

## Результаты расчета

**Шаг 1:** Определение минимального момента сопротивления

$$W_{\min} = \frac{|M_{\max}|}{[\sigma]} = \frac{1.00 \cdot 10^7}{160.00} = 62500.00 \text{ мм}^3$$

**Шаг 2:** Вычисление радиуса

Формула момента сопротивления для полукруга:  $W \approx 0.1907R^3$

Отсюда находим требуемый радиус  $R$ :

$$R = \sqrt[3]{\frac{W_{\min}}{0.1907}} = \sqrt[3]{\frac{62500.00}{0.1907}} = 68.95 \text{ мм}$$

**Шаг 3:** Геометрические характеристики

Основание (ширина):  $b = 2R = 2 \cdot 68.95 = 137.89 \text{ мм}$

Площадь:  $A = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{\pi \cdot 68.95^2}{2} = 7466.88 \text{ мм}^2$

Момент инерции относительно центральной оси:  $I \approx 0.11R^4 = 0.11 \cdot 68.95^4 = 2.48 \cdot 10^6 \text{ мм}^4$

Расстояние от центра тяжести до нижнего (прямого) волокна:

$$y_{\text{bottom}} = \frac{4R}{3\pi} = \frac{4 \cdot 68.95}{3\pi} = 29.26 \text{ мм}$$

Расстояние от центра тяжести до верхнего (криволинейного) волокна:

$$y_{\text{top}} = R - y_{\text{bottom}} = 68.95 - 29.26 = 39.68 \text{ мм}$$

## Нормальные напряжения ( $\sigma$ )

Напряжения в крайних волокнах (момент приведен к Н·мм):

Напряжение в нижнем волокне:

$$\sigma_{\text{bottom}} = \frac{M_{\max} \cdot y_{\text{bottom}}}{I} = \frac{1.00 \cdot 10^7 \cdot 29.26}{2.48 \cdot 10^6} = 118 \text{ МПа}$$

Напряжение в верхнем волокне:

$$\sigma_{\text{top}} = \frac{M_{\max} \cdot y_{\text{top}}}{I} = \frac{1.00 \cdot 10^7 \cdot 39.68}{2.48 \cdot 10^6} = 160 \text{ МПа}$$

## Касательные напряжения ( $\tau$ )

Максимальные касательные напряжения возникают в слое, проходящем через центр тяжести сечения.

Статический момент площади отсеченной части относительно центральной оси:

$$S_{\max} = \frac{4R^3}{9} = \frac{4 \cdot 68.95^3}{9} = 1.46 \cdot 10^5 \text{ мм}^3$$

Максимальные касательные напряжения (по формуле Журавского):

$$\tau_{\max} = \frac{Q_{\max} \cdot S_{\max}}{I \cdot b} = \frac{15000.00 \cdot 1.46 \cdot 10^5}{2.48 \cdot 10^6 \cdot 137.89} = 6.39 \text{ МПа}$$

