

Шаг 1: Подбираем минимальный момент сопротивления

$$W_{\min} = \frac{|M_{\max}|}{[\sigma]} = \frac{10.00 \cdot 10^6}{160.00} = 62500.00 \text{ мм}^3$$

Шаг 2: Расчёт требуемых размеров сечения (b и h)

Из формулы $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$ и заданного отношения $h = 2 \cdot b$, выражаем ширину b:

$$b^3 = \frac{6 \cdot W_{\min}}{(2)^2} = \frac{6 \cdot 62500.00}{4.00} = 93750.00 \text{ мм}^3$$

$$b = \sqrt[3]{93750.00} = 45.43 \text{ мм}$$

$$h = b \cdot 2 = 45.43 \cdot 2 = 90.86 \text{ мм}$$

Принимаем ближайшие большие целые размеры: **b = 46 мм, h = 91 мм**

Проверка по нормальным напряжениям (σ)

Фактический момент сопротивления для принятого сечения (b=46 мм, h=91 мм):

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{46 \cdot 91^2}{6} = 63487.67 \text{ мм}^3$$

Максимальные нормальные напряжения:

$$\sigma_{\max} = \frac{|M_{\max}|}{W_x} = \frac{|10.00| \cdot 10^6}{63487.67} = 157.51 \text{ МПа}$$

$$157.51 \text{ МПа} \leq [\sigma] = 160.00 \text{ МПа}$$

Условие прочности по нормальным напряжениям **выполняется**.

Проверка по касательным напряжениям (τ)

$$\text{Площадь сечения: } A = b \cdot h = 46 \cdot 91 = 4186.00 \text{ мм}^2$$

Максимальные касательные напряжения:

$$\tau_{\max} = \frac{3 \cdot |Q_{\max}|}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot |33.00| \cdot 10^3}{2 \cdot 4186.00} = 11.83 \text{ МПа}$$

b=46 mm, h=91 mm

