

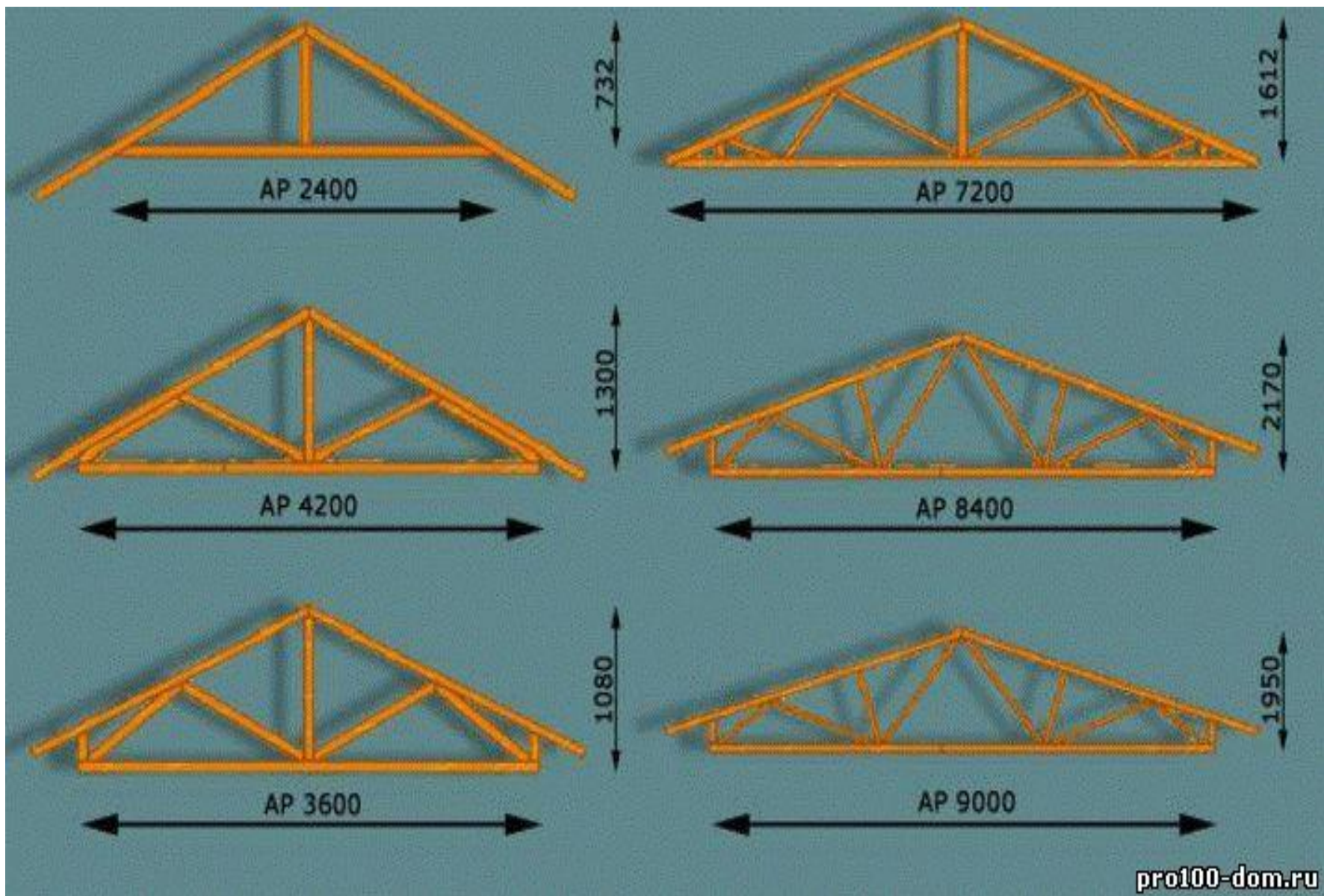
Тема лекции: **Деревянные фермы**



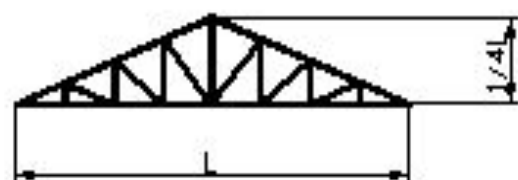




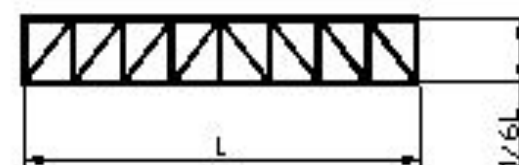




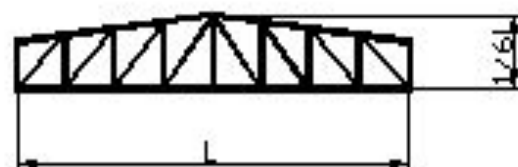
а)



б)



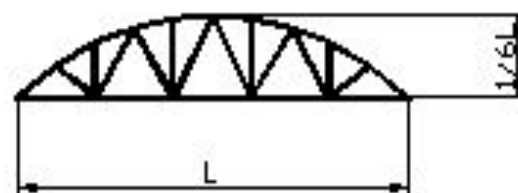
в)



г)



д)



е)

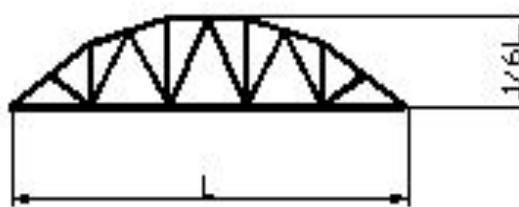
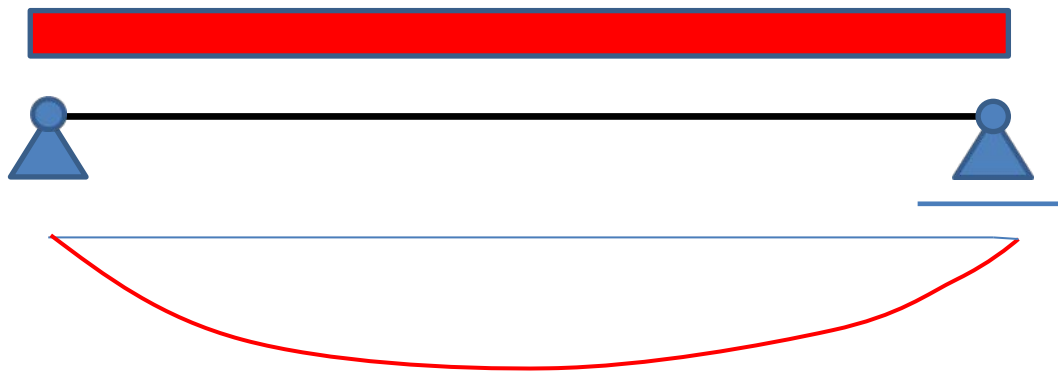


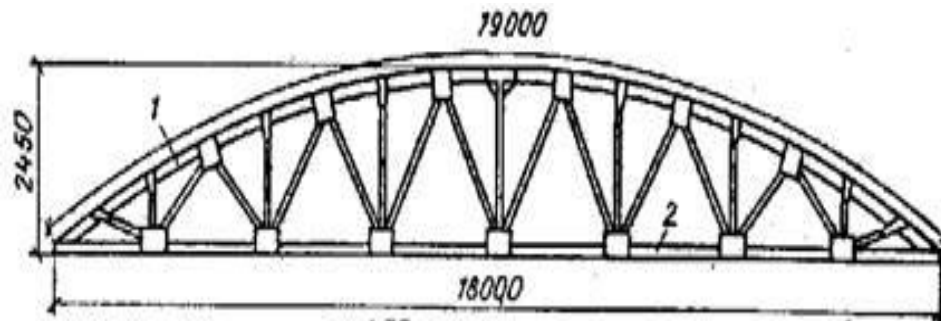
Рис. 1 Схемы деревянных ферм -
 а - треугольная, б - прямоугол-
 ная, в - трапециевидная двускат-
 ная, г - трапециевидная односкат-
 ная, д - сегментная, е - много-
 угольная.

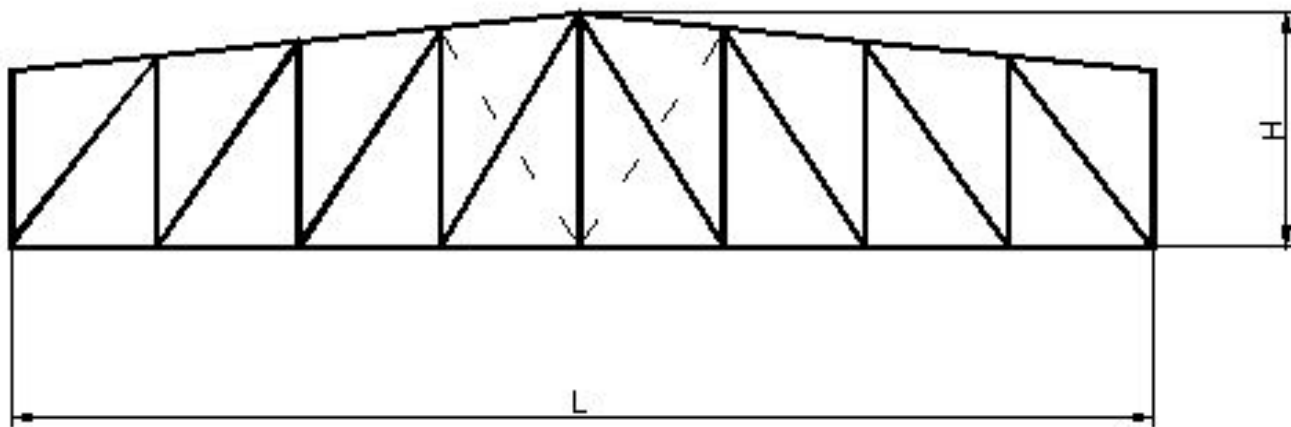
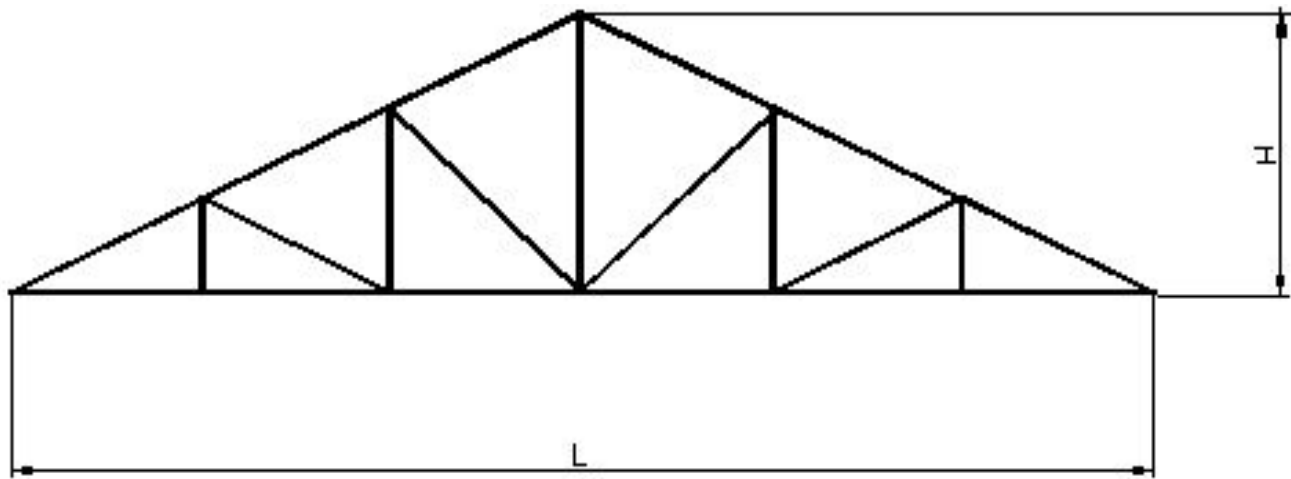


Пояса воспринимают M (решетка воспринимает Q),

Усилие в поясах $N_{\text{п}} \cong M/h$ (h – высота фермы)

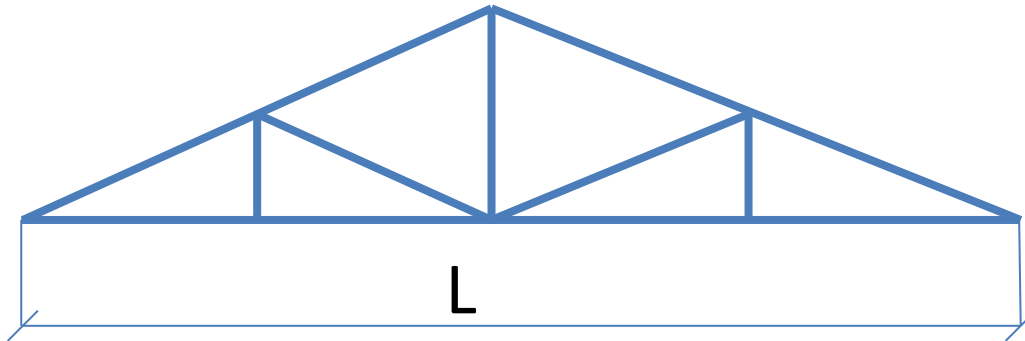
С целью сделать усилия в поясах const, высоту фермы изменяют по высоте – **рациональное очертание поясов**





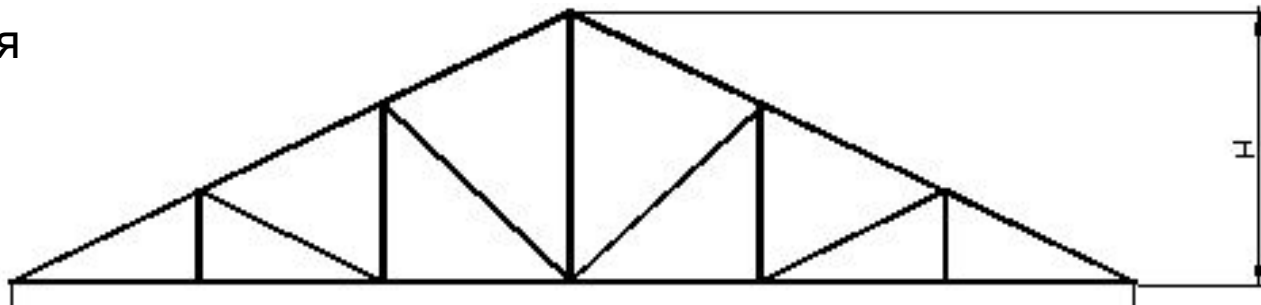
Треугольные фермы (L = 10 ÷ 17 м)

4-х
панельная

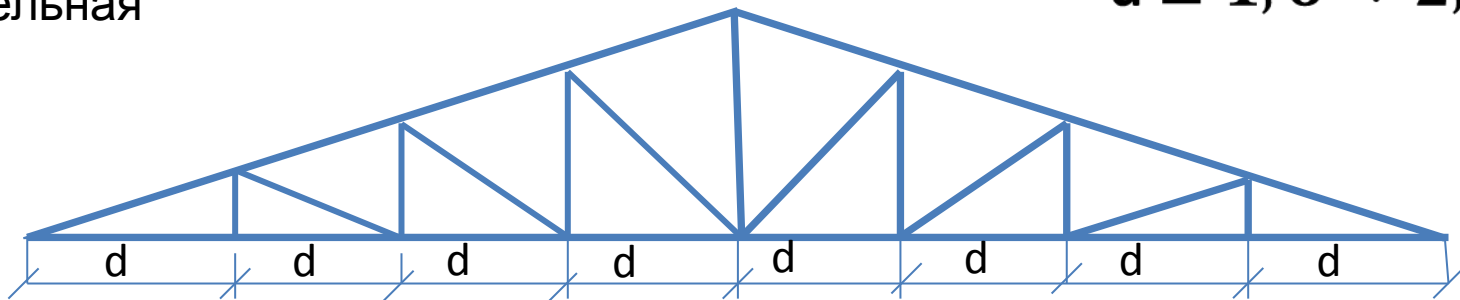


$$\frac{H}{L} \approx \frac{1}{5}$$

6-и панельная



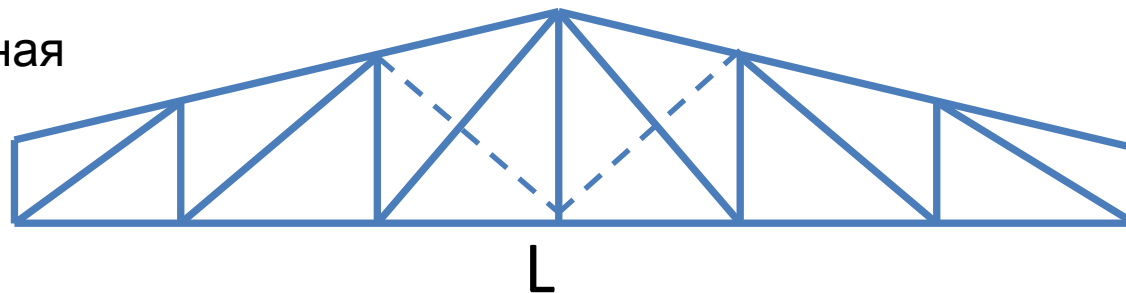
8-и панельная



$$d \approx 1,6 \div 2,5 \text{ м}$$

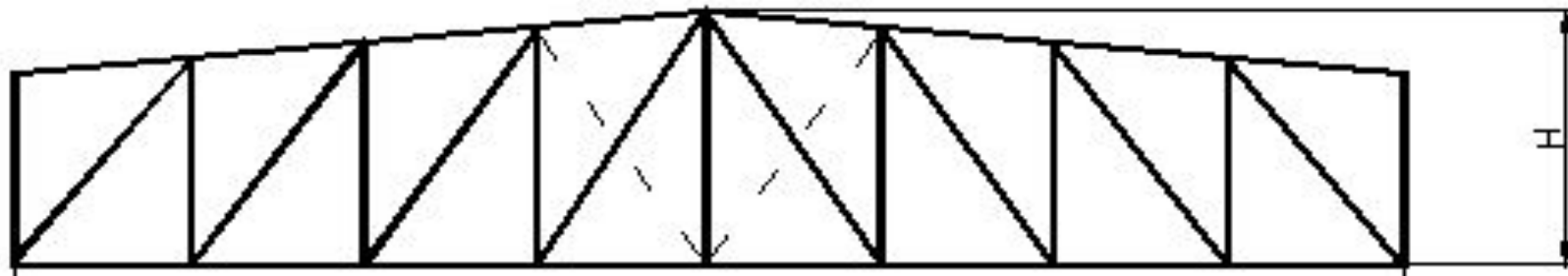
Полигональные фермы (L = 15 ÷ 30 м)

6-ти панельная

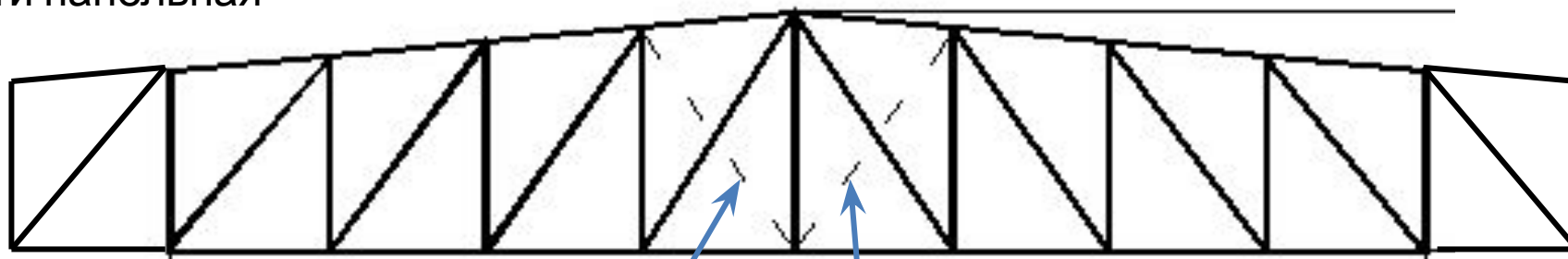


$$\frac{H}{L} \approx \frac{1}{6}$$

8-и панельная



10-ти панельная



встречные

$$d \approx 1,6 \div 2,5 \text{ м}$$

Сравнительный анализ работы ферм

1. В треугольных фермах усилия в поясах возрастают от центра к опорам, что при поясах const поперечного сечения

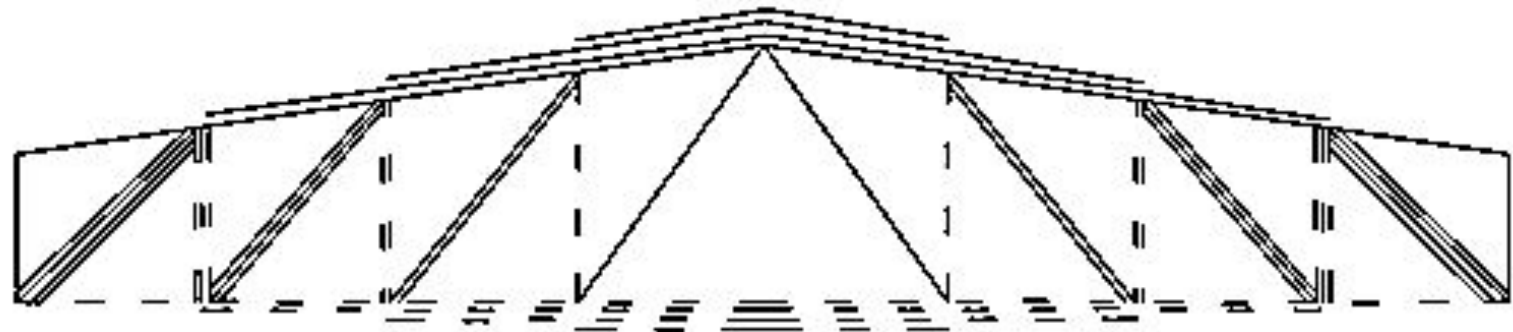
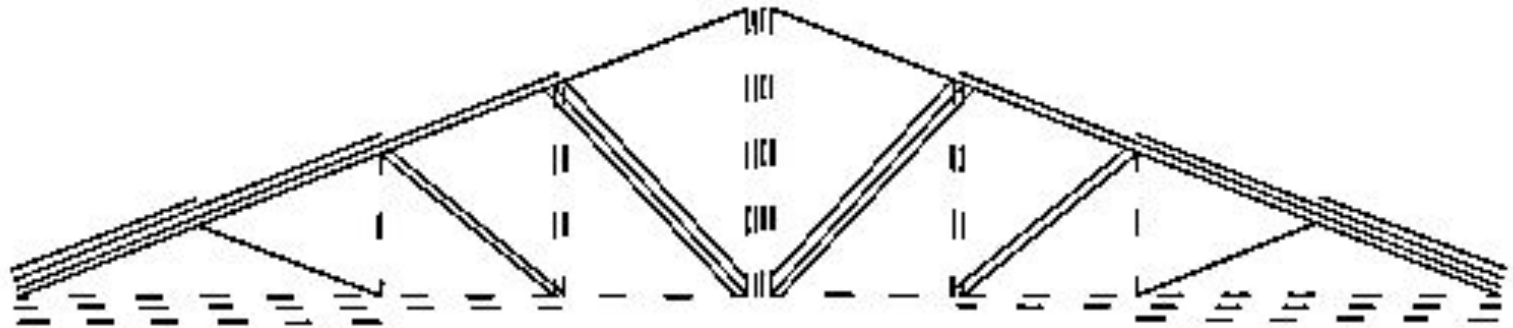
дает перерасход материала.

2. В полигональных фермах усилия в поясах по длине меняются существенно меньше.

3. В **треугольных фермах** при одностороннем приложении нагрузки (различные варианты) **ЗНАК** **усилия** в стержнях решетки **не меняется** (стойки растянуты, раскосы сжаты)

4. В **полигональных фермах** при вариантности приложения нагрузки **ЗНАК** **усилия в центральных стержнях решетки может поменяться** (в стойках может возникнуть сжатие, а в раскосах растяжение). Это может усложнить «стандартную» конструкцию узлов, ближайших к центральным.

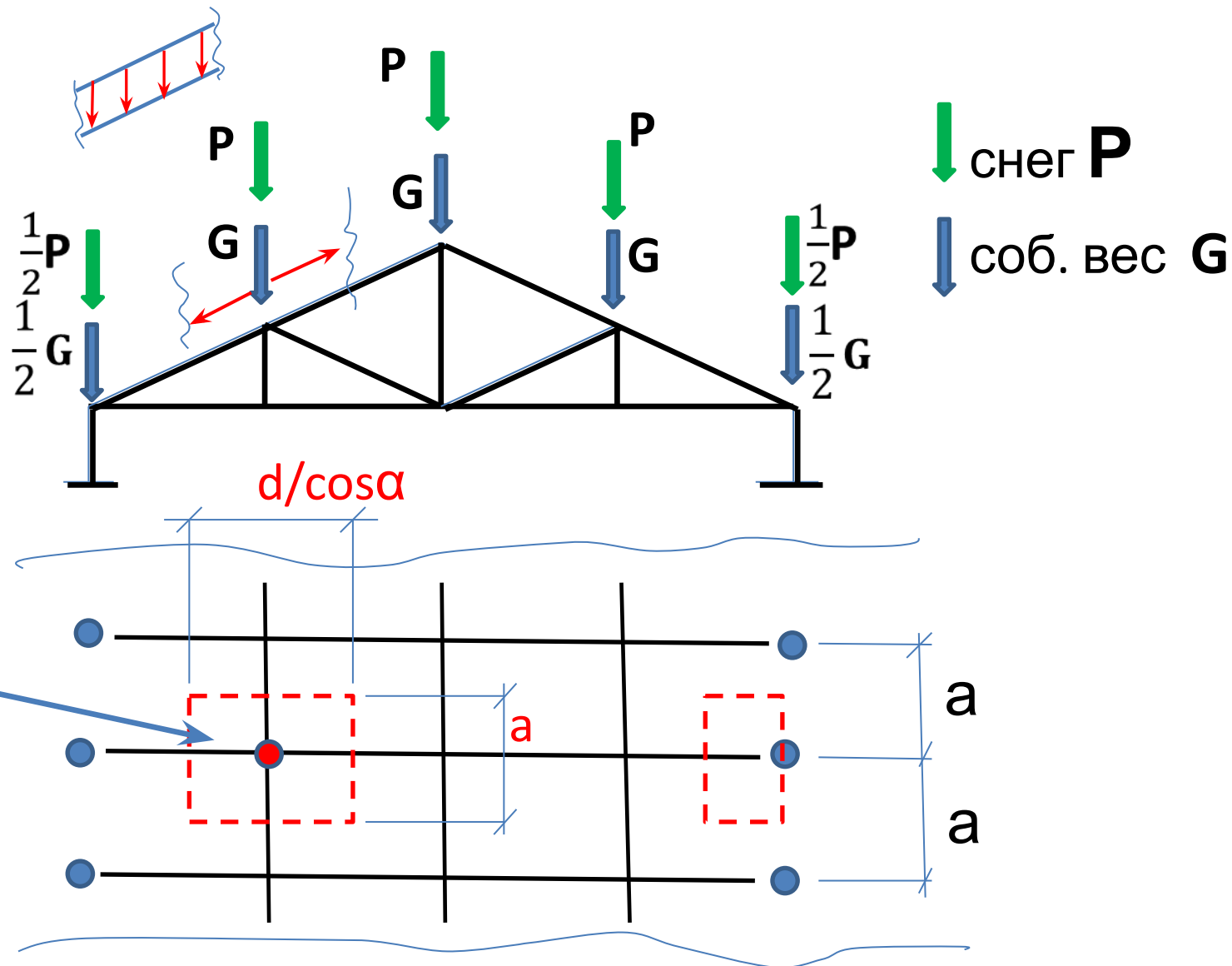
Изменение усилий в элементах ферм



— сжатие
- - - - - растяжение

§5. Расчет и конструирование фермы

5.1 Сбор нагрузок на ферму



Собственный вес, сосредоточенная нагрузка G

$$G = (g_{\text{покр}} + g_{\text{ф}}) \cdot a \cdot d / \cos \alpha \quad (\text{кг})$$


$g_{\text{покр}}$ – расчетная нагрузка от веса элементов покрытия
(кг/м²)

$g_{\text{ф}}$ – расчетная нагрузка от собственного веса фермы (кг/м²)

$$g_{\text{покр}} = g + g_{\text{об}} + g_{\text{пр}}$$

g – расчетная нагрузка от собственного веса элементов
настила на 1 м² кровли (определена в § 2 курсовика)

$g_{об}$ – расчетная нагрузка от собственного веса стропил, отнесенная к 1 м^2 кровли


•
$$g_{об} = A_{об} \cdot \rho \cdot \frac{1}{c} \cdot \gamma_f \text{ (кг/м}^2\text{)}$$


$A_{об}$ – площадь поперечного сечения стропил,

c – шаг стропил

ρ – плотность древесины (500 кг/м^3)

$g_{пр}$ – расчетная нагрузка от собственного веса прогонов, отнесенная к 1 м^2 кровли

$$g_{\text{пр}} = A_{\text{пр}} \cdot \rho \cdot \frac{1}{d/\cos\alpha} \cdot \gamma_f \text{ (кг/м}^2\text{)}$$


$A_{\text{пр}}$ – площадь поперечного сечения прогона,
 $d/\cos\alpha$ – шаг прогонов

ρ – плотность древесины (500 кг/м³)

$$g_{\text{ф}} = \frac{g_{\text{покр}} + P^*}{\frac{1000}{l \cdot k_{\text{СВ}}} - 1} \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

P^* – расчетная нагрузка от веса снега на 1 м² кровли с
 учетом ее уклона (определена в §2 курсовика), кг/м²

l – пролет фермы, м

$k_{\text{св}}$ — коэффициент, зависящий от типа и конструкции фермы

• треугольная ферма $k_{\text{св}} = 4,5 \div 6$

$$k_{\text{св}} = 5$$

полигональная ферма $k_{\text{св}} = 4 \div 5,5$

Вес снега, сосредоточенная нагрузка P

$$P = P^* \cdot a \cdot d / \cos \alpha \quad (\text{кг})$$

Итог § 5.1

$$G = \dots\dots \text{ кг (кН)}$$

$$P = \dots\dots \text{ кг (кН)}$$