

Исходные данные

$M_x = 64.00 \text{ тс} \cdot \text{м}$, $M_y = 50.000 \text{ тс} \cdot \text{м}$, $Q_x = 0.000 \text{ тс}$, $Q_y = 0.000 \text{ тс}$, $N = 100.00 \text{ тс}$, $l = 2.50 \text{ м}$, $b = 4.00 \text{ м}$, $\gamma = 2.0 \text{ т/м}^3$, $h_{\text{гр}} = 0.0 \text{ м}$, $h_{\text{фунд}} = 1.0 \text{ м}$.

Расчет

Вертикальная нагрузка с учетом собственного веса фундамента и грунта на обрезах

$$G_{\text{фунд}} = \gamma b l h_{\text{гр}} = 2.0 \cdot 4.00 \cdot 2.50 \cdot 0.0 = 0.00 \text{ тс}$$

$$N = N + G_{\text{фунд}} = 100.00 + 0.00 = 100.00 \text{ тс}$$

Геометрические характеристики подошвы

$$A = b l = 4.00 \cdot 2.50 = 10.000 \text{ м}^2$$

$$W_y = b l^2 / 6 = 4.00 \cdot 2.50^2 / 6 = 4.167 \text{ м}^3$$

$$W_x = l b^2 / 6 = 2.50 \cdot 4.00^2 / 6 = 6.667 \text{ м}^3$$

Внешние усилия на уровне подошвы

$$M_x = M_x + Q_y h_{\text{фунд}} = 64.00 + 0.000 \cdot 1.0 = 64.00 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$M_y = M_y + Q_x h_{\text{фунд}} = 50.000 + 0.000 \cdot 1.0 = 50.000 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$e_x = M_y / N = 50.000 / 100.00 = 0.5000 \text{ м}$$

$$e_y = M_x / N = 64.00 / 100.00 = 0.6400 \text{ м}$$

Напряжения по углам подошвы вычисленные без учета явления отрыва

$$\sigma_1 = N/A + M_y/W_y + M_x/W_x = 100.00/10.000 + 50.000/4.167 + 64.00/6.667 = 31.60 \text{ тс/м}^2$$

$$\sigma_2 = N/A + M_y/W_y - M_x/W_x = 100.00/10.000 + 50.000/4.167 - 64.00/6.667 = 12.40 \text{ тс/м}^2$$

$$\sigma_3 = N/A - M_y/W_y + M_x/W_x = 100.00/10.000 - 50.000/4.167 + 64.00/6.667 = 7.60 \text{ тс/м}^2$$

$$\sigma_4 = N/A - M_y/W_y - M_x/W_x = 100.00/10.000 - 50.000/4.167 - 64.00/6.667 = -11.60 \text{ тс/м}^2$$

Наименьшее из вычисленных напряжений меньше нуля следовательно имеется отрыв подошвы. Перебором найдено, что отрыв подошвы присутствует в **одном** угле. При этом напряжения под подошвой при учете отрыва составят

$$\sigma_1 = 36.15 \text{ тс/м}^2 \quad \sigma_2 = 5.70 \text{ тс/м}^2 \quad \sigma_3 = 11.15 \text{ тс/м}^2$$

Размер зоны отрыва $c_1 = 3.0877 \text{ м}$, $c_2 = 1.5842 \text{ м}$

$$\frac{c_1 c_2}{2 b l} 100 = \frac{3.0877 \cdot 1.5842}{2 \cdot 4.00 \cdot 2.50} \cdot 100 = 24.5\%$$

Эпюра давления под подошвой

