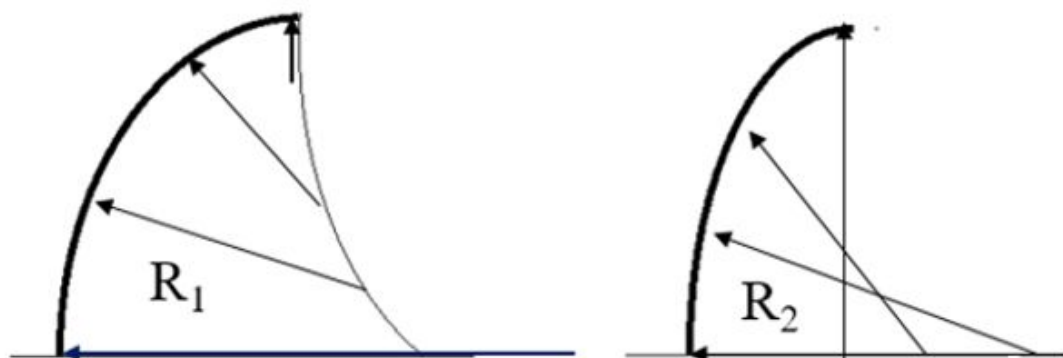


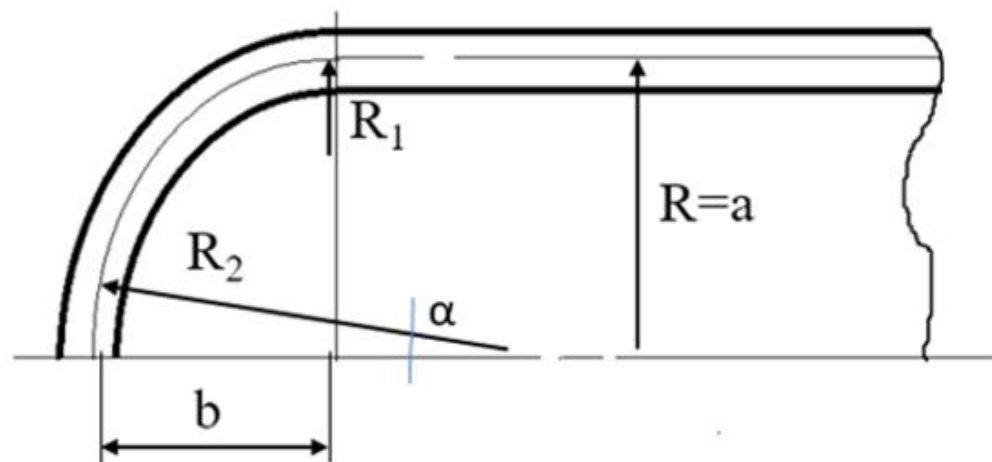
## Напряжения в эллиптической оболочке, соединенной с цилиндром



$$R_1 = \frac{a^2 \cdot b^2}{\sqrt{(a^2 \cdot \sin^2 \alpha + b^2 \cdot \cos^2 \alpha)^3}};$$

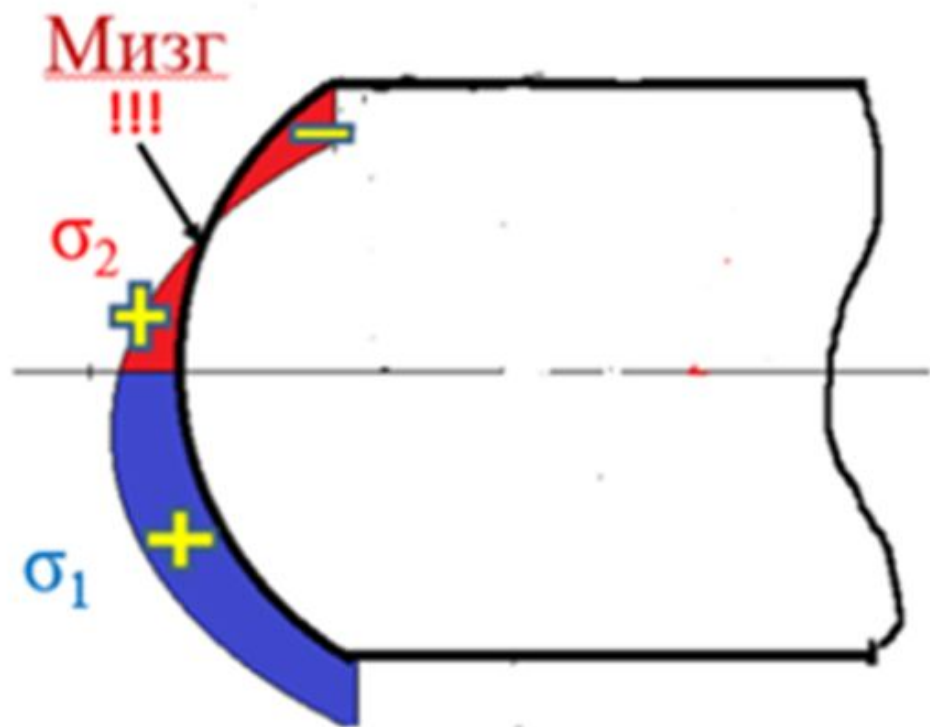
$$R_2 = \frac{a^2}{\sqrt{(a^2 \cdot \sin^2 \alpha + b^2 \cdot \cos^2 \alpha)'}}$$

$\alpha$  – угол наклона радиуса-вектора;  $a$  – большая полуось эллипса;  $b$  – малая полуось эллипса.



$$\frac{\sigma_1}{R_1} + \frac{\sigma_2}{R_2} = \frac{p}{h} \quad - \text{уравнение Лапласса.}$$

$$\sigma_1 = \frac{p \cdot R_2}{2h}; \quad \sigma_2 = \frac{p \cdot R_2 \cdot \left(1 - \frac{R_2}{2R_1}\right)}{h}.$$



Центр днища

$$\alpha = 0, \quad R_1 = \frac{a^2}{b}, \quad R_2 = \frac{a^2}{b}; \quad R_1 = R_2 = R_{\text{сф}};$$

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \frac{p \cdot R_{\text{сф}}}{2h} \quad \text{— как у сферы.}$$

Периферия днища

$$\alpha = 90^\circ, \quad R_1 = \frac{b^2}{a}, \quad R_2 = a = R.$$

$$\sigma_1 = \frac{p \cdot R}{2h}; \quad \sigma_2 = \frac{p \cdot R \cdot \left(1 - \frac{1}{2\xi^2}\right)}{h}, \quad \xi = \frac{b}{a}.$$

$$\xi_{\text{опт}} = 0,4 \dots 0,7$$

$$\xi \leq 0,6 \quad h = \frac{p \cdot R \cdot n_B}{2\sigma_B} \cdot \frac{\sqrt{3\xi^4 - 3\xi^2 + 1}}{\xi^2};$$

$$\xi > 0,6 \quad h = \frac{p \cdot R \cdot n_B}{2\sigma_B} \cdot \frac{1 + 2\xi^2}{3\xi^2}.$$

$$m = \pi \cdot R^2 \cdot (1 + 1,015 \cdot \sqrt{\xi^3}) \cdot \rho \cdot h.$$

1. Эллиптическое днище имеет внутренний объем на 35% больше, чем в сферическом днище.
2. Эллиптическое днище более сложно в изготовлении и имеет зону сжимающих напряжений, по сравнению со сферическим днищем.

## Задача 5

Конструкция, состоящая из соединенных между собой цилиндрической и эллиптической оболочек выполнена из материала СП-30Ш. Средний радиус цилиндрической оболочки  $R=0,3\text{ м}$ . Внутреннее давление  $p_{\max}=11,0\text{ МПа}$ . Коэффициент запаса прочности  $n_B=1,5$ . Построить функцию  $m/m_{\min}=f(\xi)$  и найти оптимальное по массе значение  $\xi$ .