

**Сибирский государственный университет путей
сообщения**

**Чертежи узлов строительных
конструкций
Электронное учебное пособие**



Авторы: Руленкова Е.В., Петухова А.В.

**Смена слайдов и появление отдельных
объектов
осуществляется по щелчку**

Новосибирск,

2013

УДК

766

Чертежи узлов строительных конструкций.

*Учебное пособие / Е.В. Руленкова, А.В. Петухова
Настоящее учебное пособие предназначено*

*студентам 1 курса строительных специальностей
выполняющих задание «Узлы строительных
конструкций».*

*В нем содержатся краткие сведения и примеры
построения строительных конструкций.*

Ответственный редактор:

канд. пед. наук, доц. Т.В. Андрюшина

Рецензент: канд. пед. наук, доц. А.М.

Лейбов

Список литературы

1. Георгиевский О.В. Справочное пособие по строительному черчению: курс лекций, М.: АСВ, 2005. – 95 с.
2. Георгиевский О.В. Инженерная графика: (справ. пособие для вузов), М.: Архитектура – С, 2005. – 223 с.
3. Чертежи узлов строительных конструкций. Методические указания Т.А. Быкадорова и др., Новосибирск, СГУПС, 2006. - 27 с.
4. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68-2.321-84. – М., 1991. – 237 с.

ВВЕДЕНИЕ

Программа курса «Инженерная графика» предусматривает знакомство студентов с чертежами конструкций, деталей и соединений.

Будущий инженер-строитель должен знать специфику выполнения и оформления строительных чертежей различного назначения и приобрести навыки их прочтения.

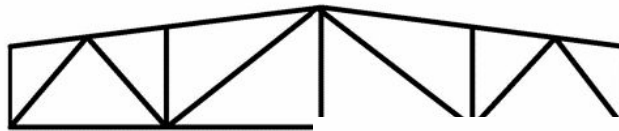
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
	Разраб.	Филимонова	<i>Фили</i>	25.05.198
	Прое.	Руленкова	<i>Р</i>	
	Т. контр.			
	Н. контр.			
	Утв.			

Основные геометрические элементы фермы

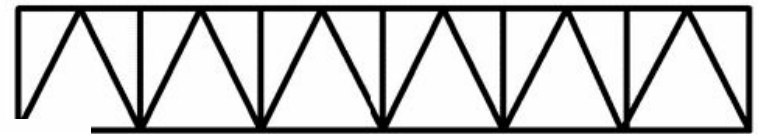
Фермой называется геометрически неизменяемая конструкция, образованная стержнями, связанными между собой в узлах.

По очертанию фермы делятся:

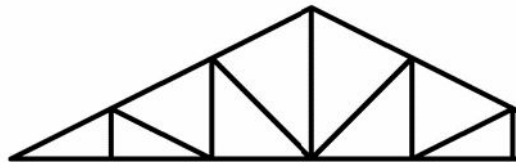
☐ Полигональная



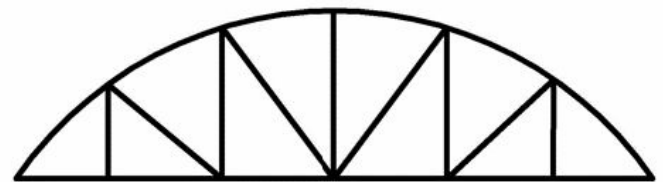
☐ С параллельными поясами

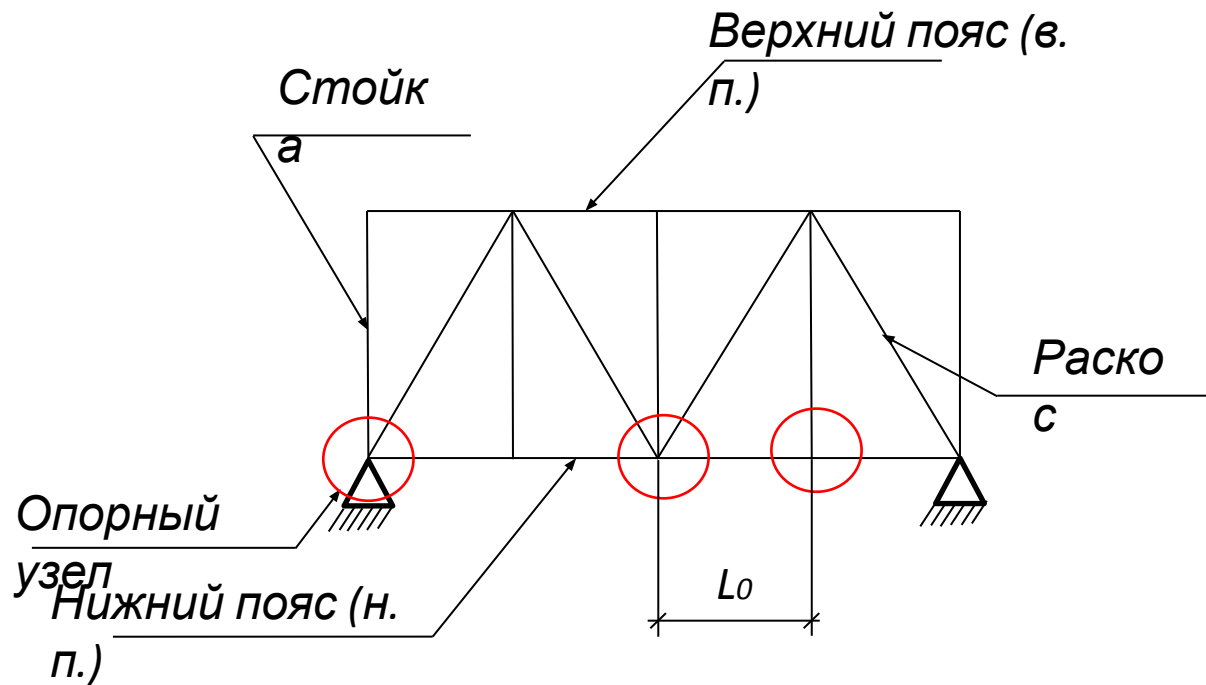


☐ Треугольная



☐ Сегментная.





- ✓ место, где сходятся несколько стержней, называется узлом конструкции;
- ✓ расстояние между двумя соседними стойками – панель фермы (L_0 – панель фермы);
- ✓ все стержни в узле соединены с помощью листа, который называется фасонкой.

- ✓ ферма может быть сварной или болтовой (элементы крепятся с помощью болтов).
- ✓ стержни, чаще всего, изготавливают из стального проката определённого профиля:



- уголок;

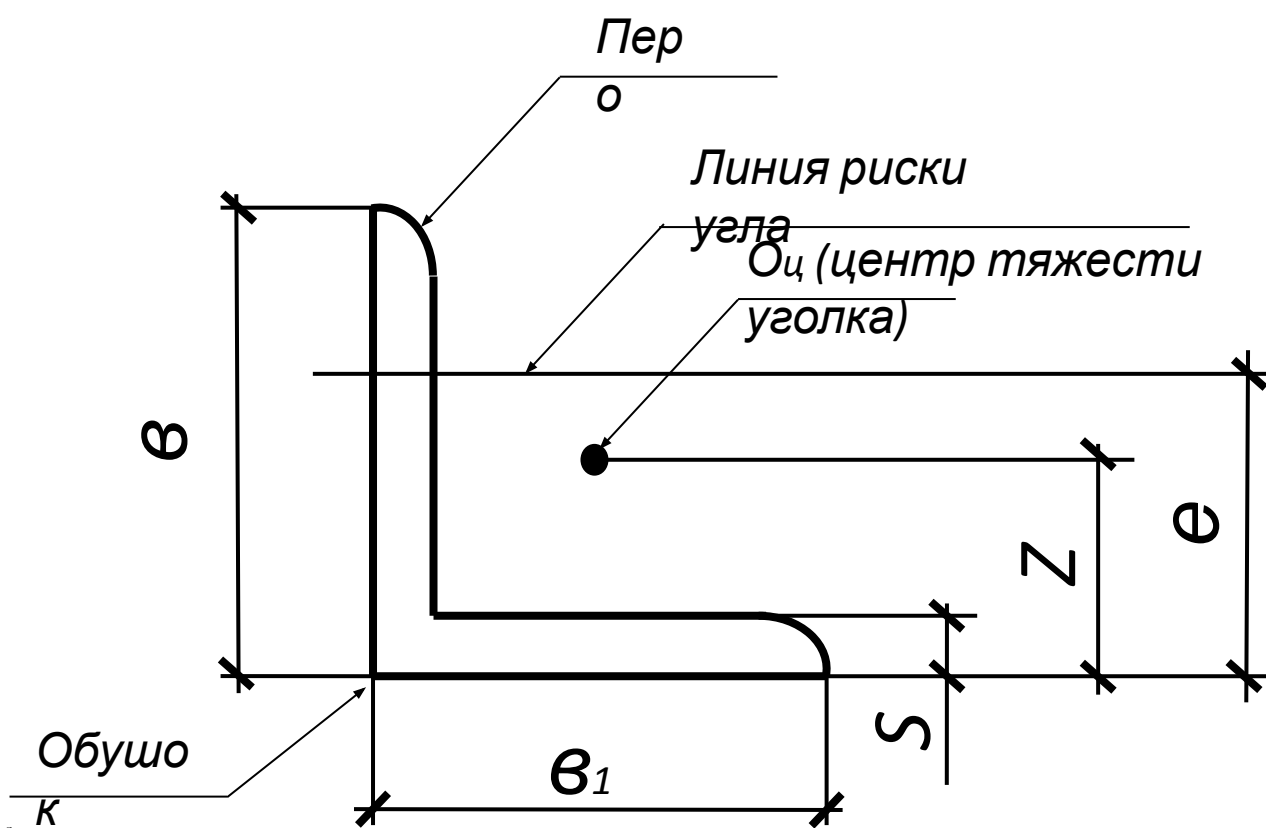


- тавр;



- двутавр;

- зетобразные и т.д.

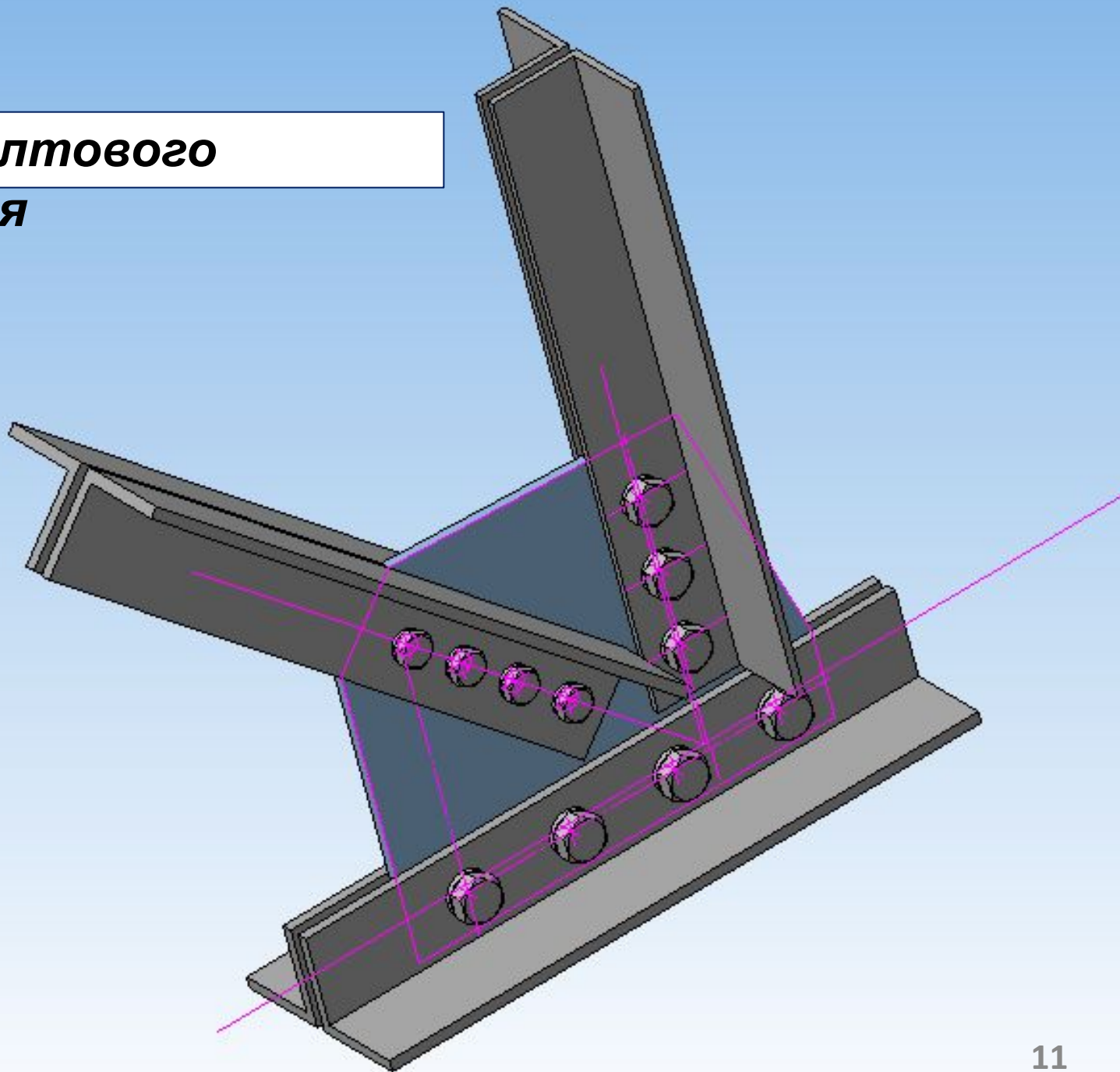


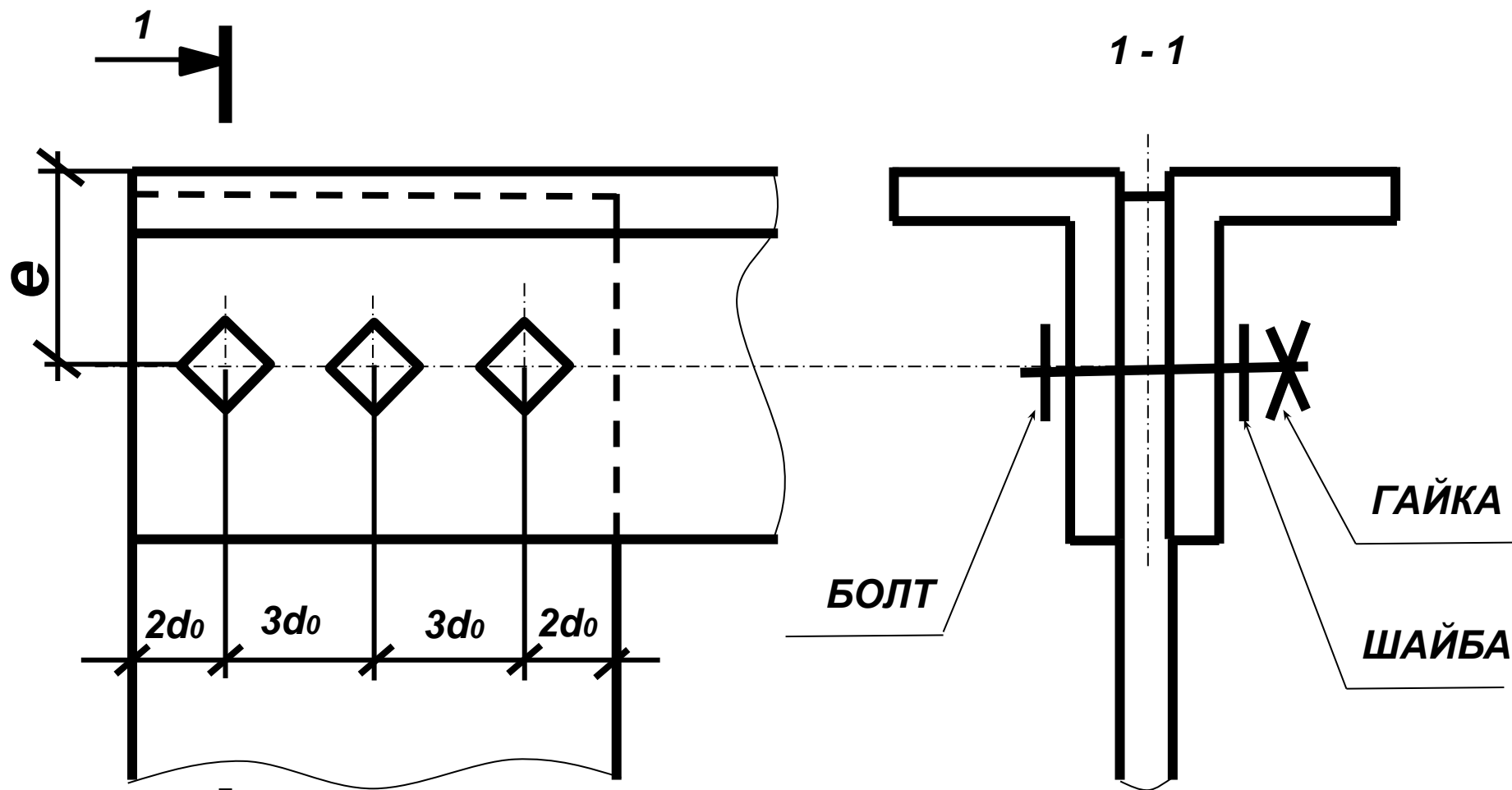
- ✓ $\mathbf{б = б_1}$ равнополочный уголок 100x10 ($\mathbf{б = б_1 = 100}$; $\mathbf{с = 10}$);
- ✓ $\mathbf{б \neq б_1}$ разнополочный уголок 125x100x10
($\mathbf{б = 125}$; $\mathbf{б_1 = 100}$; $\mathbf{с = 10}$);
- ✓ **О** – центр тяжести уголка;
- ✓ **z** – координата центра тяжести уголка;
- ✓ **е** – координата риски уголка, линия на которой расположены центры болтов и отверстий.

Болтовое соединение

- ✓ Болт – цилиндрический стержень, который имеет с одной стороны головку, с другой стороны - резьбу. Болт, гайка и шайба составляют комплект.
- ✓ Конструкция и размеры болтов, гаек и шайб определяются стандартами.
- ✓ Диаметр болта, их количество определяются расчетами на усилие в стержнях. Усилие направленно вдоль оси стержня.
- ✓ Расположение болтов может быть однорядным или многорядным.

Пример болтового соединения





d – диаметр болта;
 $d_0 = d + (2 \dots 3 \text{ мм})$ – диаметр отверстия под болты;
 t – шаг (расстояние между соседними болтами);
 $t = \text{от } 3d_0 \text{ (min) до } 16d_0 \text{ (max)};$

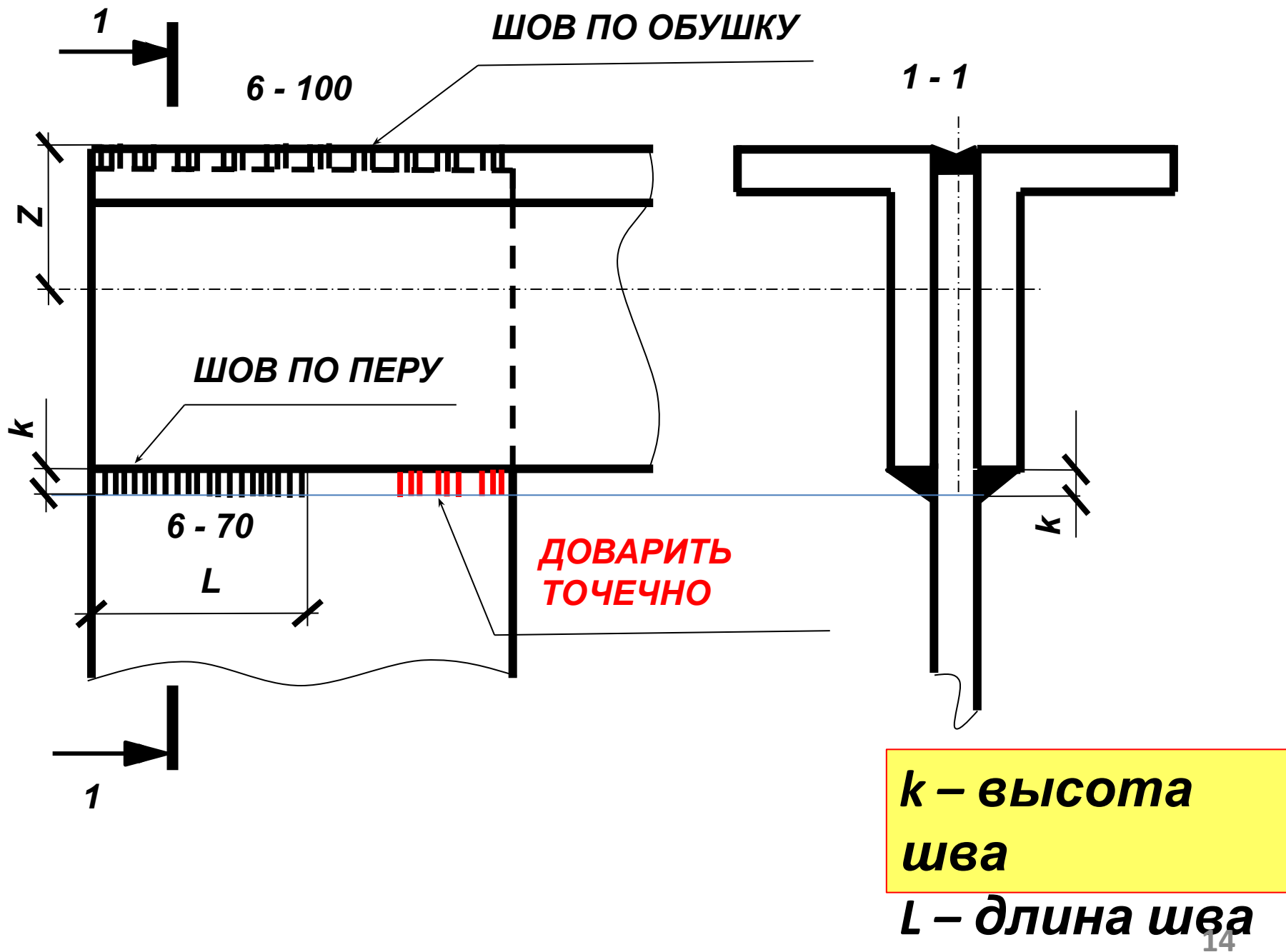
Сварное соединение

- ✓ **Сварка** – соединение материалов за счёт диффузии, происходящей под воздействием большой температуры.
- ✓ В месте соединения образуется наслоение металла, которое называется ШВОМ.

ЗАДАЧА

Дано: шов по перу 6 – 70 (k - L)

шов по обушку 6 – 100.



Условные обозначения сварных швов на чертежах



- ВИДИМЫЙ СПЛОШНОЙ;



- НЕВИДИМЫЙ СПЛОШНОЙ;



- ВИДИМЫЙ ПРЕРЫВИСТЫЙ;



- НЕВИДИМЫЙ ПРЕРЫВИСТЫЙ

Задание

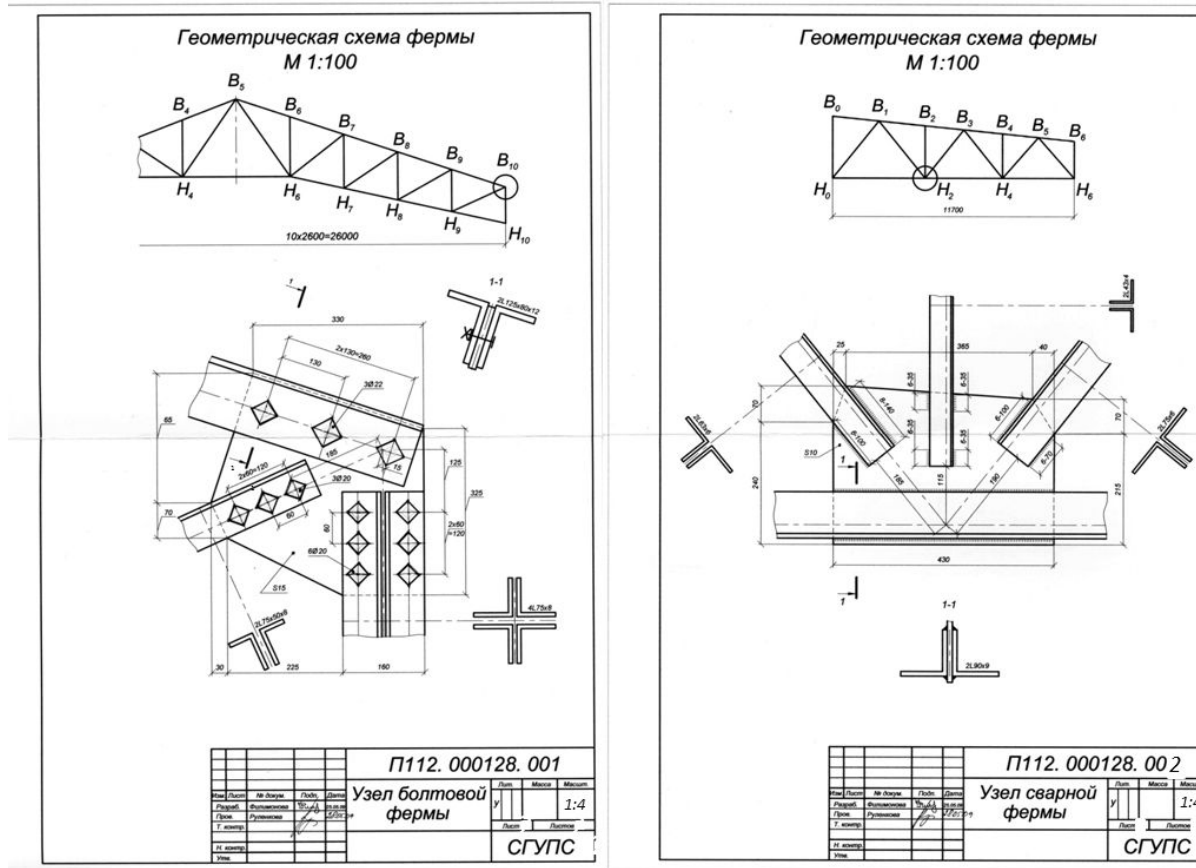
□ ЛИСТ 1 - Выполнить чертёж узла болтовой фермы.

□ ЛИСТ 2 - Выполнить чертёж узла сварной фермы.

На каждом из двух листов должны быть:

- геометрическая схема фермы М 1:100
- чертёж узла конструкции М 1:4.

Чертежи выполняются на отдельных форматах А3, расположенных



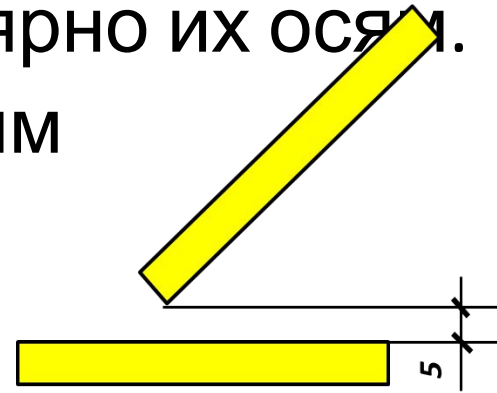
Послеобработчивость

вычерчивания листа 1 (узел болтовой фермы)

1. Подготовить формат чертежа (рамка, основная надпись).
2. Вычертить геометрическую схему фермы по своему варианту, пример в методических указаниях [3, с. 21-26]. Над схемой выполнить надпись: «*Геометрическая схема фермы*» (шрифт 7 или 10).
3. Обозначить вычерчиваемый узел (задан по варианту). Маркировочная окружность диаметром 8 - 10 мм.
4. На свободном поле чертежа, параллельно стержням в геометрической схеме, провести оси элементов до их взаимного пересечения в центре узла.

5. За оси элементов принимаются линии риск (координата линии риски «е» является справочной величиной) [3, с. 12].
6. Зная ширину полки уголка (задана по варианту) и координату риски уголка «**е**», наметить контуры элементов в узле.
Вычертить сначала пояс, затем стойку и раскосы.

7. Линии обреза уголков стержней вычерчивают перпендикулярно их осям. Зазор между стержнями 5-10 мм (для покраски узла) .

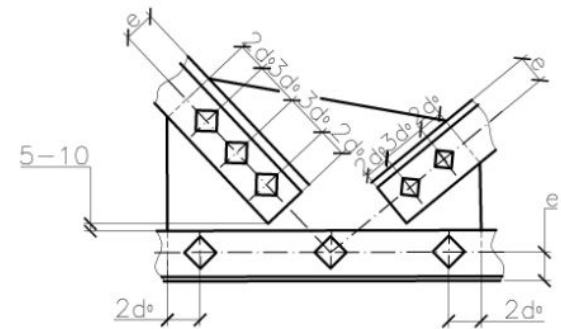


8. Наметить центры болтов в раскосах и стойках. Первый болт располагают на расстоянии $2d_0$ от торца стержня, последующие с интервалом от $3d_0$ до $15d_0$, где d_0 – диаметр отверстия под болт (справочная величина), зависит от диаметра болта d . Расстояние между болтами должно быть минимально возможным (т.е. $3d_0$).

9. Наметить контуры фасонки (основные принципы конструирования фасонки приведены в методических указаниях [3, с. 14]). Примерная форма фасонки для каждого узла дана в условиях задачи.

10. Наметить центры болтов в поясах. Крайние болты располагаются на расстоянии $2d_0$ от края фасонки. Остальные распределить между ними (с контролем расстояния

- ✓ Требования к фасонке:
- а) наиболее простая форма;*
 - б) наименьший расход металла;*
 - в) края, по возможности, перпендикулярны усилию (особенно к поясу);*
 - г) контуры фасонки не выходят за контуры стержней.*



Размеры фасонки кратны 5 (округлять в большую сторону).

11. Вычертить сечения каждого стержня, при необходимости обозначить [3, с. 15].

12. Сделать сечение узла по стержню. Одно из сечений назначить по оси болта. Условное обозначение см. **справочник**.

13. Нанести размеры:

а) расстояние от центра узла до оси первого болта

по всем стержням;

б) шаг t и расстояние между крайними болтами с указанием количества и диаметры болтов.

14. Нанести размеры фасонки. Если она сложной формы, то вычертить отдельно в М 1:10 или М 1:15. Толщину фасонки принять от 8 до 12 мм (не более толщины наибольшего профиля).

15. Фасонка может утапливаться или выпускаться в поясе [3, с. 7 методических указаний].

16. Проверить чертеж. Обвести контурные линии

Последовательность вычерчивания листа 2 (узел фермы сварной)

Пункты 1 – 4 смотри болтовое соединение.

1. Подготовить формат чертежа.
2. Вычертить и надписать геометрическую схему М 1:100.
3. Обозначить узел варианта окружностью $\varnothing 8-10$ мм.
4. На свободном поле, параллельно стержням в геометрической ферме, нанести оси до их пересечения в центре узла.

5. За оси элементов принимаются линии центра тяжести уголка «Z» (Z – справочная величина линия перехода через центр тяжести уголка).
6. Наметить контуры узла, в зависимости от ширины полки уголка.
7. Концы раскосов и стоек не доводить до пояса на 50 мм.
8. Вычертить фасонку. Требования те же, что и в болтовых соединениях.
9. Нанести заданную длину швов [3, с. 7].
Длина швов на поясах равна размеру фасонки.

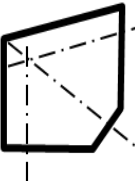
10. Вычертить сечение каждого стержня (одно из них по шву).
11. Нанести следующие размеры:
 - привязать к центры узла конец каждого стержня;
 - дать длину и высоту сварных швов;
 - указать размеры фасонки.
12. Проверить и обвести чертеж. Толщина обводки 0,6 - 0,8 мм.

Теория смотри Методическое пособие [3]

Пример выполнения задания

Вариант

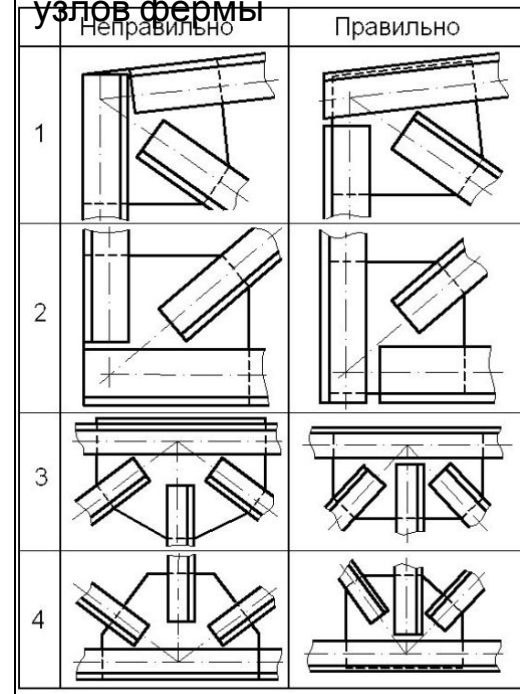
ИТ

Номер узла	Обозначение	Сечение стержня	Диаметр болтов	Число болтов
В2 	В0 В3		125x80x12	22 3
	В2 Н2		63x6	16 4
	В2 Н3		75x50x8	20 2

Справочная таблица

b, мм	45	50	63	70	75	80	90	100	110	125
z, мм	13	14	18	19	22	23	26	28	29	35
e, мм	25	30	35	40	45	45	50	55	60	70

Сравнительные примеры конструирования узлов фермы

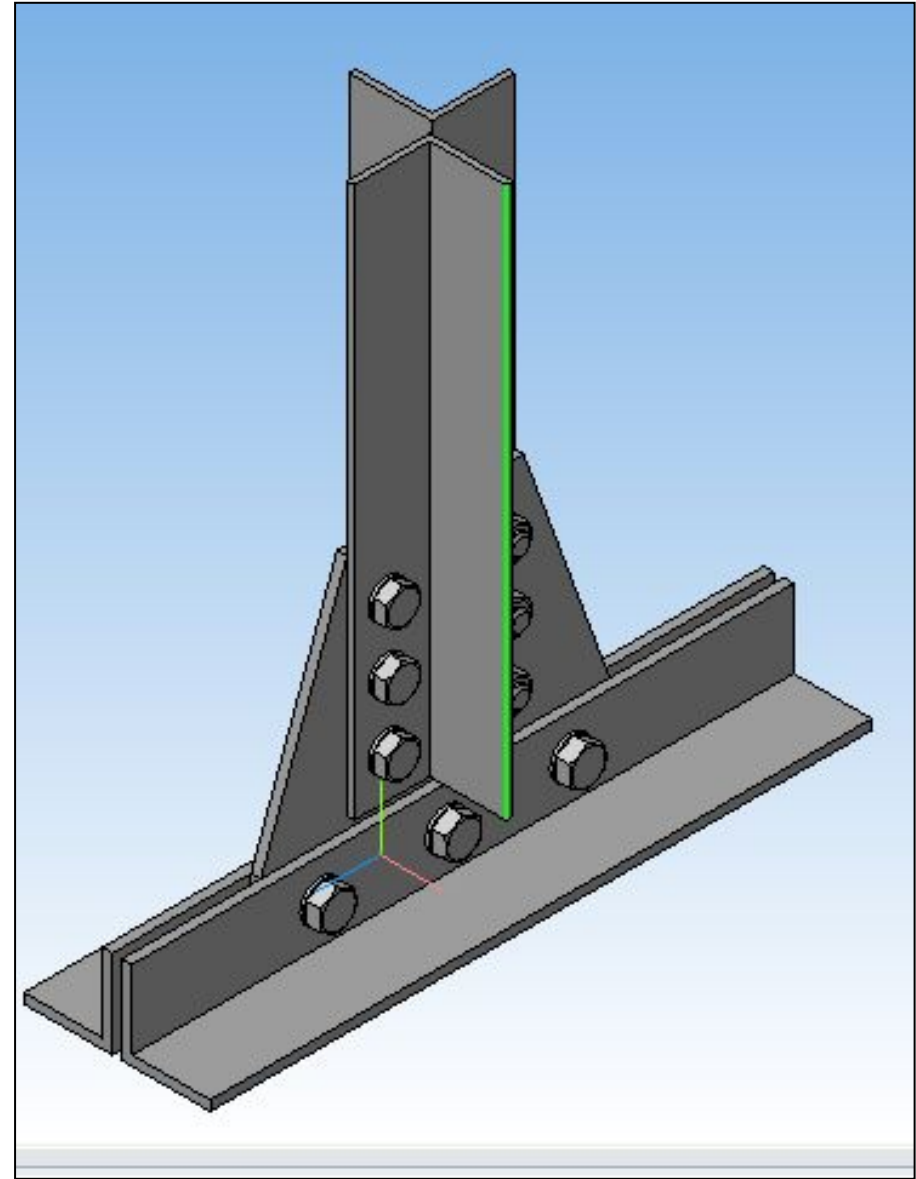
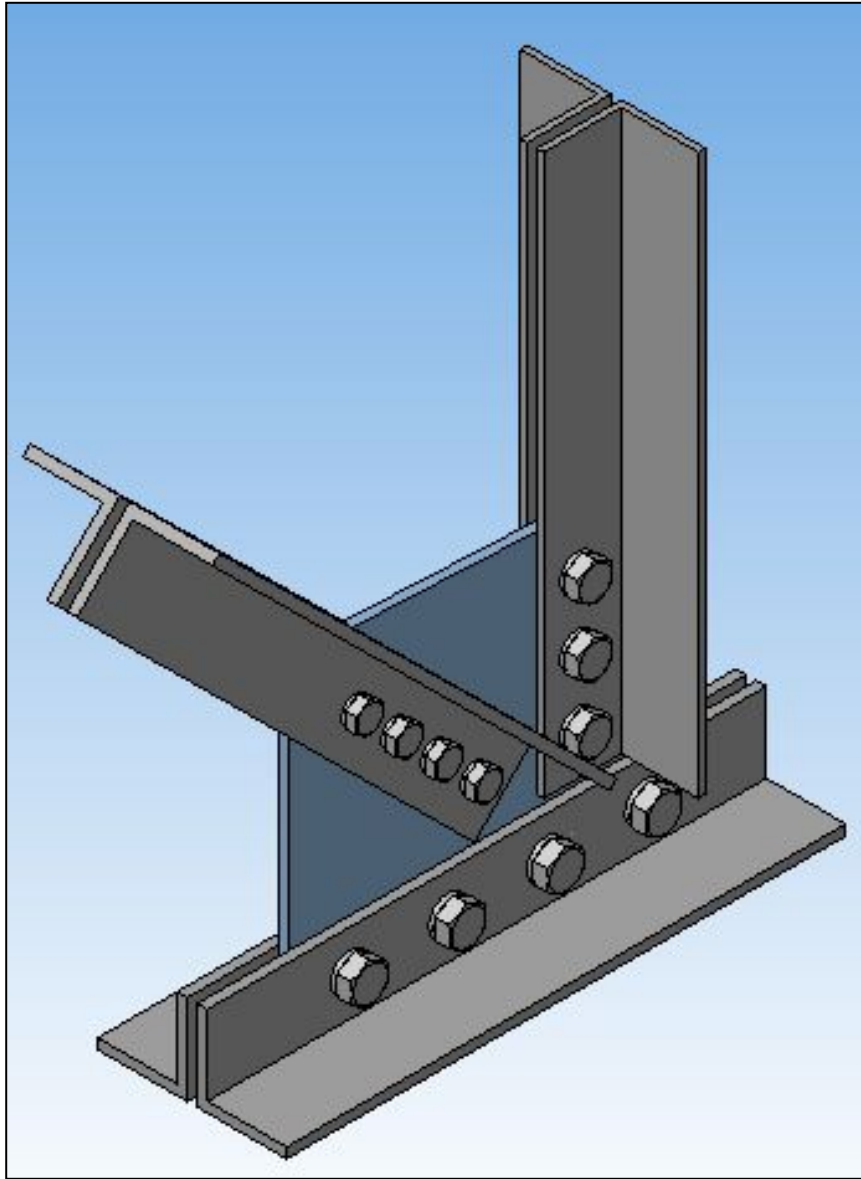


[Черте](#)

[ж](#)

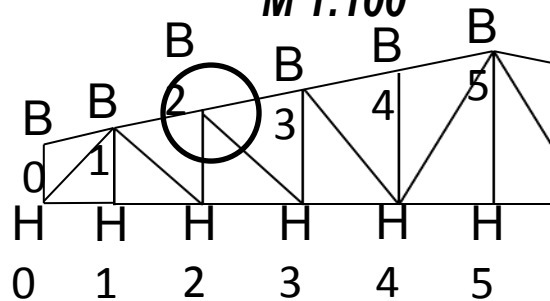
[Методичк](#)

[а](#)



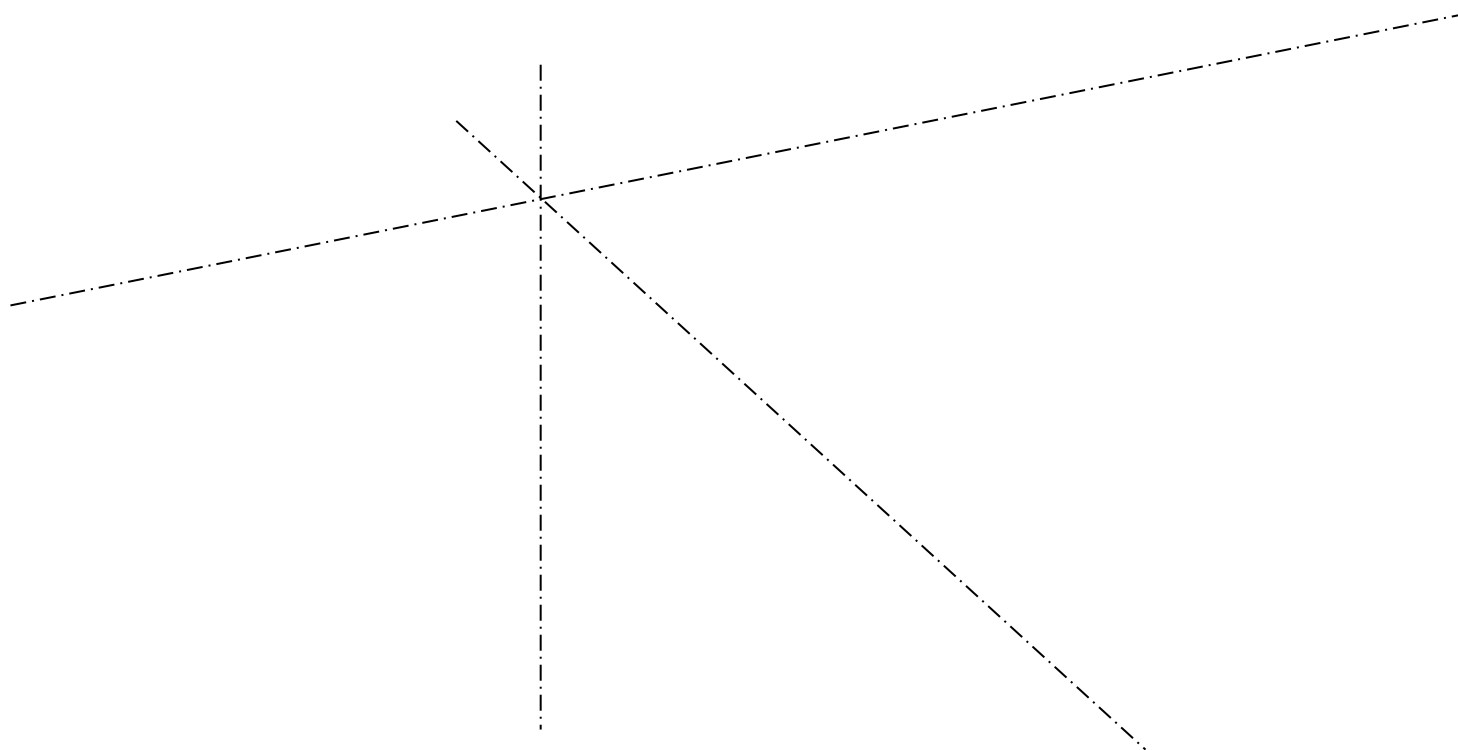
Геометрическая схема фермы

М 1:100



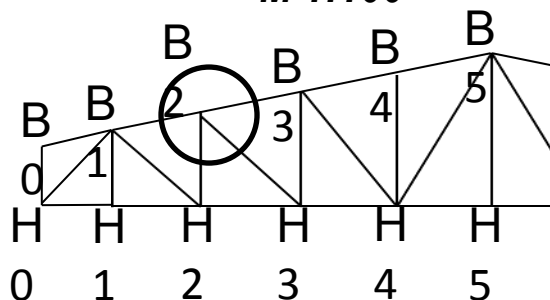
[Методичк](#)

[а](#)



Геометрическая схема фермы

М 1:100



Вариант

Методичка

а

Т
Справочная
я

таблица

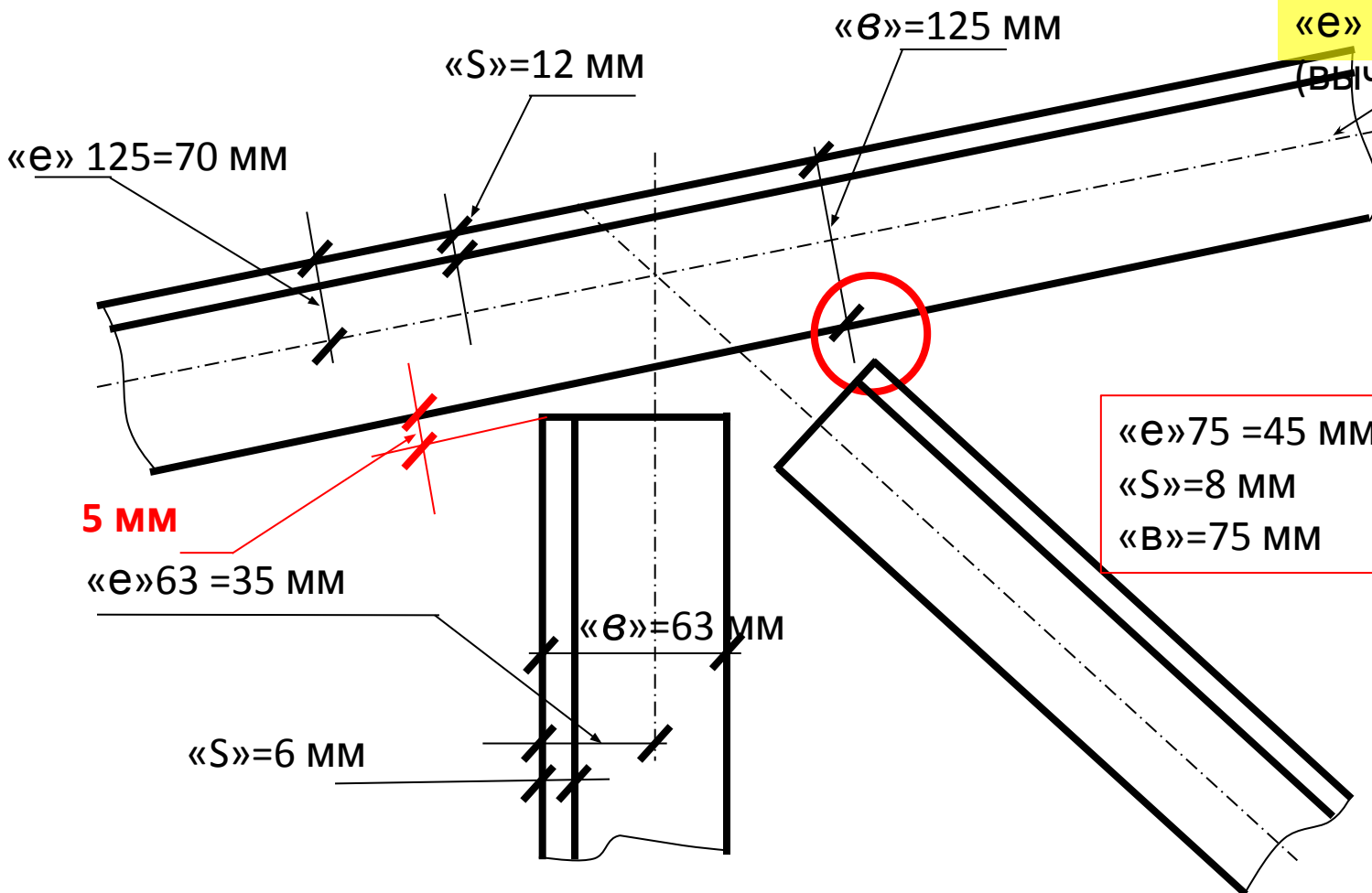
Линия риски «е»

В таблице

сортаментов

«е» для 125 = 70

(вычертить в М 1:4)

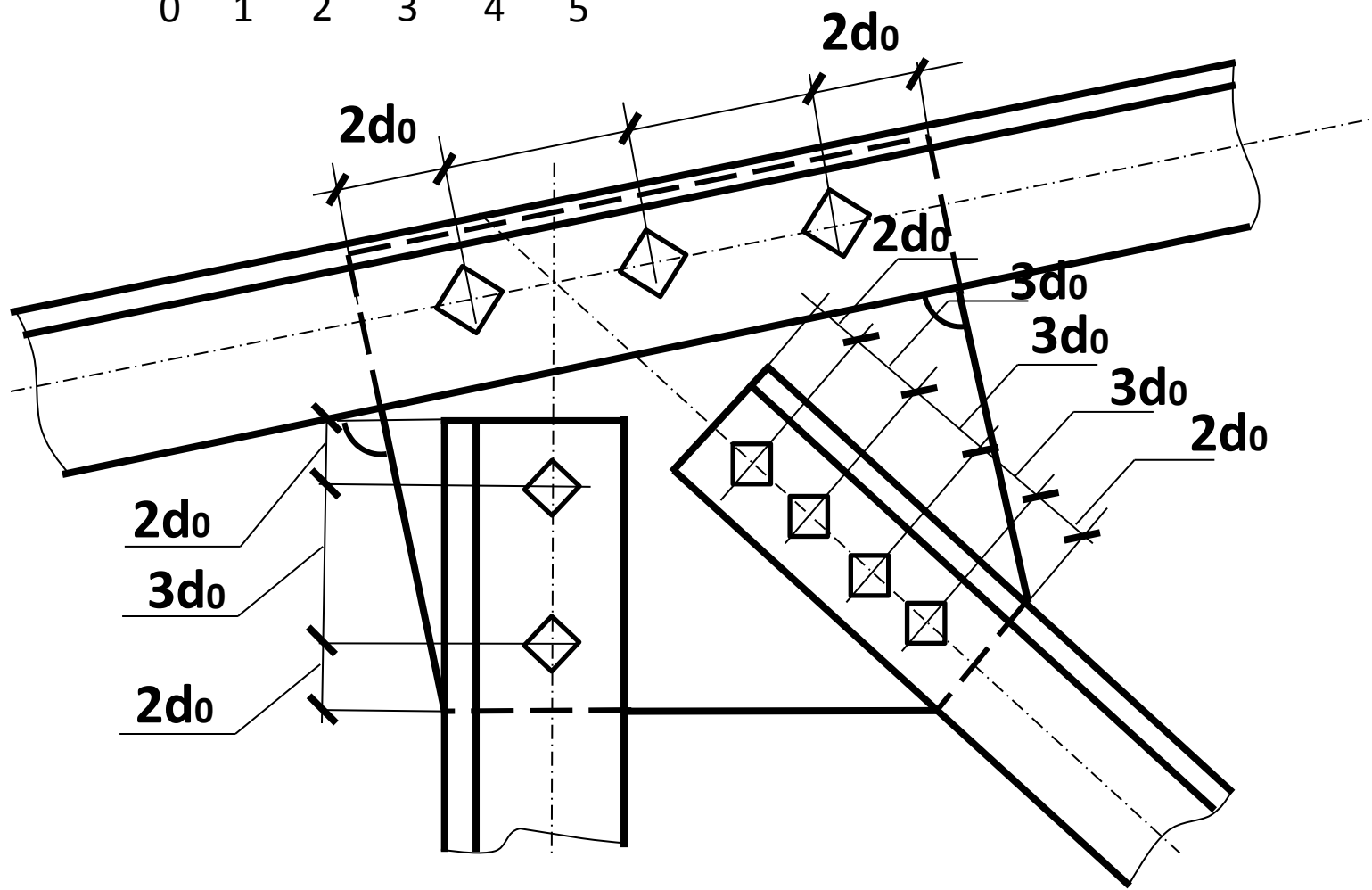
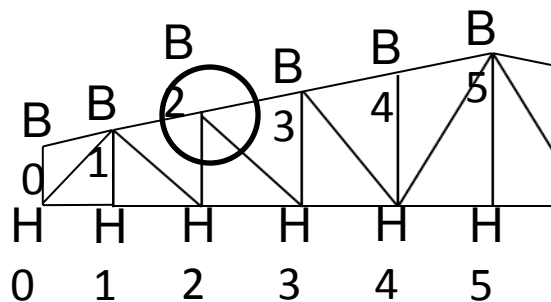


Геометрическая схема фермы

М 1:100

Методичк

а

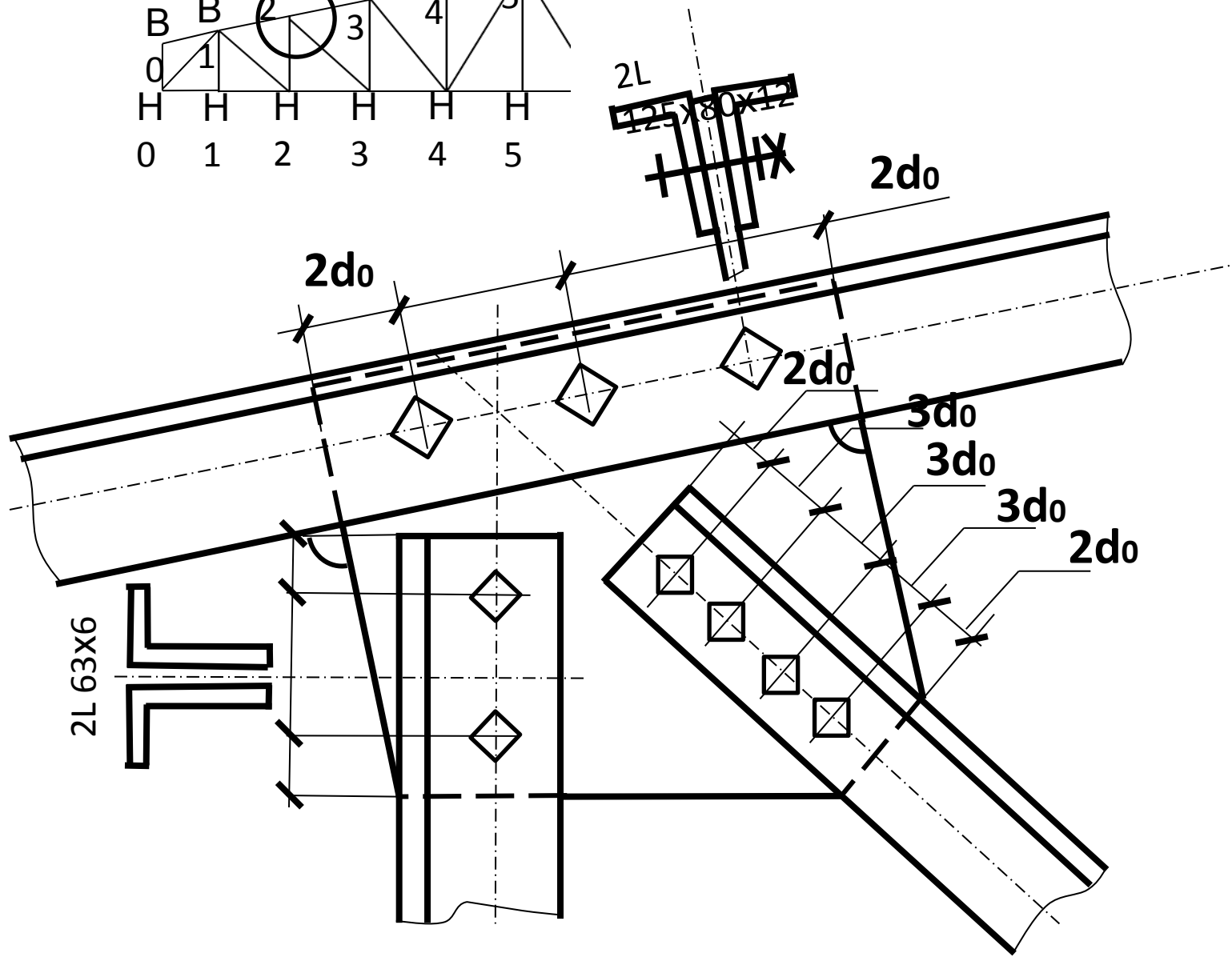
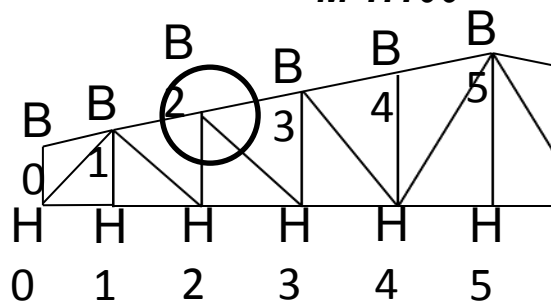


Геометрическая схема фермы

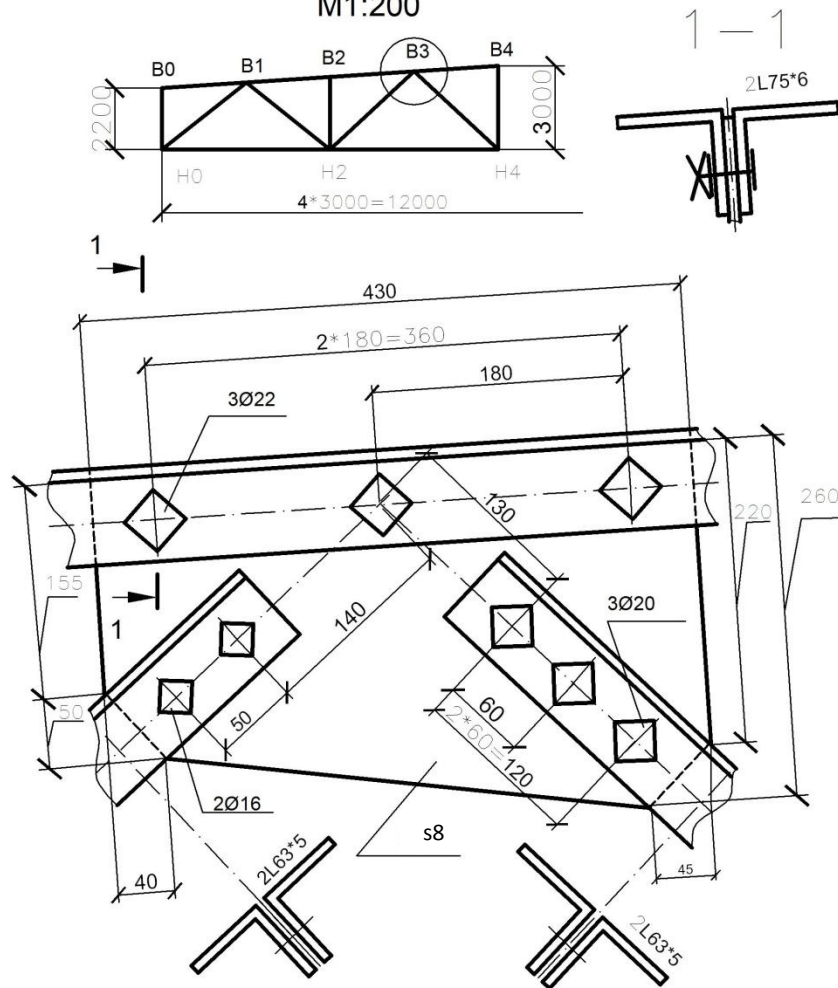
М 1:100

Методичк

а

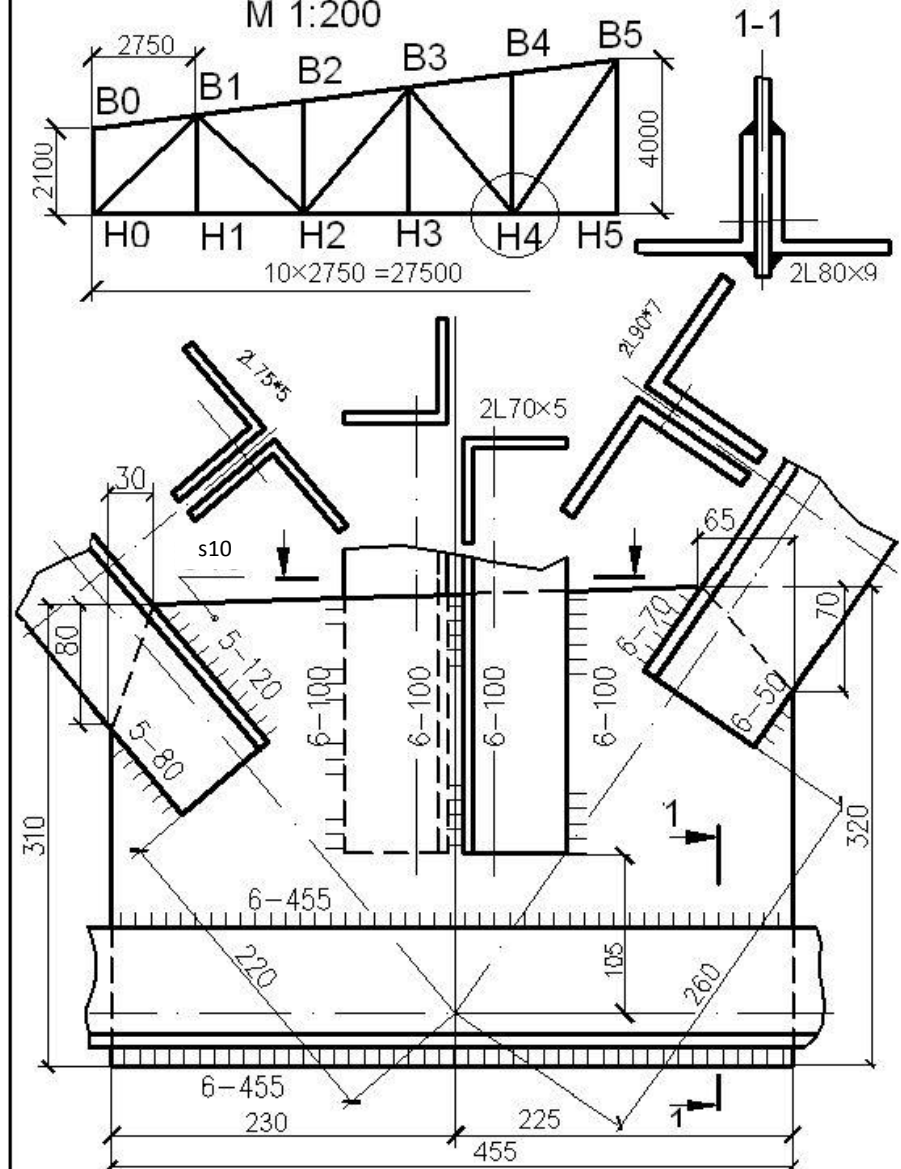


Геометрическая схема фермы
М1:200



Основная надпись

Геометрическая схема фермы
М 1:200



Основная надпись

***Руленкова Екатерина Вадимовна
Петухова Анна Викторовна***

***Чертежи узлов строительных
конструкций
Электронное учебное пособие***