МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии,
инженерной и компьютерной графики

Л.Я. ГУЩИН, Е.А. ВАНШИНА

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЕ «МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ»
по дисциплине «Инженерная графика»
Издание второе, переработанное и дополненное

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2007

УДК 624.014(076.5)
ББС 38.54я73
Г 98

Рецензент
кандидат технических наук, доцент С.И. Павлов

Гущин, Л.Я.
Г 98 Металлические конструкции [Текст]: методические указания к расчетно-графической работе «Металлические конструкции» по дисциплине «Инженерная графика» / Л.Я. Гущин, Е.А. Ваншина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 28 с.

Настоящие методические указания предназначены для выполнения расчетно-графической работы «Металлические конструкции» по дисциплине «Инженерная графика» для студентов вечерней и заочной форм обучения строительных и инженерно-технических специальностей вузов.

ББС 38.54я73

© Гущин Л.Я., Ваншина Е.А., 2007
© ГОУ ОГУ, 2007

Содержание

Введение.....5
1 Металлические конструкции.....6
1.1 Основные положения.....6
1.2 Сварные соединения.....8
1.3 Виды, масштабы и чертежи металлических конструкций.....15
1.4 Содержание, объем и последовательность выполнения задания.....19
1.5 Вопросы для самоподготовки.....21
Список использованных источников.....22
Приложение А.....23
Образец выполнения задания «Металлические конструкции».....23
Приложение Б.....24
Варианты задания «Металлические конструкции».....24

Введение

Настоящие методические указания предназначены для выполнения расчетно-графической работы «Металлические конструкции» по дисциплине «Инженерная графика» для студентов строительных и инженерно-технических специальностей ВУЗов и соответствуют программе курса «Инженерная графика».

Инженерная графика – одна из дисциплин, составляющих общеинженерную подготовку инженерно-технических специалистов с высшим образованием. Инженерная графика представляет собой учебную дисциплину, включающую в себя как элементы начертательной геометрии, так и технического черчения.

В результате изучения инженерной графики студент должен уметь выполнять чертежи в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Знания, умения и навыки, приобретенные в курсе инженерной графики, необходимы для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности. Овладение чертежом как средством выражения технической мысли и как производственным документом происходит на протяжении всего процесса обучения в вузе.

После теоретического изучения курса инженерной графики студент должен выполнить расчетно-графическую работу по изучаемой теме для ее закрепления.

Цель работы – получение знаний и навыков оформления чертежей металлических конструкций в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС.

Содержание работы. Разработать геометрическую схему плоской стержневой стропильной фермы, изготовленной из уголков и листовой стали, в масштабе 1:100 или 1:200 и рабочий чертеж заданного узла в масштабе 1:5 или 1:10 с построением дополнительно указанных видов (разрезов). На разработанный узел фермы по форме составить спецификацию стали. Образец задания представлен на рисунке А.1 Приложения А, варианты задания – на рисунках Б.1-Б.6 Приложения Б.

Оформление работы. Графическая работа выполняется в карандаше на формате А3. Содержание граф основной надписи:

- наименование чертежа: **Металлические конструкции**;
- обозначение чертежа**: VVVV.XXX.001.01,**

где **VVVV** - шифр группы, **XXX** - номер варианта.

1 Металлические конструкции

1.1 Основные положения

Металлические конструкции широко используются в промышленном и гражданском строительстве. Примером могут служить опоры высоковольтных линий, мосты, подкрановые балки, колонны, лестницы, стропильные фермы зданий и т.д.

Для изготовления металлических конструкций промышленностью выпускается прокатная и листовая сталь различных марок. Профиль прокатной стали и название ее отдельных видов определяется формой ее поперечного сечения. Наиболее распространенные виды прокатной стали приведены на рисунке 1.

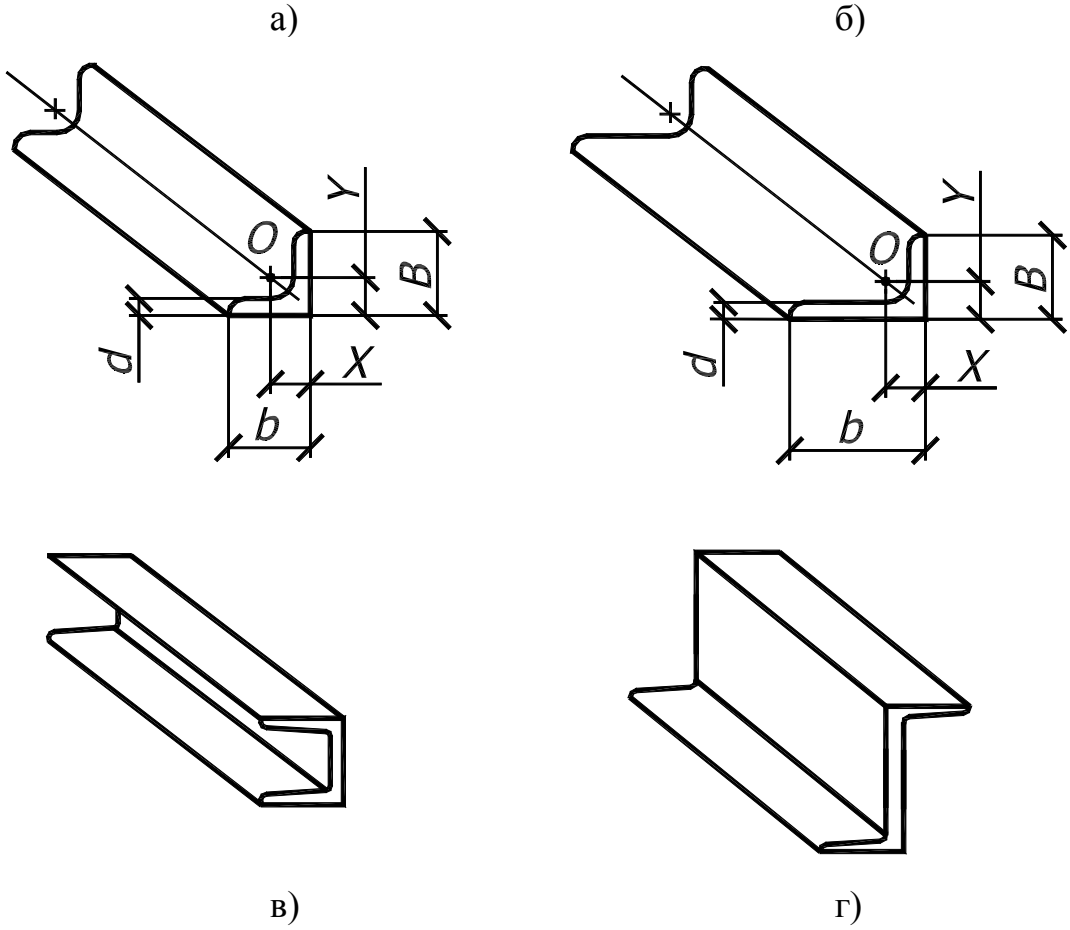
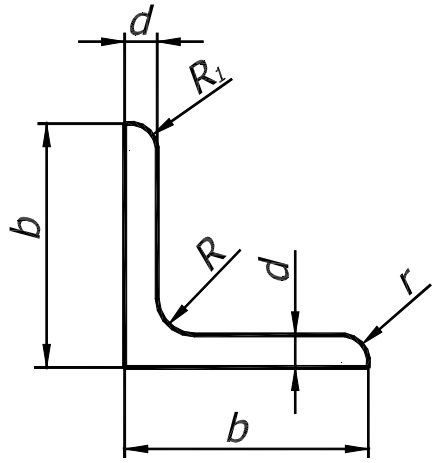
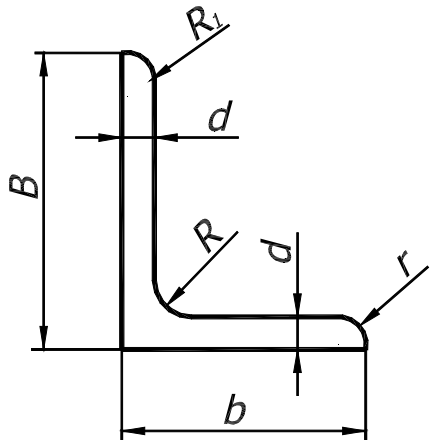


Рисунок 1 – Профили прокатной стали: а - равнополочный уголок, б - неравнополочный уголок, в - швеллер, г – зетовый профиль (O – центр тяжести, d – толщина, B и b – ширина полок уголка, X, Y - координаты центров тяжести элемента)

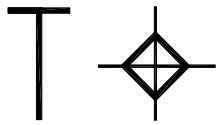
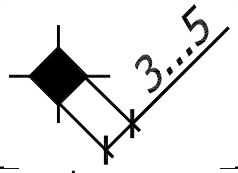
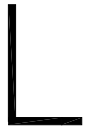
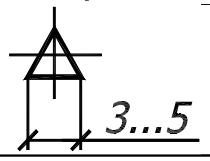
Сортаменты прокатных профилей стандартизированы и приводятся в справочниках конструктора-проектировщика и справочниках по черчению. Выписка из сортаментов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры профилей уголковой стали

Угольник равнобокий Сталь прокатная угловая равнобокая по ГОСТ 8509-93, мм							Угольник неравнобокий Сталь прокатная угловая неравнобокая по ГОСТ 8510-86, мм								
															
№ профиля	b	d	R	r	Масса 1 м,кг	X	№ профиля	B	b	d	R	r	Масса 1 м,кг	X	Y
6,3	63	4	7	2,3	3,90	1,69	8/5	80	50	5; 6	8	2,7	9,0	1,38	3,12
7	70	6	8	2,7	6,39	1,94	9/5,6	90	56	5	9	3,0	9,2	1,40	3,20
7,5	75	6	9	3	5,80	2,02	10/6,3	100	63	6	10	3,3	9,8	1,44	3,42
8	80	5	9	3	6,78	2,17	11/7	110	70	6	10	3,3	10,5	1,62	3,92
9	90	6	10	3,3	8,33	2,43	12,5/8	125	80	7	11	3,7	11,0	1,8	4,01
10	100	6,5	12	4	10,10	2,68	14/9	140	90	10	12	4	15,5	1,92	4,14
14	140	12, 14, 16	14	6	21,50	3,82	18/10	180	100	6,5	13	4,3	22,2	2,44	5,88

Условные изображения профилей проката и крепежных изделий металлических конструкций приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Условные изображения профилей проката (ГОСТ 2.410-68*) и крепежных изделий (ГОСТ 2.315-68*; 21.501-93)

Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
1	2	3	4
Профили проката		Болты	
Двутавр		С шестигранной и квадратной головкой (фасад и план)	
Тавр		Временный	
Уголок		Высокопрочный	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Швеллер		Самонарезающий	
Зетовый профиль		Болтовое соединение	
Рельс			
Труба			

Условное обозначение ∟ 100х8 означает равнополочный уголок, у которого ширина полки равна 100 мм, толщина - 8 мм. Далее ∟ 180х70х6,5 означает неравнополочный уголок, ширина одной полки которого составляет 70 мм, а другой – 180 мм с толщиной полок равной 6,5 мм. Номер профиля определяется шириной полки в сантиметрах, вышеуказанные уголки будут иметь следующие номера № 10 и №18/7.

Прокатная и листовая сталь заданных размеров, образующая металлическую конструкцию, называется ее элементами. Место соединения элементов называется узлом. Соединение элементов в узлах металлических конструкций осуществляется с помощью болтов, заклепок, заводской и монтажной сварки. Если в элементе металлических конструкций несколько одинаковых профилей, то перед обозначением указывают их количество, например 2 ∟ 100х63х8.

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 ∟ 50х5.

1.2 Сварные соединения

Сварка чаще всего представляет собой соединение стальных элементов конструкции с помощью наплавки металла в местах соприкосновения их с помощью электродуговой или газовой сварки. Места соединения металлических элементов предварительно зачищаются до металлического блеска. После остывания получается сварной шов необходимой твердости, а само соединение металлических элементов является неразъемным.

В зависимости от взаимного расположения свариваемых деталей соединения подразделяют на стыковые С, тавровые Т, угловые У, нахлесточные Н (ГОСТ 2.312-72).

Стыковое соединение – во многих случаях наиболее простое и надежное. Его применяют для сваривания листов, труб, уголков и других профилей. Части изделий соединяют торцовыми поверхностями (рисунок 2а). При толщине элементов до 8 мм обработка кромок не обязательна, а при толщине 16…40 мм она необходима по условиям образования шва на всю их толщину.

Тавровое соединение применяют в том случае, когда свариваемые элементы расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях (рисунок 2б) или когда торец одного из элементов конструкции соединяют с боковой поверхностью другого, например фланца к трубе, ребер жесткости, днищ и крышек к корпусам аппаратов и т.п.

Угловое соединение применяют тогда, когда свариваемые элементы расположены под углом и сваривают их по кромкам (рисунок 2в). Нахлесточное соединение – когда кромки свариваемых деталей накладывают одну на другую (рисунок 2г).

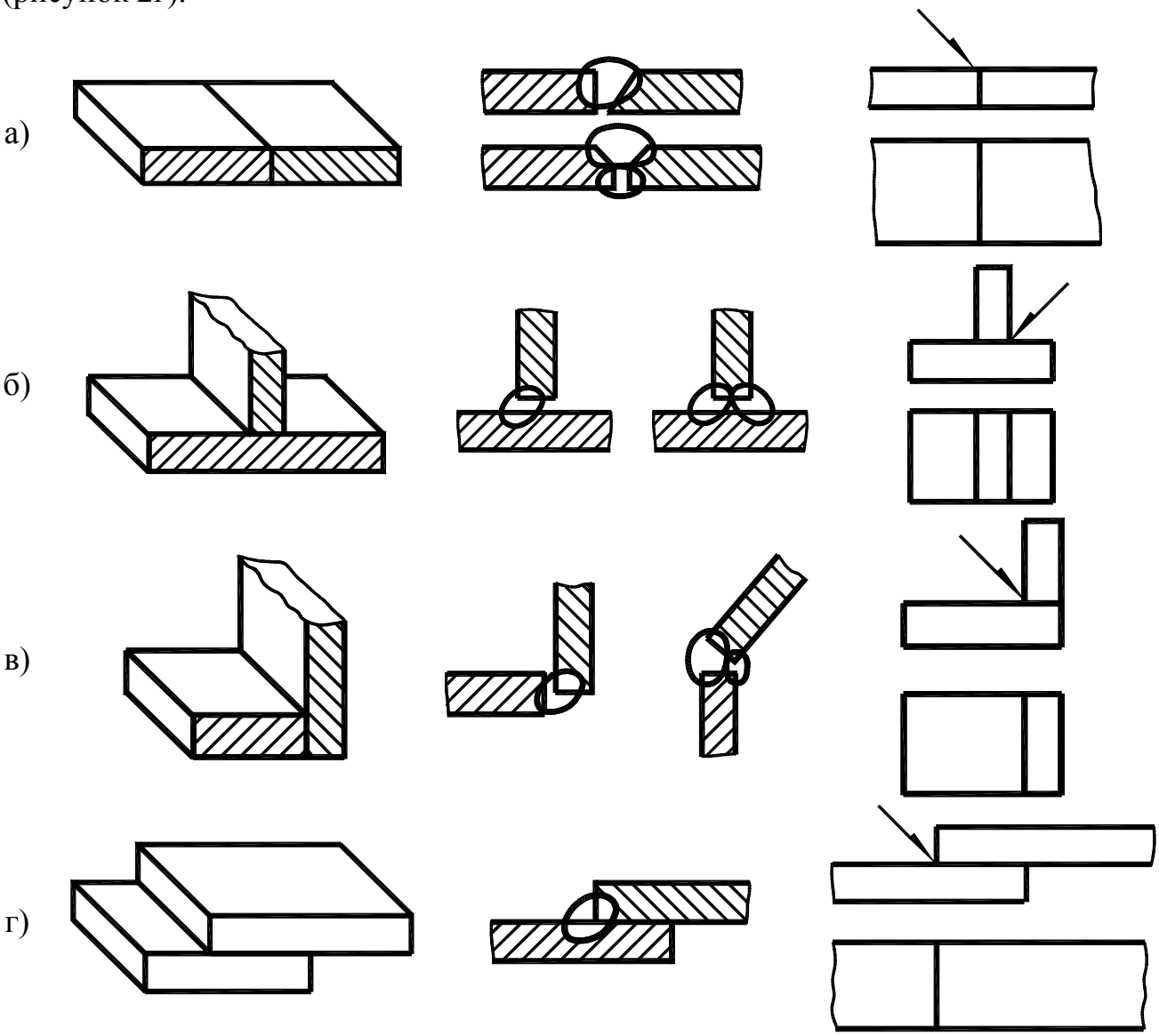
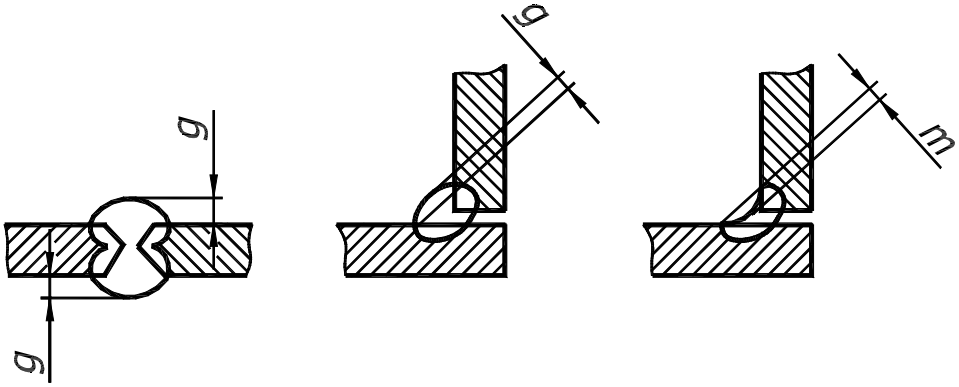


Рисунок 2 – Стандартные сварные швы

Сварные швы подразделяют на стыковой (сварной шов стыкового соединения) и угловой шов (сварной шов углового, нахлесточного и таврового соединения). По внешней форме их разделяют на усиленные и ослабленные. Усилением стыкового шва называют часть металла стыкового шва, возвышающуюся над поверхностью свариваемых частей (g - высота усиления, рисунок 3а), усилением углового шва – часть металла, образующую выпуклость углового шва g (рисунок 3б).

Ослаблением углового шва называют расстояние между плоскостью, проходящей через видимые линии сплавления шва с основным металлом, и поверхностью сварного шва, измеренного в месте наибольшей вогнутости углового шва m (рисунок 3в).

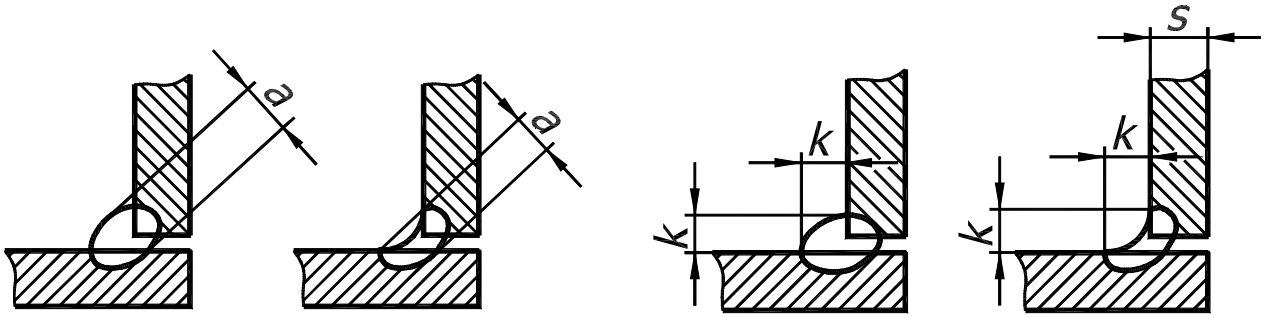


а) б) в)

Рисунок 3 – Виды сварных швов

Толщина углового шва – наибольшее расстояние, а, от поверхности углового шва до точки максимального проплавления основного металла (рисунок 4а). Для некоторых швов угловых, тавровых, а также нахлесточных соединений характерным геометрическим размером является высота катета k (рисунок 4б). Минимальное значение k принимают равным 3 мм, если толщина листа s≥3 мм. В большинстве случаев k приблизительно равен s.

По протяженности сварные швы могут быть непрерывными и прерывистыми. Прерывистый шов – сварной шов с промежутками по длине. Он может быть двухсторонним цепным, у которого промежутки расположены один против другого, и двухсторонним шахматным. Сварные швы разделяют и по форме подготовленных кромок, то есть торцовых поверхностей деталей.



а) б)

Рисунок 4 – Характеристика сварных швов

Шов сварного соединения независимо от способа сварки на чертеже условно изображают видимым – сплошной основной линией (рисунок 5а) и невидимым – штриховой линией (рисунок 5б). Видимую одиночную сварную точку независимо от способа сварки условно изображают знаком «+» (рисунок 5в), который выполняют сплошными основными линиями размером по высоте и ширине 5…10 мм. Невидимые одиночные точки не изображают.

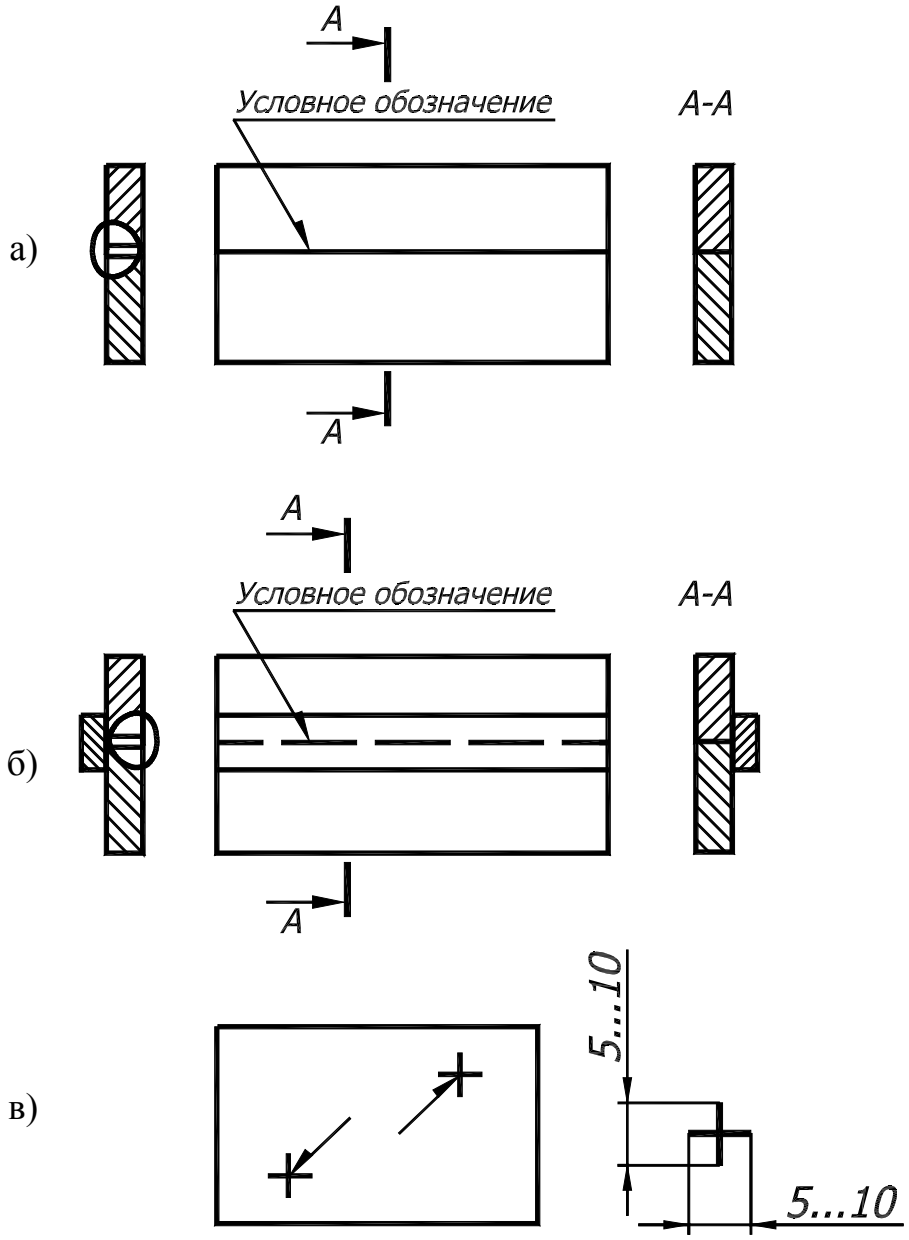


Рисунок 5 – Условные изображения сварных швов

Изображение шва или одиночной точки на чертеже отмечают тонкой линией-выноской, которая у шва заканчивается односторонней стрелкой, а на противоположном конце – горизонтальной полкой. На полке линии-выноски располагают условные обозначение шва, размеры и вспомогательные знаки шва, изображенного на чертеже с лицевой стороны. Под полкой располагают обозначение, если шов находится с оборотной стороны.

Таблица 3 – Вспомогательные знаки в обозначениях сварных швов

Знак	Значение знака	Расположение знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва, со стороны	
		лицевой	оборотной (невидимой)
	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 ~60^0		
	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		

Примечание. За лицевую сторону одностороннего шва сварного соединения принимают сторону, с которой производят сварку, в двустороннем с несимметрично подготовленными кромками шва – со стороны основного шва. В симметричных двусторонних сварных соединениях за лицевую сторону может быть принята любая сторона.

Для обозначения сварных швов в ГОСТ 2.312-72 установлены вспомогательные знаки (таблица 3). Выполняют их сплошными тонкими линиями высотой, равной высоте цифр, входящих в обозначение шва. В таблице 3 приведены начертания, значения и расположение вспомогательных знаков в обозначениях сварных швов. В таблице 4 приведены некоторые примеры условных обозначений стандартных швов сварных соединений (ГОСТ 2.312-72), в которых разъяс-

няется характеристика, форма поперечного сечения, а также условное обозначение шва, изображенного на чертеже с лицевой и оборотной сторон.

Таблица 4 – Примеры обозначения сварных швов

Характеристика шва	Форма поперечного сечения шва	Условное обозначение шва со стороны	
		лицевой	оборотной
1	2	3	4
Шов стыкового соединения с криволинейным скосом одной кромки, двусторонний, выполняемый электродуговой ручной сваркой при монтаже изделия. Усиление снято с обеих сторон		ГОСТ 5264-80*-С9 R_z 20 R_z 80	R_z 80 ГОСТ 5264-80*-С9 R_z 20
Шов углового соединения без скоса кромок, двусторонний, выполняемый автоматической сваркой под флюсом с ручной подваркой по замкнутой линии		ГОСТ 14806-80*-У11-$А_р$	ГОСТ 14806-80*-У11-$А_р$
Шов углового соединения со скосом кромок, выполняемый электрошлаковой сваркой проволочным электродом. Катет шва 22 мм		ГОСТ 15164-78*-У2-ШЭ-◺ 22	ГОСТ 15164-78*-У2-ШЭ-◺ 22
Одиночные электрозаклепки соединения внахлестку, выполняемые электродуговой сваркой под флюсом. Диаметр электрозаклепки 11 мм. Усиление снято		ГОСТ 14776-79*-Н1-ЭФЗ-11 R_z 40	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Шов таврового соединения без скоса кромок, двусторонний, прерывистый с шахматным расположением, выполняемый электродуговой ручной сваркой в защитных газах неплавящимся металлическим электродом по замкнутой линии. Катет шва 6 мм, длина провариваемого участка 50 мм, шаг 100 мм		ГОСТ 14806-80*-Т5-Рн 3-◺6-50Z10	ГОСТ 14806-80*-Т5-Рн 3-◺6-50Z100
Одиночные точки соединения внахлестку, выполняемые контактной точечной электросваркой. Расчетный диаметр точки 5 мм		ГОСТ 15878-79*-Н1-Km-5	ГОСТ 15878-79*-Н1-Km-5
Шов соединения внахлестку без скоса кромок, односторонний, выполняемый электродуговой полуавтоматической сваркой в защитных газах плавящимся электродом. Шов по незамкнутой линии. Катет шва 5 мм		ГОСТ 14806-80*-Н1-◺5 ⊐	ГОСТ 14806-80*-Н1-◺5 ⊐

Условное обозначение швов сварных соединений включает в себя:

- обозначение стандарта на типы швов и конструктивные элементы;
- буквенно-цифровое обозначение вида и типа шва (стыковое, угловое тавровое, нахлесточное и т.д.);
- условное обозначение способа выполнения сварки (допускается не указывать): ручной – Р, полуавтоматической – П, автоматической – А;
- знак равнобедренного прямоугольного треугольника ◺ с простановкой размера катета шва и других параметров (длины провариваемого участка, размера шага и т.д.);
- вспомогательный знак сварного шва по незамкнутой линии, прерывистого или точечного с шахматным расположением.

Обозначение шероховатости обработки поверхности шва наносят после условного обозначения шва.

В таблице 4 даны примеры условных обозначений некоторых сварных швов. Они читаются следующим образом.

Шов стыкового соединения (таблица 4 п.1): 1) ⌉ – шов выполняют при монтаже изделий; 2) ГОСТ 5264-80* - шов для сварки деталей из углеродистой стали ручной дуговой сваркой (способ сварки не указан); 3) С9 – стыковой с криволинейным скосом одной кромки, двусторонний; 4) усиление снято с обеих сторон; шероховатость поверхности шва.

Шов углового соединения (таблица 4 п.2): 1) ○ – шов выполняют по замкнутой линии; 2) ГОСТ 14806-80 – шов для сварки алюминия; 3) У11 – угловой, без скоса кромок, двусторонний; 4) Ар – выполняется автоматической сваркой под флюсом с ручной проваркой с оборотной стороны.

Шов таврового соединения (таблица 4 п.5): 1) ○ – шов выполняют по замкнутой линии; 2) ГОСТ 14806-80* - шов для сварки алюминия; 3) Т5 – тавровый, двусторонний без скоса кромок; 4) РнЗ - ручная сварка неплавящимся электродом в защитных газах; 5) ◺6 – катет шва 6 мм; 6) 50/100 – прерывистый с шахматным расположением; длина провариваемого участка 50 мм, шаг 100 мм.

Шов нахлесточного соединения (таблица 4 п.7): 1) ГОСТ 5264-80* - шов для сварки деталей из углеродистой стали ручной дуговой сваркой; 2) Н1 - нахлесточный, без скоса кромок, односторонний, выполняемый полуавтоматической сваркой в защитных газах плавящимся электродом; 3) ◺5 – катет шва 5 мм; 4) ⊐ – шов по незамкнутой линии.

Если на чертеже имеются несколько одинаковых швов, то обозначение шва наносят у одного из изображений, а от изображений одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Если изображенное изделие и расположение швов на нем симметричные, обозначение швов отмечают только на одной из симметричных частей изображения. Допускается также не отмечать на чертеже обозначения швов линиями-выносками, в этом случае все необходимые сведения по сварке указывают в технических требованиях чертежа.

1.3 Виды, масштабы и чертежи металлических конструкций

На чертежах металлических конструкций (ГОСТ 2.305-68**) установлено следующее расположение видов (рисунок 6): вид сверху изображается над главным видом, вид слева и справа соответственно слева и справа от главного вида. Изображение видов сопровождается стрелкой, указывающей направление взгляда, и надписью типа «А», «Б», «В» и т. д.

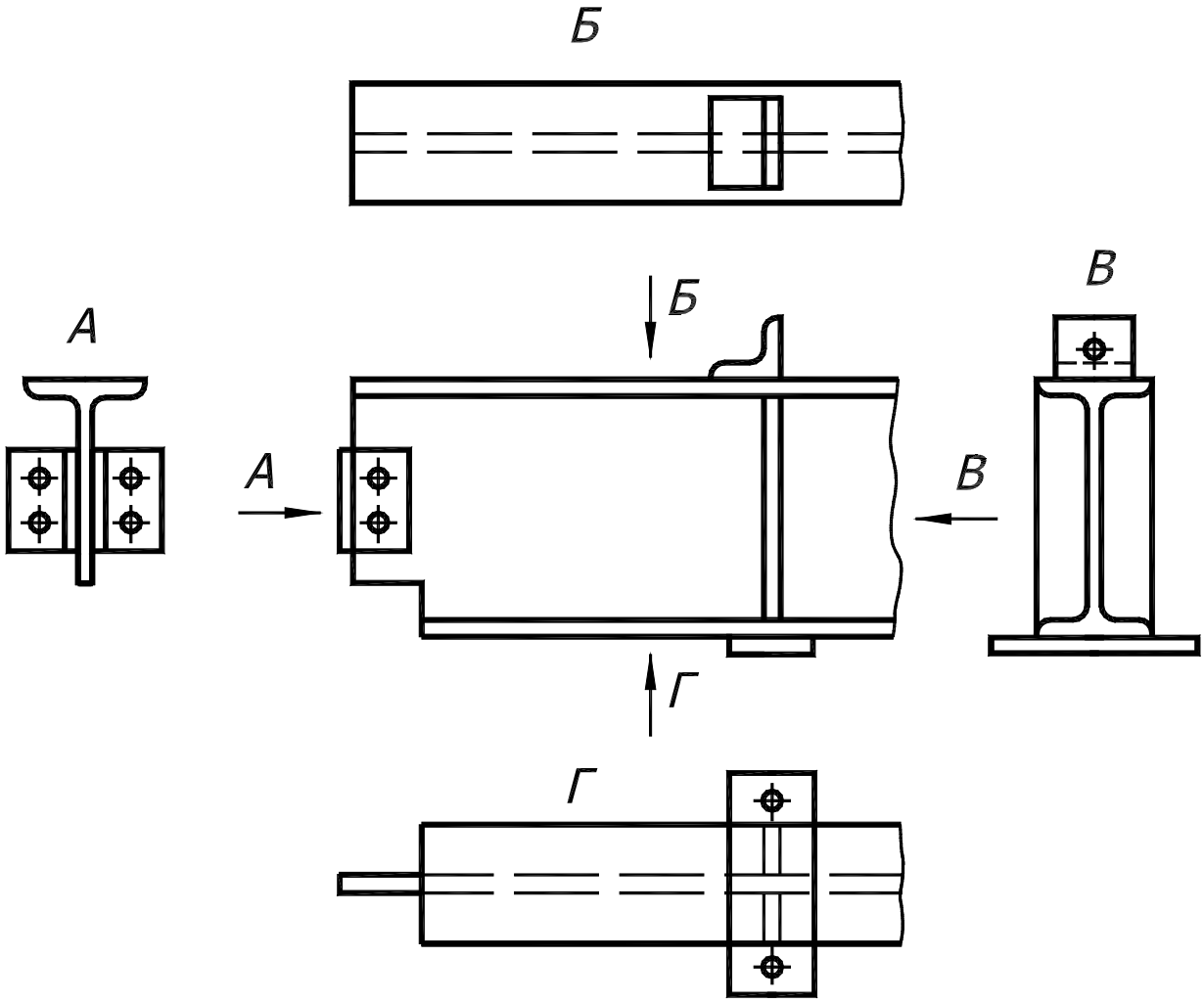
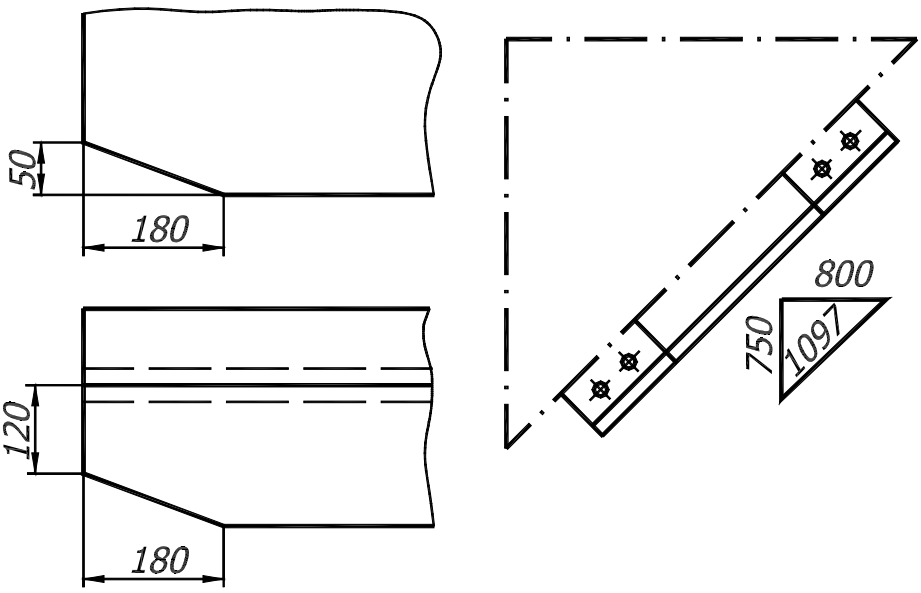


Рисунок 6 – Расположение видов на чертежах металлических конструкций

При выполнении чертежей металлических конструкций на видах и разрезах показывают только элементы, находящиеся в непосредственной близости от совмещенных с плоскостью чертежа граней и поверхностей изделия, сечения элементов не штрихуются. Прокатные профили изображаются без скругления углов. В мелкомасштабных изображениях допускается сечения элементов показывать одной линией. Количество профилей в сечении элемента металлоконструкции указывается цифрой перед знаком профиля (например, 2∟63х5). Размеры указываются только для выяснения взаимного расположения осей элементов и месторасположения в них отверстий. Наличие уклона у элементов металлических конструкций показывается согласно ГОСТ 2.307-68* или величиной катетов прямоугольного треугольника, гипотенузой которого является ось данного элемента (рисунок 7).

При выполнении чертежей длинных сплошных металлоконструкций (колонн, балок) рекомендуется с сохранением правильности расположения применять произвольный масштаб по их длине.



а) б)

Рисунок 7 – Нанесение размеров скосов (а) и обозначение уклона треугольником в элементах связей (б)

При изображении плоских стержневых стропильных ферм, сечение элементов которых по длине постоянно, изображается их геометрическая схема в масштабах 1:2, 1:5, 1:100, 1:200. Элементы фермы на схеме изображаются в виде сплошной основной линии, по осям центров тяжести их сечений. На геометрической схеме проставляются размеры фермы и ее элементов (рисунок 8).

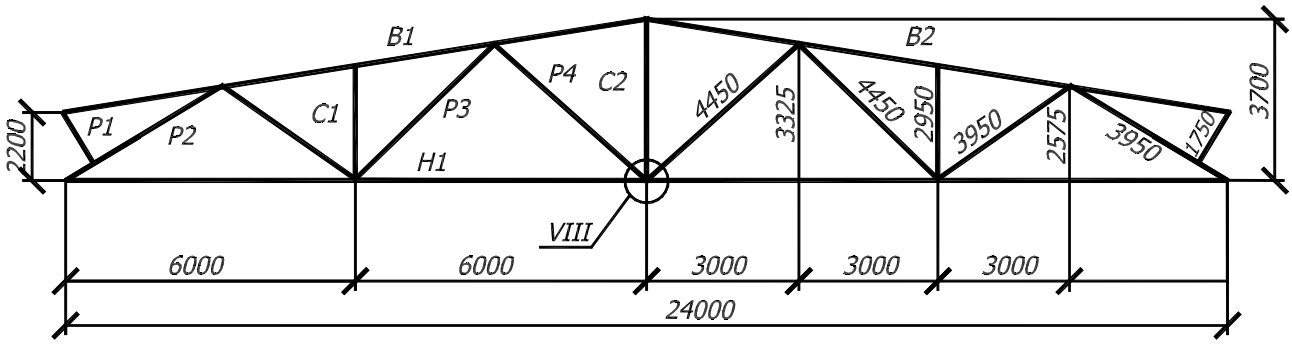
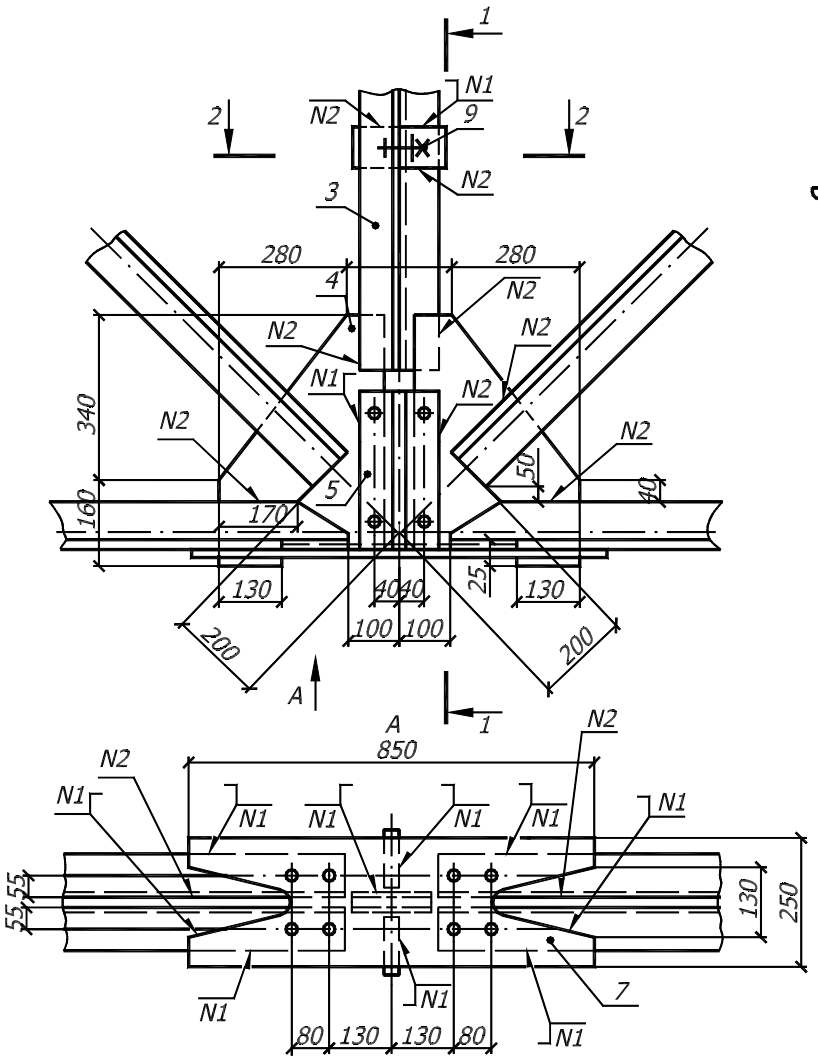
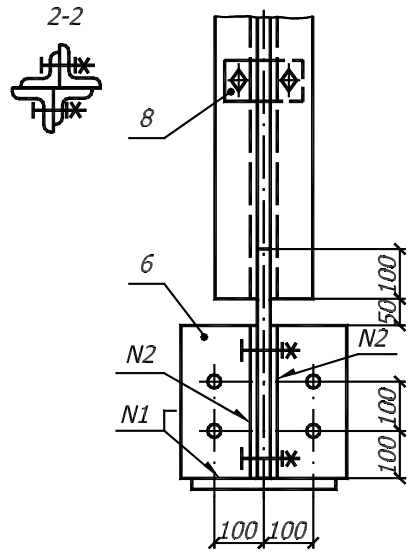


Рисунок 8 – Геометрическая схема фермы

С1 - стойка левая, В2 - верхний пояс фермы, Н1-нижний первый пояс фермы и т. д. В масштабе 1:5 или 1:10 выполняются рабочие чертежи узлов, на которых показываются сечение, размеры и способы соединения элементов, дается характеристика крепежных деталей и сварочных швов (рисунок 8). В заключении составляется спецификация прокатной и листовой стали и сварочных швов на всю металлоконструкцию.

На рисунке 9 приведен чертеж типового узла VIII нижнего пояса стропильной фермы, состоящей из двух симметричных половин. Обе половины фермы соединяют на строительной площадке сначала временными болтами, а затем монтажными сварными швами.





Позиция	Наименование	Эскиз сечения	Состав сечения
1	Нижний пояс	⅃L	2 L 100x10
2	Раскос	⅂Γ	2 L 100x63x10
3	Стойка	┼	2 L 70x6
4	Фасонка	δ 10	– 370x500
5	Накладка	δ 8	– 150x330
6	Ребро	δ 8	– 125x330
7	Накладка	δ 10	– 250x850
8	Уголок	Γ	L 90x56x6

N1 - монтажный шов ГОСТ 5264-80*-С9-3◺5 ⊐
N2 - заводской шов ГОСТ 14806-80-Н1-П-3◺5⊐
Все отверстия для болтов Ø20 мм

Рисунок 9 – Чертеж типового узла – монтажного стыка стропильной фермы: 1 – нижний пояс, 2 – раскос, 3 – стойка, 4 – фасонка, 5 – накладка, 6 – ребро, 7 – накладка, 8 - уголок

Нижний пояс 1 фермы, два раскоса 2 и стойка 3 соединены с фасонками 4 заводскими сварными швами; накладки 5 с ребрами 6 также соединены с фасонками 4 заводскими сварными швами: передние – с правой фасонкой, задние – с левой (разрез 2-2). К каждому уголку стойки 3 приварено по уголку 8 (разрез 2-2). На чертежах узлов указывают только те размеры и данные, которые отсутствуют на чертежах отдельных элементов конструкций.

При проектировании металлических конструкций сечение элементов, параметры крепежных деталей и сварочных швов определяются расчетом по действующей на них нагрузке. С методами их расчета студенты познакомятся при изучении специального курса.

1.4 Содержание, объем и последовательность выполнения задания

Задание выполняется на листе формата А3 в карандаше. Согласно варианту, выданному преподавателем (Приложение Б), студент вычерчивает геометрическую схему плоской стержневой стропильной фермы, изготовленной из уголков и листовой стали, в масштабе 1:100 или 1:200 и рабочий чертеж заданного узла в масштабе 1:5 или 1:10 с построением дополнительно указанных видов (разрезов). На разработанный узел фермы по форме (таблица 5) составляется спецификация стали.

Расположение изображения на листе приведено на рисунке 10, где А - геометрическая схема фермы, Б - рабочий чертеж узла, В - спецификация, Г – основная надпись (штамп).

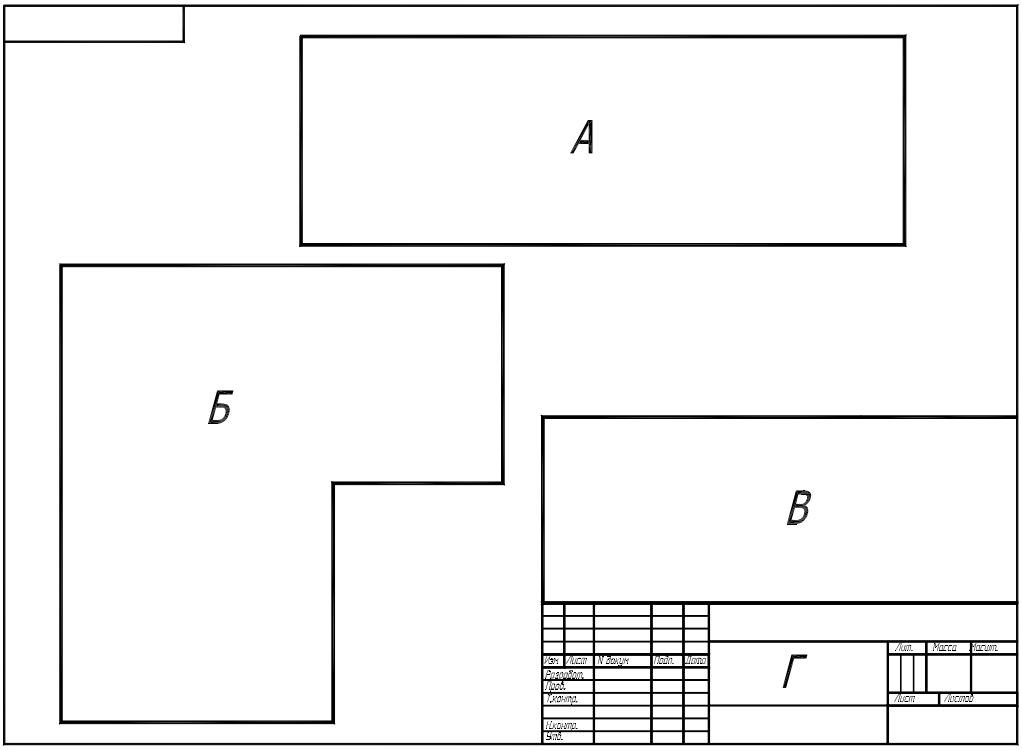


Рисунок 10 – Компоновка расположения изображений

Таблица 5 – Спецификация узла металлической конструкции

Позиция	Наименование	Эскиз сечения	Состав сечения	15
1	Верх. пояс	⅃L	2 L 125/80/10	8
2	Раскос	⅂Γ	2 L 80/6	8
3	Стойка	⅃L	2 L 80/5,5	8
15	85	25	60	

Выполнение задания начинается с вычерчивания в тонких линиях геометрической схемы фермы карандашом марки «Т» или «2Т». Далее выполняется рабочий чертеж заданного узла: главный вид и указанные изображения (виды, разрезы, сечения). Вычерчивание главного вида начинают с осей центра тяжести сечений углов (элементов), сходящихся в данный узел. Положение осей должно соответствовать их положению на схеме фермы. Уклон осей уголков раскосов определяется по геометрической схеме фермы и показывается прямоугольным треугольником. Катетами треугольника являются размеры стержней фермы в масштабе. Используя координаты центров тяжести, сечение уголков (профилей) X и Y (таблицы 1), относительно осей изображают их контуры, косынки, накладки. На видах и разрезах узла каждый элемент обозначают цифрой в кружочке 5…7 мм (с линией, выносной к данному элементу), которая называется позицией. От кружочков проводят горизонтальные линии (полки), на которых указывают сечение элементов (количество и сечение профилей, параметры листовой стали).

Сечение элементов указывается только на одном виде, а на остальных только номер позиции. С помощью выносных надписей на видах узла указывают размеры отверстий, крепежных деталей, сварных швов (рисунок 10). Катет сварного шва может определяться меньшей толщиной одного из соединяемых элементов. Над основной надписью помещают спецификацию прокатной и листовой стали на разрабатываемый узел фермы.

После проверки преподавателем правильности исполнения чертежа по металлическим конструкциям производится его обводка. Сплошными линиями толщиной S обводится схема фермы и контуры элементов узла. Невидимые линии контуров элементов проводятся штриховой линией толщиной S/2. Размерные, осевые, центровые, выносные и линии разрыва должны иметь толщину S/2. Пример выполнения данного задания приведен в Приложении А.

1.5 Вопросы для самоподготовки

1. Для каких сооружений в строительстве применяют металлические конструкции?
2. Какие металлы используют для изготовления металлических конструкций?
3. Что называется элементами металлической конструкции?
4. Как соединяют элементы металлоконструкций?
5. Что называется узлом металлической конструкции?
6. Как располагаются виды в металлических конструкциях?
7. Какие масштабы применяются при изображении металлоконструкций?
8. Какие размеры проставляются в чертежах металлоконструкций?
9. Каким образом на чертежах металлоконструкций указываются сечения и уклон элементов, монтажная и заводская сварка?
10. Как выполняется чертеж металлической стропильной фермы?
11. Какие названия даются элементам металлической стропильной фермы?

Список использованных источников

1.ГОСТ 21.501-93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 41 с.
2.Короев, Ю.И. Черчение для строителей / Ю.И. Короев. – М.: Высшая школа, 2003. – 255 с.
3.Гущин, Л.Я. Методические рекомендации по строительному черчению «Металлические конструкции» / Л.Я. Гущин. – Оренбург: ОГУ, 2002. – 19 с.

Приложение А
(обязательное)

Образец выполнения задания «Металлические конструкции»

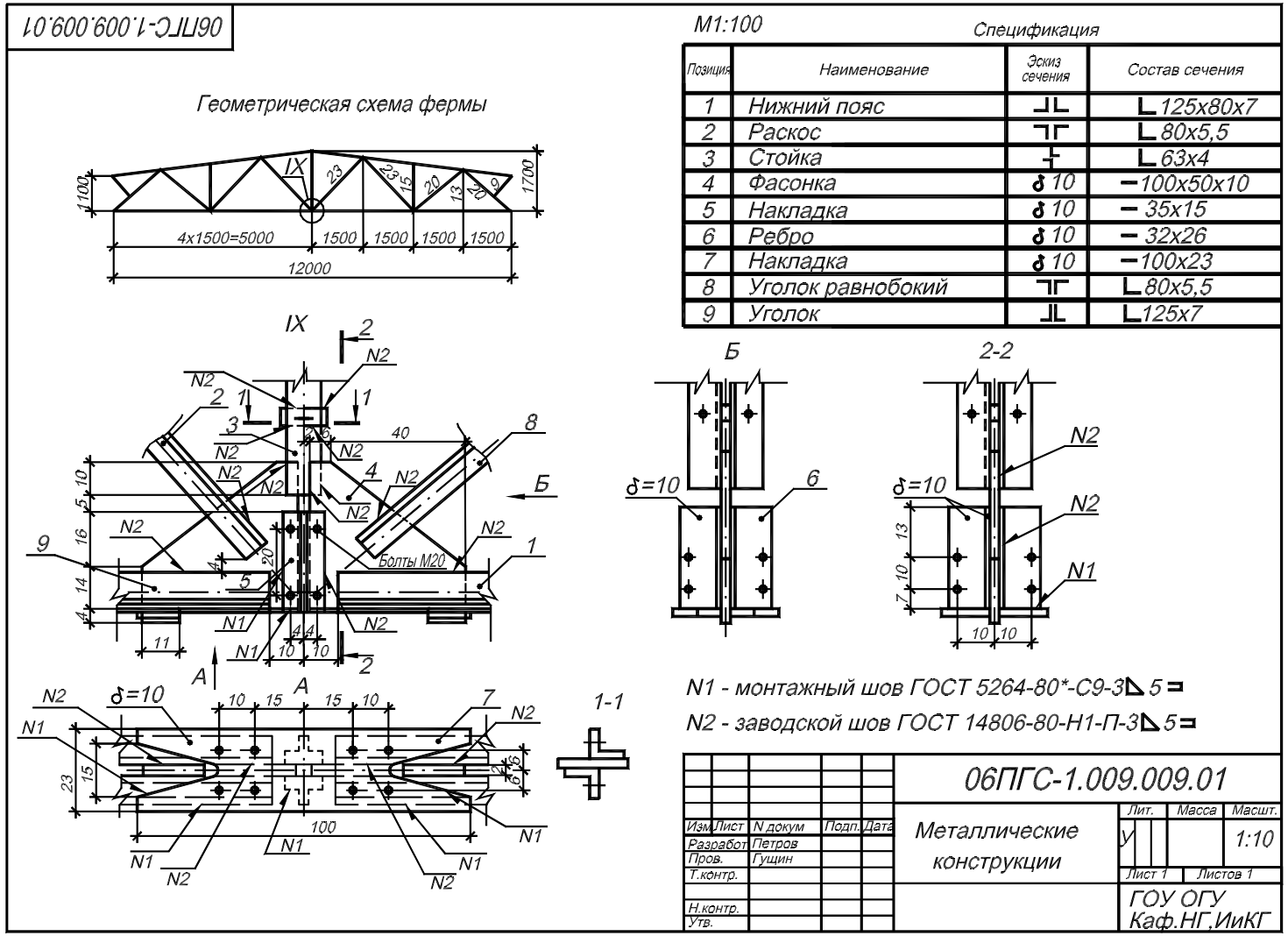
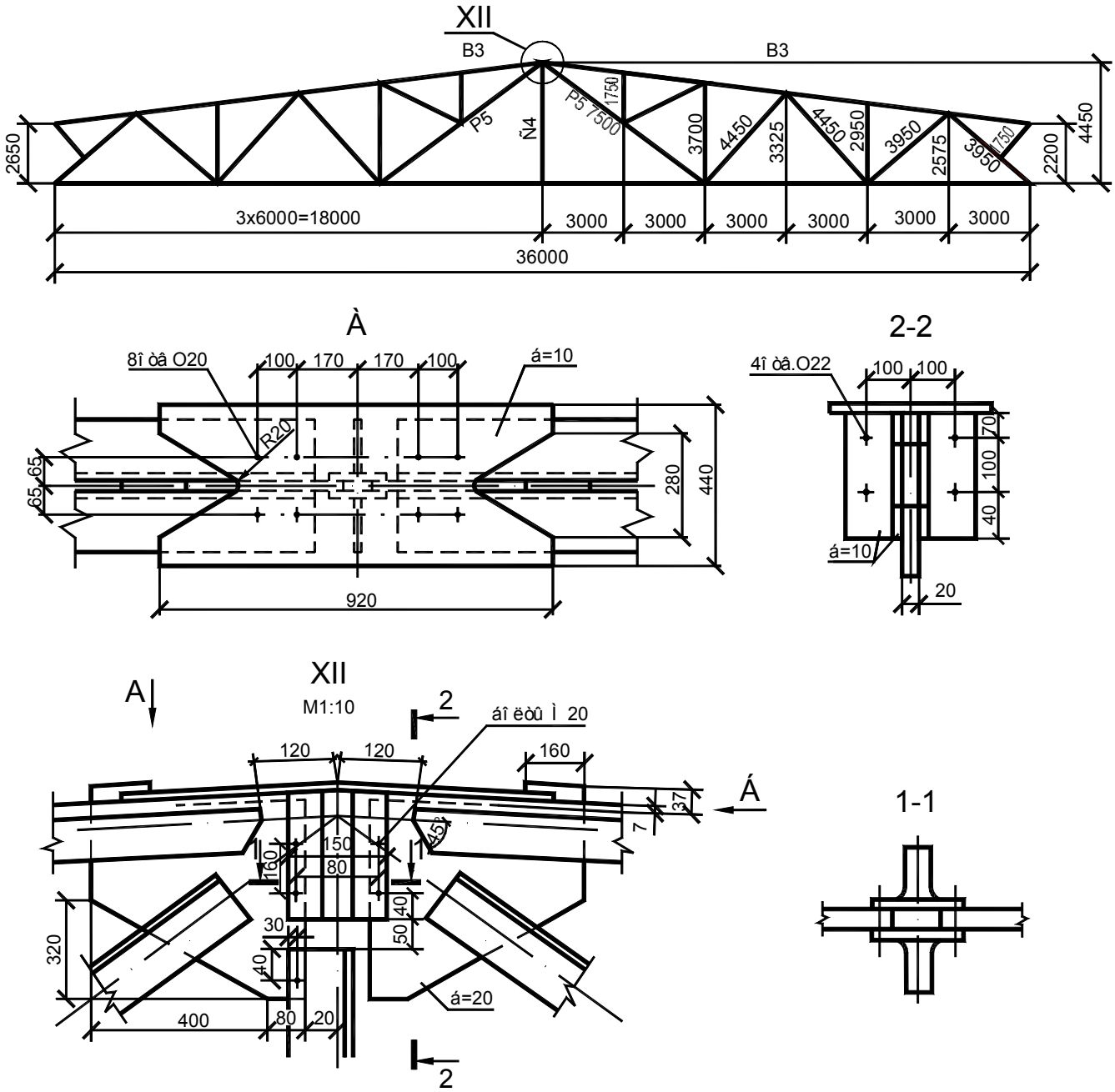


Рисунок А.1 – Образец выполнения задания «Металлические конструкции»

Приложение Б
(обязательное)

Варианты задания «Металлические конструкции»

Геометрическая схема фермы

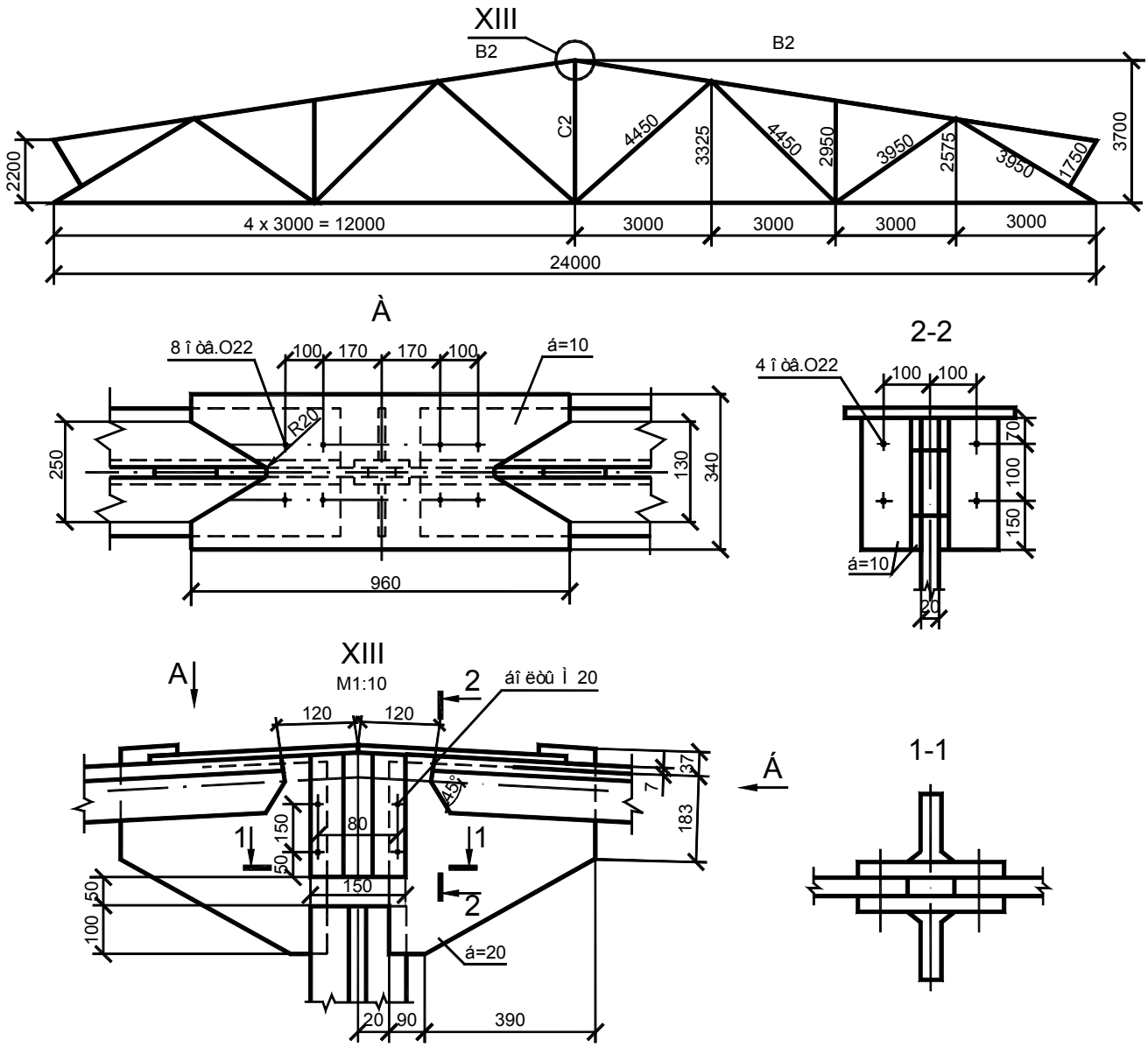


Узел	Стержни	Сечение	N профиля	Материал	Длина
XII	B3	⊤ 180x12	18	Сталь	
	P5	⊤ 180x70x6,5	18/7	Сталь	
	C4	L 63x4	6,3	Сталь	

Дополнительно: построить вид Б и составить спецификацию

Рисунок Б.1 – Варианты 1, 2, 3, 4, 5 задания «Металлические конструкции»

Геометрическая схема фермы

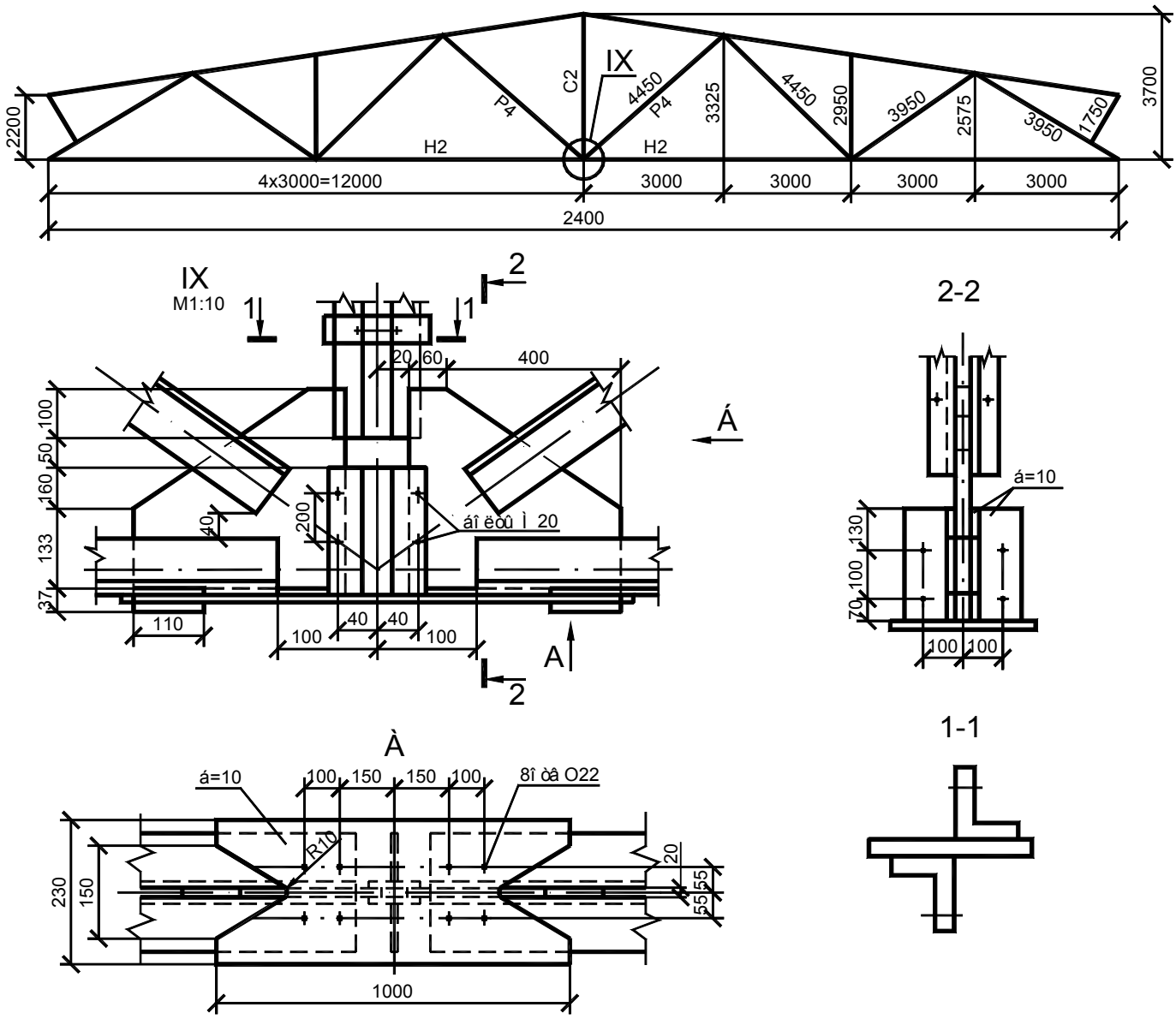


Узел	Стержни	Сечение	N профиля	Материал	Длина
XIII	B2	⊓ 140x10	14	Сталь 3	
	C2	⊤ 63x4	6,3	—"—	

Дополнительно: построить вид Б и составить спецификацию

Рисунок Б.2 – Варианты 6, 7, 8, 9, 10 задания «Металлические конструкции»

Геометрическая схема фермы

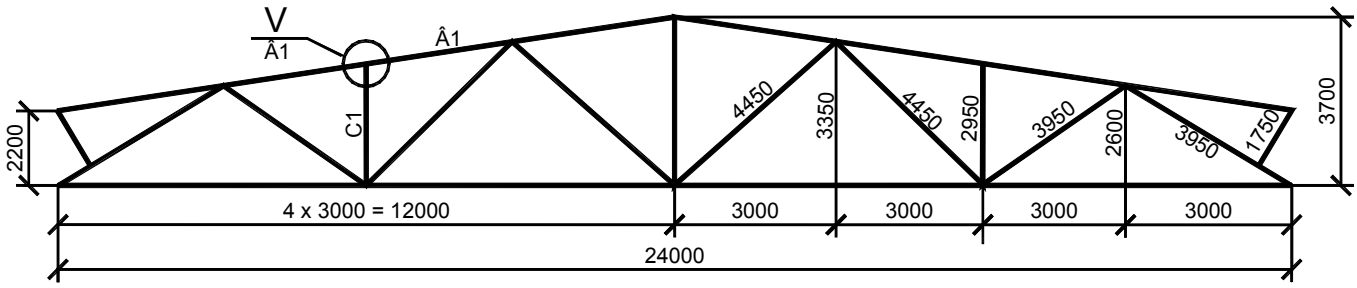


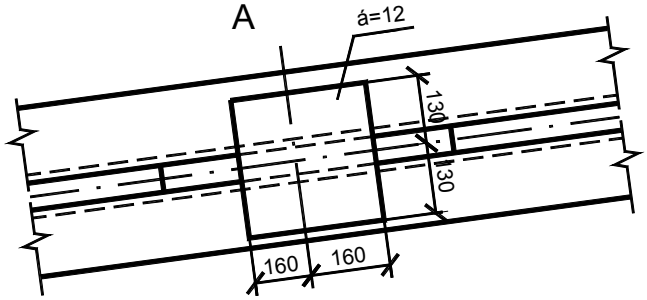
Узел	Стержни	Сечение	N профиля	Материал	Длина
IX	H2	⊥L 125x80x7	12.5/8	Сталь 3	
	C2	⊤L 63x4	6,3	—"—	
	P4	⊤Г 80x5,5	8,0	—"—	

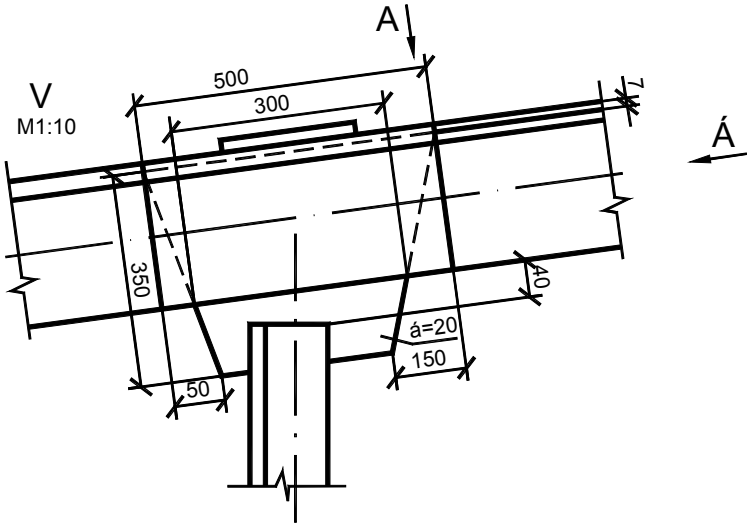
Дополнительно: построить вид Б и составить спецификацию

Рисунок Б.3 – Варианты 11, 12, 13, 14, 15 задания «Металлические конструкции»

Геометрическая схема фермы





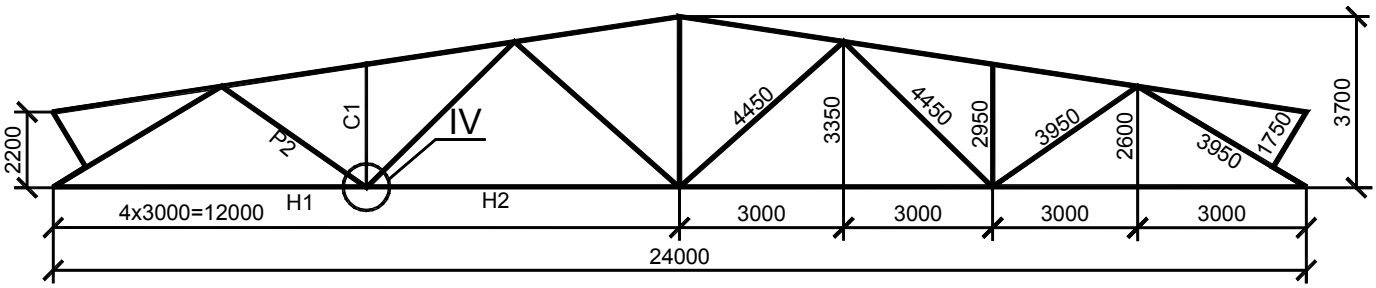


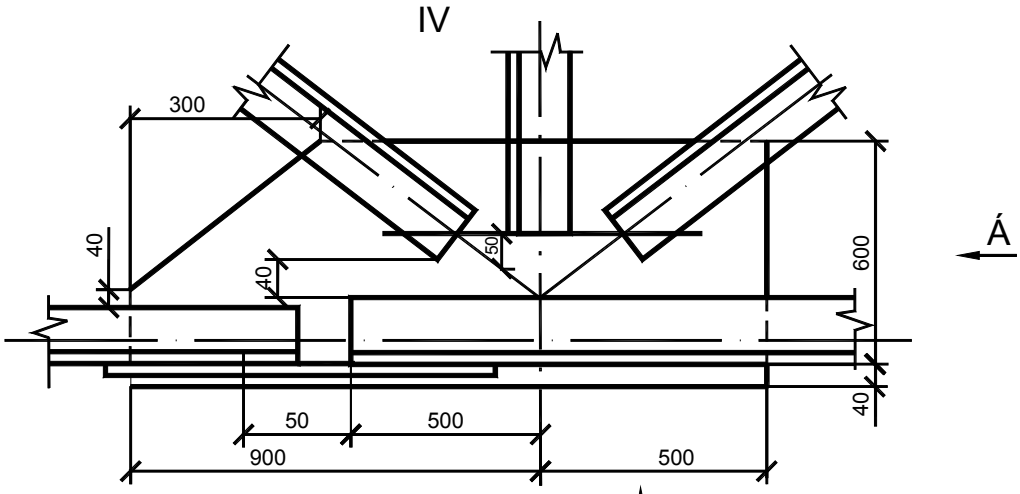
Узел	Стержни	Сечение	N профиля	Материал	Длина
V	B1	⊓ 140x10	14	Сталь 3	
	C1	⊓ 80x5,5	8	—II—	

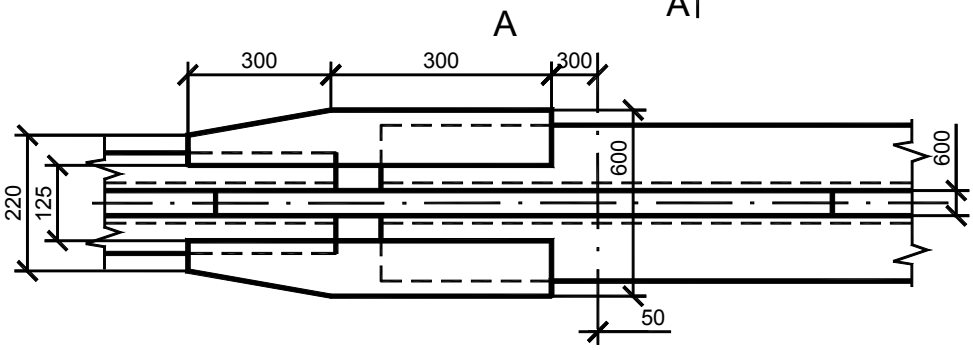
Дополнительно: построить вид Б и составить спецификацию

Рисунок Б.4 – Варианты 16, 17, 18, 19, 20 задания «Металлические конструкции»

Геометрическая схема фермы





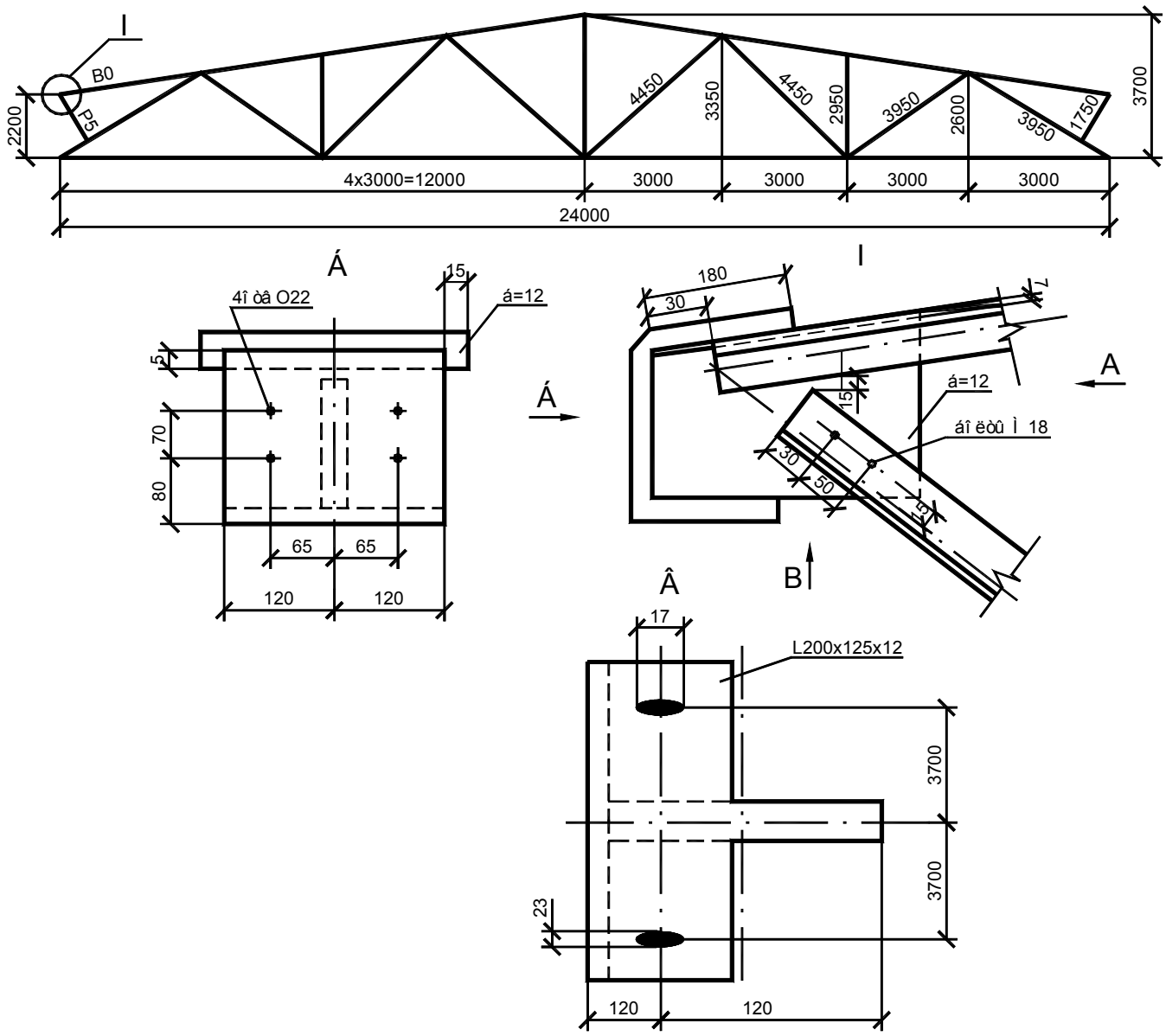


Узел	Стержни	Сечение	N профиля	Материал	Длина
IV	H1	⊥L 75x6	7,5	Сталь 3	
	H2	⊥L 125x80x7	12,5/8	—"—	
	C1	⊤ 80x5,5	8	—"—	
	P2	⊤ 80x5,5	8	—"—	
	P3	⊤ 90x6	9	—"—	

Дополнительно: построить вид Б и составить спецификацию

Рисунок Б.5 – Варианты 21, 22, 23, 24, 25 задания «Металлические конструкции»

Геометрическая схема фермы



Узел	Стержни	Сечение	N профиля	Материал	Длина
I	B0	⊓ 90x6	9	Сталь 3	
	P5	L 63x4	6,3	—"—	

Дополнительно: построить вид А и составить спецификацию

Рисунок Б.6 – Варианты 26, 27, 28, 29, 30 задания «Металлические конструкции»