

У744.4(07)
МБЧ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра начертательной геометрии и инженерной графики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

**на темы «Металлические и
деревянные конструкции»**

для студентов строительных специальностей

Брест 2002

УДК 744.4(07)
М54

В методических указаниях содержатся сведения об объеме задания, целевом назначении, о правилах оформления чертежей металлических и деревянных конструкций. Разработки содержат справочный материал, варианты заданий и пояснения к выполнению чертежей металлических и деревянных конструкций. Даны рекомендации по выполнению чертежей заданий.

Методические указания разработаны в соответствии с учебной и рабочей программами курса «Начертательная геометрия и инженерная графика» для студентов строительных специальностей и предназначены для самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям и при выполнении индивидуальных графических заданий.

Составители: Базенков Т.Н. к.т.н., доцент
 Кондратчик Н. И. к.т.н., доцент
 Матюх С.А. ассистент

Одну из основных групп строительных чертежей составляют чертежи строительных изделий, по которым на заводах и домостроительных комбинатах изготавливают отдельные части зданий и сооружений.

Строительство и монтаж зданий и сооружений ведется по комплектам рабочих чертежей и монтажных схем. Одним из них является комплект чертежей металлических конструкций под маркой КМ - конструкции металлические зданий и сооружений, а другим КД - конструкции деревянные. Рабочие чертежи КМ служат также для разработки чертежей КМД - конструкции металлические деталировочные. В комплекте марки КД изображают отдельно деревянные и металлические элементы на чертежах называемых заготовительными, где указывают их форму и размеры.

1. Чертежи металлических конструкций

1.1. Общие сведения о металлических конструкциях

Одним из наиболее употребляемых материалов в строительстве является стальной прокат, вид которого определяется его профилем - формой поперечного сечения (рис. 1.1).

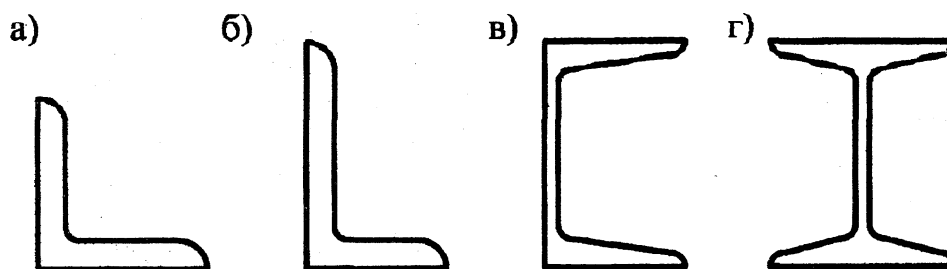


Рис. 1.1. Профили прокатной стали

а – равнополочный уголок; б – неравнополочный уголок;
в – швеллер; г - двутавр.

Основные элементы профиля имеют конкретные названия (рис. 1.2).

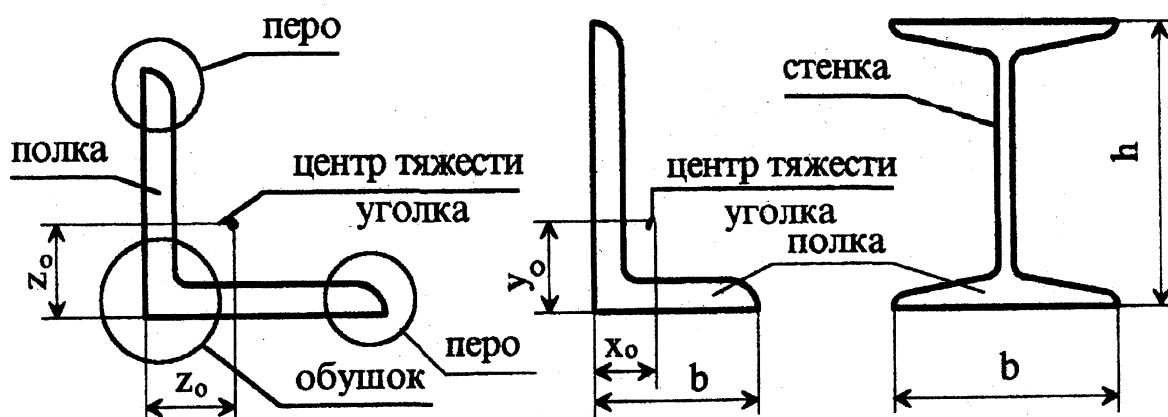


Рис. 1.2. Элементы профиля

Элемент, характеризуемый величиной b в прокатной стали, называется полкой. Вертикальный элемент, имеющий высоту h , называется стенкой.

Из прокатной стали выполняют фермы, колонны, балки и элементы покрытий. В настоящем задании особенности чертежей металлических конструкций изучаются при выполнении чертежа узла фермы.

Фермой называется стержневая конструкция, состоящая из прямолинейных элементов соединенных между собой в узлах при помощи болтов, заклепок или сварки (рис. 1.3). Стержни, расположенные по внешнему контуру фермы, называются поясами - верхним и нижним. Стержни, соединяющие пояса, образуют решетку фермы и называются: вертикальные - стойками, наклонные - раскосами.

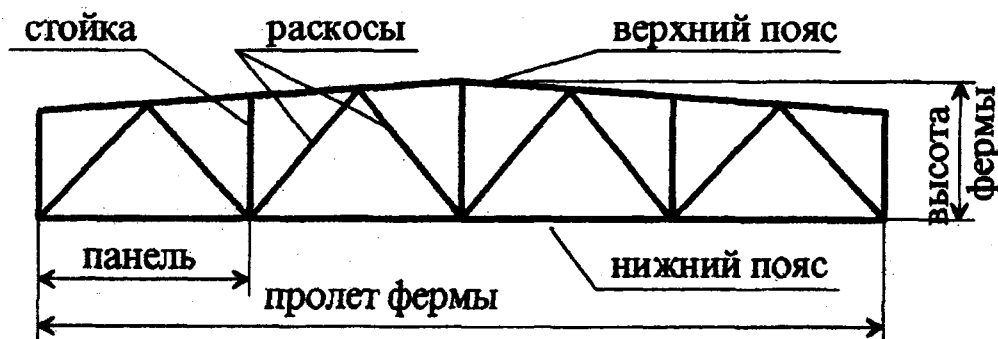


Рис.1.3. Схема фермы

Часть фермы, расположенная между узлами пояса, называется панелью. Наибольшее расстояние между поясами - высота фермы, а расстояние между центрами опорных узлов - пролет.

В большинстве случаев металлические конструкции изготавливают на специализированных заводах и затем транспортируют на строительную площадку. В связи с этим все конструкции делятся на части, удобные для транспортировки. Эти части называются отправочными марками.

1.2. Общие положения оформления чертежа

Расположение видов. Виды на чертежах металлических конструкций принято располагать следующим образом: 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 "Вид А", а направление взгляда указывают стрелкой, обозначенной буквой.

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

Условные обозначения. В целях упрощения изображения конструкций на

чертежах применяют ряд условных обозначений.

Условные обозначения профилей показаны в табл. 1.1.

Прямолинейные участки прокатных и гнутых профилей в сечении сопрягаются друг с другом криволинейными участками, размеры которых определяются соответствующими ГОСТами. На чертежах металлических конструкций, ввиду малого размера изображения, криволинейные участки контурных линий не вычерчивают, и основные контурные линии сопрягают друг с другом непосредственно в точках пересечений. Сечения прокатных профилей, а также сечения элементов из нескольких прокатных профилей, соединенных сваркой, болтами или заклепками, не штрихуют. В таблицах и примечаниях сечение изображают еще более схематично. Каждый элемент сечения, например, полку или стенку двутавра изображают линией. Сечение элемента сопровождается надписью об его размерах.

Таблица 1.1.

Условные графические обозначения элементов (ГОСТ 2.406-68)

Наименование	Обозначения
Элементы металлических конструкций в видах и сечениях	
Обозначения в выносных надписях и в тексте:	
Уголок равнополочный	100x10
Уголок неравнополочный	100x63x8
Двутавр	30
Швеллер	24
Сталь круглая	● $\varnothing 20$
Сталь квадратная	■ 20x20
Сталь полосовая или листовая	— 400x4 — $\delta = 4$

Поясняющие надписи. Если элемент конструкции состоит из одного профиля, или на чертеже изображено действительное число входящих в сечение профилей, то число профилей не указывают. Условное изображение профилей и их действительное положение в элементе допускается изображать по типу (рис. 1.4), приводя также данные о размерах профилей. В эти данные записывают при необходимости и длину детали, которая отделяется знаком "тире" от размера сечения.

110x70x8-3500 8-1200 110x70x8 8-950

Рис. 1.4. Условное изображение профилей

Сварные швы делятся на следующие виды (рис. 1.5):

- а) стыковые (рис. 1.5, а), обозначаемые буквой С (когда кромки соединяемых элементов располагаются друг против друга);
- б) внахлестку (рис. 1.5, б, г), обозначаемые буквой Н (когда кромки свариваемых деталей накладываются одна на одну внахлестку);
- в) тавровые (рис. 1.5, в), обозначаемые буквой Т (когда свариваемые детали образуют форму буквы Т);
- г) угловые (рис. 1.5, г), обозначаемые буквой У (когда свариваемые детали образуют угол).

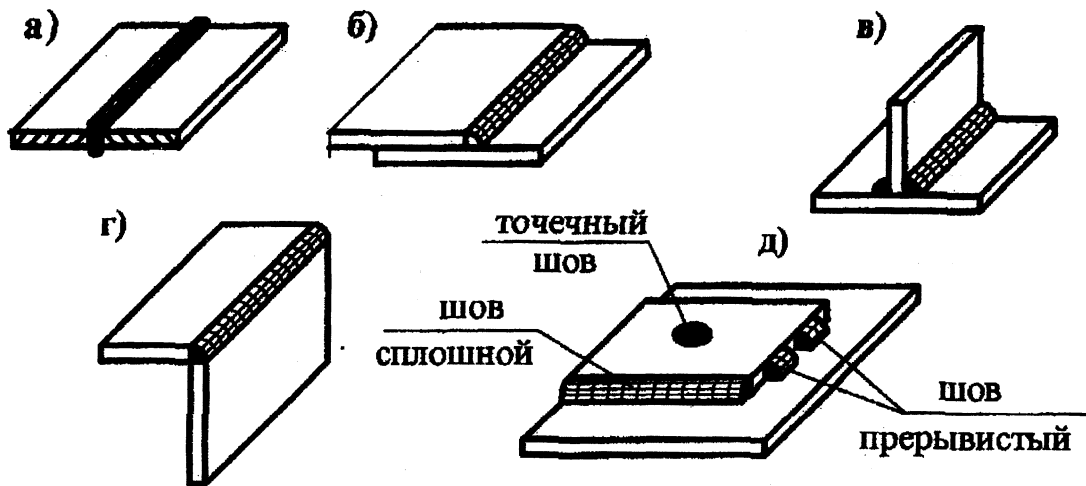


Рис.1.5. Сварные швы

а – стыковой; б – внахлестку; в – тавровый; г – угловой; д – виды швов.

Швы сварных соединений условно изображаются и обозначаются на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.312-72 (рис. 1.6).

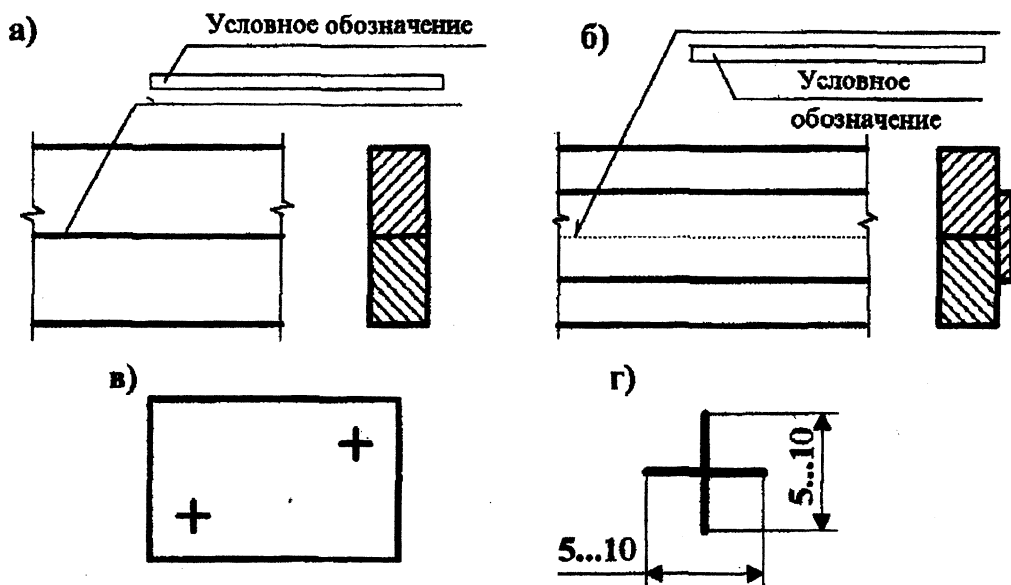


Рис.1.6. Изображение сварного шва

а – видимый шов; б – невидимый шов; в, г – точечный шов.

Независимо от способа сварки видимый шов изображают сплошной основной линией (рис. 1.6,а), а невидимый - штриховой (рис. 1.6,б).

Независимо от способа сварки видимый шов изображают сплошной основной линией (рис.1.6,а), а невидимый - штриховой (рис. 1.6,б).

Видимую одиночную сварную точку независимо от способа сварки условно изображают знаком + (рис. 1.6, в), который выполняют сплошными основными линиями (рис. 1.6, г). Невидимые одиночные точки не изображают.

От изображения шва проводят линию-выноску, заканчивающуюся одно-сторонней стрелкой (наклонный отрезок), а условное обозначение располагается над горизонтальным отрезком-полкой, если изображен видимый шов, и под полкой, если шов невидимый.

Структурная схема условного обозначения стандартного шва состоит из 7 элементов (рис. 1.7).

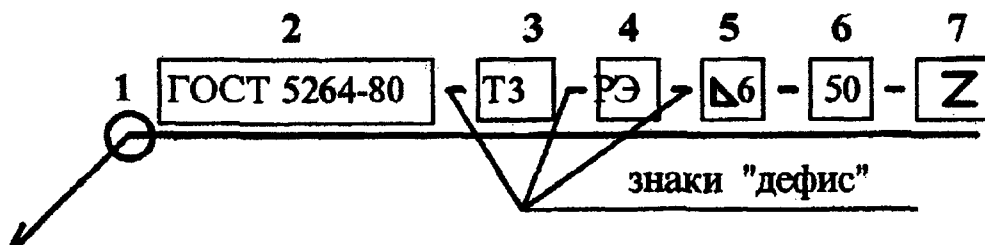


Рис.1.7. Структура условного обозначения стандартного шва

- 1 - вспомогательные знаки шва по замкнутой линии и монтажного шва (табл. 1.3);
- 2 - обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;
- 3 - буквенно-цифровое обозначение соединения по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;
- 4 - условное обозначение способа сварки по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений (допускается не указывать):
АФ - автоматическая на весу;
МФ - механизированная на весу;
УП - в углекислом газе и его смеси с кислородом плавящимся электродом;
РЭ - ручная дуговая сварка;
- 5 – знак и величина катета согласно стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;
- 6 - для прерывистого шва - дайна провариваемого участка, знак / или Z (табл. 1.3) и размер шага; для одиночной сварной точки - размер расчетного диаметра точки;
- 7 - вспомогательные знаки (табл. 1.3).

Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов (ГОСТ 2.312-72)

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
	Усиление шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
	Шов выполнить при монтаже изделия, т.е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. (Угол наклона линии 60°)		
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		
	Шов по замкнутой линии. (Диаметр знака 3...5 мм)		
	Шов по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа		

Если на чертеже показаны одинаковые швы, то полное обозначение шва наносят только на одном из них, при этом на полном обозначении над линейной выноской указывают число одинаковых швов и их порядковый номер (рис. 1.8).

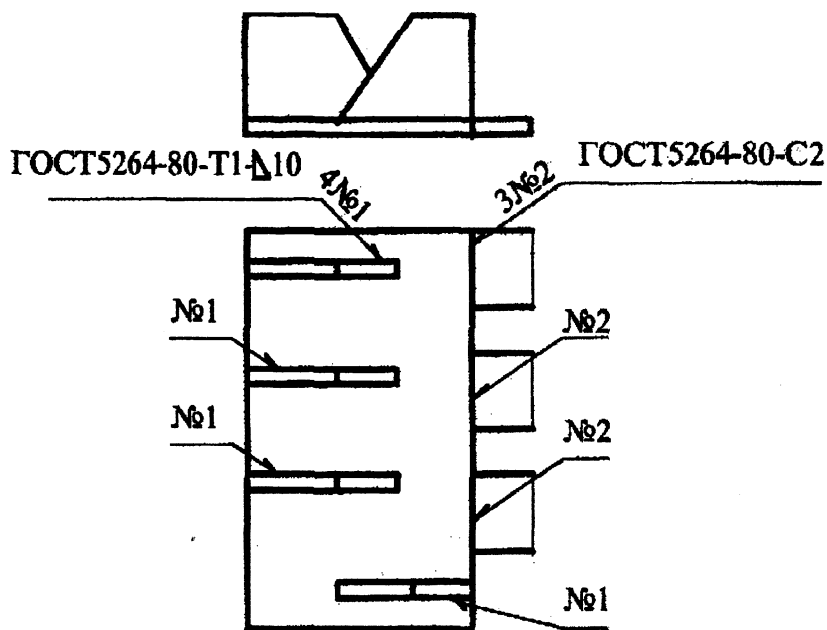


Рис.1.8. Обозначение одинаковых швов

При наличии на чертеже швов, выполняемых по одному и тому же стандарту, обозначение стандарта указывают в технических требованиях чертежа записью по типу: *Сварные швы ...по...*

Допускается не присваивать порядковый номер одинаковым швам, если все швы на чертеже одинаковы, и изображены с одной стороны (лицевой или обратной).

При этом швы, не имеющие обозначения, отмечают линиями-выносками без полочек.

Масштабы. Выбор масштабов изображений конструкций на чертежах следует производить с учетом их сложности, применяя возможно меньший масштаб, обеспечивающий четкость чертежей и копий с него.

Для элементов конструкций, у которых длина значительно превышает поперечные размеры, а также для решетчатых металлических конструкций применяют двухмасштабное изображение. Длину элемента показывают в более мелком масштабе, чем поперечные размеры этих элементов.

Чертежи КМ и КД рекомендуется выполнять в масштабах, приведенных в табл. 1.4.

Таблица 1.4.

Наименование чертежей	Масштабы
Схемы расположения элементов конструкций (планы, разрезы, виды)	1:100, 1:200
Рабочие чертежи конструкций	1:20, 1:50
Узлы конструкций	1:5, 1:10, 1:20 1:50
Заготовительные чертежи элементов	1:2, 1:5, 1:10, 1:20
Геометрические и расчетные схемы на рабочих чертежах	1:100, 1:200

На рабочем чертеже размещают несколько таблиц: спецификацию металла (табл. 1.5), таблицу отправочных марок и примечания.

Таблица 1.5.

Спецификация металла									
Отпр. марка	Сбор. марк.	Кол-во		Сечение мм	Длина мм	Масса в кг			Примечание
		т	н			шт	общ	от.м	
15	10	7,5	7,5	40	20	15	15	15	40

Отправочные марки обозначают (маркируют) на чертежах и схемах буквой и цифрой, например Ф5. Буква обычно соответствует начальной букве названия элемента (Ф - ферма, К - колонна); цифра показывает порядковый номер элемента среди элементов одного названия. Марку элемента пишут на чертеже над его основным видом крупными буквами и цифрами (высотой 8...10 мм).

Сборочные марки (детали) маркируют цифрами. На чертеже цифры пишут на полочках выносных линий с точкой на конце. Сборочные марки (детали), являющиеся зеркальным изображением друг друга, маркируют одной цифрой, но они получают дополнительный индекс "т" или "н", например 22т и 22н ("так" и "наоборот").

В строке "Спецификация металла" указывают марку стали, из которой должны быть изготовлены конструкции. Если часть сборочных марок (деталей) изготавливают из другой стали, то об этом делают пометку в графе "Примечания".

Массу отдельных сборочных марок (деталей) подсчитывают с точностью до одной десятой килограмма. Общую массу сборочных марок округляют до килограмма. К массе сборочных марок добавляют массу заводских сварных швов, равной 1% массы всех деталей. Массу сварных швов записывают в спецификацию металла отдельной строкой. Общую массу отправочных марок округляют до 5 кг за счет некоторого изменения массы сварных швов.

Металлические конструкции можно изображать схематично, упрощенно и детально (рис. 1.6).

При детальном изображении конструкции показывают все видимые ее части и соединения, расположенные на ближайшей по направлению взгляда грани,

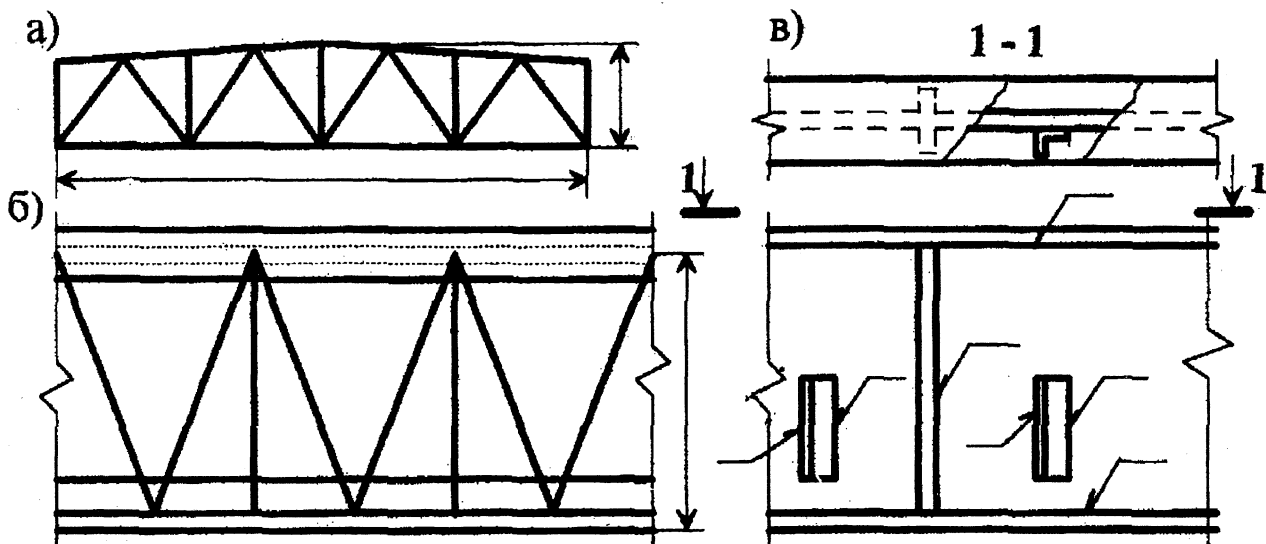


Рис.1.6. Примеры выполнения чертежей КМ

а – схематично; б – упрощенно; в – детально

а невидимые части " только те, которые располагаются вплотную к видимым. Видимые части конструкции, расположенные в глубине за передней гранью, и невидимые, отдаленные от видимых воздушной прослойкой, на чертеже не показывают. Для изображения невидимых частей конструкции в закрывающих частях делают вырыв. На вырывах, разрезах и сечениях рассекаемый материал не заштриховывают (рис. 1.6.).

2. Указания к выполнению чертежа

2.1. Общие положения

Содержание задания - по индивидуальному условию вычертить:

1. Геометрическую и расчетную схемы.
2. Чертеж узла.
3. Рабочий чертеж отдельного элемента (фасонки).
4. Составление спецификации узла.

Учебное задание выполняется на формате А2. Компонка чертежа показана на рис. 2.1. В левой верхней части формата размещают схему фермы, ниже вычерчивают главный вид узла в масштабе 1:5, 1:10. Необходимые дополнительные виды и сечения узла задаются преподавателем индивидуально. Спецификация и примечания располагаются в правой части.

Работа начинается с вычерчивания сплошными основными линиями схемы фермы в соответствии с вариантом задания с указанием размеров, расчетных усилий, а при необходимости и величин строительного подъема.

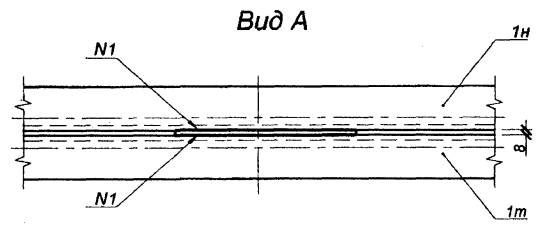
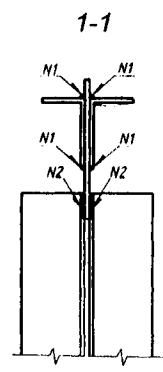
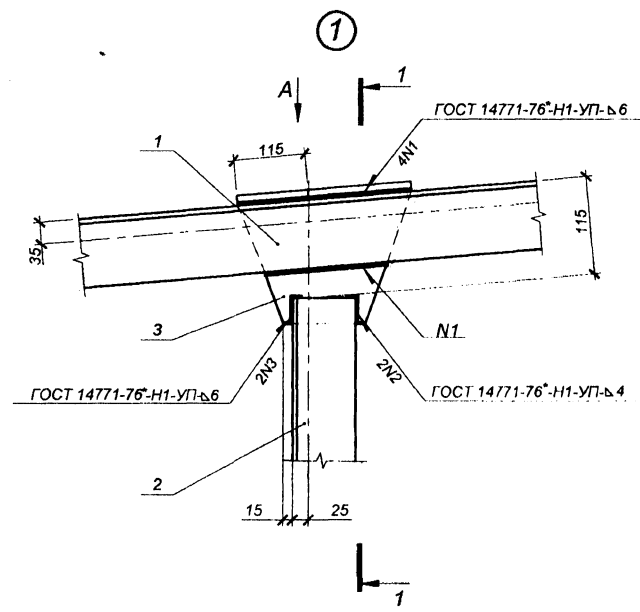
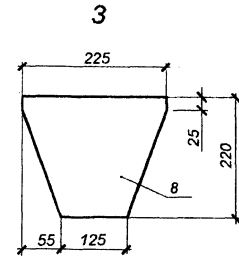
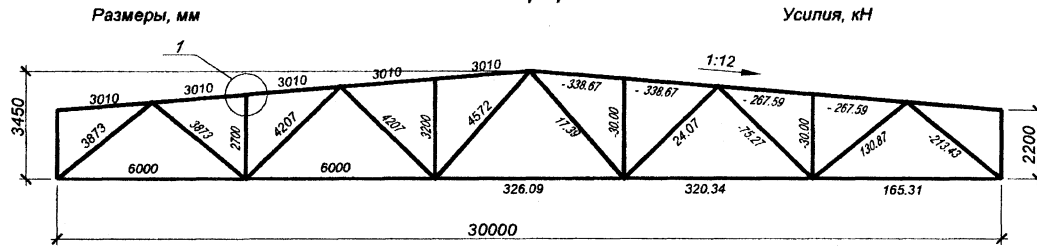
Тип фермы и номер узла определяется по табл. 2.1, а форма и размеры нужного варианта фермы показаны на рис. 2.2.

Варианты заданий

Таблица 2.1.

Вариант задания	Тип фермы	№ узла	Вариант сечений элементов узла	Вариант задания	Тип фермы	№ узла	Вариант сечений элементов узла
1	A	1	1	16	D	1	4
2	A	2	2	17	D	2	1
3	A	3	3	18	D	3	2
4	A	1	4	19	D	1	3
5	A	2	1	20	D	2	4
6	B	3	2	21	E	3	1
7	B	1	3	22	E	1	2
8	B	2	4	23	E	2	3
9	B	3	1	24	E	3	4
10	B	1	2	25	E	1	1
11	C	2	3	26	F	2	2
12	C	3	4	27	F	3	3
13	C	1	1	28	F	1	4
14	C	2	2	29	F	2	1
15	C	3	3	30	F	3	2

Схема фермы



Спецификация								
Марка	N дет.	Кол-во		Сечение, мм	Длина мм.	Масса, кг.		Примечание
		Т	Н			дет.	всех	
Ф-1	1	1	1	110x70x8	11900	130	260	C255
	2	2		100x7	2450	26.5	53	
	3	1		8x220	225	2	2	
				Сварка 1%			3	

- Сборочные марки 1n и 1n из стали 14Г2-6 ГОСТ 19282-73.
- Фасонки из стали ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71.
- Сварка механизированная в углекислом газе (ГОСТ 3050-85) или его смеси с аргоном (ГОСТ 10157-79) с применением сварочной проволоки Св-08Г2С (ГОСТ 2246-70).
- Все швы крепления элементов решетки заводятся на 20 мм. на торец уголка.

70 02 01- КП11- КМ - 01- 07					
Изм.	Кол.	Лист	Всех	Подпись	Дата
Проверил Чертил					

Схема стропильной фермы Узел			Станд.	Масса	Масшт.
			У	320	1:5
			Лист	Листов	
			БГУУ каф. НГ и ИГ		

Рис. 2.1

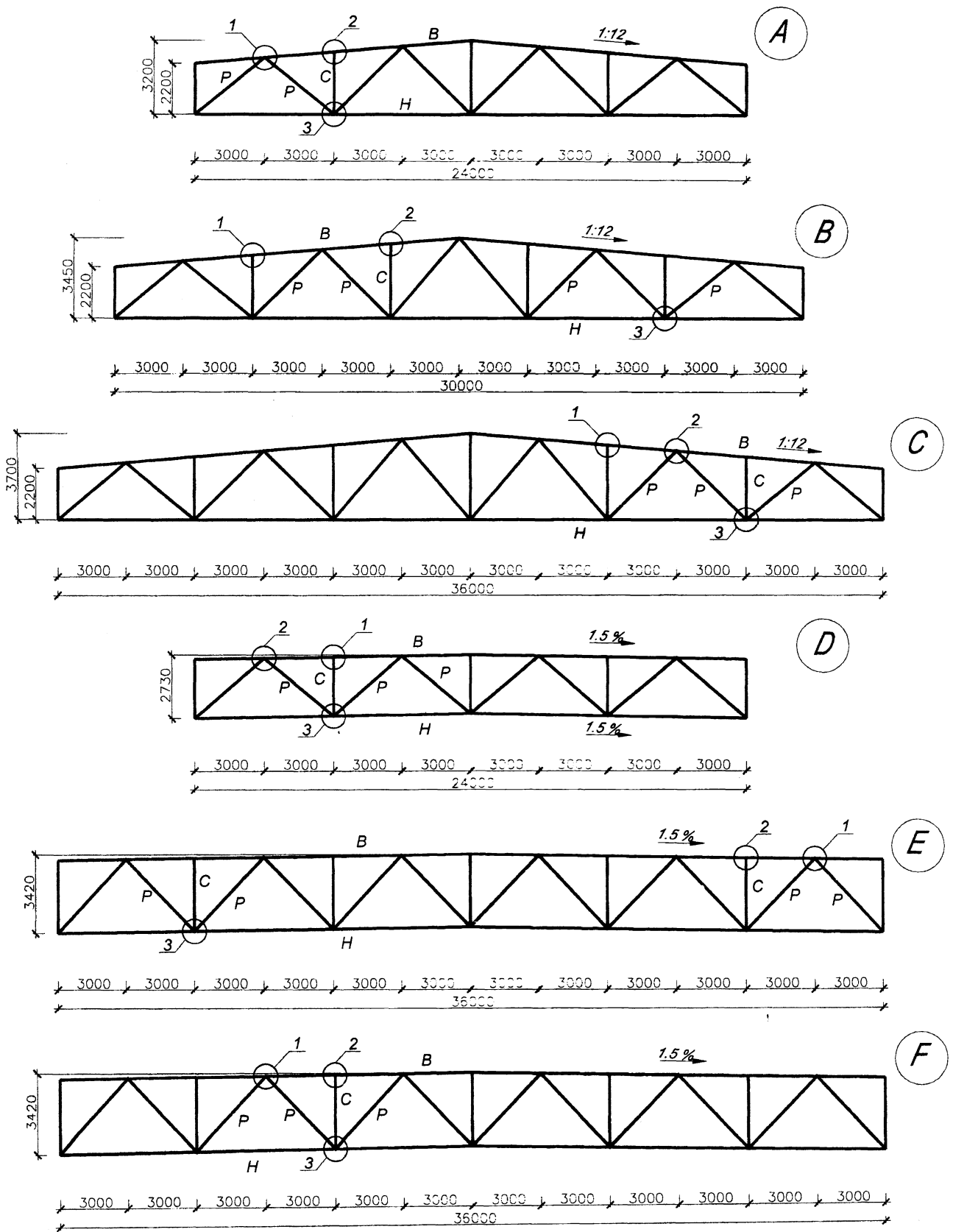


Рис. 2.2. Схема фермы

В геометрических схемах размеры определяются расстоянием между точками пересечения осевых линий - линий центров тяжести поперечных сечений. Размерные числа ставят над линиями схемы на расстоянии 2 мм без выносных и размерных линий. Величины строительного подъема наносятся также без выносных и размерных линий (рис. 2.3.).

Расчетные усилия наносят с соответствующими знаками; со знаком минус для сжатых элементов; со знаком плюс или без него - для растянутых. Усилия указывают под линиями схемы (рис. 2.4.).

В схемах симметричных конструкций, возможно нанесение размеров на одной половине (левой), а усилий на другой (правой) (рис. 2.5.)

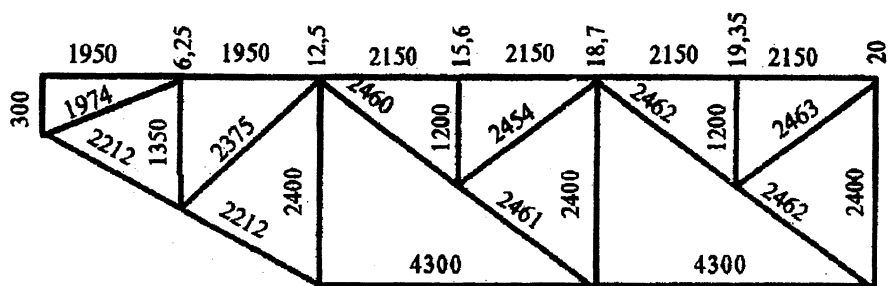


Рис. 2.3.

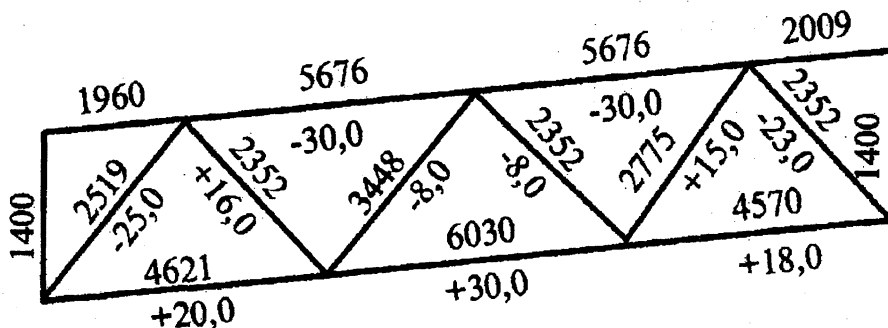


Рис. 2.4.

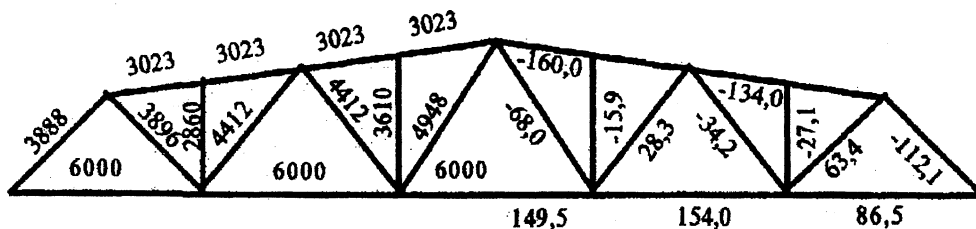


Рис. 2.5.

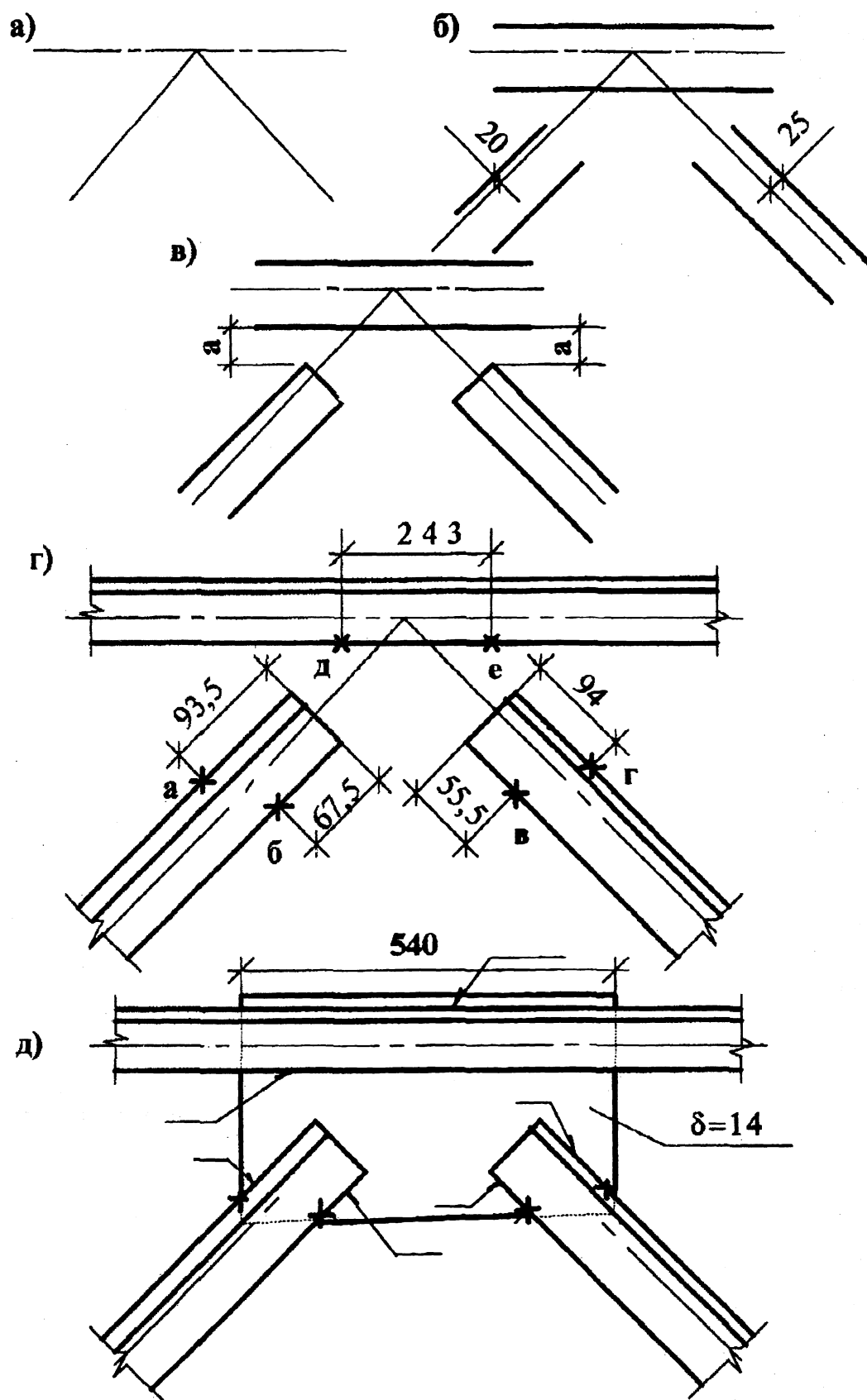


Рис.2.6. Последовательность конструирования узла фермы

2.2. Конструирование узлов фермы

Конструирование и чертеж узла выполняют в следующем порядке:

1. Тонкими (0,3...0,4 мм) линиями вычерчивают осевые линии узла в соответствии с геометрической схемой фермы (рис. 2.6 а).

2. Затем вдоль осевых линий по номеру узла в соответствии с размерами сечений, приведенными в табл. 2.2, и сортаментом уголков (табл. 2.3 и 2.4) и других профилей проката линиями толщиной 0,5...0,6 мм вычерчивают контуры стержней поясов и решетки. При этом от осевых линий в соответствующую сторону откладывают расстояние Z_0 (X_0 или Y_0) от обушка до центра тяжести сечения округленное до 5 мм. Например, уголок 100х7, из сортамента $Z_0=2,71$ см, принимаем расстояние от обушка до оси 25 мм (рис. 2.6б).

Размеры сечений стержней узла

Таблица 2.2

Элемент	Варианты			
	1	2	3	4
В	90х56х6	100х63х7	110х70х8	80х50х5
Н	110х70х8	140х90х10	160х100х10	100х63х6
P_1	70х5	80х6	100х7	75х6
P_2	75х6	90х7	110х8	80х6
C_1	70х5	80х6	100х7	70х5
C_2	75х6	80х6	100х7	75х6

Сокращенный сортамент угловой равнополочной стали (ГОСТ 8509-72)

Таблица 2.3

Номер профиля №	Площадь сечения A , см ²	Z_0	Масса 1 п.м. в кг
70х5	6,86	1,9	5,38
75х6	8,78	2,06	6,89
80х6	9,38	2,19	7,36
90х7	12,3	2,47	9,64
100х7	13,8	2,71	10,8
110х8	17,2	3,0	13,5

Сокращенный сортамент угловой неравнополочной стали (ГОСТ 8510-72)

Таблица 2.4

Номер профиля №	Площадь сечения А, см ²	X _o	Y _o	Масса 1 п.м. в кг
80x50x5	6,36	1,13	2,6	4,99
90x56x6	8,54	1,28	2,95	6,70
100x63x6	9,59	1,42	3,23	7,53
100x63x7	11,1	1,46	3,28	8,7
110x70x8	13,9	1,64	3,61	10,9
140x90x10	22,2	2,12	4,58	17,5
160x100x10	25,3	2,28	5,23	19,8

В верхнем поясе уголки должны быть расположены полками вниз, а в нижнем - полками вверх. В раскосах уголки располагают полками вверх, в опорных стойках - полками наружу. Уголки промежуточных стоек ориентируют по уголкам опорных стоек.

3. Для уменьшения концентрации напряжений в фасонках сварных ферм, необходимо оставлять зазоры, $a = 40...50$ мм между краями решетки и пояса. С этой целью от контура верхнего или нижнего поясов проводим тонкую линию на расстоянии a параллельно этому контуру (рис.2.6 в).

Эта линия ограничивает длину уголков стоек и раскосов. Концы уголков стоек и раскосов обрезают под прямым углом к оси.

4. Пояса, раскосы и стойки соединяются с помощью металлического листа - фасонки. Толщину фасонки принимают в зависимости от усилий в опорном раскосе (табл. 2.6) в пределах 8...25 мм (табл. 2.5).

Рекомендуемые толщины фасонок

Таблица 2.6

Наибольшее расчетное усилие в опорном раскосе, кН	До	150-	250-	400-	600-	1000	1400	1800	2200	2600
	150	250	400	600	1000	1400	1800	2200	2600	3000
Толщина фасонок	6	8	10	12	14	16	18	20	11	25

Усилия в элементах, кН

Таблица 2.5

Элемент	№ эл-та	A	B	C ✓	D	E	F
Верхний пояс	1	0	0	0	0	0	0
	2	-200,69	-267,9	-334,49	-282,39	-304,80	-381,00
	3	-200,69	-267,59	-334,49	-282,9	-304,80	-381,00
	4	-225,78	-338,67	-451,56	-376,1	-457,9	-609,59
	5	-	-338,7	-451,56	-	-457,9	-609,59
	6	-	-	-439,36	-	-	-685,79
Нижний пояс	1	128,57	165,31	202,04	164,2	171,5	209,55
	2	228,81	320,34	411,86	353,8	400,05	514,34
	3		326,09	456,52	-	469,48	666,74
Решетка	1	0	0	0	0	0	0
	2	-166,00	-213,3	-260,86	-217,78	-250,44	-306,09
	3	92,2	130,7	169,51	153,27	191,9	246,72
	4	-30,0	-30,0	-30,00	-40,00	40,0	-40,00
	5	-40,41	-75,7	-110,14	-93,3	-139,13	-194,79
	6	-5,5	24,7	53,48	30,65	82,24	137,06
	7	7,50	-30,00	-30,00	-28,71	-40,00	-40,00
	8	-	17,39	-9,94	-	-18,03	-83,48
	9	-	-	-28,47	-	-	27,41
	10	-	-	42,97	-	-	-19,43

Габариты узловых фасонки определяются длиной швов приварки элементов, фермы к фасонке. Длину швов приварки рассчитывают по формулам:

- длина на обушке

$$l_w = 5,1N/k_r$$

-длина на пере

$$l_w = 1,7N/k_r,$$

где: l - требуемая длина шва, мм;

N - усилие в элементе, кН (табл. 2.5.);

k_r - катет шва, мм.

Катеты угловых швов должны быть не более $1,2t$, где t - наименьшая толщина соединяемых элементов и не менее указанных в таблице 2.7.

Вид сварки	Минимальные катеты швов k_r , мм, при толщине более толстого из свариваемых элементов t , мм				
	4...5	6...10	11...16	17...22	23...32
Автоматическая и полуавтоматическая	3	4	5	6	7

Расчетная длина углового сварного шва должна быть не менее $4k_r$ и не менее 40 мм.

С целью уменьшения концентрации напряжений концы швов на 20 мм выводят на торец уголка. Эти 40 мм в расчете не учитывают.

Требуемую длину сварного шва вдоль пера и обушка откладываем от торца каждого раскоса. Полученные точки а...е определяют границы контура фасонки. Контур фасонки должен быть по возможности более простым (прямоугольник, трапеция). Если расчетные швы не обеспечивают простейшие формы фасонки их длину делают больше расчетной (рис. 2.6д.).

Узловые фасонки выпускают за обушки уголков на 15...20 мм для возможности наложения угловых швов. Если в узлах верхнего пояса предусматривается установка прогонов или плит покрытия, то фасонку утапливают на 10...12 мм между уголками.

Для узлов, не имеющих раскосов, узловые фасонки выпускают за границы уголков на 15...20 мм для возможности наложения швов, а угол обреза фасонки по отношению к элементу делают не менее 15...20 град. (рис.2.7).

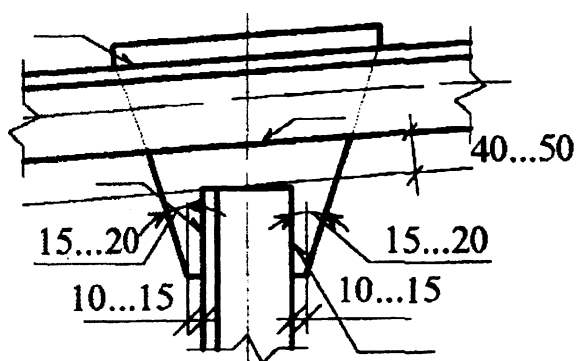


Рис.2.7. Узел без раскосов

На чертеже главный вид дополняется сечениями или разрезом по указанию преподавателя.

После построения изображения узла фермы всем элементам узла присваиваются номера позиций. На чертеже размещается выписка из спецификации на изображенный узел фермы.

Текстовые указания объединяют в примечания.

3. ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

3.1. Условное изображение соединений элементов конструкций на чертежах

Применяемые в строительстве лесоматериалы в виде бревен и пиломатериала имеют максимальные размеры поперечного сечения 25...28 см и предельную длину 6,5 м. Создание строительных конструкций больших пролетов или высоты невозможно без соединения отдельных элементов.

Соединения деревянных элементов для увеличения поперечного сечения конструкции называют сплачиванием, а для увеличения их продольной длины – сращиванием. Наряду со сплачиванием и сращиванием деревянные элементы могут соединяться в узлах конструкций под различными углами с помощью специальных рабочих связей или без них, путем непосредственного упора элемента в элемент.

В качестве рабочих связей применяют: шпонки, скобы, коннекторы (пластины прямоугольной формы с заостренными выступами), пластинчатые и круглые нагеля (стержни круглого сечения, болты, гвозди, шурупы) шайбы.

Условные изображения соединений в соответствии с ГОСТ 21.501-93 приведены в табл. 3.1. и предусматривают их выполнение в масштабе чертежа.

3.2. Основные правила оформления чертежей деревянных конструкций

Содержание задания – по индивидуальному варианту выполнить:

1. Геометрическую и расчетную схемы.
2. Чертеж узла.
3. Рабочий чертеж отдельного элемента.
4. Составление спецификации узла.

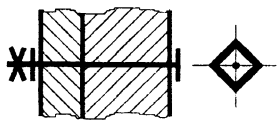
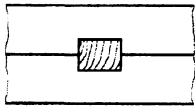
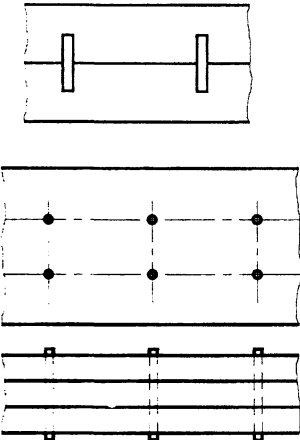
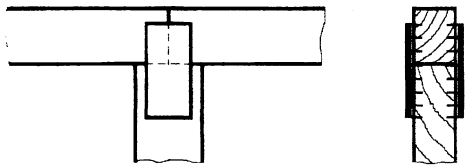
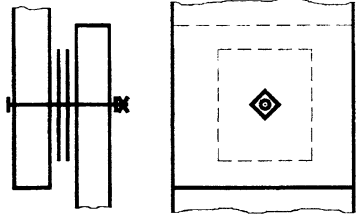
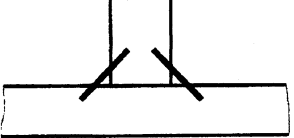
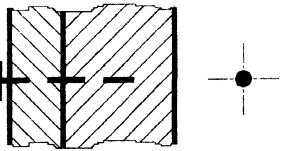
Чертеж выполнить на формате А2. Пример оформления показан на рис. 3.3.

Рабочие чертежи марки КД и КМ оформляются одинаково, а их масштабы приведены в табл. 1.4.

В состав общих данных по комплекту рабочих чертежей КД включают: сведения о нагрузках и воздействиях, принятых для расчета конструкций, породу и влажность древесины, категории элементов и характер их обработки (острожка, склеивание и т.д.), марку стали и вид защитной обработки стальных частей, все необходимые данные для заготовки деревянных и стальных элементов.

Схемы расположения элементов служат для сборки и монтажа деревянных конструкций и представляют собой план здания, необходимое количество продольных и поперечных разрезов.

Таблица 3.1.

Наименование	Изображение
Соединение на болтах	
Соединение на шпонках деревянных	
Соединение на нагелях а) пластинчатых б) круглых	
Соединение на коннекторах	
Соединение на шайбах	
Соединение на скобах	
Соединение на гвоздях	

На схемах расположения элементов деревянных конструкций показывают: взаимное расположение отдельных элементов конструкций; марки элементов конструкций; размеры элементов; высотные отметки (рис. 3.1.).

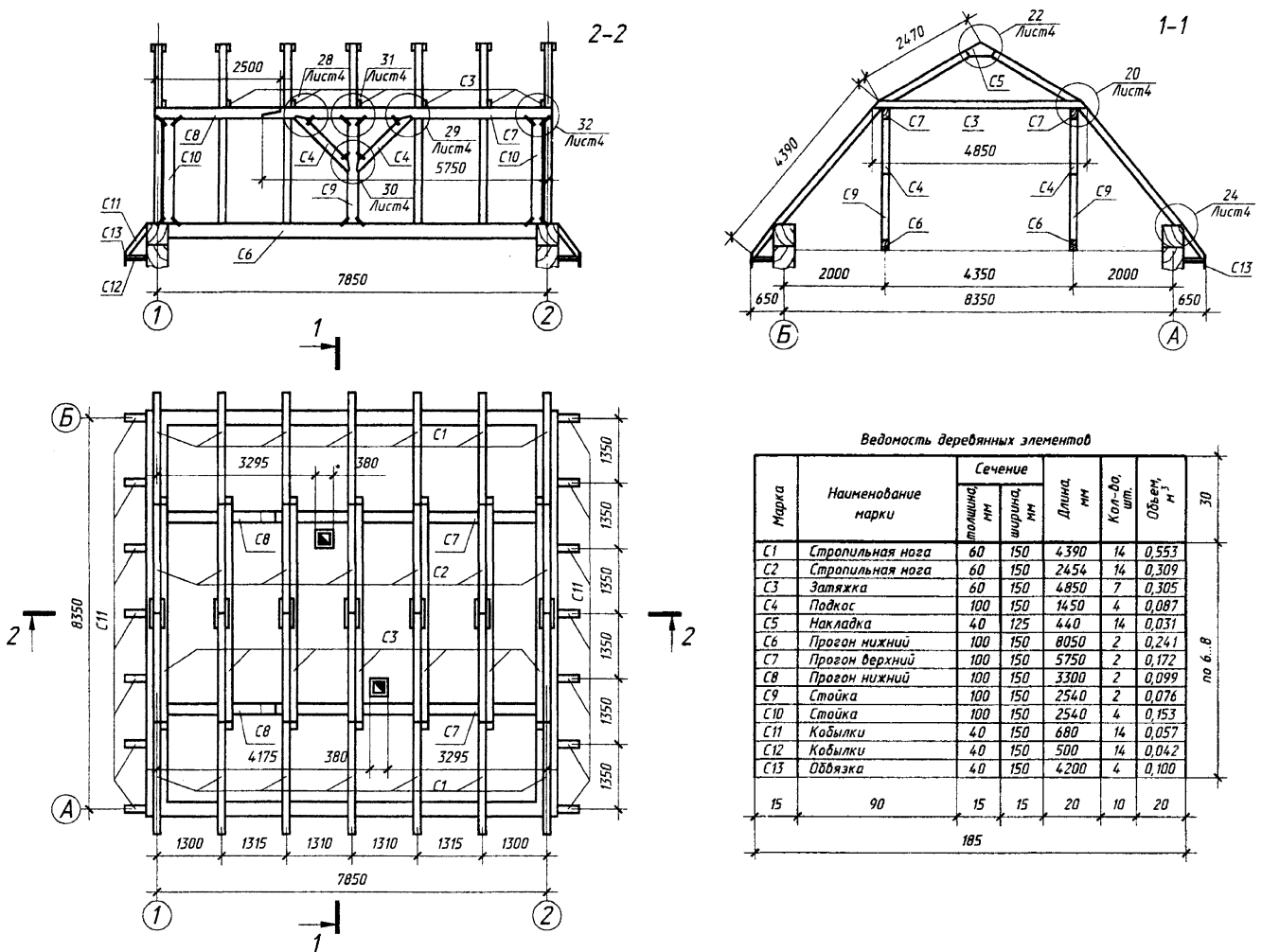


Рис. 3.1

На рабочих чертежах конструкций показывают расчетную и геометрическую схемы по аналогии с правилами вычерчивания металлических конструкций с простановкой размеров и усилий; рабочий чертеж конструкции с простановкой размеров и узлы конструкции (рис. 3.2).

На чертежах узлов показывают сечения элементов, вид и количество рабочих связей соединяющих элементы. Узлы вычерчиваются в том положении, в котором они показаны на главном виде конструкции или ее разрезе.

На чертежах узлов наносят расстояние между осями основных конструктивных и соединяющих элементов, размеры сечений элементов.

Геометрическая схема фермы

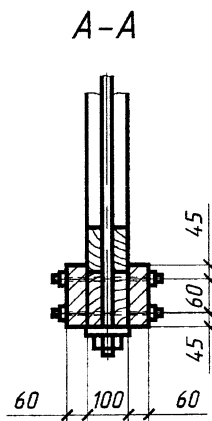
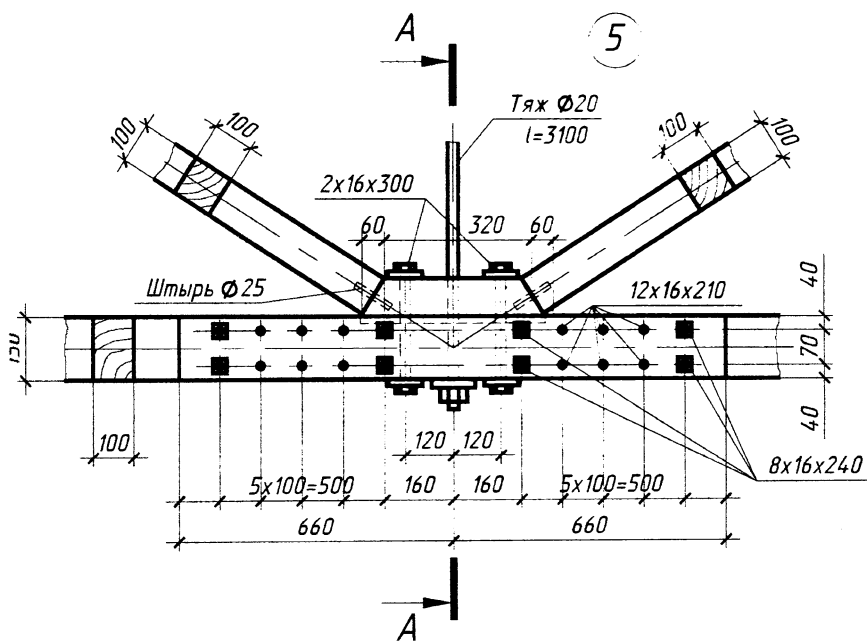
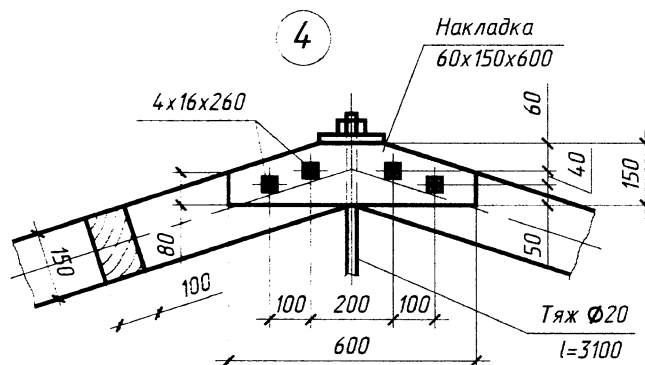
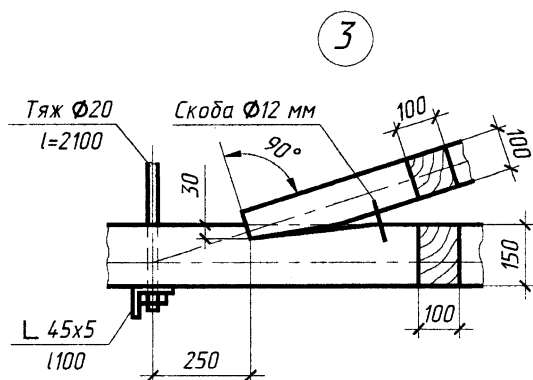
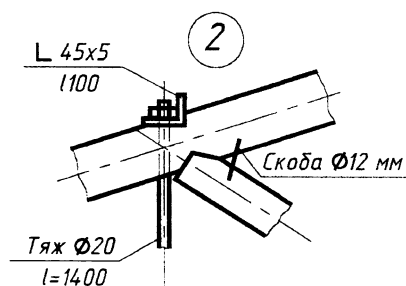
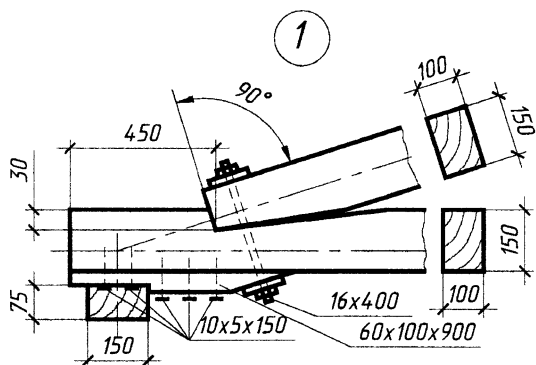
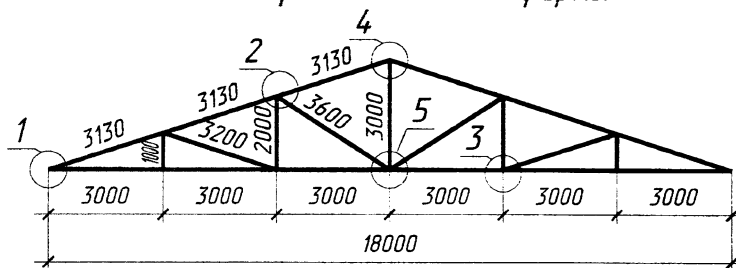


Рис. 3.2

Марки элементов пишут на полках-выносах. При маркировке деревянные элементы обозначают буквой Д с порядковым номером элемента, например Д1, Д2 и т.д., а металлические – буквой М, например М1, М2,... как это приведено на рис. 3.3

На заготовительных чертежах показывают форму и размеры отдельных деревянных и металлических элементов, помещают спецификации деревянных и металлических изделий.

Формы спецификаций для элементов узла

Спецификация деревянных элементов узла

Позиция	Наименование	Сечение		Длина, мм	Кол-во, шт.	Объем, м ³	30
		толщина, мм	ширина, мм				
Д1	Стропильная нога	60	150	4390	14	0,553	по 6...8
15	90	15	15	20	10	20	
		185					

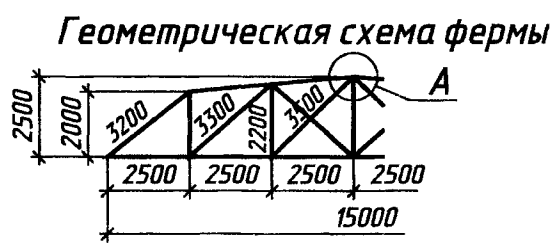
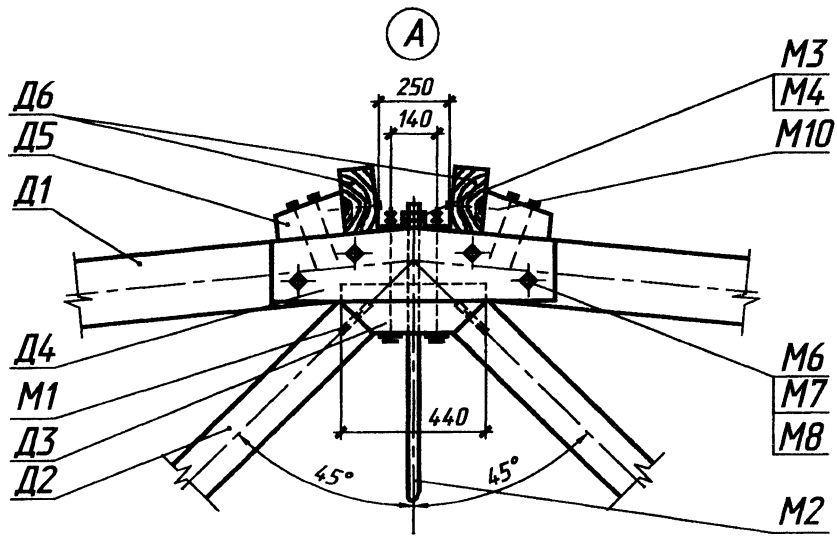
Спецификация металлических элементов узла

Позиция	Наименование	Сечение		Длина, мм	Кол-во, шт.	Масса, кг	30
		толщина, мм	ширина, мм				
М1	Гвозди	∅ 6		200	8		по 6...8
15	90	15	15	20	10	20	
		185					

В спецификациях указывают:

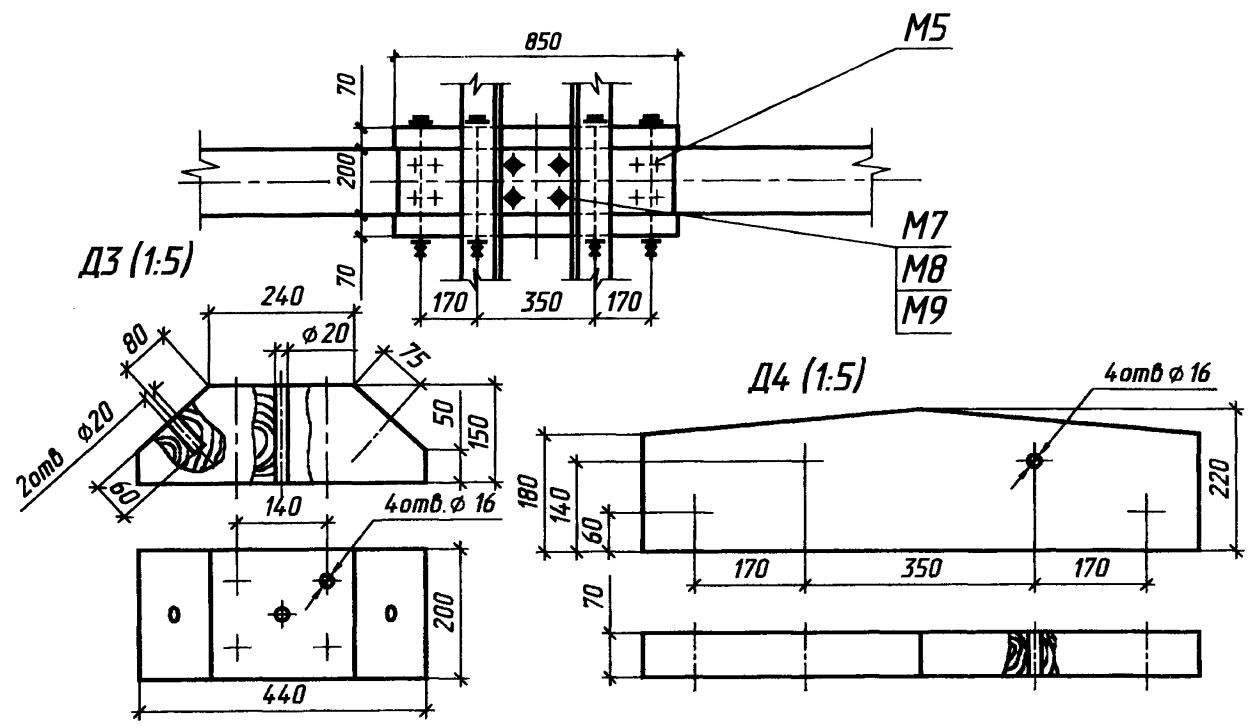
- а) в графе "Поз." – позиции элементов узла конструкции;
- б) в графе "Наименование" – наименование элементов конструкций;
- в) в графе "Кол." – количество элементов;
- г) в графе "Объем, м³" – объем в м³ (для деревянных элементов) и "Масса, кг" – массу в килограммах (для металлических элементов);
- д) в графе "Примечание" – дополнительные сведения.

Пример выполнения чертежа задания по теме «Деревянные конструкции» помещен на рис. 3.3.



Спецификация деревянных элементов узла

Позиция	Наименование	Сечение		Длина мм	Количество шт.	Объем м ³
		толщина мм	ширина мм			
Д1	Верхний пояс	200	200	5000	2	0,4
Д2	Раскос	100	140	3500	2	0,098
Д3	Подушка опорная	150	200	440	1	0,013
Д4	Накладка	70	230	850	2	0,014
Д5	Чопный брусок	130	200	200	2	0,005
Д6	Прогон	200	200	3000	2	0,24



Спецификация металлических элементов

Позиция	Наименование	Сечение	Длина мм	Количество шт.	Длина, кг
М2	Тяж М20	φ 20	2700	1	
М3	Гайка М20 ГОСТ 5915-70			2	
М4	Шайба 20 ГОСТ 11371-78			2	
М5	Гвозди	φ 6	200	8	
М6	Болт М16 ГОСТ 7798-70		400	4	
М7	Гайка М16 ГОСТ 5915-70			8	
М8	Шайба 16 ГОСТ 11371-78			16	
М9	Болт М16 ГОСТ 7798-70	φ 16	350	4	
М10	Гвозди	φ 6	150	2	

					70 02 01-КП89-11-11-КД		
					Деревянные конструкции		
					Сварки	Масса	Масштаб
					У		1:10
					Узел А, геометрическая схема фермы		
					БГТУ Кафедра НГиг		

Список рекомендуемой литературы

1. Стандарт университета. Общие требования и правила оформления / под ред. Т.Н.Базенкова. – Брест: БГТУ, 2002
2. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. - М., 1990
3. ГОСТ 21.101-93. СПДС Основные требования к рабочей документации, Минск, 1995
4. ГОСТ 21.501-93. СПДС Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей, Минск, 1995
5. Абаринов А.А. Составление детализовочных чертежей металлических конструкций. - М.: Стройиздат, 1978.- 60с: ил
6. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение. " М.: Стройиздат, 1990. - 464с.: ил.
7. Временная инструкция. О составе и оформлении рабочих чертежей зданий и сооружений. Раздел 5. Конструкции металлические. Чертежи КМ. СН460-64. - М.: Стройиздат, 1978.- 24с.
8. Короев Ю.И. Строительное черчение. - М.: Высшая школа. 1983.
9. Файбишенко В.К. Металлические конструкции. - М.: Стройиздат, 1984. -336 с.
10. ГОСТ 2.410-68. Правила выполнения чертежей металлических конструкций, - М.: Издательство стандартов, 1986.
11. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. - М.: Издательство стандартов, 1986
12. Строительные нормы и правила. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. Нормы проектирования. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 96 с.
13. Русскевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению. - Киев, Будевельник, 1997
14. Будасов Б.В., Каминский В.П., Строительное черчение. - Москва, Стройиздат, 1990
15. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. - М., 1987

Учебное издание

Составители: Базенков Тимофей Николаевич
 Кондратчик Наталья Ивановна
 Матюх Светлана Анатольевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ
на темы «Металлические и деревянные конструкции»
для студентов строительных специальностей

Ответственный за выпуск: Кондратчик Н.И.

Редактор: Строкач Т.В.

Техн. редактор: Никитчик А.Д.

Подписано к печати 21.11.2002 г. Формат 60x84 1/8. Бумага «Свето-
копи». Усл. п.л. 3.26 . Уч. изд. л. 3.5 . Заказ № 990 . Тираж 100 . От-
печатано на ризографе Учреждения образования «Брестский государст-
венный технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.