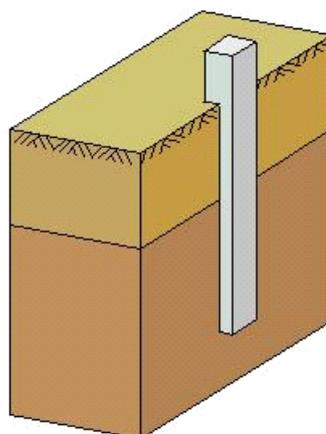


512 – Короткая железобетонная свая



Программа предназначена для подбора висячей железобетонной сваи длиной от 2м до 3м согласно следующим нормам:

СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»,

СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов»,

СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты».

Предусмотрены следующие расчеты: проверка прочности грунта основания сваи, проверка допустимости давления на грунт боковой поверхностью сваи, проверка прочности материала сваи, проверка допустимости горизонтального перемещения и угла поворота головы сваи, расчет по трещиностойкости сваи, расчет осадки сваи.

Свая

Вид сваи висячая забивная железобетонная свая

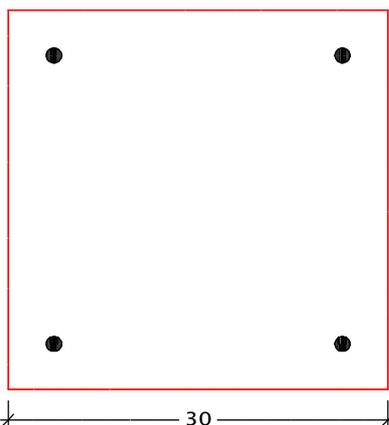
 Ширина сечения сваи $d = 30$ см

 Длина сваи $l = 2.00$ м

Арматура

 Число стержней $n_s = 4$ -

 Диаметр стержней $d_s = 12$ мм

 Защитный слой бетона $a_s = 30$ мм

 Стержни: 4 $\Phi 12$

Защитный слой:

аз = 30 мм

Свая погружается молотом

Принимается шарнирное сопряжение сваи с ростверком

Грунт

Слой	h [м]	Вид грунта
1	4.00	Глина полутвердая

**Удельный вес
грунта**

Слой	W [%]	e [-]	S_r [-]	γ_s [кН/м ³]	γ [кН/м ³]
1	15.0	0.66	0.59	26.0	18.0

**Консистенция
глинистого грунта**

Слой	W_p [%]	W_L [%]	I_p [%]	I_L [-]
1	10.0	30.0	20.0	0.25

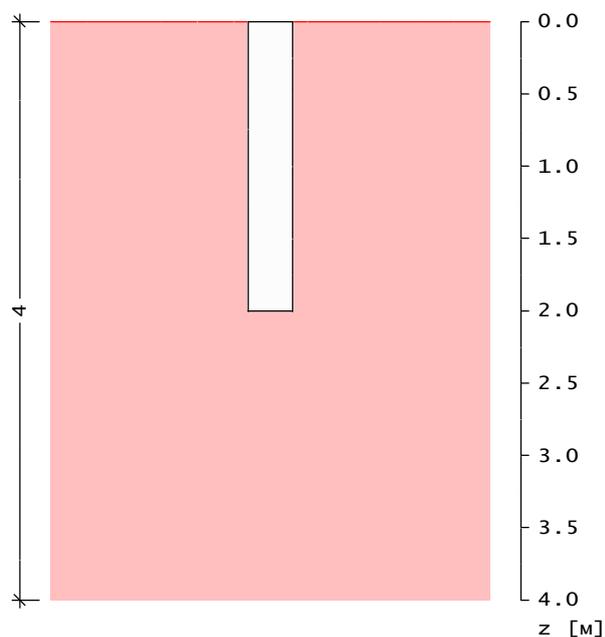
Кoeff. надежности

$\gamma_g(c)$	$\gamma_g(\phi)$	$\gamma_g(\gamma)$
1.50	1.15	1.10

Характеристики грунта

Слой	c_{II} [кПа]	ϕ_{II} [град]	γ_{II} [кН/м ³]	c_I [кПа]	ϕ_I [град]	γ_I [кН/м ³]	E [МПа]	ν [-]
1	15.0	25.0	18.0	10.0	21.7	16.4	20.0	0.30

Схема геологического разреза


Нагрузки

№	Вид нагрузки	γ_f	Группа	Знак
1	Постоянная	1.10		

№	N [кН]	N ₁ [кН]	N ₂ [кН]	M ₁ [кНм]	M ₂ [кНм]
1	200.0				

Вес сваи $G = 4.5$ кН
 Коэффициент надежности $\gamma_f = 1.10$ -

Расчет

Согласно СП 24.13330.2011, СП 63.13330.2018, СП 20.13330.2016

Бетон *B 25 (тяжелый)*
 Коэффициент условий работы $\gamma_b = 0.900$ -
 Арматура *A500*
 Сопротивление бетона $\gamma_b R_b = 13.05$ МПа
 Сопротивление арматуры $R_s = 435$ МПа
 $R_{sc} = 400$ МПа

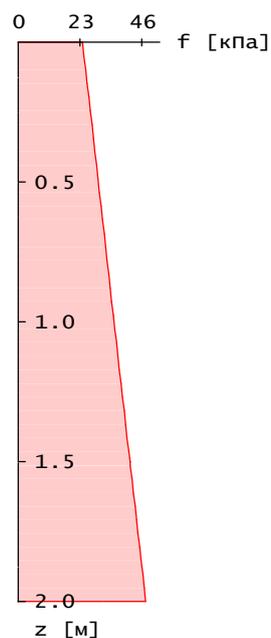
Проверка прочности грунта основания сваи при сжимающей нагрузке

Комбинация нагрузок	N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)
	220.0	1 (1.10)

Сопротивление грунта под концом сваи $R = 2.981$ МПа

Коэффициент условий работы $\gamma_{R,R} = 1.00$ -

Сопротивление грунта на боковой поверхности сваи f



Сопротивление на боковой поверхности

Слой	z_1 [м]	z_2 [м]	$\gamma_{R, f}$ [-]	f_1 [кПа]	f_2 [кПа]
1	0.00	2.00	1.00	24.0	47.5

Коэффициент условий работы сваи при сжатии

$$\gamma_c = 1.00$$

Несущая способность сваи

$$F_d = F_{dR} + F_{df} = 268.3 + 85.8 = 354.1 \text{ кН}$$

Условие прочности

$$N_0 \gamma_n \gamma_{c, g} / F_d =$$

$$225.0 * 1.00 * 1.40 / 354.1 = 0.889 \leq 1$$

Проверка устойчивости сваи при морозном пучении

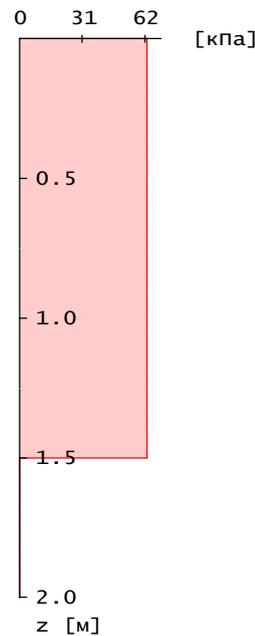
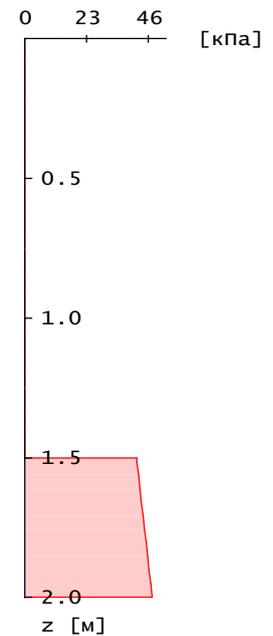
Глубина сезонного промерзания-оттаивания

$$d_{th} = 1.50 \text{ м}$$

Комбинация нагрузок

N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)
220.0	1 (1.10)

$$\text{Расчетная нагрузка } F = 0.9 \cdot (N + G) = 202.1 \text{ кН}$$

Силы пучения τ_{fh}

 Удерживающие силы f


Силы пучения и удерживающие силы

Слой	z_1 [м]	z_2 [м]	τ_{fh1} [кПа]	τ_{fh2} [кПа]	f_1 [кПа]	f_2 [кПа]
1	0.00	1.50	63.0	63.0	0.0	0.0
	1.50	2.00	0.0	0.0	41.6	47.5

 Коэффициент при определении τ_{fh} = 0.900 -

 Суммарная сила пучения F_{fh} = 113.4 кН

 Суммарная удерживающая сила F_{rf} = 26.8 кН

 Условие устойчивости $1.1 * (F_{fh} - F) / F_{rf} = -3.645 \leq 1$

Проверка прочности материала сваи

Комбинация нагрузок	N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)
	220.0	1 (1.10)

 Сжимающая сила $N_0 / N_{0u} = 225.0 / 1355 = 0.166 \leq 1$

Проверка допустимости осадки сваи

Комбинация нагрузок	N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)
	200.0	1 (1.00)

 Расчетный диаметр сваи $d = 33.9$ см

Модули сдвига и коэфф. Пуассона	G_1 [МПа]	ν_1 [-]	G_2 [МПа]	ν_2 [-]
	7.69	0.30	7.69	0.30

 Расчетная нагрузка $N = 204.5$ кН

 Коэффициент $\beta = 0.416$ -

 Осадка сваи $s = \beta N / G_1 l = 0.55$ см



Обозн.проект. **Тест всех модулей**

Стр.

РФ, Москва

Позиция

t512

Дата **24.03.2021**

Комплекс СТАТИКА 2021.010

Проект

СТАТИКА_2021

Условие допустимости

$$s / s_u = 0.55 / 5.0 = 0.111 \leq 1$$

Работоспособность сваи обеспечена

Расчет выполнен модулем t512 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт