

Проверка подстилающего слоя

Допущения и предпосылки. Методика расчета принята согласно СП 22.13330.2011 п.п.5.6.7, 5.6.25.

Исходные данные. $\varphi = 18.00^\circ$, $c_{II} = 1.20$ т/м², $\gamma_{C1} = 1.40$, $\gamma_{C2} = 1.00$, $k = 1.00$, $k_z = 1.00$, $\gamma_{II} = 1.85$ т/м³, $\gamma'_{II} = 1.85$ т/м³, $d_1 = 1.58$ м, $d_b = 0$ м, $b = 2.50$ м, $l = 3.00$ м, $N = 200.00$ т, $z = 1.00$ м, $\gamma''_{II} = 2.05$ т/м³.

Расчет. Определение напряжений на границе слабого слоя с учетом напряжений под подошвой фундамента $p = N / (bl) = 200.00 / (2.50 \cdot 3.00) = 26.7$ т/м² и коэффициента $\alpha = 0.830$ (по табл. 5.8).

$$\begin{aligned}\sigma_{zp} &= \alpha p = 0.830 \cdot 26.7 = 22.13 \text{ т/м}^2 \\ \sigma_{zg,0} &= \gamma'_{II} d_1 = 1.85 \cdot 1.58 = 2.92 \text{ т/м}^2 \\ \sigma_{z\gamma} &= \alpha \sigma_{zg,0} = 0.830 \cdot 2.92 = 2.43 \text{ т/м}^2 \\ \sigma_{zg} &= \sigma_{zg,0} + z \gamma''_{II} = 2.92 + 1.00 \cdot 2.05 = 4.97 \text{ т/м}^2 \\ \sigma_z &= (\sigma_{zp} - \sigma_{z\gamma}) + \sigma_{zg} = (22.13 - 2.43) + 4.97 = 24.68 \text{ т/м}^2\end{aligned}$$

Определение ширины условного фундамента.

$$\begin{aligned}a &= (l - b) / 2 = (3.00 - 2.50) / 2 = 0.25 \text{ м} \\ A_z &= N / \sigma_{zp} = 200.00 / 22.13 = 9.04 \text{ м}^2 \\ b_z &= \sqrt{A_z + a^2} - a = \sqrt{9.04 + 0.25^2} - 0.25 = 2.77 \text{ м}\end{aligned}$$

По таблице 5.5 СП для текущего значения $\varphi = 18.00^\circ$ определены величины:

$$M_\gamma = 0.43, \quad M_q = 2.73, \quad M_c = 5.31$$

Расчетное сопротивление грунта основания определяется по формуле (5.7). Проверка выполняется по формуле (5.9).

$$\begin{aligned}\gamma'_{II} &= \frac{\gamma'_{II} d_1 + \gamma''_{II} z}{d_1 + z} = \frac{1.85 \cdot 1.58 + 2.05 \cdot 1.00}{1.58 + 1.00} = 1.93 \text{ т/м}^3 \\ R_z &= \frac{\gamma_{C1} \gamma_{C2}}{k} (M_\gamma k_z b_z \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}) = \\ &= \frac{1.40 \cdot 1.00}{1.00} (0.43 \cdot 1.00 \cdot 2.77 \cdot 1.85 + 2.73 \cdot 1.58 \cdot 1.93 + (2.73 - 1) \cdot 0 \cdot 1.93 + 5.31 \cdot 1.20) = 23.6 \text{ т/м}^2 \\ \sigma_z &= 24.68 \text{ т/м}^2 \not\leq R_z = 23.6 \text{ т/м}^2\end{aligned}$$

Вывод. Напряжения превышают расчетное сопротивление, **требование не выполняется.**