

### Пример расчёта колодца из ПЭ.

Для расчёта был выбран сборный колодец с высотой шахты 6 м, изготовленной из трубы «Корсис» номинальным наружным диаметром 1200 мм с классом кольцевой жёсткости SN8. Колодец установлен под дорогой. Нормативная транспортная нагрузка – НК-80. Материал обсыпки колодца – песок. Уровень грунтовых вод – до дорожного покрытия.

#### Прочностной расчёт.

Расчётная схема:

Запишем условие прочности:

$$(k_s^n \cdot p_{hy} + k_w^n \cdot p_{hw} + k_g \cdot p_{hg}) \cdot \frac{R}{s} \leq m \cdot \sigma_T;$$

1) Расчёт для низа шахты (h = 6,7 м):

Активное горизонтальное давление грунта:

$p_{hy} = \gamma_{sp} \cdot h \cdot \tau_n = 19 \cdot 6,7 \cdot \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}\right) = 42,391 \text{ кН/м}^2 =$	0,042 МПа
--	-----------

Давление от транспорта:

$p_{hg} = \frac{0,785}{a \cdot b} \cdot \tau_n = \frac{0,785}{11,532 \cdot 11,232} \cdot \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}\right) = 0,002 \text{ МПа}$	=0,002 МПа
---	------------

$$a = 3,8 + 2 \cdot \delta = 3,8 + 2 \cdot 6,7 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ = 11,532 \text{ м}$$

$$b = 3,5 + 2 \cdot \delta = 3,5 + 2 \cdot 6,7 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ = 11,232 \text{ м}$$

Давление грунтовых вод:

$$p_{hw} = \gamma_B \cdot h_B = 10 \cdot 6,7 = 67 \text{ кН/м}^2 = 0,067 \text{ МПа}$$

Подставим полученные значения в условие прочности:

$$(1,2 \cdot 0,042 + 1,1 \cdot 0,002 + 1 \cdot 0,067) \cdot \frac{0,6}{0,008} \leq 0,8 \cdot 20$$

$$8,34 < 16$$

Следовательно, условие прочности выполняется.

2) Расчёт для верха шахты (h = 0,7 м):

Активное горизонтальное давление грунта:

$$p_{hy} = \gamma_{sp} \cdot h \cdot \tau_n = 19 \cdot 0,7 \cdot \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}\right) = 4,429 \text{ кН/м}^2 = 0,0045 \text{ МПа}$$

Давление от транспорта:

$$P_{hg} = \frac{0,785}{a \cdot b} \cdot \tau_n = \frac{0,785}{4,608 \cdot 4,308} \cdot tg^2(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}) = 0,013 \text{ МПа}$$

$$a = 3,8 + 2 \cdot \delta = 3,8 + 2 \cdot 0,7 \cdot tg30^\circ = 4,608 \text{ м}$$

$$b = 3,5 + 2 \cdot \delta = 3,5 + 2 \cdot 0,7 \cdot tg30^\circ = 4,308 \text{ м}$$

*Давление грунтовых вод:*

$$P_{hw} = \gamma_B \cdot h_B = 10 \cdot 6 = 60 \text{ кН/м}^2 = 0,06 \text{ МПа}$$

Подставим полученные значения в условие прочности:

$$(1,2 \cdot 0,0045 + 1,1 \cdot 0,013 + 1 \cdot 0,06) \cdot \frac{0,6}{0,008} \leq 0,8 \cdot 20$$

$$5,978 < 16$$

Следовательно, условие прочности выполняется.

3) Расчёт для произвольного сечения шахты ( $h = 3,7 \text{ м}$ ):

*Активное горизонтальное давление грунта:*

$$P_{hy} = \gamma_{sp} \cdot h \cdot \tau_n = 19 \cdot 3,7 \cdot tg^2(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}) = 23,401 \text{ кН/м}^2 = 0,023 \text{ МПа}$$

*Давление от транспорта:*

$$P_{hg} = \frac{0,785}{a \cdot b} \cdot \tau_n = \frac{0,785}{8,07 \cdot 7,77} \cdot tg^2(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}) = 0,004 \text{ МПа}$$

$$a = 3,8 + 2 \cdot \delta = 3,8 + 2 \cdot 3,7 \cdot tg30^\circ = 8,07 \text{ м}$$

$$b = 3,5 + 2 \cdot \delta = 3,5 + 2 \cdot 3,7 \cdot tg30^\circ = 7,77 \text{ м}$$

*Давление грунтовых вод:*

$$P_{hw} = \gamma_B \cdot h_B = 10 \cdot 3 = 30 \text{ кН/м}^2 = 0,03 \text{ МПа}$$

Подставим полученные значения в условие прочности:

$$(1,2 \cdot 0,023 + 1,1 \cdot 0,004 + 1 \cdot 0,03) \cdot \frac{0,6}{0,008} \leq 0,8 \cdot 20$$

$$4,65 < 16$$

Следовательно, условие прочности выполняется.

**Выводы:**

Сборный колодец из ПЭ с высотой шахты 6 м номинальным наружным диаметром 1200 мм с классом кольцевой жёсткости SN8 пригоден для применения при выбранных условиях его установки и способен выдержать действующие на него внешние нагрузки.