

# Тема лекции:    **Деревянные фермы**



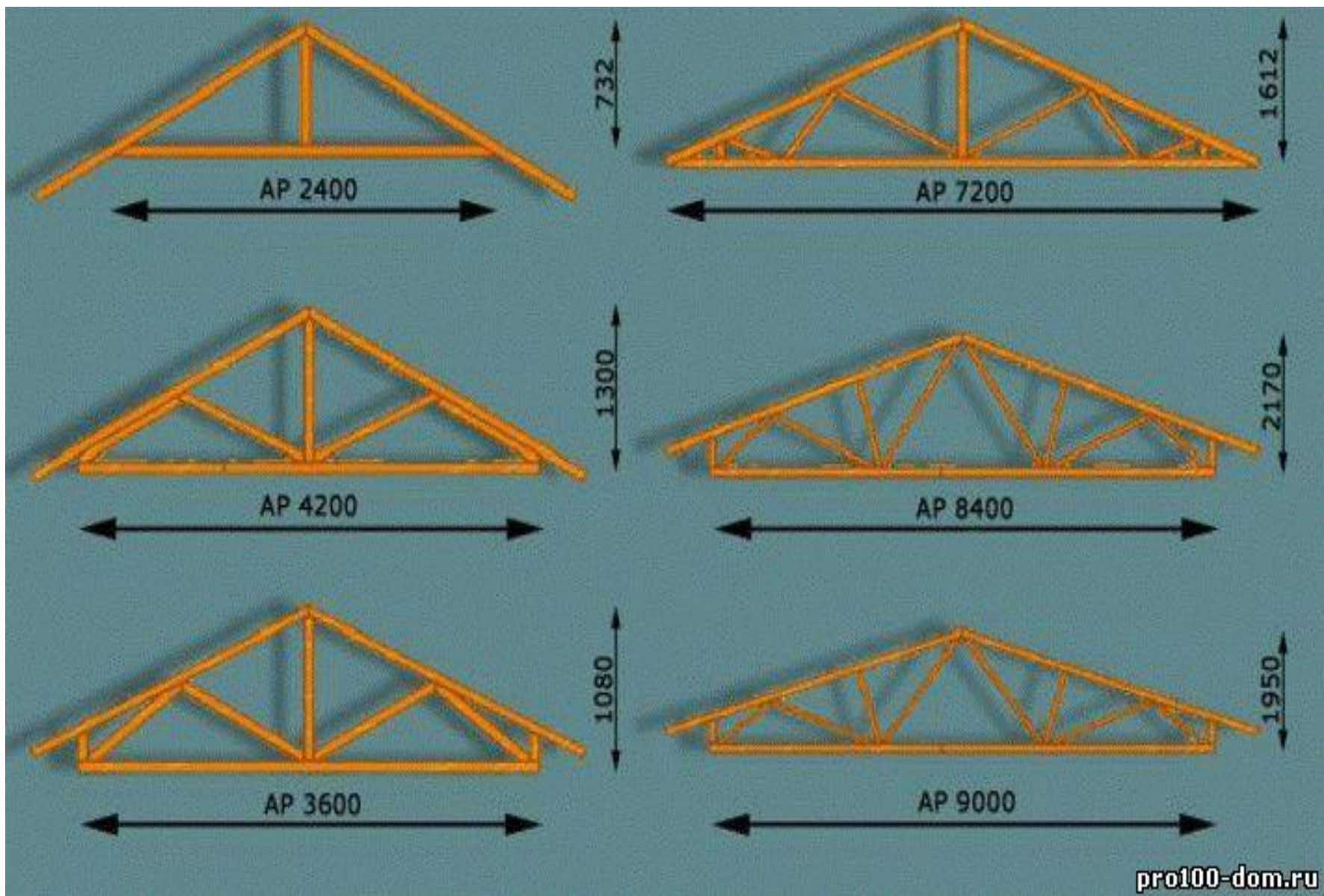




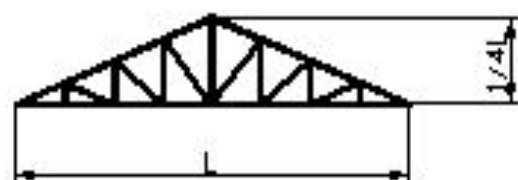




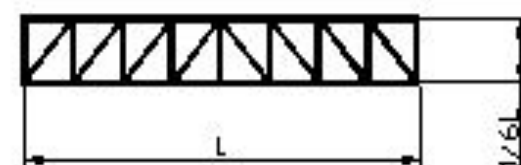




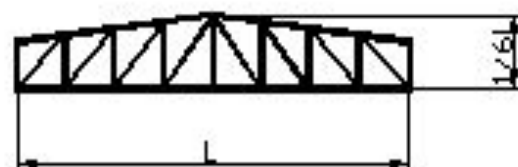
а)



б)



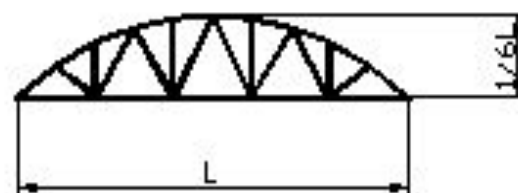
в)



г)



д)



е)

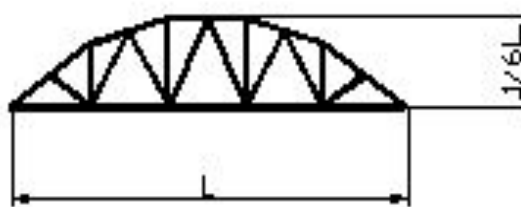
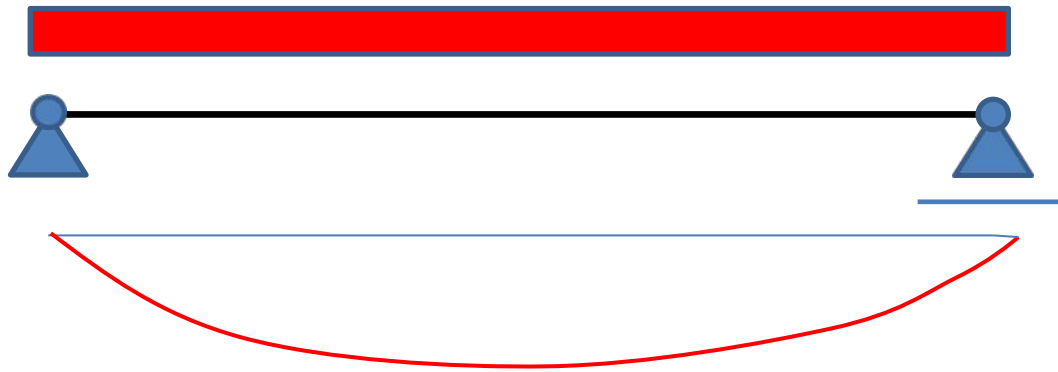


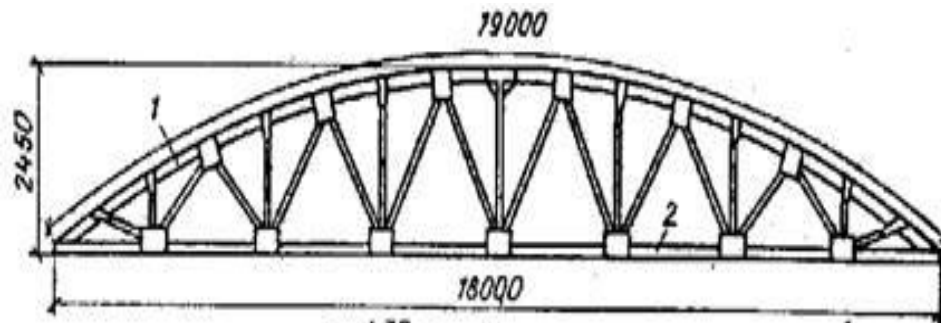
Рис. 1 Схемы деревянных ферм -  
 а - треугольная, б - прямоугол-  
 ная, в - трапециевидная двускат-  
 ная, г - трапециевидная односкат-  
 ная, д - сегментная, е - много-  
 угольная.

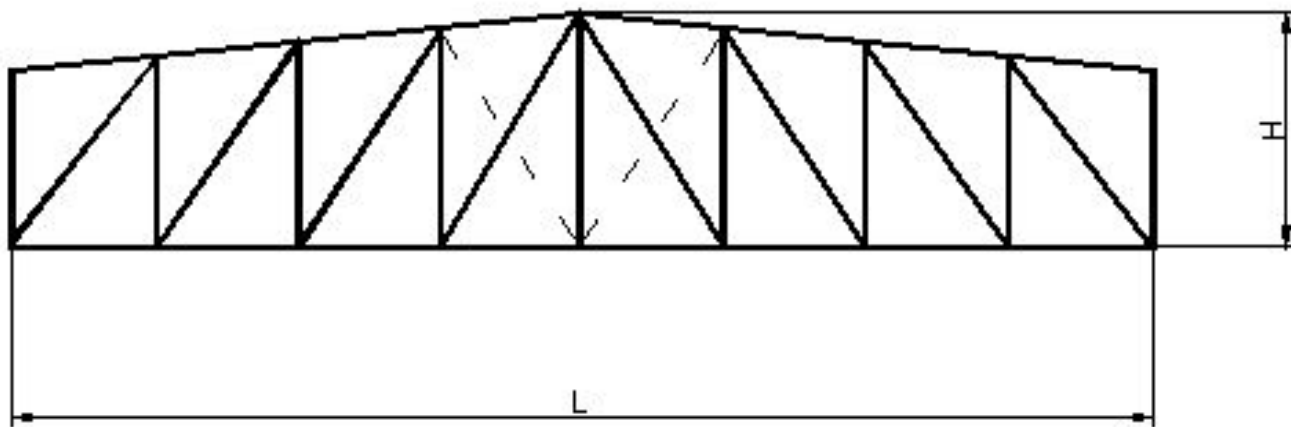
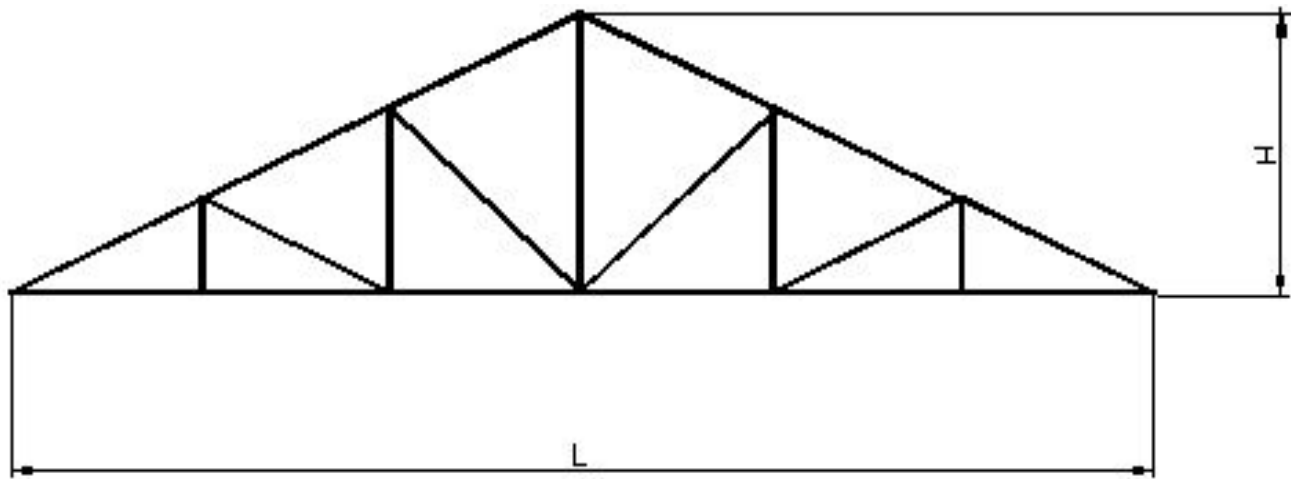


Пояса воспринимают  $M$  (решетка воспринимает  $Q$ ),

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**

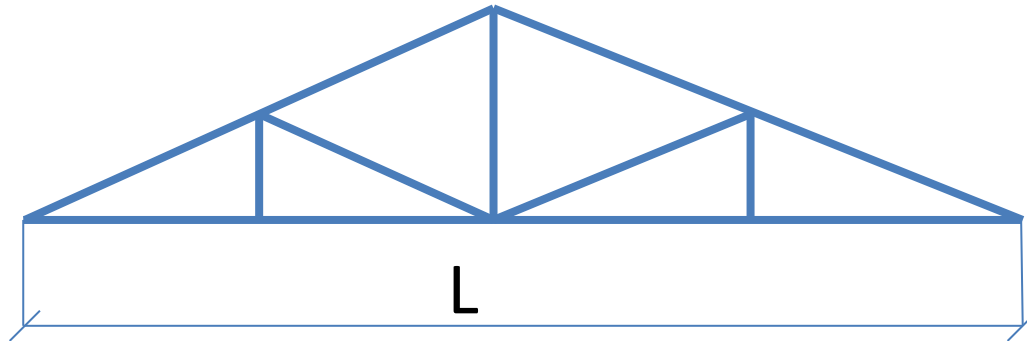






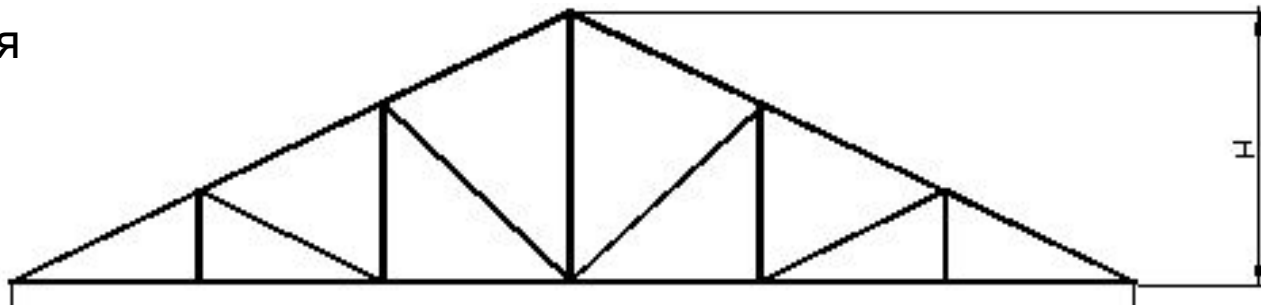
# Треугольные фермы (L = 10 ÷ 17 м)

4-х  
панельная

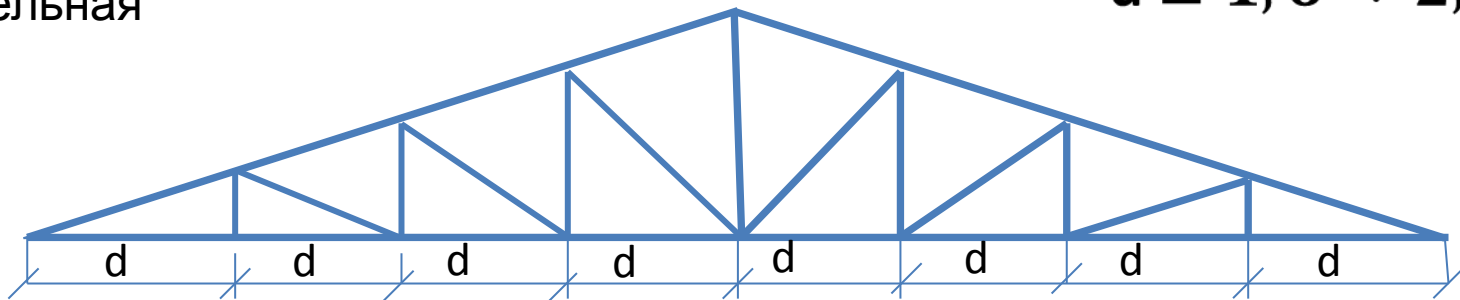


$$\frac{H}{L} \approx \frac{1}{5}$$

6-и панельная



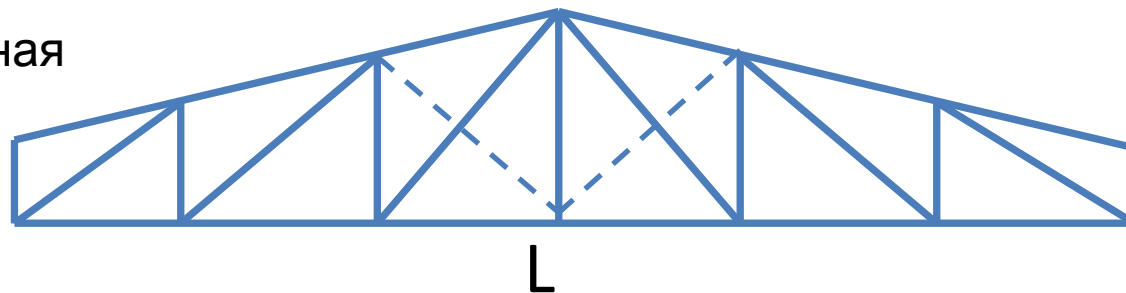
8-и панельная



$$d \approx 1,6 \div 2,5 \text{ м}$$

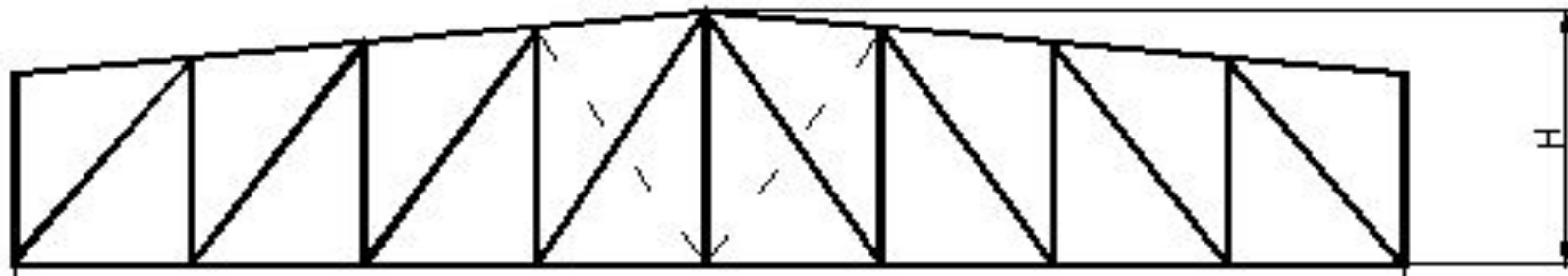
# Полигональные фермы (L = 15 ÷ 30 м)

6-ти панельная

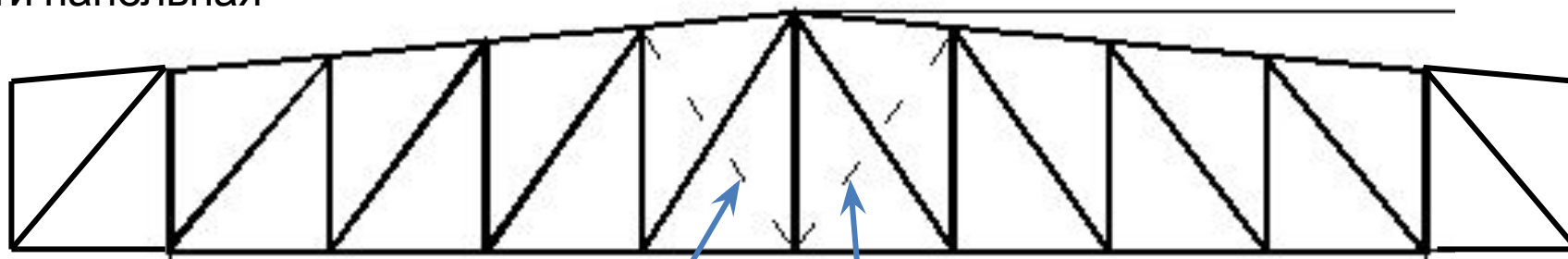


$$\frac{H}{L} \approx \frac{1}{6}$$

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  $\text{const}$  поперечного сечения

дает перерасход материала.

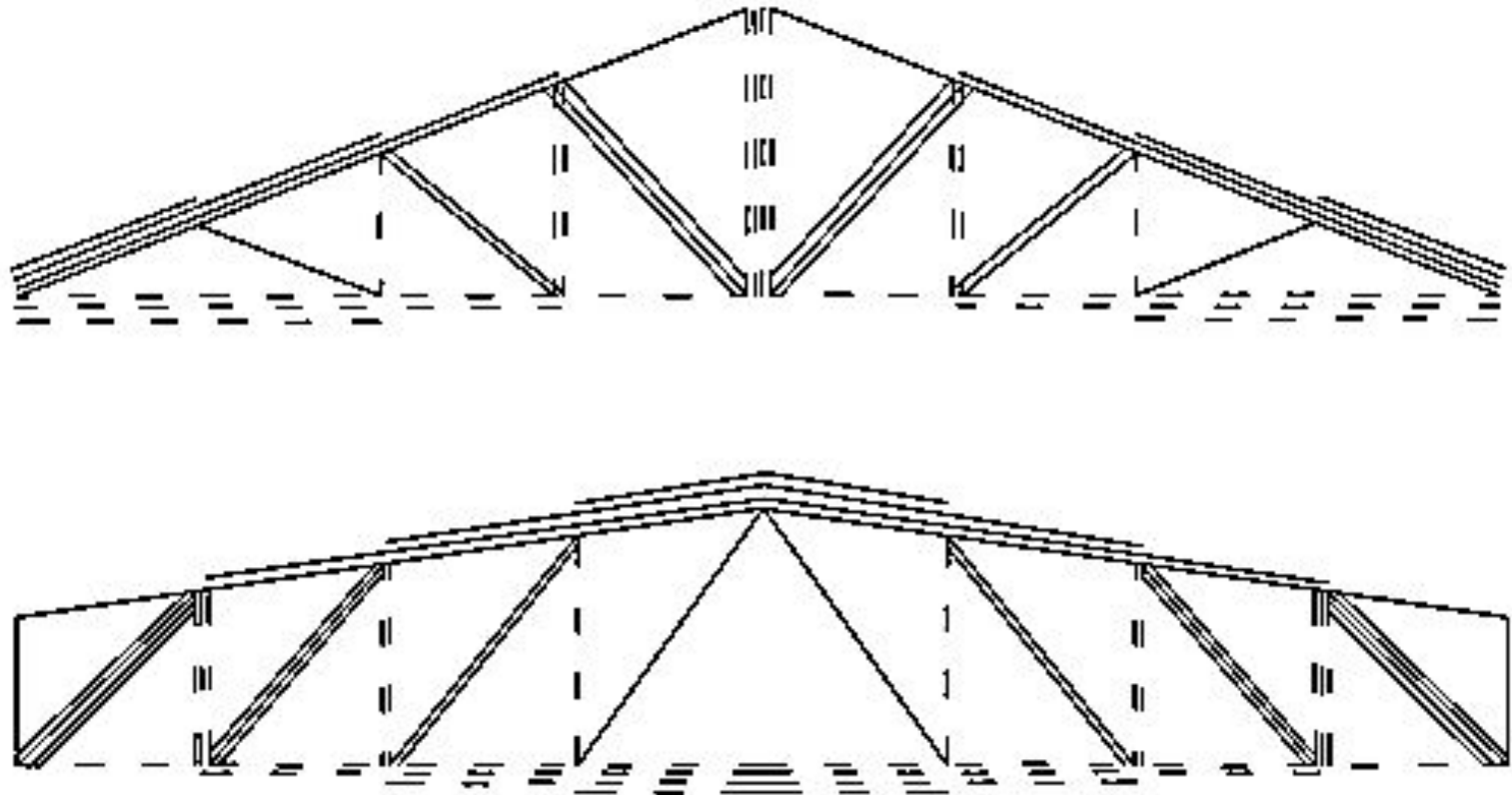
2. В полигональных фермах усилия в поясах по длине меняются существенно меньше.

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.



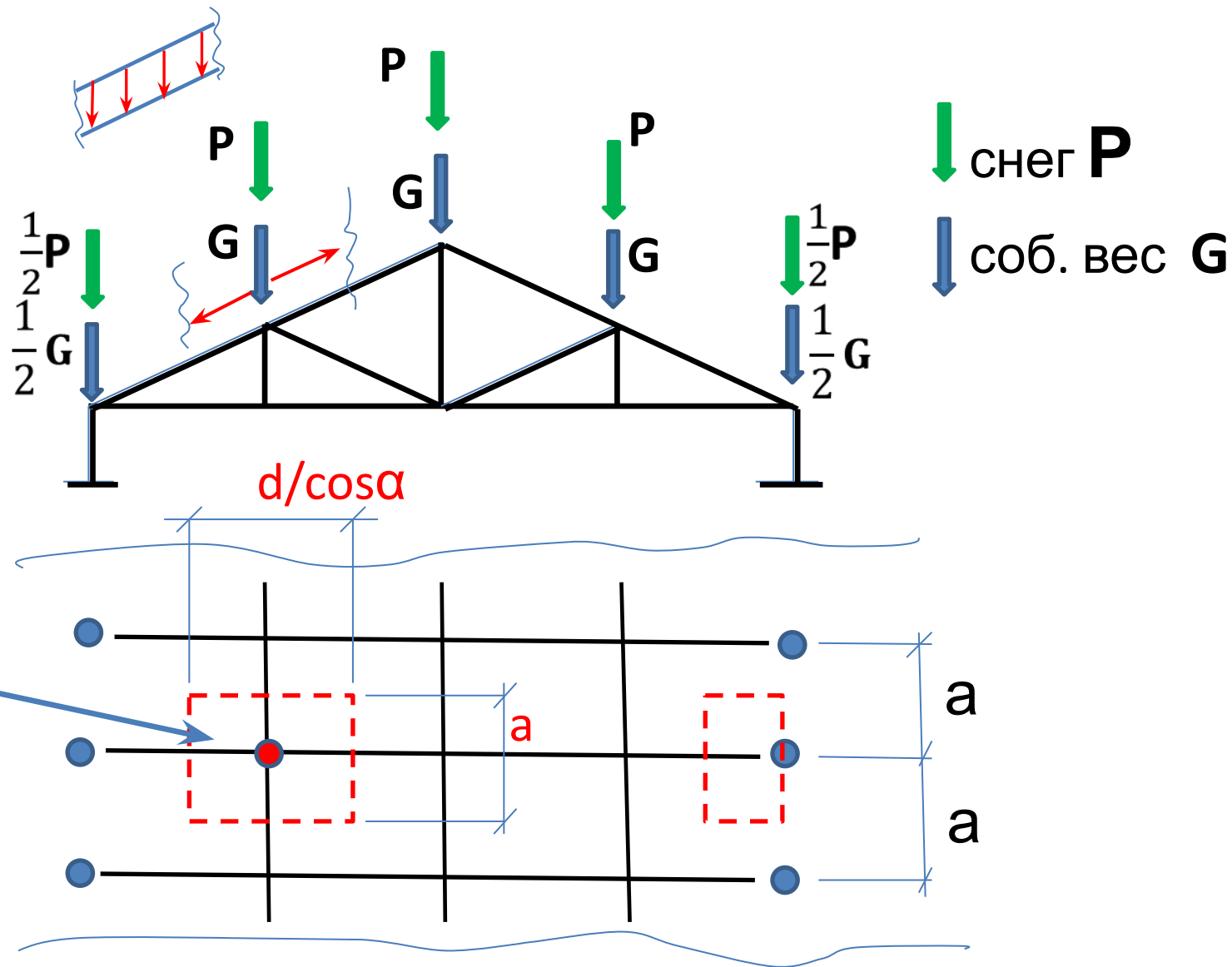
# Изменение усилий в элементах ферм



— 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/м<sup>2</sup>)


$g_{\text{ф}}$  – расчетная нагрузка от собственного веса фермы (кг/м<sup>2</sup>)

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

$g$  – расчетная нагрузка от собственного веса элементов  
настила на 1 м<sup>2</sup> кровли (определена в § 2 курсовика)



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

$\rho$  – плотность древесины ( $500 \text{ кг/м}^3$ )

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

$\rho$  – плотность древесины (500 кг/м<sup>3</sup>)

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

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

$l$  – пролет фермы, м

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

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

$$k_{св} = 5$$

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

**Вес снега, сосредоточенная нагрузка  $P$**

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

**Итог § 5.1**

**$G = \dots\dots \text{ кг (кН)}$**

**$P = \dots\dots \text{ кг (кН)}$**