих чертежей со специальными частями, (санитарно-технической, энергетической и монтажной); громоздкость рабочих чертежей, т. е. отсутствие совмещенных чертежей инженерных коммуникаций, неудобство пользования чертежами большого формата (вследствие применения большого масштаба);

неполный объем чертежей, недостаточное их количество;

отсутствие в чертежах необходимых деталей;

отсутствие увязки детализовочных чертежей с общими видами и разрезами;

неувязку планов с разрезами и фасадами;

несовпадение сумм размеров с частными размерами, пропуски размеров, отсутствие некоторых необходимых размеров;

ошибки в определении категорий и групп грунтов, подлежащих разработке;

неверное указание об отметках и дебите подземных (грунтовых) вод;

неверные черные и красные отметки (или их отсутствие) на генпланах, профилях дорог и коммуникаций;

неправильные привязки (или их отсутствие) здания и сооружения к местным условиям;

указание неправильной координатной сетки, сетки осей.

В рабочих чертежах зачастую отсутствует заглавный лист (по которому сверяется комплектность проекта), а также проектные решения в некоторых чертежах недоработаны и уточняются в процессе строительства, коммуникации к зданиям не запроектированы или показаны на чертежах в виде условных линий. В строительных чертежах зачастую не предусматриваются проемы, ниши и отверстия для монтажа оборудования, промышленных проводок и санитарно-технических систем. Исправление обнаруженных при проверке дефектов в рабочих чертежах проектная организация производит: безвозмездно, по получении рекламаций в письменном виде.

ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Общие положения

Проверка качества рабочих чертежей зданий и сооружений производственного и другого назначения (кроме объектов жилищно-гражданского строительства) осуществляется в соответствии с ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Как правило, все чертежи группируются в 11 разделов (см. табл.16):

Таблица 16

Разделы	Название конструкций и положений	Условная марка
Первый	Общие положения	—
Второй	Генеральный план и транспорт	ГТ
Третий	Архитектурно-строительные чертежи	АР
Четвертый	Конструкции железобетонные	КЖ
Пятый	Конструкции металлические	КМ
Шестой	Внутренние водопровод и канализация	ВК
Седьмой	Отопление и вентиляция	ОВ
Восьмой	Наружные сети водоснабжения и канализации	НВК
Девятый	Тепловые сети	ТС
Десятый	Изменение и привязка проектной документации	—
Одиннадцатый	Обосновывающие проектные материалы	—

Условные марки, кроме того, присвоены следующим конструкциям, устройствам и работам:

конструкции деревянные	КД
конструкции металлические, детализовочные чертежи	КМД
антикоррозионная защита	АК
автоматизация санитарно-технических систем	АС

опирания элемента при транспортировании и складировании, места обрезки предварительно напрягаемой арматуры.

На видах элемента монолитной железобетонной конструкции дополнительно показываются: привязки элемента к разбивочным осям здания (сооружения) или к граням других несущих конструкций, отметки верха или низа элемента и выступов на нем, элементы других конструкций, примыкающие к элементу монолитной конструкции, служащие для него опорой или заделываемые в него (например, кирпичная кладка, металлические балки).

Схемы армирования и относящиеся к ним разрезы изображаются на чертежах исходя из условного предположения прозрачности бетона.

Номера позиций арматурных и закладных изделий на сборочном чертеже (видах и схеме армирования) принимают в той последовательности, в какой они записаны в спецификации.

Сводная спецификация бетонных и железобетонных конструкций состоит из разделов:

1. Сборные железобетонные конструкции.
2. Монолитные бетонные и железобетонные конструкции.
3. Стальные элементы для сборных железобетонных конструкций.

Каждый раздел имеет группы;

- а) фундаменты,
- б) фундаментные балки,
- в) фундаменты под оборудование,
- г) прочие - подземные конструкции,
- д) колонны,
- е) подкрановые балки,
- ж) перекрытия многоэтажных зданий (сооружений),
- з) покрытия,
- и) обвязочные балки и перемычки,
- к) встроенные площадки, этажерки, антресоли,
- л) прочие конструкции.

Сводная спецификация железобетонных конструкций составляется по форме:

шифр марки, наименование, количество единиц,

объем бетона в м³ одной единицы и всего, масса в тоннах одной единицы и всего. Кроме сводной спецификации, на каждом листе с маркировочными схемами помещается спецификация, заполненная по группам одноименных конструкций. Если маркировочная схема выполнена для аналогичных конструкций нескольких этажей, то в спецификации приводятся данные на каждый этаж, что отражается в наименовании спецификации или в примечании к подзаголовку с наименованием этажа. Массы сборных элементов менее 0,05 т, а также массы элементов монолитных конструкций в спецификации не приводятся. На сборочных чертежах элементов железобетонных конструкций даются спецификации арматурных и закладных изделий.

Арматурные и закладные изделия записываются в спецификации в раздел «сборочные единицы» в следующей последовательности:

каркасы пространственные;

каркасы плоские;

арматурные сетки;

единичные арматурные стержни, пучки, пряди и канаты;

рулонные сетки;

закладные изделия.

Закладные изделия, привариваемые к арматуре, записываются в конце спецификации в последовательности:

изделия из профильного металла, изделия из арматурной стали, крепежные изделия.

На чертеже элемента сборной или монолитной конструкции приводится выборка стали на один элемент по примерной форме: марка железобетонного элемента:

а) арматурная сталь ДСТУ 3760:2006, в том числе:

класс A240, диаметр и масса,

класс A400, диаметр и масса;

б) закладные изделия: профильная арматурная сталь, в том числе:

класс A240 диаметр и масса,

класс A 400 диаметр и масса;

в) общая масса, кг.

Контроль качества рабочих чертежей на металлические конструкции

Требования к рабочим чертежам «КМ»

Рабочие чертежи металлических конструкций «КМ» являются материалом для разработки детализованных чертежей «КМД», составления сметы и заказа металла. Основной комплект чертежей «КМ» должен составляться на каждое отдельное здание или сооружение.

В комплект входят:

- общие данные (заглавный лист);
- чертежи общего вида, планов и разрезов металлических конструкций здания (сооружения);
- схемы расположения элементов конструкций;
- чертежи узлов конструкций.

Приведенные на чертежах металлические конструкции изображаются схематично, упрощенно или детально. При схематичном и упрощенном изображении конструкций детальные части или узлы показываются рядом с упрощенным чертежом в более крупном масштабе с необходимой степенью детализации. При детальном изображении конструкции показываются все ее видимые части и соединения, расположенные на ближайшей по направлению взгляда грани, а невидимые - только располагаемые вплотную к видимым.

Для изображения невидимых частей конструкции в закрывающих частях делается вырыв, на котором (в разрезах и сечениях) рассекаемый материал не заштриховывается. Приводимые на чертежах типовые конструкции обозначаются серией типовых конструкций (номером выпуска и маркой конструкции по выпуску) и изображаются одинаково с индивидуальными. Перечерчивание чертежей типовых конструкций, примененных без изменения, не допускается.

Требования к общим данным (заглавному листу) «КМ»

Общие данные (заглавный лист) по рабочим чертежам «КМ», входящим в основной комплект, должны содержать:

- ведомость чертежей основного комплекта;
- ведомость примененных и ссылочных документов;
- условные обозначения;
- общие указания.

В чертежах «КМ» в «особых данных» также приводятся:

- ссылки на принятые нормы проектирования и нормы изготовления и монтажа конструкций;
- нагрузки для соответствующего района строительства с учетом местных и специфических условий, влияющих на работу конструкций (режим работы, расчетная температура, сейсмика и прочность);
- расчетные схемы конструкций с пояснениями;
- указания о последовательности монтажа конструкций и мерах, обеспечивающих прочность и устойчивость конструкций при монтаже;
- требования типов электродов, применяемых для сварки;
- указания о степени точности обработки и классах применяемых болтов;
- требования об антикоррозионной защите конструкций;
- техническая спецификация металла;
- ведомость металлических конструкций.

Техническая спецификация металла составляется на весь металлопрокат для конструкций по всем чертежам «КМ», перечисленным в ведомостях на заглавном листе, включая типовые и повторно применяемые, и должна содержать вид металлопроката и номер соответствующего ДСТУ или ТУ. После перечисления всех профилей в спецификации на один вид конструкций в отдельных строках показывается:

- а) итого масса металла;
- б) итоговые строки по конструкциям, изготавливаемым на специализированных заводах;
- в) всего масса металла, в том числе по маркам металла.

Составляется она (а также ведомость металлоконструкций) по типовым формам.

Ведомость металлоконструкций составляется по видам профилей и по маркам сталей и является основанием для составления сметы на изготовление и монтаж металлоконструкций.

Чертежи общего вида конструкций здания (сооружения) должны содержать схему конструкций со связями, с указанием взаимного расположения конструкций, их соединений и опирания на фундаменты. Выполняются они схематично. На чертежах общих видов, планов и разрезов конструкций должны быть указаны:

- привязка конструкций к разбивочным осям;

особые требования к установкам систем водопровода и канализации (взрывобезопасность, кислотостойкость и др.);
общие требования по изготовлению, окраске и изоляции трубопроводов;
технические указания по противокоррозионной защите конструкций и оборудования систем водопровода и канализации;
ведомости примененных и ссылочных документов, основных комплектов;
сводную спецификацию, условные обозначения;
запись главного инженера проекта, подтверждающую соответствие чертежей действующим нормам и правилам и соблюдение мероприятий, обеспечивающих взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания (сооружения).

В сводную спецификацию включаются оборудование, материалы, арматура, элементы систем, изделия по разделам (водопровод, горячее водоснабжение, канализация) и отдельно по системам. Совмещенные планы систем водопровода и канализации этажа изображаются в виде разреза систем горизонтальной плоскостью, проходящей под перекрытием или покрытием данного этажа. На планах систем водопровода и канализации показываются, кроме элементов систем, также строительные конструкции и технологическое оборудование, к которому подводится вода или отводятся стоки. При этом элементы систем (трубопроводы, санитарно-техническое оборудование, арматура и др.) показываются условными обозначениями.

На планы наносятся:

разбивочные оси здания (сооружения) и расстояния между ними;
отметки чистых полов этажей и основных площадок;
привязки к разбивочным осям здания (сооружения) установок систем водопровода и канализации, вводов водопровода и выпусков канализации, сетей водостоков, основных магистральных трубопроводов, каналов и лотков;
обозначения стояков (в том числе водостоков с кровли), смотровых и ревизионных колодцев, располагаемых внутри здания;
диаметры трубопроводов, вводов водопровода и выпусков канализации, отводов водостоков от воронок к стоякам.

Раздельные схемы систем водопровода и канализации выполняются в аксонометрической проекции.

На схемах систем водопровода показываются:

вводы с указанием диаметров и отметок уровня осей трубопроводов в местах пересечения их с осями наружных стен здания или сооружения;
магистральные трубопроводы, стояки и ответвления к водопотребителям с указанием диаметров и отметок уровня осей магистральных трубопроводов;
арматура, пожарные и поливочные краны, водопроводное оборудование, контрольно-измерительные приборы, переходы, нетиповые крепления (опоры) и другие элементы систем.

На схемах систем канализации обозначают:

выпуски с указанием диаметров, уклонов, длины и отметок лотков трубопроводов в местах пересечения их с осями наружных стен здания или сооружения;
отводные трубопроводы с указанием диаметров, уклонов, длины и отметок лотков трубопроводов;
стояки с указанием диаметров;
санитарные приборы, водосточные и сливные воронки, канализационное оборудование, смотровые и ревизионные колодцы (внутри здания), прочистки, ревизии, гидрозатворы, нетиповые крепления (опоры), переходы и другие элементы систем.

Элементы систем водопровода и канализации на схемах показываются условными графическими обозначениями.

Контроль качества рабочих чертежей отопления и вентиляции

В состав основного комплекта рабочих чертежей входят:

1. Заглавный лист с общими данными.
2. Планы и разрезы систем отопления и вентиляции (в том числе кондиционирования воздуха).
3. Схемы систем отопления и вентиляции.
4. Планы и разрезы отопительно-вентиляционных установок.
5. Рабочие чертежи типовых и повторно применяемых санитарно-технических устройств, строительных изделий.
6. Заказные спецификации и ведомость объемов работ.

В общие данные по чертежам основного комплекта включаются:

ведомость чертежей основного комплекта;

4. Схемы напорных сетей.
5. Рабочие чертежи типовых изделий, элементов, конструкций, узлов.
6. Заказные спецификации и ведомость объемов строительных работ.

Допускается расчленение рабочих чертежей сетей водоснабжения и канализации (НБК) на следующие основные комплекты:

наружные сети водоснабжения (НВ);

наружные сети канализации (НК);

наружные сети гидрошламоудаления (НТ).

На чертежах наружных сетей водоснабжения и канализации приводятся спецификации элементов сетей (трубы, арматура, фасонные части) для каждого отдельно разработанного участка сети.

В состав общих данных по чертежам основного комплекта должны включаться:

ведомость примененных и ссылочных документов;

ведомость основных комплектов;

сводная спецификация;

условные обозначения;

запись главного инженера проекта, подтверждающая соответствие чертежей действующим нормам и правилам и соблюдение мероприятий, обеспечивающих взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания (сооружения);

ведомость чертежей основного комплекта;

основные показатели по системам водоснабжения и канализации (расчетный расход чистой воды или количество сточных вод);

схематический план сетей и сооружений на подоснове ситуационного плана;

Схематические планы участков групп сооружений систем водоснабжения и канализации, связанных между собой общим технологическим процессом (только в чертежах внеплощадочных систем).

В «общих указаниях», помещенных на заглавном листе, должны приводиться:

назначение, режим работы и число одновременно действующих единиц или групп сетей;

описание особенностей примененного оборудования, конструкций, материалов и монтажа трубопроводов;

особые требования к сетям водоснабжения и канализации (взрывобезопасность, кислотостойкость и др.);

общие требования по изготовлению, окраске и изоляции трубопроводов;

технические требования по антикоррозионной защите конструкций и оборудования сетей водоснабжения и канализации.

Сводная спецификация составляется по разделам: водоснабжение, канализация, гидрошламоудаление;

в них потребность в оборудовании, изделиях и материалах записывается по системам.

На схематическом плане внеплощадочных сетей и сооружений показываются:

источники водоснабжения и водозаборные сооружения на них;

места сброса сточных вод;

проектируемые и существующие сооружения систем водоснабжения, канализации и гидрошламоудаления;

водоводы и магистральные линии водопроводных сетей, основные коллекторы канализационных сетей и пульповоды с указанием их диаметров.

На чертеже схематического плана внеплощадочных сетей помещается экспликация зданий и сооружений систем водоснабжения, канализации и гидрошламоудаления и контуры этих зданий и сооружений.

На чертежах планов внутриплощадочных сетей водопровода и канализации предприятия или группы сооружений внеплощадочных систем водоснабжения и канализации должны быть нанесены:

строительная координационная сетка;

горизонтали с указанием отметок;

контуры зданий и сооружений с номерами по экспликации, абсолютными отметками пола первого этажа и координатами углов;

изображения автомобильных дорог и железнодорожных путей, инженерных сетей другого назначения, влияющих на прокладку сетей водопровода и канализации с их привязками или координатами.

На плане внутриплощадочных сетей показываются:

проектируемые и существующие сети водоснабжения и канализации с координатами, диаметрами трубопроводов до и после точек их изменения;

переходы сетей по эстакадам, футляры под автомобильными и железными дорогами, дюкеры с указанием их диаметров и привязок;
вводы водопровода и выпуски канализации с территории объекта и зданий, аварийные емкости, дождеприемники, колодцы, камеры опорожнения, переключения и др.
На план внеплощадочных сетей водопровода и канализации наносятся:
проектируемая планировка;
трассы инженерных сетей другого назначения, а также контуры зданий и сооружений, влияющие на прокладку трубопроводов с их координатами, наименованиями или номерами по экспликации;
направление севера - в левом верхнем углу чертежа;
источники водоснабжения и места сброса сточных вод;
сооружения (водозаборные сооружения, насосные станции, узлы очистных станций и т. п.) с номерами по экспликации;
существующие и проектируемые сети водопровода и канализации с указанием координат и диаметров.
На сетях водопровода и канализации показываются: колодцы, камеры переключения и выпуски, переходы по эстакадам и под путями железных и автомобильных дорог, дюкеры, камеры опорожнения и аварийные выпуски. Планы внеплощадочных сетей приводятся в виде полосы территории вдоль проектируемых коммуникаций водоснабжения и канализации. На листах чертежей планов внутриплощадочных и внеплощадочных сетей водоснабжения и канализации помещается экспликация зданий и сооружений.
Чертеж профиля сети (в виде развертки по оси трассы) составляется следующим образом. В надпрофильной части чертежа изображаются проектируемые на трассе трубопроводов сооружения (эстакады, насосные станции и пр.), глубина заложения от поверхности земли до дна траншеи под трубопровод. В профильной части чертежа показываются: поверхность земли (проектируемая и натурная); пересекаемые автомобильные дороги и железнодорожные пути, кюветы, канавы; уровень грунтовых вод, проектируемые трубопроводы, колодцы, дождеприемники, тоннели, каналы, камеры, здания насосных станций и другие сооружения систем водоснабжения и канализации; футляры на трубопроводах с указанием диаметров, длин и привязок к осям дорог и сооружений, пересекаемые подземные, наземные, надземные инженерные коммуникации и сооружения с указанием их габаритных размеров и высотных отметок, влияющих на прокладку трубопроводов.

Контроль качества рабочих чертежей тепловых сетей

В состав основного комплекта рабочих чертежей входят:

1. Заглавный лист с общими данными о чертежах.
2. План тепловых сетей.
3. Схемы трубопроводов тепловых сетей.
4. Продольные профили тепловых сетей.
5. Узлы ответвлений трубопроводов и установки компенсаторов.
6. Рабочие чертежи типовых и повторно применяемых строительных изделий, элементов конструкций и узлов.
7. Заказные спецификации, ведомость объемов работ.

В состав основного комплекта рабочих чертежей установок тепловых сетей в зданиях и сооружениях включаются:

- а) заглавный лист, заказные спецификации, ведомость объемов работ;
- б) планы, разрезы и схемы трубопроводов и установок;
- в) рабочие чертежи общих видов нетиповых конструкций и оборудования.

В заглавном листе рабочих чертежей тепловых сетей должны содержаться:

ведомость чертежей основного комплекта;
характеристика тепловых нагрузок (номера объектов по генплану, их названия, расход тепла для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, производственных нужд);
показатель параметров теплоносителей на выводе источника тепла, при вводе на территорию объекта (давление, температура, пьезометрические отметки и др.);
величина пробного давления гидравлического испытания смонтированной системы;
указания по антикоррозионной защите трубопроводов и оборудования;
сводная спецификация тепловых сетей;
ведомость примененных и ссылочных документов, условные обозначения;
запись главного инженера проекта, подтверждающая соответствие чертежей действующим нормам и правилам.

ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Общие положения

Проверка качества рабочих чертежей жилых и общественных зданий и сооружений производится с включением следующих разделов:

Раздел 1 - Общие положения;

Раздел 2 - Застройка участка, инженерные сети и благоустройство;

Раздел 3-Архитектурно-строительная часть;

Раздел 4 - Отопление и вентиляция;

Раздел 5 - Водопровод, канализация и газопровод;

Раздел 6 - Электрооборудование;

Раздел 7 - Устройства связи;

Раздел 8 - Технология.

В полный комплект рабочих чертежей здания (сооружения) входят:

основные комплекты рабочих чертежей на все виды строительно-монтажных работ, в том числе за-
стройку участка;

инженерные сети;

благоустройство, архитектурно-строительную часть, отопление и вентиляцию;

водопровод, канализацию или газопровод;

технологию; электрооборудование; устройства связи; сметы;

рабочие чертежи типовых и повторно применяемых строительных изделий (элементов конструкций);

рабочие чертежи нетиповых строительных изделий;

чертежи общих видов не стандартизированного оборудования;

рабочие чертежи узлов монтажных, общестроительных и архитектурных решений;

рабочие чертежи узлов санитарно-технических систем;

рабочие чертежи узлов электрооборудования и связи;

заказные спецификации;

заглавный лист, который содержит список авторского коллектива;

ведомость чертежей;

таблицу «Состав проекта» (комплектация);

ведомость примененных документов;

условные обозначения;

общие указания и другие данные.

На чертежах не допускается изображение монтажных планов, схем фасадов и схем конструкций, планов и схем инженерного оборудования до оси симметрии. Размеры на симметричных изображениях наносятся только по одну сторону от оси симметрии и приводятся общие размеры. Каждый выпуск комплекта рабочих чертежей должен иметь титульный лист (обложку), на котором помещаются название проектной организации, наименование стройки, наименование чертежей, шифр, подписи, дата выпуска.

Заказные спецификации к комплектам с чертежами инженерного оборудования зданий (сооружений) составляются по типовым формам. Спецификации изделий составляются по ДСТУ Б А.2.4-4:2009.

Масса металла для изготовления металлических элементов указывается без припуска на механическую обработку и без учета наплавленного металла, заклепочных головок.

Основные требования к рабочим чертежам

Основные требования к рабочим чертежам зданий, сооружений, строительных конструкций и изделий регламентирует ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Согласно ему рабочие чертежи должны выполняться в минимальном объеме, достаточном для производства строительно-монтажных работ и изготовления строительных изделий. В рабочих чертежах не должно быть излишней детализации, необоснованных повторений, а также информации, не требуемой для строительства. При разработке рабочих чертежей должно быть обеспечено оптимальное использование типовых и повторно применяемых рабочих чертежей, применение рационально ограниченной номенклатуры изделий, марок и сортов материалов, выполнение, как правило, групповых и базовых рабочих чертежей изделий; применение установленных в ДСТУ упрощенных и условных графических изображений, а также условных обозначений (знаков, линий, буквенных и буквенно-цифровых обозначений).

Примененные в рабочей документации рабочие чертежи типовых конструкций, изделий и узлов проектной организацией не выдаются. Рабочие чертежи, предназначенные для производства строитель-

Спецификация монолитной железобетонной конструкции составляется по форме, содержащей графы, позиция, обозначение, наименование, количество, примечание. Для монолитной железобетонной конструкции, состоящей из нескольких элементов, на каждый из которых выполнены отдельные схемы армирования, спецификация составляется по разделам на каждый элемент. Наименование каждого раздела указывается в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивается. В наименования разделов включаются марки элементов, принятые в рабочих чертежах, и через тире указывается количество элементов на конструкцию (например, «Балка БМ 1 - шт. 2»). Каждый раздел в общем случае состоит из подразделов, которые располагаются в такой последовательности сборочные единицы, детали, стандартные изделия, материалы.

В подраздел «Сборочные единицы» включают сборочные единицы, непосредственно входящие в элемент специфицируемой конструкции, в такой последовательности каркасы пространственные, каркасы плоские, сетки, изделия закладные. В подраздел «Материалы» записывают материалы, непосредственно входящие в специфицируемую конструкцию. Пусть специфицируется монолитное железобетонное перекрытие РКм1 (отм 4,200). Тогда в общем подразделе «Материалы на РКм1» будет выполнена запись: в графе «Наименование» - Бетон марки 200, в графе «Примечание» - 19,1 м³. Порядок заполнения граф спецификации должен соответствовать ДСТУ Б А.2.4-4:2009 с учетом следующего дополнительного требования в графе «Количество» записывается общее количество составных частей (арматурных каркасов, сеток и др.), входящих во все одноименные специфицируемые элементы. Ведомость объемов сборных бетонных и железобетонных конструкций, входящая в состав общих данных по рабочим чертежам основного комплекта марки КЖ, составляют по форме, содержащей графы наименование группы элементов конструкции, код, количество, м³, примечание. В графе «Наименование группы элементов конструкции» указывают наименования групп одноименных элементов конструкций по классификатору (например, фундаментные балки, колонны, балки стропильные, балки подкрановые и т.д.), в графе «Код» - кодовые обозначения групп элементов конструкций в соответствии с классификатором, в графе «Количество, м³» - общий объем бетона и железобетона, необходимый для изготовления всех элементов, входящих в соответствующую группу, в графе «Примечание» - дополнительные сведения по включенному в ведомость бетону и железобетону. В конце ведомости приводят следующую запись: «Материалы на изготовление сборных бетонных и железобетонных конструкций учтены в ведомости потребности в материалах и отдельно не учитываются». В ведомость объемов сборных бетонных и железобетонных конструкций включают также данные по сборным бетонным и железобетонным конструкциям, замаркированным на рабочих чертежах основного комплекта марки АР. Ведомость расхода стали для элементов монолитных железобетонных конструкций, а также для железобетонных элементов сборных конструкций составляют по типовой форме. В ней для каждой марки конструкции дают расход арматуры по диаметрам и по классам стали, расход металлопроката на закладные детали по видам профилей, итоговые расходы по каждому классу арматуры и виду металлопроката, всего расход стали на арматуру, на закладные детали и общий расход стали на конструкцию в целом. Допускается ведомость составлять раздельно на напрягаемую и ненапрягаемую арматуру. Ведомость потребности в материалах на бетонные и железобетонные конструкции составляют по ДСТУ.

Контроль качества рабочих чертежей металлических конструкций жилых и общественных зданий

Рабочие чертежи металлических конструкций «КМ» служат основанием для разработки детализированных чертежей КМД, составления сметы и заказа металлопроката, то они должны содержать все данные, необходимые для выполнения этих работ. Основной комплект чертежей КМ должен составляться на каждое отдельное здание или сооружение, или на их части, если строительство здания или сооружения намечено осуществлять по очередям. В состав основного комплекта рабочих чертежей КМ входят:

общие данные,

чертежи общего вида, планов и разрезов металлических конструкций здания (сооружения),

схемы расположения элементов конструкций, чертежи их,

чертежи узлов конструкций.

Состав общих данных принимается в соответствии с ДСТУ, за исключением ведомости основных комплектов и ведомости спецификаций. Дополнительно в общих указаниях общих данных приводят ссылки на принятые нормы проектирования, а при необходимости - и на нормы изготовления и монтажа конструкций, нагрузки для соответствующего района строительства с учетом местных и специфических условий, влияющих на работу конструкций (режим работы, расчетная температура, снеговая нагрузка, сейсмичность и пр.), расчетную схему конструкций с необходимыми пояснениями; в

ментов конструкций друг к другу. На них наносят привязочные размеры (до оси элементов, до координационных осей, до отметок уровней), усилия, необходимые для расчета крепления элементов при разработке детализованных чертежей, если эти усилия не приведены в таблицах, толщины фасонки, на чертежах ответственных узлов - данные о креплении элементов (типы и размеры сварных швов, тип, диаметр и число болтов и т. п.). Чертежи узлов можно располагать на отдельных листах, на листах схем и элементов конструкций, а для крупных объектов – в альбомах. Обозначения узлов производят на чертежах видов конструкций, схем расположения конструкций и их элементов. В техническую спецификацию металла включают металлопрокат для конструкций по всем чертежам КМ, включая типовые и повторно применяемые. Спецификации на конструкции, изготавливаемые на специализированных заводах, помещают на отдельных листах, а в общую спецификацию вносят только суммарную массу профилей с каждого листа одной строкой с указанием в ней вида конструкций и номера листа. В графе 1 технической спецификации «Вид профиля и ДСТУ» указывают вид проката и номер соответствующего ДСТУ или ТУ. После перечисления всех марок металла данного вида профиля указывают «Всего профиля», а после перечисления всех профилей в спецификации на один вид конструкций приводят строки всего масса металла, в том числе по маркам (металла). В общей спецификации на все конструкции после перечисления всех профилей проката указывают строки итого масса металла, итоговые строки по конструкциям, изготавливаемым на специализированных заводах, всего масса металла, в том числе по маркам (металла). В графах «Масса металла по элементам конструкций» и «Общая масса» определяют массу по чертежам КМ. Массу указывают с точностью до 0,1 т без учета припуска размеров элементов на обработку и без массы сварных швов и головок заклепок. Ведомость металлоконструкции составляют в соответствии, с номенклатурой она служит основанием для составления сметы на изготовление и монтаж металлоконструкции. Если смета составляется организацией, разрабатывающей чертежи КМ, то ведомость металлоконструкции является внутренним документом и в состав комплекта чертежей КМ не включается. Массу конструкций определяемую по технической спецификации включают с учетом массы наплавленного металла в размере 1 % массы профилей и уточнения массы конструкций в детализованных чертежах (КМД) в размере 3 % массы профилей.

Контроль качества рабочих чертежей на монтаж вентиляции жилых и общественных зданий

До сдачи в производство рабочих чертежей санитарно-технических вентиляционных систем специализированной строительной организацией:

проверяется работоспособность вентиляционных систем в части правильности подбора оборудования и регулирующих устройств;

выявляется сокращение металлоемкости за счет рациональных изменений трассировки воздуховодов, применения оптимальных скоростей, внедрения эжекционных воздухораспределителей, замены металлических воздуховодов не металлическими (в общественных и жилых зданиях);

проверяется правильность применения санитарных и противопожарных норм и других директивных указаний по проектированию вентиляции;

анализируется повышение коэффициента нормализации деталей воздуховодов.

Проверкой устанавливается наличие в рабочих чертежах дефектов. Наиболее распространены такие дефекты, как:

количество воздуховодов нестандартных размеров достигает 40% общего количества проверенных воздуховодов;

завышение толщины стали по сравнению с нормативной;

прямоугольное сечение вместо круглого;

неправильный выбор вентиляционного оборудования;

нерациональная трассировка воздуховодов;

необоснованное применение металлических воздуховодов в общественных и жилых зданиях;

нарушение ДСТУ о составе и оформлении строительных рабочих чертежей зданий и сооружений.

Вентиляционные системы должны нормализоваться с применением унифицированных стандартных вентиляционных изделий, типы и размеры которых приведены в Инструкции по применению и расчету воздуховодов из унифицированных деталей.

Контроль качества рабочих чертежей на остальные разделы производится точно так же, как и для промышленных зданий.

Часть 4

Вопросы для самоконтроля и самопроверки

1. Какие размеры сторон листа формата А3?
2. Что называется масштабом чертежа?
3. Назовите основные виды строительных чертежей.
4. Что означает марка чертежа АС или КЖ?
5. Какими знаками обозначают на чертежах отметки уровней элементов зданий или конструкций?
6. Что называют планом этажа, разрезом и фасадом здания?
7. В чем отличие архитектурного разреза от конструктивного?
8. Как обозначают координационные оси на плане здания?
9. Какие размеры и отметки уровней наносят на чертежах разрезов и фасадов зданий?
10. По каким частям здания следует проводить секущую плоскость при выполнении разрезов?
11. Как при этом обозначают линию сечений на плане здания?
12. В какой последовательности вычерчивают план и разрез здания?
13. Какие виды чертежей входят в состав комплекта рабочих чертежей железобетонных конструкций?
14. Чем отличается маркировка сборных и монолитных элементов железобетонных конструкций?
15. Что такое схема расположения сборных конструкций?
16. Какие обозначения наносят на схемах расположения сборных конструкций?
17. В чем отличие вида элемента железобетонной конструкции от схемы армирования?
18. Какие данные указывают в полных выносах позиций стержней арматуры?
19. В чем особенности расположения видов на чертежах металлических конструкций?
20. В чем отличие схемы расположения металлических конструкций от чертежей общих видов, разрезов, планов?
21. Какие данные наносят на полках-выносах элементов конструкций?
22. Перечислите основные виды соединений элементов деревянных конструкций.
23. Как изображают на чертежах деревянных конструкций болты, скобы, нагели, гвозди?
24. Назовите известные вам элементы конструкций стропильной фермы.
25. Каковы размеры стандартного керамического кирпича?
26. Укажите толщину кирпичных стен, выложенных в 2,5 и 1,5 кирпича.
27. Что такое порядовка? Для чего служит этот чертеж? Для чего применяют облицовку цоколя здания камнем?
28. Назовите марки и наименования основных комплектов чертежей санитарно-технических систем.
29. В какой аксонометрической проекции выполняют схемы санитарно-технических трубопроводов и устройств?
30. Что означает запись СтВ1-2 ф25? 4. В каком месте проводят горизонтальный разрез при выполнении чертежей планов систем отопления и вентиляции производственных зданий?
31. Что называется электрической схемой?
32. Каково назначение схем электрических установок и изделий?
33. На какие два типа подразделяют чертежи электроустановок?
34. В каком масштабе обычно выполняют сборочные чертежи электроустановок?
35. Для чего требуются чертежи отдельных сборочных единиц?
36. Почему чертежи электрических сетей выполняют в виде схем?
37. В каких масштабах обычно выполняют чертежи силовых и осветительных сетей?
38. Какие пояснительные надписи делают у групповых и индивидуальных линиях силовой в осветительной сети на чертежах?
39. Назовите марки и наименование основных комплектов технологических чертежей.
40. Какие элементы технологических трубопроводов и оборудования вы знаете?
41. Что называют отправочным элементом?
42. Какие документы и чертежи входят в состав проекта организации и производства строительно-монтажных работ?
43. Что такое стройгенплан? Что на нем изображают и для чего он служит?
44. Как отмечается на монтажных схемах производства работ последовательность монтажа строительных изделий?
45. Как обозначается на чертеже стройгенплана инженерная сеть, прокладываемая в траншее?

Содержание

Часть 1 Виды, типы и состав основных строительных чертежей	стр.1
Предварительные ведомости о строительных чертежах и их оформлении	стр.2
Условные графические изображения строительных конструкций и их элементов	стр.9
Основные типы и виды архитектурно-строительных чертежей	стр.13
Основной комплект рабочих чертежей архитектурных решений	стр.13
Планы этажей	стр.13
Разрезы	стр.16
Фасады	стр.20
Планы кровли	стр.22
Рабочие чертежи строительных конструкций	стр.23
Чертежи железобетонных конструкций	стр.23
Состав рабочих чертежей и масштабы изображений	стр.23
Схемы расположения элементов	стр.23
Спецификации к схемам расположения элементов конструкций	стр.29
Рабочие и монтажные чертежи крупнопанельных и крупноблочных зданий	стр.31
Рабочие чертежи монолитных железобетонных конструкций	стр.34
Сборочные чертежи и схемы армирования элементов конструкций	стр.35
Чертежи арматурных каркасов, закладных и соединительных деталей	стр.36
Чертежи металлических конструкций	стр.38
Виды чертежей и условные изображения	стр.38
Виды и масштабы чертежей	стр.38
Расположение видов	стр.38
Схематические чертежи здания и схемы расположения элементов конструкций	стр.39
Поперечные разрезы, чертежи элементов конструкций и узлов	стр.39
Чертежи деревянных конструкций и столярных изделий	стр.42
Виды чертежей и условные изображения	стр.42
Схемы расположения и рабочие чертежи конструкций	стр.43
Чертежи наслонных стропил	стр.43
Чертежи узлов стропил	стр.44
Чертежи столярных изделий	стр.45
Чертежи каменных изделий	стр.47
Стены из кирпича и легкобетонных камней	стр.47
Облицовка камнем	стр.49
Чертежи инженерного оборудования зданий	стр.51
Виды чертежей и условные обозначения	стр.51
Общие сведения	стр.51
Чертежи водоснабжения, канализации и газоснабжения	стр.52
Водоснабжение и канализация жилых зданий	стр.54
Аксонметрические схемы санитарно-технических систем	стр.56
Водоснабжение и канализация производственных зданий	стр.60
Чертежи газоснабжения жилых зданий	стр.60
Чертежи отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	стр.62
Общие сведения	стр.62
Отопление и вентиляция жилых зданий	стр.64
Чертежи электротехнического оборудования	стр.72
Принципиальные схемы энергетических устройств	стр.72
Содержание и назначение схем соединений (монтажных)	стр.73
Чертежи электроустановок и электросетей	стр.75
Общая характеристика чертежей электрических устройств	стр.75
Чертежи трансформаторных подстанций в распределительных устройствах напряжением свыше 1000 В	стр.75
Монтажные чертежи и чертежи крепления различной аппаратуры	стр.81

Чертежи распределительных устройств до 1000 В	стр.83
Чертежи опор электрических линий до 1000 В и выше	стр.86
Общая характеристика и условные обозначения чертежей электрических сетей	стр.90
Чертежи силовых электросетей	стр.91
Чертежи электроосветительных сетей	стр.93
Строительно-монтажные чертежи технологического оборудования	стр.95
Виды и назначение строительно-монтажных чертежей	стр.95
Чертежи расстановки технологического оборудования, монтажа фундаментов и опорных конструкций	стр.95
Планы расстановки оборудования	стр.95
Рабочие монтажные чертежи технологического оборудования и трубопроводов	стр.98
Сборочные и монтажные чертежи технологического оборудования и трубопроводов	стр.98
Рабочие детализовочные чертежи трубопроводов	стр.99
Рабочие монтажные чертежи технологических металлоконструкций	стр.100
Монтажные схемы	стр.100
Монтажные сборочные чертежи технологических металлоконструкций	стр.100
Чертежи на благоустройство и озеленение	стр.103
Чертежи строительных генеральных планов и схемы производства строительно-монтажных работ	стр.105
Чертежи строительных генеральных планов	стр.105
Схемы производства работ	стр.108
Часть 2 Чтение основных строительных чертежей	стр.109
Основные правила чтения строительных чертежей	стр.110
Чтение чертежей и рисунков домов	стр.110
Планы, фасады и разрезы	стр.110
Конструктивные элементы и узлы	стр.113
Чертежи деревянных конструкций	стр.113
Чертежи железобетонных конструкций	стр.118
Чертежи деталей строительных конструкций	стр.120
Чтение чертежей санитарно-технических систем и вентиляции	стр.123
Чтение электротехнических и электромонтажных чертежей	стр.129
Чтение чертежей на монтаж оборудования	стр.131
Чтение чертежей на благоустройство	стр.132
Чтение чертежей строительных генеральных планов и схемы производства строительно-монтажных работ	стр.136
Часть 3 Контроль за полнотой состава и оформлением рабочих чертежей	стр.138
Возможные дефекты в рабочих чертежах	стр.139
Проверка качества рабочих чертежей производственных зданий	стр.139
Общие положения	стр.139
Контроль качества архитектурно-строительных рабочих чертежей зданий и сооружений	стр.140
Контроль качества рабочих чертежей на железобетонные конструкции	стр.142
Контроль качества рабочих чертежей на металлические конструкции	стр.144
Контроль качества рабочих чертежей внутренних водопровода и канализации	стр.146
Контроль качества рабочих чертежей отопления и вентиляции	стр.147
Контроль качества электротехнических рабочих чертежей	стр.149
Контроль качества рабочих чертежей генерального плана и транспорта	стр.149
Контроль качества рабочих чертежей наружных сетей водоснабжения и канализации	стр.150
Контроль качества рабочих чертежей тепловых сетей	стр.152
Проверка качества рабочих чертежей жилых и общественных зданий и сооружений	стр.154
Общие положения	стр.154
Основные требования к рабочим чертежам	стр.154
Контроль качества архитектурно-строительных рабочих чертежей жилых и общественных зданий	стр.156
Контроль качества рабочих чертежей бетонных и железобетонных конструкций жилых и общественных зданий	стр.158

Контроль качества рабочих чертежей металлических конструкций жилых и общественных зданий	стр.160
Контроль качества рабочих чертежей на монтаж вентиляции жилых и общественных зданий	стр.162
Часть 4 Вопросы для самоконтроля и самопроверки	стр.163
Содержание	стр.165

«Как читать строительные чертежи» - справочник. Учредитель и издатель – профессиональные строители Украины. Перепечатка материалов в любой форме полностью или частично возможна только с письменного разрешения авторского коллектива.		Все пожелания, и вопросы направляйте по адресу: elitsmeta@vandex.ru Формат справочника PDF. Tel. 095-167-40-17
---	--	---

