

ности: 1) каркасы пространственные; 2) каркасы плоские; 3) сетки; 4) изделия закладные.

В подразделе «Материалы» указывают материалы конструкции (например, бетон).

В графе позиция «Поз.» указывают порядковый номер изделия и отдельных стержней.

Для слова «Документация» графу «Поз.» не заполняют.

В графе «Наименование» пишется слово «Документация» и подчеркивается тонкой линией, ниже размещают слова «Методические указания».

В графе «Обозначение» указывают учебное заведение и год выпуска «Методического указания».

В графе «Наименование» пишется полностью «Сборочный чертеж железобетонного фундамента», а в графе «Обозначение» — сборочный чертеж обозначается так: ФЖ-01.010 СБ. Обозначение сборочной единицы в графе «Наименование» дается полностью словами «Сборочная единица» и подчеркивается тонкой линией. Далее в этой же графе пишется слово «Сетка». Против этого слова в графе «Обозначение» пишется символическое обозначение сетки по типу ФЖ-01.010. Далее в графе «Наименование» указываются детали, не входящие в состав сетки.

Ниже указывается материал. Все обозначения следует принимать по предметной системе построения обозначения (рис. 11.5.19).

Буквенно-цифровое обозначение сборочных чертежей сопровождается индексом СБ. В графе «Наименование» помещается запись по типу: стержень Ø14 А-1 ГОСТ 5781-82 L = 1200.

В графе количество — «Кол.» — для составных частей изделия указывают их количество на одно специфицируемое изделие.

указать контролируемое напряжение арматуры, способ и последовательность наложения стержней, пучков и т.п., а также кубиковую прочность бетона при отпуске натяжения.

На рис. 11.5.16 и рис. 11.5.17 приведен учебный чертеж железобетонного фундамента со спецификацией, а на рис. 11.5.18 узлы железобетонных конструкций (студенческая работа).

Рассмотрим правила маркировки элементов. На виде маркируются только изделия, т.е. каркасы, сетки и отдельные стержни, не входящие в изделие. На схеме армирования отдельных изделий маркируются все стержни.

Обычно спецификацию монолитной конструкции, состоящей из нескольких элементов (каркас, сетка и т.д.), на каждый из которых составляют свою схему армирования, выполняют по разделам на каждый элемент. Название каждого раздела спецификации монолитной конструкции указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой чертой. Наименование дается по типу «Балка Бм1 — шт. 3», «Плита Пм3 — шт. 2».

Разделы спецификации располагают в следующем порядке: 1) сборочные единицы; 2) детали; 3) стандартные изделия; 4) материалы.

Элементы, входящие в специфицируемую монолитную конструкцию, записывают в следующей последователь-

Глава 12 ЧЕРТЕЖИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ГОСТ 21.502-2007

§ 12.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

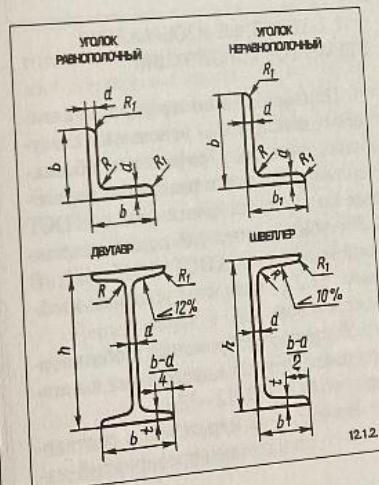
Наряду с другими материалами в строительстве широко применяют металл. В настоящее время большое распространение получили конструкции из стали и сплавов алюминия.

Металлические конструкции большей частью используют в зданиях промышленного и гражданского типов, имеющих значительные пролеты. Металлические строительные конструкции изготавливают из стали углеродистой обыкновенного качества и конструкционной низколегированной. Для изготовления массовых строительных конструкций чаще всего применяют стальные прокатные (горячекатаные) профили. В последнее время, наряду с горячекатанными профилями, все шире распространяются тонкостенные профили, формируемые в холодном состоянии штамповкой или прокаткой из стального листа или ленты.

В настоящее время металлические конструкции изготавливают также из сварных профилей, создаваемых из отдельных элементов по специальным техническим условиям. Конфигурация поперечного сечения определяет профиль прокатной стали и его название.



12.1.1



12.1.2

Из стали выполняют фермы, колонны, балки, лестницы, оконные переплеты, элементы перекрытия и т.п.

Из алюминиевых сплавов делают наружные стековые ограждения, крытия и кровли, оконные переплеты, подвесные потолки, внутренние перегородки, а также декоративную отделку стен и архитектурные детали.

На рис. 12.1.2 изображены наиболее часто встречающиеся профили проката. Сведения о размерах, форме и другие данные сортового прокатного профиля различных видов приводятся в специальной таблице — «Сортаменте», который составляют отдельно для каждого прокатного профиля.

Как правило, металлические конструкции изготавливают на специализированных заводах, а затем доставляют на место стройки различным транспортом. Это делает необходимым членение каждой конструкции на «отправочные марки». Отправочная марка — часть конструкции, удобная для транспортирования. Каждая отправочная марка выпускается с завода с возможно большей степенью готовности.

§ 12.2. УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

При выполнении чертежей металлических конструкций используют следующие стандарты. Графические обозначения материалов и правила их нанесения на чертежах принимают по ГОСТ 2.306—68*. Крепежные детали условно изображают по ГОСТ 2.315—68*. В табл. 12.2.1 приведены условные изображения болтов.

Условные изображения и обозначения швов сварных конструкций выполняют по ГОСТ 2.312—72.

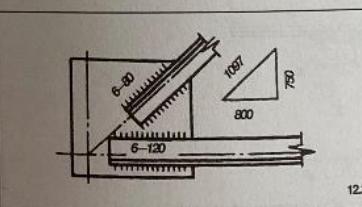
На чертежах марки КМ в соответствии со стандартами предприятий-из-

12.2.1. УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ, ЗАКЛЕПОК И БОЛТОВ

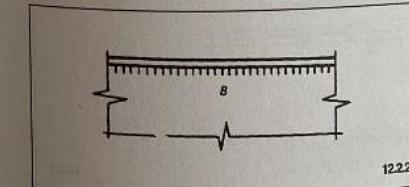
Наименование	Изображение
Отверстие круглое	•
Отверстие круглое с резьбой	•○
Отверстие круглое зенкованное	○
с ближней (видимой) стороны	○
с дальней (невидимой) стороны	○
Отверстие овальное (<i>a</i> — расстояние между центрами, <i>b</i> — диаметр или ширина)	○ a b
Заклепка:	
с полукруглой головкой с потайной» с ближней (видимой) стороны	○
то же, с дальней (невидимой)	○
Болт:	
постоянный нормальной и повышенной точности	◆
временный нормальной и повышенной точности	◆
постоянный высокопрочный	▲
самонарезающийся	▲ 3.5
Болтовое соединение в разрезе	◆
Группа одинаковых отверстий	◆
Группа отверстий на одной риске, отличающихся по диаметру от остальных на данном чертеже	10 Ø20 Ø20

12.2.2. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ НА ЧЕРТЕЖАХ МАРКИ КМ

Наименование	Размеры изображения, мм
Швы стыковые сплошные:	заводские монтажные
а) с видимой стороны	1.2 2 3.5
б) с невидимой »	2.3 3.5 *** ***
Швы стыковые, прерывистые:	
а) с видимой стороны	3.5 *** 3.5
б) с невидимой »	2.3 3.5 *** —
Швы угловые, тавровые или внахлестку сплошные:	
а) с видимой стороны	3.5 2.2 *** 2.2
б) с невидимой »	2.3 3.5 *** 2.2
Швы угловые, тавровые или внахлестку прерывистые:	
а) с видимой стороны	3.5 *** 3.5
б) с невидимой »	2.3 3.5 ** —
Швы точечные, контактные в нахлестку	
Швы электрозаклепочные в нахлестку (с круглыми отверстиями)	



12.2.1.



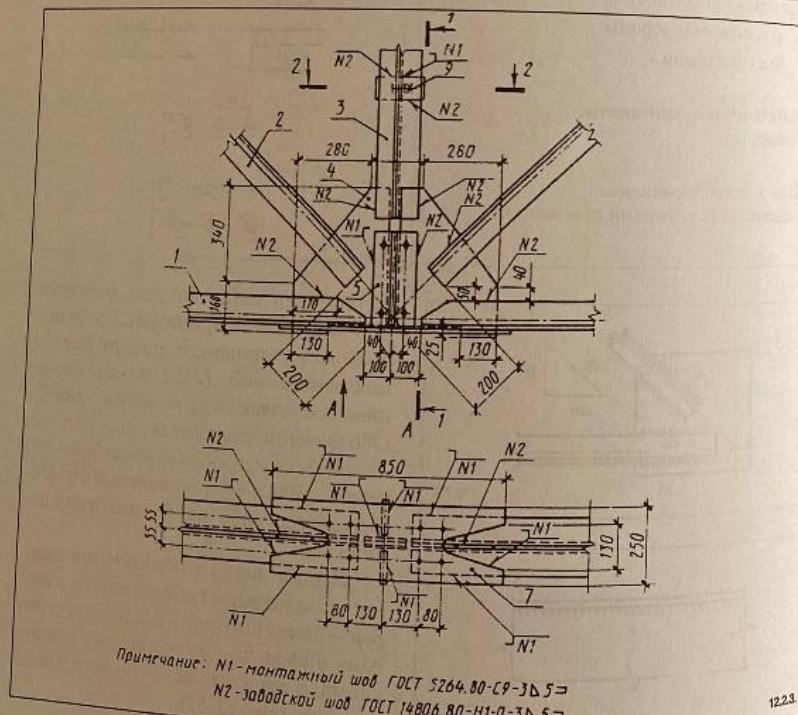
12.2.2.

головителей металлических конструкций допускается принимать изображения швов сварных соединений как это показано в табл. 12.2.2. В этом случае швы обозначают без выносных линий. Обозначение располагают над или под графическим изображением шва (по типу 6—100, 4—75) независимо от того, является ли сварной шов видимым или невидимым.

Первая цифра в обозначении сварного шва указывает высоту катета, а вторая — длину шва (рис. 12.2.1). Если стоит одна цифра, то она обозначает высоту катета, а сварка делается по всей длине элемента (рис. 12.2.2).

1.2.1. ОБОЗНАЧЕНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ НА ЧЕРТЕЖАХ МАРКИ КМД

Тип шва		Условные обозначения	Эскиз
Угловой шов	односторонний видимый односторонний невидимый двухсторонний		
Прерывистый	угловой стыковой		
Стыковой без скоса кромок	с ближней стороны с дальней стороны с двух сторон		



Примечание: N1-монтажный шаб ГОСТ 5264.80-69-3Д-5
N2-забойский шаб ГОСТ 14806.80-Н1-П-3Д-5

Глава 12. Чертежи металлических конструкций

12.3.1. УСЛОВНЫЕ БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ПО ГОСТ 23009-78 И ГОСТ 26047-83

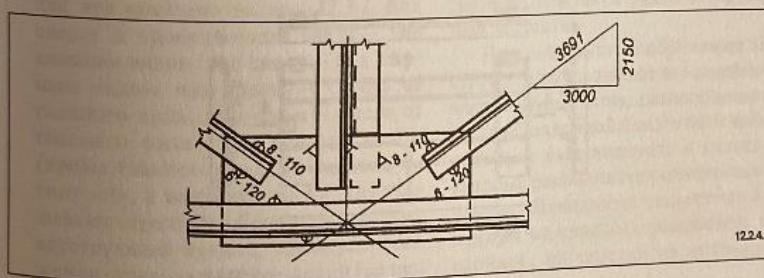
Наименование элементов изделий, конструкций	Буквенное обозначение	Наименование элементов изделий, конструкций	Буквенное обозначение
Антенны устройства	АУ	Связи:	
Балки — блоки	БА	фонарь	СФ
Балки рабочих площадок	БР	горизонтальные	СГ
Галереи	ГЛ	по колоннам	СК
Градирни	ГР	Силосы промышленных сооружений	С
Каркасы труб	КТ	Трубы металлические	Т
Каркасы и панели перегородок	ПГ	Фахверк	
Каркасы ворот и дверей	КВ	ригели	РФ
Лестничные марши	МЛ	стойки	ТФ
Лестничные площадки	ПЛ	Фермы:	
Площадки металлические	ПМ	подкраново-подстропильные	ФП
Потолки подвесные	ПП		
Рамы	Р	разного назначения	Ф
Резервуары:			
горизонтальные	РГ		
вертикальные	РВ		

Для обозначения сварных швов на чертежах марки КМД, согласно отраслевым стандартам, могут применяться изображения, приведенные в табл. 12.2.3.

§ 12.3. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

При выполнении чертежей металлических конструкций следует соблюдать указания данного параграфа и § 9.5.

Пример обозначения сварных швов по ГОСТ 2.312-72 приведен на рис. 12.2.3, а по отраслевому стандарту — на рис. 12.2.4.



ми. Для маркировки элементов основных видов металлических конструкций предлагаются буквенные обозначения, приведенные в табл. 12.3.1.

Нетиповые изделия, в исполнении которых имеются различия, не влияющие на их основную характеристику, обозначают теми же марками, что и изделия в основном исполнении, но с добавлением индексов (например, Б1а, Б1б).

Элементы одинакового сечения обозначают одной маркой. Одну марку присваивают этим элементам и в том случае, если они имеют разную длину, но близкие по значению расчетные усилия. Типовые изделия (элементы конструкций) обозначают марками, взятыми из соответствующих стандартов, чертежей типовых изделий и каталогов.

Если элементы имеют разное сечение, им присваивают разные марки.

Условные обозначения марок основных элементов металлических конструкций составляют из прописных букв (определяющих вид конструкции) и цифр (порядкового номера элемента).

Обозначение порядкового номера применяют для каждого вида элемента в отдельности, например, Ф1, Ф2 или Б1, Б2, Б3.

Мелкие элементы конструкций, связи, балки небольших площадей,

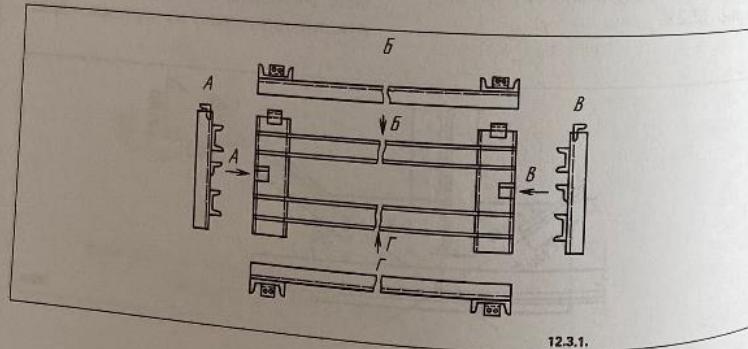
ригели каркаса стен маркируют в пределах одной схемы строчными буквами. Если букв алфавита недостаточно для маркировки, ее продолжают удвоенными буквами или сочетаниями букв и цифр. Если элементы с одинаковыми марками непрерывно повторяются по всей длине плана или разреза, разрешается их маркировку указывать лишь на крайних участках и у деформационных швов.

Масштабы чертежа выбирают в зависимости от сложности конструкции и сооружения в целом с тем, чтобы были обеспечены компактность изображения, удобство пользования чертежом и получение четких копий при современных способах размножения чертежей.

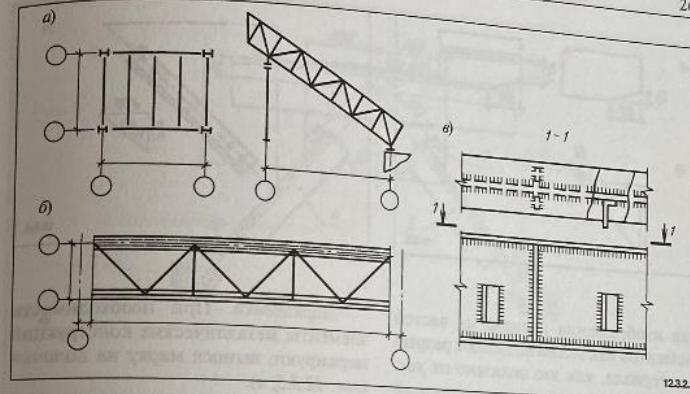
Рекомендуемые масштабы

Общий вид, планы и разрезы	1:50, 1:100, 1:400
Схемы расположения элементов конструкций	1:100, 1:200, 1:400
Элементы конструкций	1:15, 1:20, 1:25
Узлы конструкций	1:10, 1:15, 1:20, 1:25

При выполнении чертежей элементов (раскосов, стоек, поясов ферм и т.п.), имеющих длину, значительно большую поперечных размеров, разрешается в поперечном направлении эти элемен-



12.3.1.



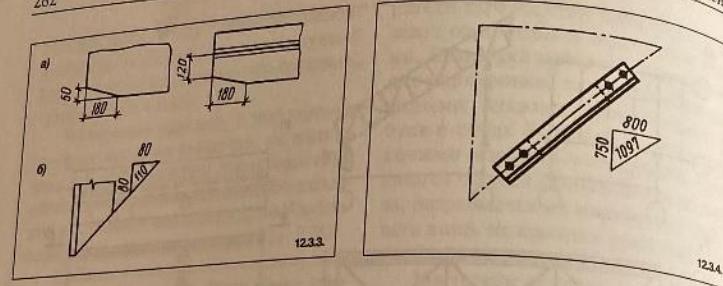
12.3.2.

ты изображать в более крупном масштабе (обычно в два раза крупнее).

Линии. При схематическом изображении металлических конструкций в одну линию и для вычерчивания видимого контура в детальных изображениях допускается применение сплошной основной линии. При схематическом и полусхематическом изображении контуров конструкций элементы, выполненные из других материалов, изображают более тонкой сплошной линией.

Расположение видов элементов металлических конструкций несколько отличается от расположений видов деревянных и железобетонных конструкций. Виды на чертежах металлических конструкций принято располагать так, как это показано на рис. 12.3.1. Вид сверху в проекционной связи — над главным видом, вид снизу — под главным видом, вид справа — справа от главного вида, вид слева — слева от главного вида. Над каждым видом (кроме главного) делают надпись по типу «А», а направление взгляда указывают стрелкой, обозначенной соответствующей буквой. Такое расположение отдельных изображений (видов)

при детальном изображении конструкции вычерчивают все видимые ее части и соединения, расположенные в непосредственной близости от наблюдателя, а из невидимых — только те, которые расположены вплотную к видимым. Невидимые элементы, отделенные от видимых воздушной пролисткой, на чертеже не показывают.



12.3.3.

12.3.4.

Для изображения невидимых частей элементов как видимых делают разрывы в материале, как это показано на рис. 12.3.2, *в*, где изображен невидимый сверху неравнобокий уголок, приведенный к вертикальной стенке балки.

Металлические конструкции из профильных профилей могут изображаться на чертежах без скругления углов.

Разрезы, сечения. Контуры элементов конструкций на изображениях разрезов и сечений не штрихуют. В чертежах, масштаб которых мельче 1:20, изображения сечения элементов конструкций допускается показывать одной линией. Отверстия, заклепки и болты на видах и разрезах, параллельные их осям, можно изображать осевыми линиями.

Скосы, уклоны. Скосы на чертежах элементов конструкции указывают линейными размерами (рис. 12.3.3, *а*) или с помощью прямоугольного треугольника, гипотенуза которого совпадает с краем изображения или выносной линией (рис. 12.3.3, *б*). Величина горизонтального или вертикального катетов представляет собой абсолютное или относительное значение их длины. Уклон элемента металлических конструкций (например, раскосы фермы) также обозначают треугольником, только расположают его в непосредственной близости от элемента или на продолжении осевой линии (рис. 12.3.4).

Маркировка. При необходимости элементы металлических конструкций маркируют, вынося марку на полочки (рис. 12.3.5, *а*).

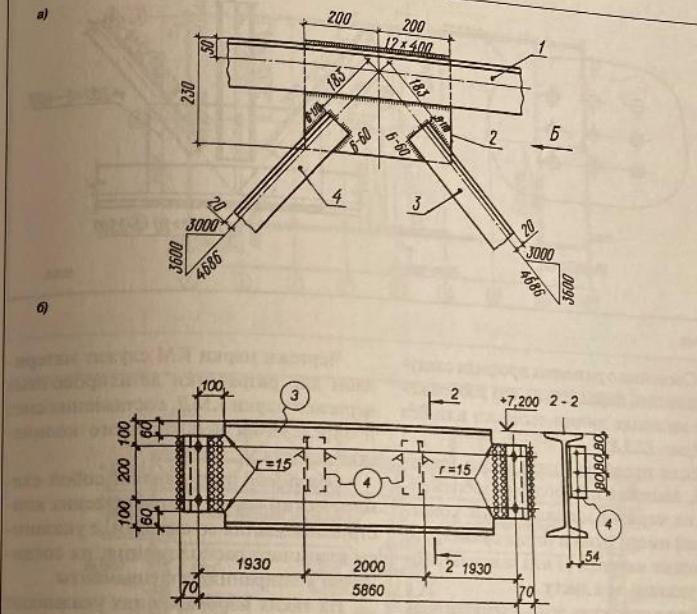
Однако в отраслевых стандартах допускается выполнять маркировку в кружках диаметром 5–7 мм. От маркируемого элемента к кружку идет волнистая линия (рис. 12.3.5, *б*).

Размеры. Общие правила нанесения размеров см. § 2.6.

Нанесение размеров проводят согласно ГОСТ 2.307–68 с учетом требований СПДС ГОСТ Р 21.1101–13.

Размеры нескольких одинаковых пролетов или других промежутков допускается указывать в виде произведения размера пролета на их число. Можно в этом случае нанести размеры одного из крайних промежутков (шаг ферм, размеры между заклепками и т.п.). В чертежах металлических конструкций на стадии КМД размерные линии могут заканчиваться стрелками.

Диаметр заклепок и болтов, а также размеры или диаметр отверстий на чертежах, указывают с помощью выносной надписи, причем для отдельных различных отверстий, заклепок и болтов надпись делают от каждого из перечисленных элементов. Для нескольких одинаковых отверстий, заклепок и болтов, расположенных на одной оси, выноска дается от этой оси.

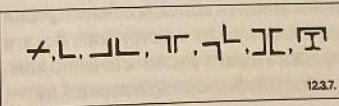


12.3.5.

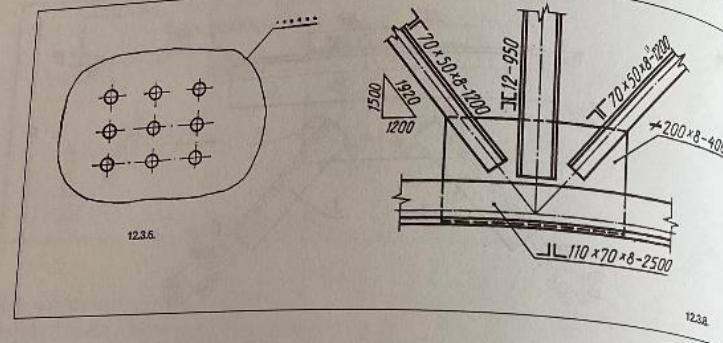
Если несколько одинаковых заклепок, отверстий или болтов расположены группой, то ее обводят от руки тонкой линией и выносную подпись делают от линии, охватывающей эту группу (рис. 12.3.6).

Поясняющие надписи. Если элемент конструкции состоит из одного профиля или на чертеже изображено действительное число входящих в сечение профилей и их действительное расположение, то число профилей не указывают.

Условное обозначение профилей и их действительное положение в элементе конструкции допускается изображать по типу (рис. 12.3.7), приводя также дан-



12.3.7.



Сведения о размерах профиля следует наносить параллельно его изображению на полке линии-выноски или без нее (рис. 12.3.8).

Если преслабдающее число отверстий, заклепок или болтов изображенных на чертеже металлических конструкций имеют один и тот же диаметр, то выполненные надписи от них заменяют общим указанием к листу.

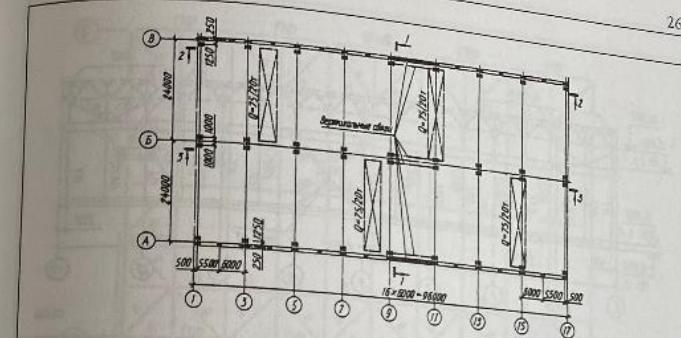
Если в отверстия под заклепки и болты, сделанные при монтаже, будут ставить заклепки и болты, их условное обозначение необходимо сопроводить соответствующей поясняющей надписью.

§ 12.4. ОБЩИЕ ВИДЫ, ПЛАНЫ И РАЗРЕЗЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

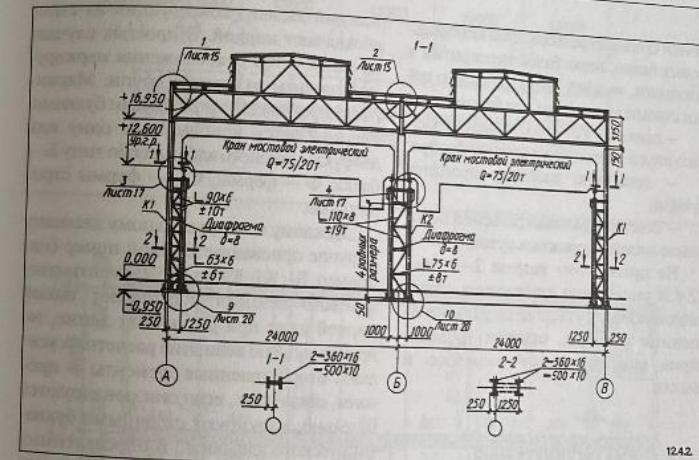
Чертежи металлических конструкций зданий и сооружений представляют собой чертежи общего вида, планов и разрезов. Кроме этого для всех групп элементов конструкций (колонн, балок, ферм и т.д.) составляют схемы расположения элементов конструкций, а при необходимости выполняют еще чертежи элементов и узлов конструкций. Все эти чертежи входят в состав основного комплекта рабочих чертежей марки КМ.

План металлических конструкций здания вычерчивают также схематично привязкой конструкций к координатным осям. Кроме конструкций в этом чертеже вычерчивают подъемное транспортное оборудование и дают краткие характеристики (рис. 12.4.1).

Глава 12. Чертежи металлических конструкций



26

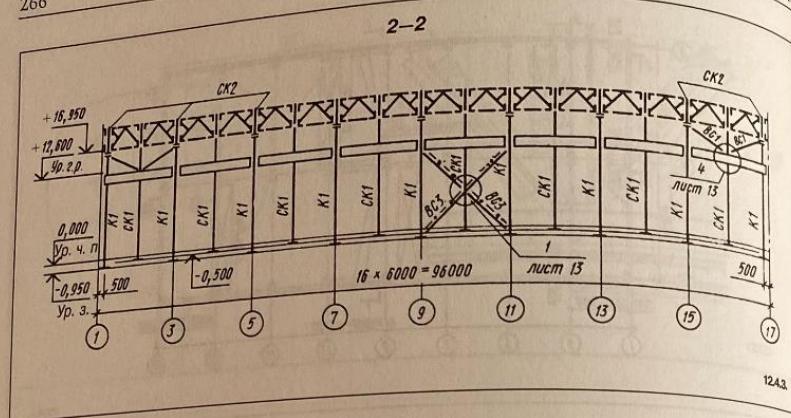


125

Разрезы. Места разрезов и их число выбирают с таким расчетом, чтобы они выявили основные профили здания и конструктивные решения металлических конструкций. Чаще всего используют поперечные разрезы. На поперечных разрезах (рис. 12.4.2) здания указывают:

- Разрезы.* Места разрезов и их число выбирают с таким расчетом, чтобы они выявили основные профили здания и конструктивные решения металлических конструкций. Чаще всего используют поперечные разрезы. На поперечных разрезах (рис. 12.4.2) здания указывают:

 - координационные оси и расстояние между ними;
 - расстояние между осями основных конструкций;
 - привязку основных конструкций к координационным осям здания;
 - основные размеры элементов конструкций;
 - отметки верха опорных плит колонн, низа башмаков колонн и стоек, отметки верха подкрановых балок или го-



ловки крановых рельсов, низа монорельсовых балок, верха балок перекрытий и площадок, нижней кромки нижнего пояса строительных ферм или балок;

- привязку и отметки элементов каркаса стен и прогонов остекления фонаря;
 - детальную разбивку прогонов кровли;
 - сечения крановых рельсов и положение железнодорожных путей.

На продольном разрезе 2-2 (рис. 12.4.3) схематично изображены металлические конструкции цеха, даны необходимые размеры, отметки уровней, марки конструктивных элементов и ссылки.

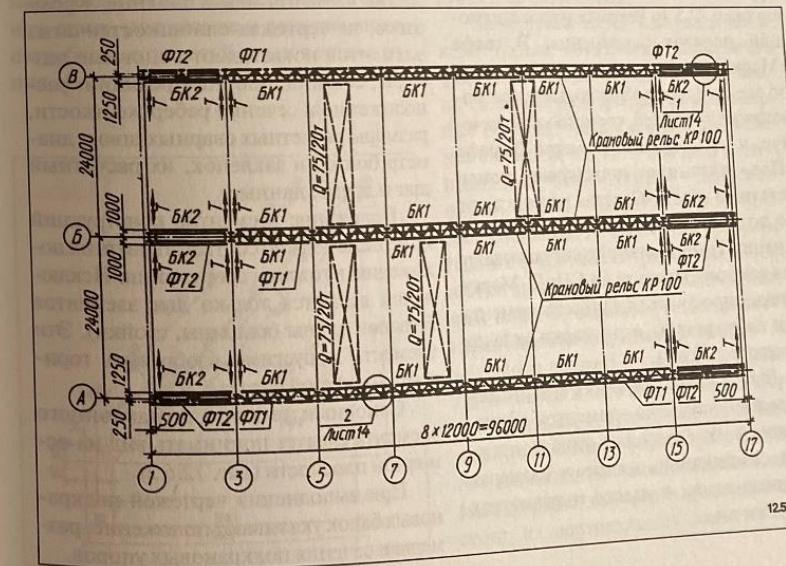
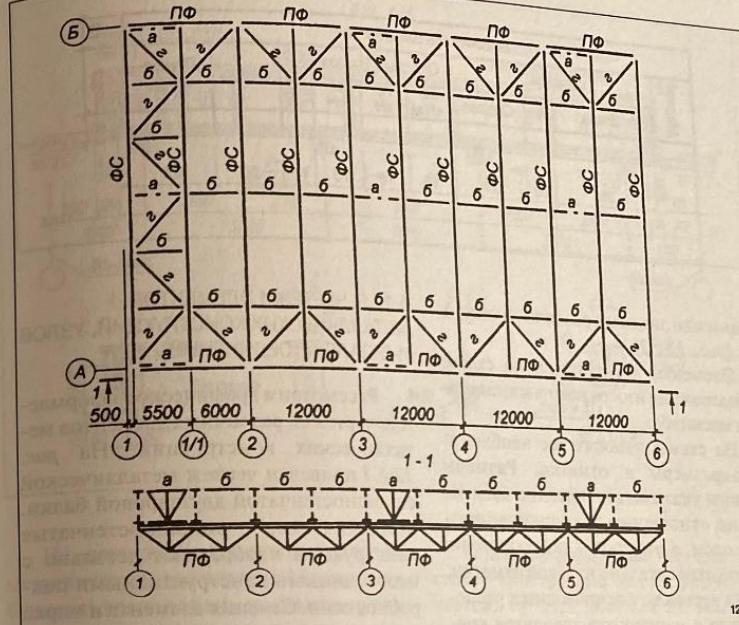
§ 12.5. СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

Расположение элементов металлических конструкций в здании или сооружении дают на специальных (маркировочных) схемах расположения. Такие схемы выполняют отдельно для различных групп конструкций, например, для колонн и вертикальных связей, для ферм и горизонтальных связей, для подкрановых и тормозных балок и т.п. (рис. 12.5.1).

Каждый элемент конструкции на схеме обозначают маркой. В простых случаях на одной схеме расположения маркируют элементы различных групп. Маркировку производят прописными буквами. Рекомендуется использовать одну или две буквы русского алфавита по типу Б-балка, Ф — фермы, ФС — фермы стропильные.

Каждому конструктивному элементу в группе присваивается свой номер (например, Б1, К1, К2 и т.д.). Элементы одинакового сечения обозначают одной маркой даже при различной длине, но при близких по величине расчетных усилиях. Второстепенные элементы — профоны, связи и т.п., если они монтируются отдельно, маркируют строчными буквами русского алфавита. В определенных случаях, если букв не хватает, маркировку продолжают удвоенными буквами или сочетанием буквы и цифры.

Если над одной схеме расположения вычерчивают конструкции различного типа и назначения (основные и вспомогательные, несущие конструкции и связи), для большей наглядности допустимо их изображение различной степенью схематизации, например, одной или несколькими линиями.



Ведомость элементов										
Марка	Сечение			Опорные усилия				Группа консоля	Сталь	Приме- чания
	Эскиз	Поз.	Состав	M_r кН·м	N_r кН	Q_r кН				
15	35	10	25	15	15	15	10	20	25	

ниями или линиями различной толщины (рис. 12.5.2).

Элементы конструкций на схемах расположения изображают в минимальном масштабе.

На схемы наносят все необходимые размеры и отметки. Размеры должны указывать положение элементов по отношению к координационным осям, а отметки — положение по высоте относительно нулевой отметки.

На чертежах, где приводится расположение и маркировка элементов конструкций, помещают ведомость элементов (рис. 12.5.3). Рекомендуется следующий порядок заполнения. В графе «Марка» проставляют марку элемента по схеме. В графе «Эскиз» дается расположение профилей, составляющих сечение, и необходимые размеры. В графе «Поз.» указывают порядковый номер детали. В графе «Состав» перечисляют по позициям профили, составляющие сечение. Группу конструкций указывают для каждого элемента по СНиП. Марку металла проставляют для всего элемента или по позициям, если марки металла деталей различны.

В текстовых указаниях к чертежам схем расположения элементов конструкций дают сведения о типе монтажных соединений, о типе и размерах сварных швов, о классе и диаметрах болтов и т.п.

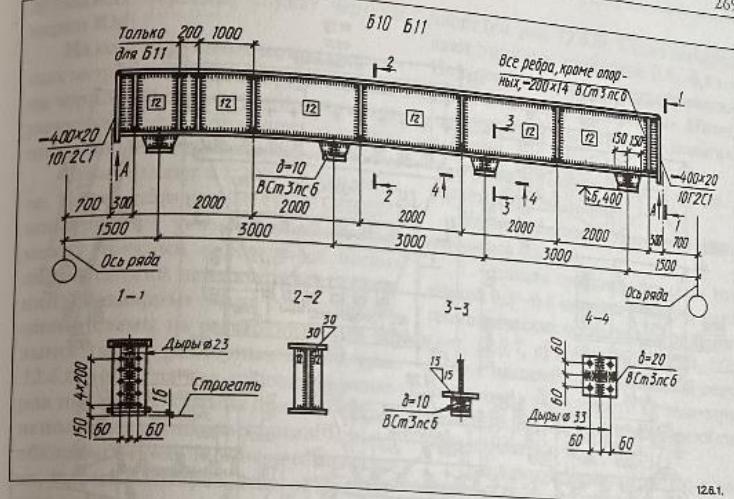
§ 12.6. ЧЕРТЕЖИ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ СОЕДИНЕНИЙ

Рассмотрим графическое оформление чертежей различных элементов металлических конструкций. На рис. 12.6.1 приведен чертеж металлической сплошностенчатой двутавровой балки. Металлические сплошностенчатые конструкции изображают детально с необходимыми конструктивными подробностями. Сечения элемента и марка металла могут быть показаны у изображения элемента или в таблице. Кроме этого, на чертежах сплошностенчатых элементов показывают основные размеры, сечения, опорные реакции, расположение и сечение ребер жесткости, размеры расчетных сварных швов, диаметр болтов и заклепок, их расчетный шаг и другие данные.

Положение элементов конструкции на чертеже должно соответствовать их положению в готовом сооружении. Исключения делаются только для элементов большой длины (колонны, стойки). Эти элементы допустимо изображать горизонтально базой справа.

Основным видом для наклонного элемента следует принимать вид на основной плоскости (рис. 12.6.2).

При выполнении чертежей подкрановых балок указывают положение, размеры и сечения подкрановых упоров.



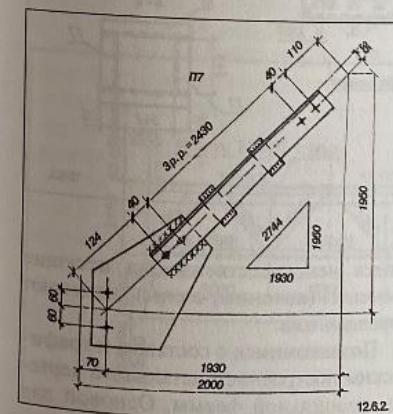
126

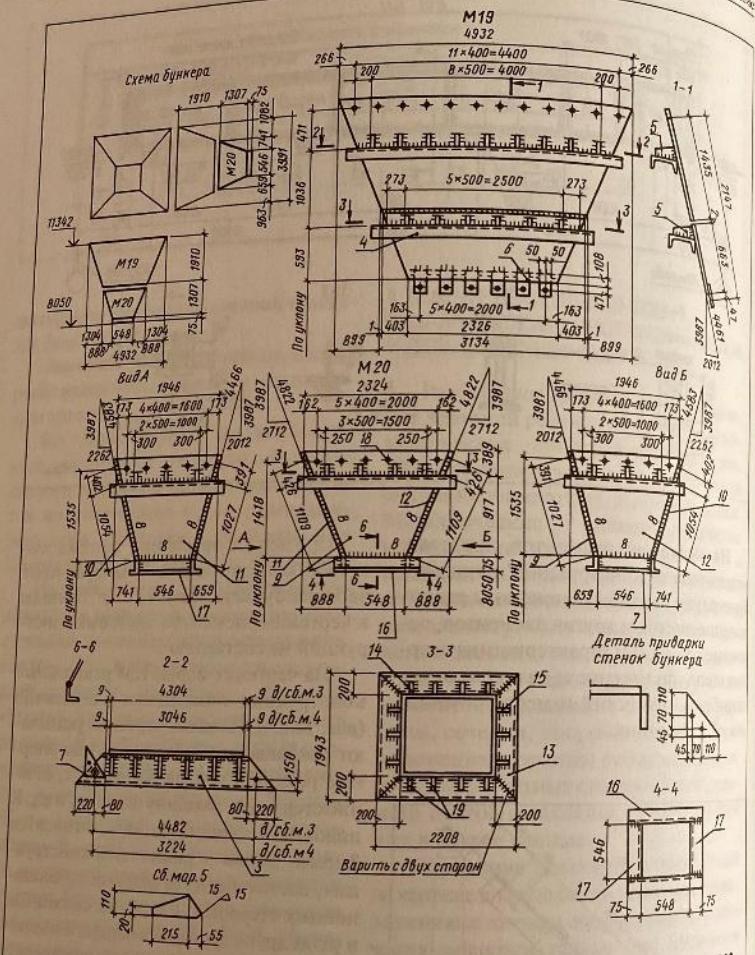
На чертежах элементов листовых металлических конструкций (например, бункера) должны быть показаны расположение листов и других элементов, основные размеры и характеристика сварных швов, положение и размеры лазов патрубков, отверстий и мест примыкания оборудования.

Пример оформления чертежа листовой конструкции дан на фрагменте чертежа бункера (рис. 12.6.3). Таблицы к чертежам элементов листовых конструкций не составляют.

На чертежах марки КМ решетчатые конструкции показывают схематично (рис. 12.6.4). На таких чертежах указывают основные размеры, расчетные опорные реакции, усилия в стержнях, сечения стержней, толщину фасонки и т.д. К подобным конструкциям относятся фермы. *Ферма* — решетчатая конструкция, состоящая из отдельных прямолинейных стержней. Стержни, связанные в узлах друг с другом и с верхним и нижним поясом, образуют геометрически неизменяемую стержневую систему.

Ферма состоит из поясов и решетки. Верхний и нижний элементы фермы называют, соответственно, верхним и нижним поясами (рис. 12.6.5). Стержни, заключенные между поясами, называют решеткой фермы, которая состоит из вертикальных элементов —





стоеч и наклонных элементов — раскосов. Стойки и раскосы связываются между собой и с верхним и нижним поясами с помощью металлического листа — фасонки. Фермы, перекрывающие поперечный пролет здания и опираю-

щиеся непосредственно на несущих элементах (колонны, стены), называемых стропильными.

Познакомимся с составом и графическим построением детального чертежа стропильной фермы. Основой для

детальных чертежей служат чертежи марки КМ.

На конструктивных чертежах различных металлоконструкций, в том числе и на чертежах ферм, вычерчивают геометрическую схему — это чертеж конструкции, выполненный в одну линию.

Схему делают в 1:200, 1:400 и мельче. На геометрической схеме металло-

части (см. рис. 12.6.6). Схему вычертывают линиями толщиной 0,6—0,8 мм. Над схемой пишут: «Геометрическая схема и схема усилий фермы». Иногда над левой частью схемы располагают надпись:

«Геометрическая схема фермы», а над правой — «Усилия».

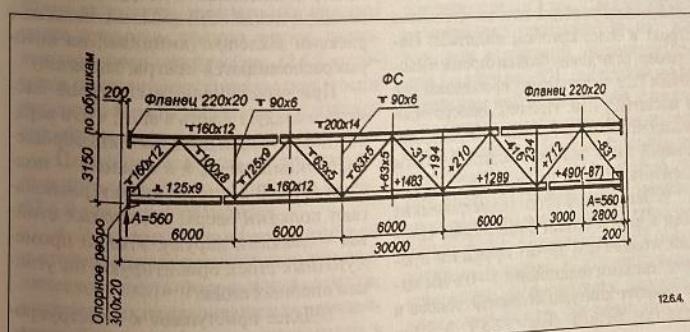
Чертеж фермы выполняют в нижеследующем порядке:

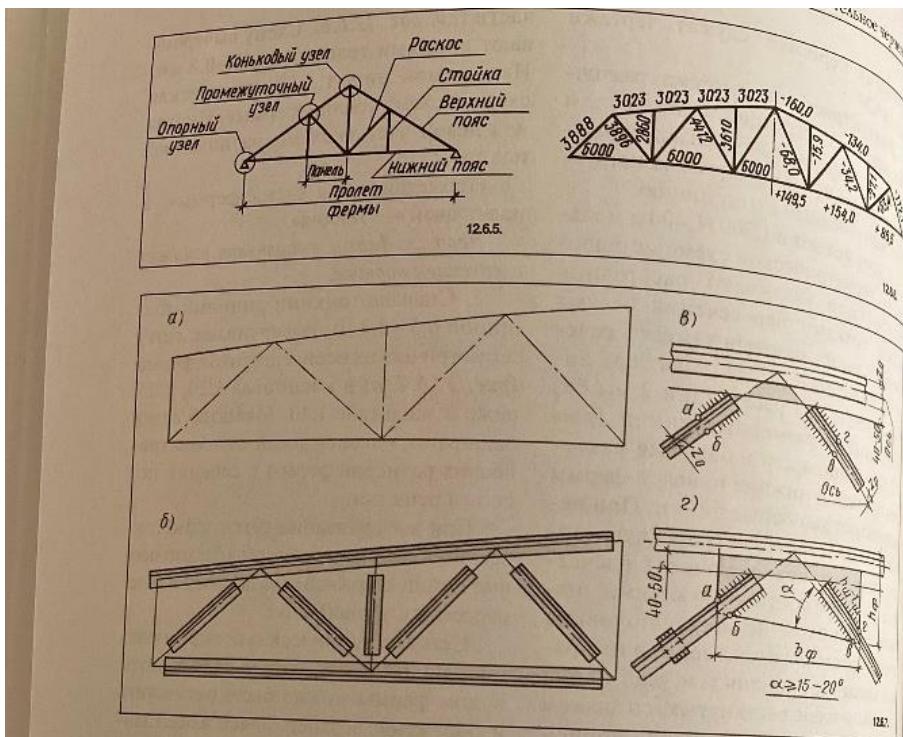
1. Сначала тонкими линиями толщиной 0,3–0,4 мм вычерчивают сетку геометрических осей элементов фермы (рис. 12.6.7, а) в масштабах 1:20, 1:25, реже в масштабе 1:40. Масштаб сетки выбирают в зависимости от геометрических размеров фермы и сечений поясов и решетки.

При вычерчивании сетки геометрических осей элементов фермы следует осевые линии стержней, сходящихся в узле, пересекать в одной точке.

Сетку геометрических осей располагают на листе так, чтобы над главным видом фермы можно было разместить изображение верхнего пояса, а под главным видом — проекцию нижнего пояса. Слева и справа от главного вида следует оставлять место для видов и сечений.

При определении размеров изображений элементов фермы нужно пом-





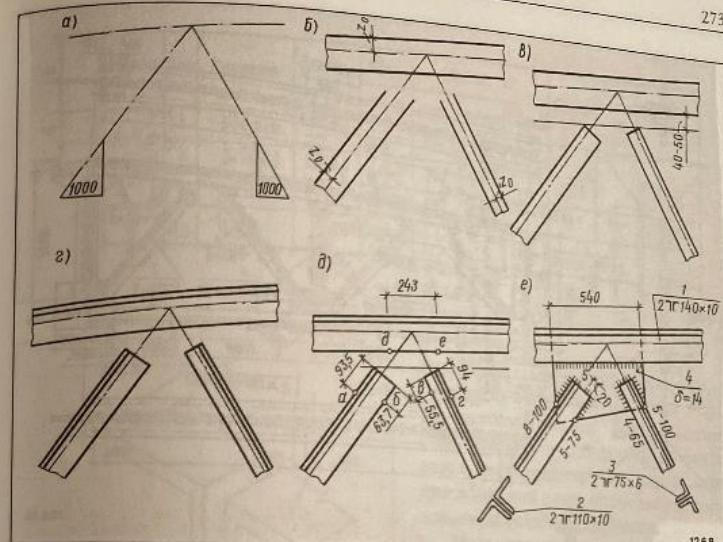
нить, что для их построения используют двухмасштабное изображение. Так, длину элемента решетки фермы, стойки и раскоса изображают в более мелком масштабе (в том же масштабе, в котором построена сетка геометрических осей), а поперечные размеры этих же элементов строят в более крупном масштабе. Например, если длину стойки строим в масштабе 1:20, то ее ширину принимаем уже в масштабе 1:10. Причем, поперечный масштаб (т.е. масштаб ширины элемента) должен быть больше масштаба длины элемента не более, чем в 2 раза.

2. Затем вдоль сетки геометрических осей в соответствии с размерами сечений уголков или других профилей проката линиями толщиной 0,5–0,6 мм вычерчивают контуры стержней поясов и решетки фермы (рис. 12.6.7, б). При

этом линии сетки геометрических осей должны совпадать с осями, проходящими через центры тяжести уголков или других профилей проката, из которых выполнена ферма на сварке (см. рис. 12.6.7). В клепанных конструкциях сетка геометрических осей должна совпадать с рисками заклепок (линиями, на которых располагаются центры заклепок).

При вычерчивании контуров элементов следует иметь в виду, что в верхнем поясе уголки должны быть обращены полками вверх, а в нижнем — полками вниз. В раскосах уголки располагают полками вверх, в опорных стойках — полками наружу. Уголки промежуточных стоек ориентируют по углкам опорных стоек.

3. Далее приступают к конструированию узлов фермы. Необходимо по-



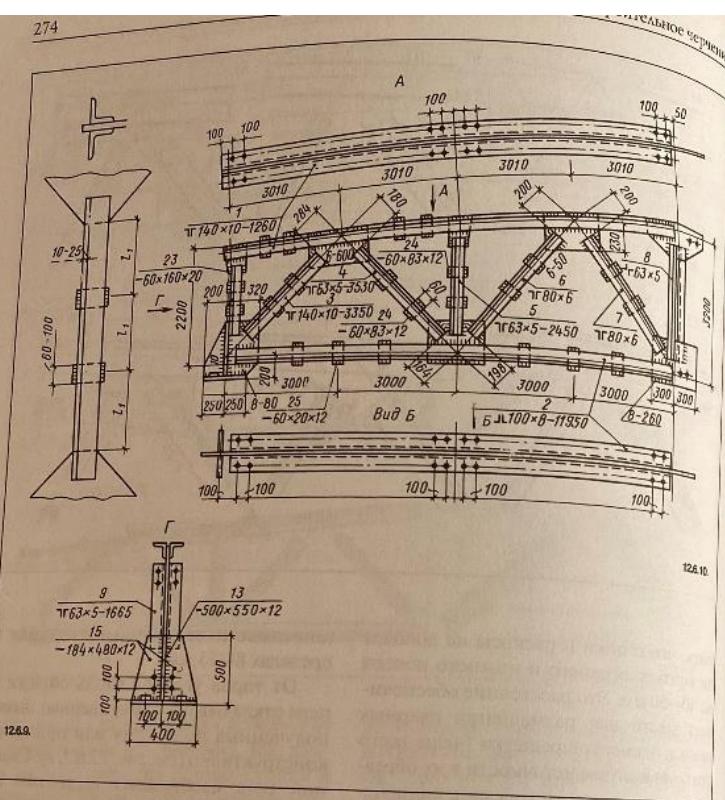
нить, что стойки и раскосы не доводят до контура верхнего и нижнего поясов на 40–50 мм. Это расстояние обеспечивает место для размещения сварных швов и элементов решетки (чаще всего уголков) в случае неточности в их обрезке, а также позволяет избежать концентрации сварочных напряжений. Для удобства построений на расстоянии 40–50 мм от контура верхнего или нижнего пояса проводим тонкую линию, параллельную этому контуру (рис. 12.6.7, в), которая ограничивает длину уголков стоек и раскосов. Концы уголков стоек и раскосов обрезают под прямым углом к оси.

Последовательность построения отдельного узла фермы приведена на рис. 12.6.8 и понятна из чертежа.

4. Элементы фермы пояса, раскосы и стойки соединяют с помощью металлического листа-фасонки или косынки, к которой их приваривают или прикрепляют. Толщину фасонки принимают в

зависимости от усилий в стержнях в пределах 8–25 мм.

От торца уголков вдоль обушка и пера откладывают длину сварных швов, полученных по расчету или принятых конструктивно (см. рис. 12.6.7, в). Сварной шов изображают штрихами по ГОСТ 21.107–78*. Толщина линий штрихов 0,3 мм, длина 1,5 мм, расстояние между ними 1 мм. Следует указать размеры шва, проставляя их или над, или под условными обозначениями шва по типу «6–80», где первая цифра обозначает высоту катета шва, а вторая, после тире — длину шва. Если из конструктивных соображений длина шва принимается больше расчетной или шов проходит по всей длине элемента, указывают только высоту шва (рис. 12.6.8, е). Точки а–е на рис. 12.6.7, в и точки а–е на рис. 12.6.8, показывающие конец сварного шва, позволяют определить контур фасонки. Фасонка



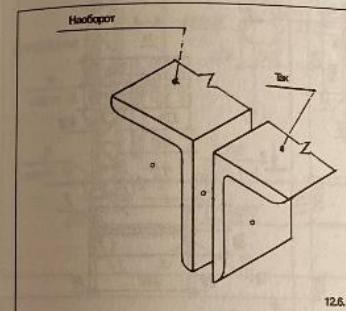
должна иметь наиболее простую форму (прямоугольника или трапеции). Чтобы получить фасонку простейшей конфигурации, без входящих углов, длину сварных швов можно изменить. Так, длины швов, полученные по расчету, не обеспечивали простейшей формы фасонки. В связи с этим их длина была изменена.

При расположении фасонки в узле следует ее верх в сварных фермах утапливать между уголками верхнего пояса на 10–12 мм, а в нижнем поясе выпускать за обушок на 10–20 мм для удобства сварки.

5. Элементы решетки фермы, состоящие из двух уголков или швеллеров необходимо соединять специальными планками (планками жесткости), которые проходят между уголками. Эти планки привариваются к уголкам с двух сторон. Планки выполняют из листовой стали толщиной, равной толщине фасонки. Ширину планки можно принимать 60—80 мм, а длину — на 20—30 мм больше ширины уголка. В каждом стержне фермы, независимо от длины, должны быть установлены не менее двух соединительных планок. Расстояние между планками, а отсюда и их количе-

Марка	Поз	Сечение	Длина, мм	Кол.	Масса, кг			Сталь	Общ. масса на черт.	Примечания
					Т	Н	поз.			
K1"	1	-600x16	11950	1	-	990	990	1710	C285	C285
	2	-210x20	11950	1	1	360	720			
"A"	"Б"	"В"	"Г"	"Д"	"Е"	"Х"	"И"	"К"	"Л"	"М"
9	10	25	20	7,57,5	15	15	15	15	15	25

1251



12

ство, зависят от того, в каком состоянии находится элемент фермы (рис. 12.6.9).

6. Далее вычерчивают дополнительные виды, разрезы, сечения и детали.

7. После выполнения графической части работы проставляют размеры и делают маркировку элементов (рис. 12.6.10).

8. Затем вычерчивают спецификацию, таблицы сварных швов, отправочных марок и условные обозначения. На рис. 12.6.11 приведена спецификация стали С285 по ГОСТ 27772—88. Буквы «Т» и «Н» обозначают положение парных деталей «так» и «наоборот» (рис. 12.6.11; 12.6.12). Такая спецификация составляется на каждый отправочный элемент отдельно. Мар-

кировку деталей начинают для каждого чертежа с единицы. Позиция 1 присваивается деталям, составляющим основное сечение. В фермах последовательность маркировки такая: верхний и нижний пояс, опорные раскосы, элементы решетки, фасонки

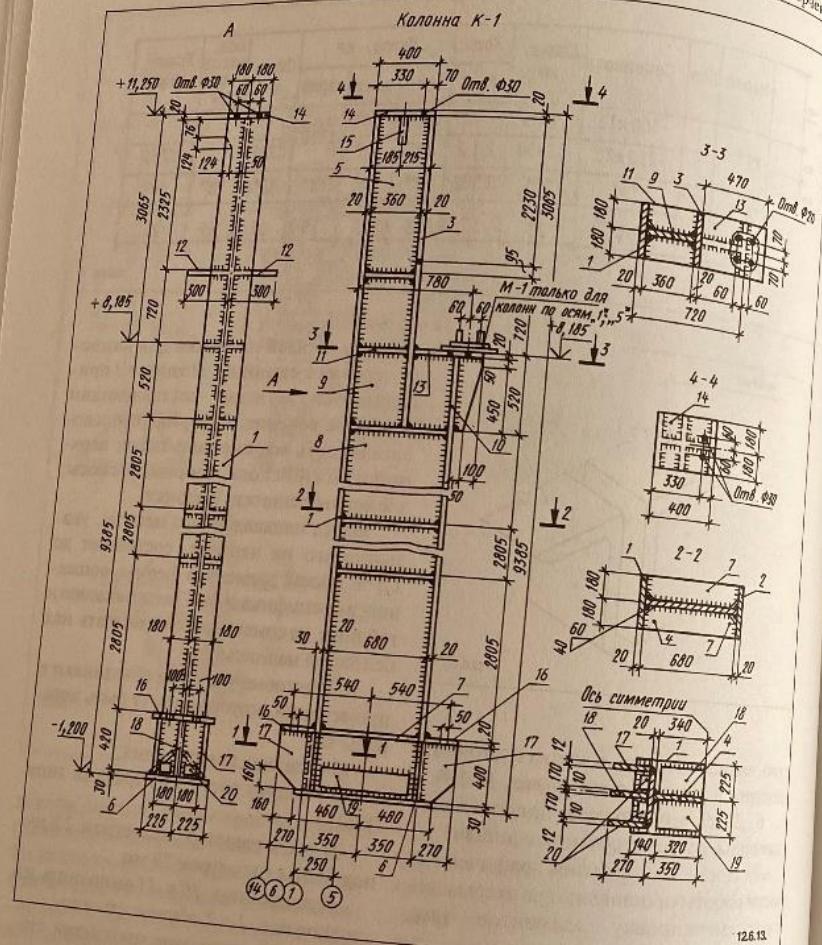
Масса наплавленного металла, указываемого на чертеже, составляет до 1,5 % массы элементов фермы, вошедших в спецификацию. Спецификацию и таблицы рекомендуется размещать над основной надписью.

9. Текстовые указания объединяют в примечании, которые могут быть записаны так:

- 1) материал конструкций;
 - 2) сварку вести электродами типа Э-42;
 - 3) все отверстия диаметром 23 мм под болты диаметром 20 мм;
 - 4) детали поз. 10 и 11 выполнить из уголков поз. 1 и 2, обушок строгать;
 - 5) соединительные прокладки ставить на равных расстояниях;
 - 6) все неоговоренные швы принять толщиной 6 мм.

На рис. 12.6.3 дан пример оформления чертежа металлического бункера, а на рис. 12.6.13 приведено возможное расположение чертежей колонн на листе.

Для уменьшения объема чертежей марки КМ допускается изображение



элементов конструкций (колонны, стропильные фермы и т.п.) совмещать с чертежами видов и разрезов здания (рис. 12.6.14).

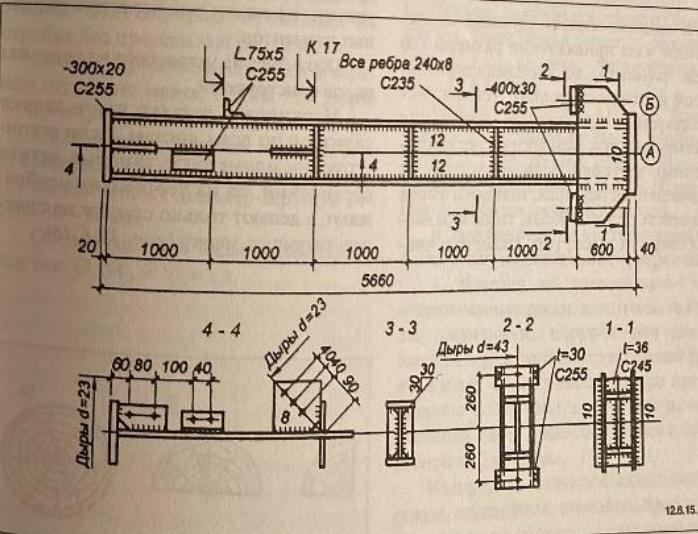
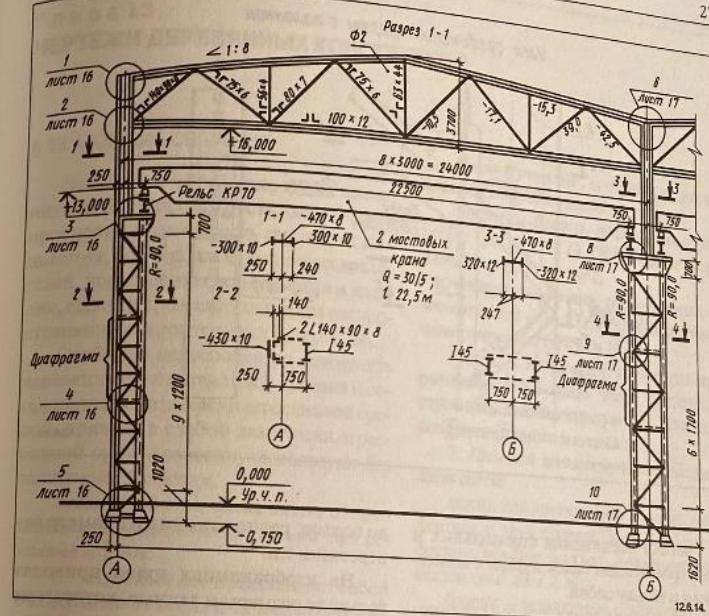
Изображения узлов приводят в чертежах марки КМ, если надо показать сложные соединения элементов конструкций (рис. 12.6.15), например:

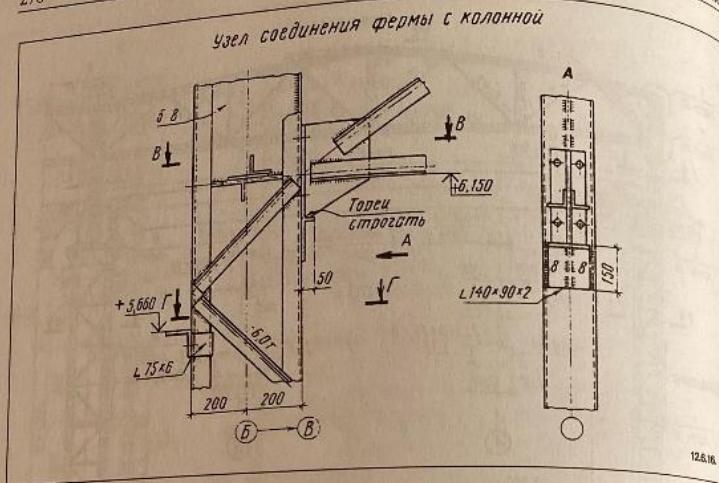
башмаки колонн и стоек и расположение анкерных болтов;

места перемены сечения ступенчатых колонн;

детали опирания подкрановых балок на колонны;

укупорительные и монтажные стыки колонн, стоек, балок, ферм;





детали соединения стропильных и подстропильных балок и ферм с колоннами и между собой.

На изображениях деталей соединений наносят соответствующие назначению узла привязочные размеры (до оси элемента, до координационных осей и отметок уровня); усилия, используемые для расчета крепления элементов при разработке деталерочных чертежей, если эти усилия не приведены в таблицах; толщины фасок на ответственных узлах, типы и размеры сварных швов; тип, диаметр и чис-

ло болтов, расположение и диаметр отверстий и т.п.

На изображениях узлов приводят только те размеры и данные, которые не указаны на схемах или чертежах отдельных элементов.

Обозначение узлов дают на чертежах видов конструкций.

Маркировку деталей узлов делают сквозной по всем листам. Если в конструкции применяют типовые детали соединений, их на чертеже не изображают, а делают только ссылку на соответствующую марку (рис. 12.6.16).

ГЛАВА 13 ЧЕРТЕЖИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

§ 13.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Легкость в обработке, малая масса, низкая теплопроводность, достаточная прочность, возможность защиты от загнивания, возгорания и различных вредителей, поражающих конструкции и изделия, сделали древесину одним из распространенных строительных материалов.

Особенно целесообразно применять деревянные конструкции в зданиях и сооружениях с химически агрессивной средой, причем, в слабой химически агрессивной среде древесину используют без защитной обработки.

Лесоматериалы, применяемые в строительстве, можно разделить на три основные группы.

1. Круглый лес представляет собой очищенные от коры и сучьев древесные стволы. Этот материал применяют на стройке без продольной распиловки.

Бревна строительные имеют в верхнем отрубе не менее 120 мм при длине 4–6,5 м (рис. 13.1.1, а).

Подтоварник (кругляк тонкий) имеет в верхнем отрубе диаметр 80–100 мм.

Жерди имеют диаметр верхнего отруба 30–70 мм.

Обозначают эти виды лесоматериалов так: Ø 160, Ø 90 и т.д.

Промежуточное положение между круглым и пиленым лесом занимают: пластины-бревна, распиленные пополам (рис. 13.1.1, б). Обозначают пластины так: Ø/2 или 14/2; четвертины-бревна, распиленные на четыре части (рис. 13.1.1, в). Обозначают четвертины так: Ø/4 или 16/4.

Горбыль, являющийся отходом при распиловке (боковые части бревен), в строительстве используют в качестве вспомогательного материала.

2. Пиленный лесоматериал представляет собой:

лежни или двухкантовые брусья, опиленные с двух сторон. Крайние части бревна, идущие в отход, являются горбылем (рис. 13.1.2, а);

брusья — опиленные с четырех сторон бревна. Толщина и ширина их более 100 мм. Такие брусья бывают с обзолом (рис. 13.1.2, б) или чистообразные (рис. 13.1.2, в);

брusки толщиной (H) не более 100 мм и шириной не более двойной толщины (B = 2H) (рис. 13.1.2, г, д);

доски толщиной не более 50 мм и шириной более двойной толщины.

В зависимости от чистоты кромок доски делят на необрезные и обрезные.

3. Изделия из древесины — это шпунтованные доски, плинтусы, галтели, наличники, поручни для лестничных перил, паркет, строительная фанера и т.п. Строительная фанера представляет собой лист, склеенный из нескольких слоев древесного шпона толщиной от 2 до 15 мм.

Из дерева выполняют стены, перегородки, перекрытия, стропила, прогоны, балки, фермы, колонны, полы, оконные

