

Расчет анкерных болтов

Допущения и предпосылки. Расчет в разработке использовать нельзя. Методика расчета принята согласно «Пособию по проектированию анкерных болтов для крепления строительных конструкций и оборудования к СНиП 2.09.03». Рассматривается крепление стальной колонны сплошного сечения к фундаменту.

Исходные данные. $N = 30.00 \cdot 10^3$ кг, $M = 1.50 \cdot 10^5$ кг·см, $Q = 0.7 \cdot 10^3$ кг, $N_{min} = 30.00 \cdot 10^3$ кг, $a_s = 35.0$ см, $b_s = 25.0$ см, $c = 15.0$ см, $n = 2$, $d = 2.0$ см, $A_{sa} = 2.450$ см², $R_{ba} = 1450$ кг/см², бетон класса В25, $R_b = 147.8$ кг/см², исполнение: «болт с отгибом», нагрузка статическая, $k_0 = 1.05$, $f = 0.25$.

Расчет.

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{1.50 \cdot 10^5}{30.00 \cdot 10^3} = 5.00 \text{ см}, \quad l_a = c + \frac{a_s}{2} = 15.0 + \frac{35.0}{2} = 32.5 \text{ см}$$

$$x = l_a - \sqrt{l_a^2 - \frac{2N(e_0 + c)}{R_b b_s}} = 32.5 - \sqrt{32.5^2 - \frac{2 \cdot 30.00 \cdot 10^3 \cdot (5.00 + 15.0)}{147.8 \cdot 25.0}} = 5.5 \text{ см}$$

$$\omega = 0.85 - 0.008 (0.0981 R_b) = 0.85 - 0.008 (0.0981 \cdot 147.8) = 0.734$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + (0.0981 R_{ba}/400) (1 - \omega/1.1)} = \frac{0.734}{1 + (0.0981 \cdot 1450/400) (1 - 0.734/1.1)} = 0.656$$

$$x = 5.5 \text{ см} \leq \xi_R l_a = 0.656 \cdot 32.5 = 21.33 \text{ см}$$

$$P = \frac{R_b b_s x - N}{n} = \frac{147.8 \cdot 25.0 \cdot 5.5 - 30.00 \cdot 10^3}{2} = -4924 \text{ кг}$$

$$A_{sa} = 2.450 \text{ см}^2 \geq \frac{k_0 P}{R_{ba}} = \frac{1.05 \cdot -4924}{1450} = -3.57 \text{ см}^2$$

Проверка возможности восприятия сдвигающей силы в плоскости сопряжения базы колонны с фундаментом (силой трения от действия продольной силы и силы затяжки болтов) по формуле (17):

$$Q = 0.7 \cdot 10^3 \text{ кг} \leq f (n A_{sa} R_{ba}/4 + N_{min}) = 0.25 (2 \cdot 2.450 \cdot 1450/4 + 30.00 \cdot 10^3) = 7944 \text{ кг}$$

Вывод. Прочность бетонного основания обеспечена. Прочность болтов на растяжение обеспечена. Сдвигающая сила воспринимается силой трения от действия продольной силы и силы затяжки болтов.