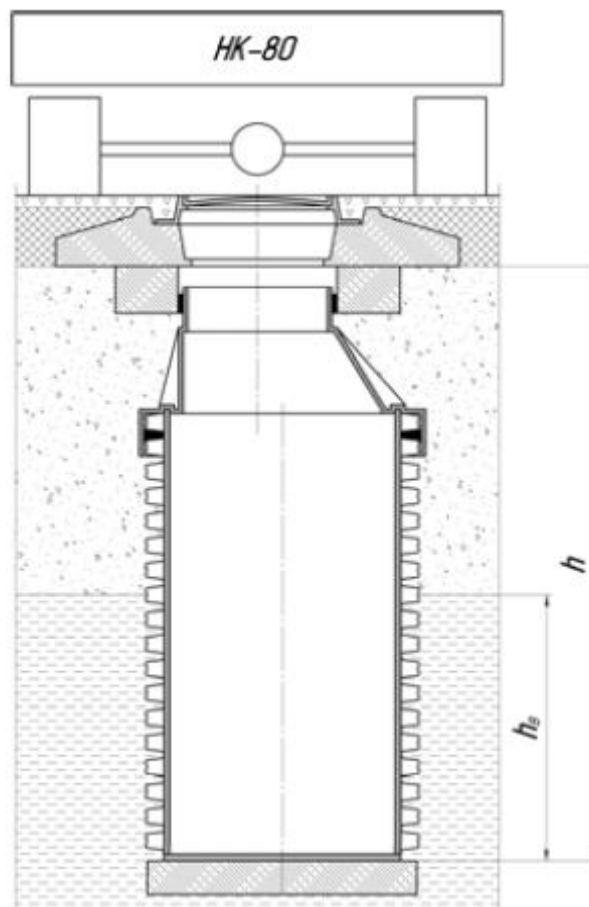


**Методика расчёта колодцев из ПЭ на прочность
и устойчивость к внешним нагрузкам.**

Расчёты выполняются в соответствии с требованиями СНиП 2.09.03-85, СНиП 2.05.03-84, СНиП 2.02.01-83 и СНиП 2.01.07-85.

Расчётная схема:



Запишем условие прочности:

$$\sigma \leq [\sigma];$$

Напряжения в стенке шахты колодца от действия внешних нагрузок:

$$\sigma = \sum p_h \cdot \frac{R}{S}, \quad [\text{МПа}],$$

где:

R – радиус шахты колодца, [м];

S – толщина стенки шахты колодца, [м];

Суммарное давление от действия внешних нагрузок:

$$\sum p_h = k_s^n \cdot p_{hy} + k_w^n \cdot p_{hw} + k_g \cdot p_{hg} \quad [\text{МПа}],$$

где:

$k_s^n = 1,2$ – коэффициент запаса по нагрузке от веса грунта;

$k_w^n = 1,1$ – коэффициент запаса по нагрузке от давления грунтовых вод;

$k_g = 1$ – коэффициент запаса по нагрузке от транспорта;

Подставим все полученные выражения в неравенство.

Теперь *условие прочности* примет окончательный вид:

$$(k_s^n \cdot p_{h\gamma} + k_w^n \cdot p_{hw} + k_g \cdot p_{hg}) \cdot \frac{R}{S} \leq m \cdot \sigma_T$$

Активное горизонтальное давление грунта:

$$p_{h\gamma} = \gamma_{ep} \cdot h \cdot \tau_n \quad , [\text{МПа}],$$

где:

$$\gamma_{ep} = \frac{\gamma_s^n - \gamma_w^n}{1 + e} \quad - \text{ объёмный вес грунта, [кН/м}^3];$$

γ_s^n, γ_w^n - удельный вес соответственно скелета грунта и воды;

$e = 0,68$ – коэффициент пористости грунта;

Для песчаных грунтов средней крупности $\gamma_{ep} = 19$ кН/м³.

h – глубина заложения колодца [м];

Коэффициент нормативного бокового давления грунта:

$$\tau_n = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

где: φ - угол внутреннего трения грунта. Для песчаных грунтов средней крупности

$\varphi = 0,82 \cdot \varphi_n = 0,82 \cdot 38 = 30^\circ$.

Давление от транспорта:

В качестве транспортной нагрузки в расчёте следует принимать нормативную колёсную нагрузку НК-80 (нагрузка от четырёхосного колёсного транспорта, создающего усилие 785 кН).

$$p_{hg} = \frac{0,785}{a \cdot b} \cdot \tau_n \quad - , [\text{МПа}], \text{ где:}$$

$a = 3,8 + 2 \cdot \delta$, [м] – длина площади воздействия транспортной нагрузки на глубине h ;

$b = 3,5 + 2 \cdot \delta$, [м] – ширина площади воздействия транспортной нагрузки на глубине h ;

$\delta = h \cdot \operatorname{tg} \theta$, [м], где:

h – глубина заложения колодца, [м];

$$\theta = 45^{\circ} - \frac{\varphi}{2} = 30^{\circ} \quad \text{- угол наклона плоскости скольжения грунта к вертикали;}$$

Давление грунтовых вод:

$$P_{гв} = \gamma_B \cdot h_B \quad \text{[МПа], где:}$$

$\gamma_B = 10 \text{ кН/м}^3$ - объёмный вес воды;

h_B - высота столба воды;

Максимальные допустимые напряжения в стенке шахты колодца:

$$[\sigma] = m \cdot \sigma_T, \text{ [МПа], где:}$$

$m = 0,8$ – коэффициент условий работы колодца;

$\sigma_T = 20 \text{ МПа}$ – предел текучести на растяжение-сжатие для ПЭ.

Все полученные значения подставляем в неравенство (13.1.4) и проверяем его справедливость.

Данный расчёт следует произвести для двух опасных сечений шахты колодца:

- верха шахты, где наиболее высокая концентрация напряжений от транспортной нагрузки,
- низа шахты, где наиболее высокая концентрация напряжений от грунтовой нагрузки.

Помимо этого, рекомендуется производить расчёт хотя бы одного произвольного по высоте сечения.