

Расчет несущей способности винтовой сваи по грунту

1. Исходные данные:

Расчет выполнен по представленному отчёту инженерно-геологических условий ООО «Мос-ГеоЛаб»

Характеристики грунтов, принятые в расчете:

- для ИГЭ-1 (Суглинок тугопластичный):

$$\gamma = 1,44 \text{ г/см}^3 \text{ с} = 10 \text{ кПа}; \varphi = 26,1^\circ; I_L = 0,50^*$$

*-показатель принят условно (отсутствует в инженерно-геологических изысканиях)

для ИГЭ-2в (Суглинок тугопластичный):

$$\gamma = 2,06 \text{ т/м}^3; \text{ с} = 20 \text{ кПа}; \varphi = 21^\circ; I_L = 0,49$$

2. Расчет несущей способности сваи $D=133 \text{ мм}$, $d=350 \text{ мм}$.

В расчет принимается свая, завинчиваемая в грунт на высоту $h = 2,5 \text{ м}$.

Естественным основанием для лопасти будет грунт слоя ИГЭ-2в. Глубина залегания лопасти от отм. планировки $h_1 = 2,5 - 0,2 = 2,3 \text{ м}$, что больше $5d = 5 \cdot 0,35 = 1,75 \text{ м}$ и больше глубины промерзания. Проекция площади лопасти сваи:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,35^2}{4} = 0,096 \text{ м}^2.$$

Периметр ствола $u = \pi d = 3,14 \cdot 0,133 = 0,418 \text{ м}$. Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,8$ (таблица 7.9 СП24.13330.2011)

Коэффициент надежности по грунту $\gamma_k = 1,4$

Коэффициент надежности по назначению $\gamma_n = 1,15$ (п.7.1.11 СП24.13330).

Коэффициент условий работы $\gamma_o = 1,0$.

$$\text{Расчет нагрузки на сваю } N \leq \frac{\gamma_o F_d}{\gamma_n \gamma_k} = \frac{1,0 \cdot F_d}{1,15 \cdot 1,4} = 0,62 F_d.$$

Несущая способность сваи по грунту

$$F_d = \gamma_c [F_{d0} + F_{df}]$$

где

F_{d0} - несущая способность лопасти, кН

F_{df} - несущая способность ствола, кН

Несущая способность лопасти

$$F_{d0} = (a_1 c_1 + a_2 \gamma_l h_1) A,$$

где $a_1 = 13,55$; $a_2 = 6,25$ – коэффициенты по таблице 7.10 СП24.13330, γ_l – осредненное значение удельного веса грунта под лопастью сваи с учетом взвешивающего действия воды.

Инв. № подл.	Подпись, дата	Взам. инв. №	<div>$Fd_0=(a_1c_1+a_2\gamma_1h_1)A,$ где $a_1=13,55$; $a_2=6,25$ – коэффициенты по таблице 7.10 СП24.13330, γ_1 – осредненное значение удельного веса грунта под лопастью сваи с учетом взвешивающего действия воды.</div>							
			Должность	Фамилия	Подпись	Дата	Рынок промышленных и хозяйственных товаров			
			Разработал	Бурых		06.13		Стадия	Лист	Листов
			Проверил	Колпин		06.13			1	2

$$\gamma_1 = \gamma_{\text{взв.общ.}} = \frac{14,4 \times 1,2 + 20,6 \times 1,1}{1,2 + 1,1} = 17,37 \text{ кН / м}^3$$

$$Fd_0 = (13,55 \times 20 + 6,25 \times 17,37 \times 2,3) \times 0,096 = 521,0 \times 0,096 = 50,02 \text{ кН}$$

Несущая способность ствола

$Fd_f = u f_i (h - d)$, где f_i – по таблице 7.3 СП24.13330

Усредненное сопротивление на боковой поверхности сваи $f_i = 10,51$ кПа

$$f_i = \frac{8,0 \times 1,2 + 13,25 \times 1,1}{1,2 + 1,1} = 10,51 \text{ кН/м}^2.$$

$$Fd_f = 0,418 \times 10,51 \times (2,5 - 0,35) = 9,45 \text{ кН}$$

Несущая способность сваи по грунту

$$Fd = 0,8 \times (50,02 + 9,45) = 47,58 \text{ кН}$$

Максимальная расчетная нагрузка на сваю

$$N = 0,62 \times 48,22 = 29,90 \text{ кН} = 2,99 \text{ тс}$$

Вывод: СВС 133 с диаметром лопасти 350 мм, заглубленная в грунт на 2500 мм, с учетом веса сваи, заполненной бетоном (0,1 т) несет 2,89 т. Согласно СНиП 2.02.03-85 при определении максимальной расчетной нагрузки на сваю разрешается не применять в расчетах коэффициент надежности по назначению, что позволяет увеличить ее величину на 15% (до 3,32 т). Фактическая нагрузка на сваю может составлять 3,50 т., т.к. допускается перегруз сваи на 5%.

Несущая способность сваи по грунту.

Рынок промышленных и хозяйственных товаров

Инд. № подл.	Подпись, дата	Взам. инв. №