

Опора ЛЭП

анкерная

Размеры сваи

Ширина сечения

$d = 30$  см

Длина

$l = 6.00$  м

Арматура

Число стержней

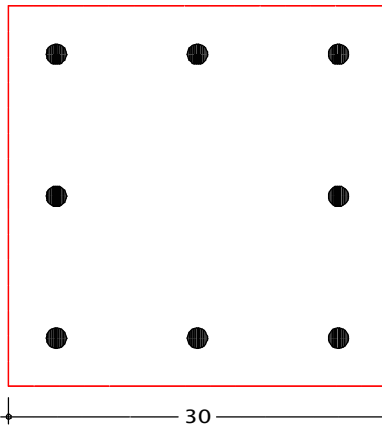
$n_s = 8$  -

Диаметр стержней

$d_s = 16$  мм

Защитный слой бетона

$a_z = 30$  мм



Стержни: 8  $\phi 16$   
 Защитный слой:  
 $a_z = 30$  мм

Свая погружается молотом

Принимается шарнирное сопряжение сваи с ростверком

Грунт

Слой	h [м]	Вид грунта
1	10.00	Глина полутвердая

Удельный вес  
грунта

Слой	W [%]	e [-]	Sr [-]	g <sub>s</sub> [кН/м <sup>3</sup> ]	g [кН/м <sup>3</sup> ]
1	15.0	0.66	0.59	26.0	18.0

Консистенция  
глинистого грунта

Слой	W <sub>p</sub> [%]	WL [%]	I <sub>p</sub> [%]	IL [-]
1	10.0	30.0	20.0	0.25

Кoeff. надежности

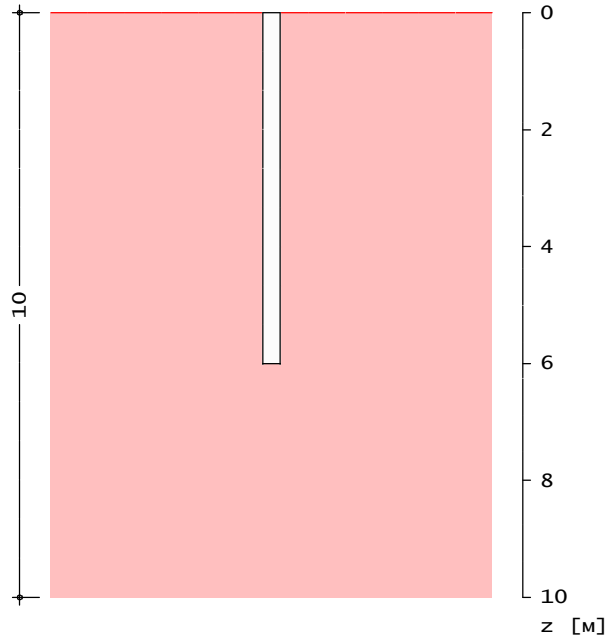
g g (c)	g g (j)	g g (g)
1.50	1.15	1.10

Характеристики грунта

Слой	c II [кПа]	j II [град]	g II [кН/м <sup>3</sup> ]	c I [кПа]	j I [град]	g I [кН/м <sup>3</sup> ]	E [МПа]	n [-]
1	15.0	25.0	18.0	10.0	21.7	16.4	20.0	0.30

СОГЛАСОВАНО					
ИНВ. № ПОДЛ.	ПОДП. И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. №			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК	Подп.	Дата

Схема геологического разреза



Нагрузки

№	Вид нагрузки	$g_f$	Группа	Знак
1	Постоянная	1.10		

№	N [кН]	H1 [кН]	H2 [кН]	M1 [кНм]	M2 [кНм]
1	100.0	20.0		20.0	

Вес сваи  $G = 13.5$  кН  
 Коэффициент надежности  $g_f = 1.10$  -

Расчет

СП 24.13330.2011, СП 63.13330.2012, СП 20.13330.2016

Бетон  $B 25$  (тяжелый)  
 Коэффициент условий работы  $g_b = 0.900$  -  
 Арматура A500  
 Сопротивление бетона  $g_b R_b = 13.05$  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)
	110.0	1 (1.10)

Сопротивление грунта под концом сваи  $R = 3.60$  МПа

Коэффициент условий работы  $g_{cR} = 1.00$  -

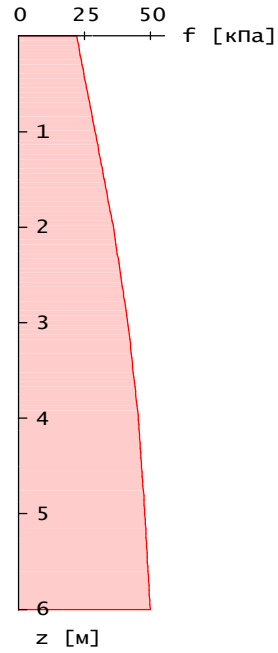
Сопротивление грунта на боковой поверхности сваи  $f$

СОГЛАСОВАНО

ИМВ. № ПОДЛ. ПОДП. И ДАТА ВЗАМ. ИМВ. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК	Подп.	Дата	Лист
------	---------	------	-------	-------	------	------

mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mbAEC Software GmbH



Сопротивление на боковой поверхности

Слой	z1 [м]	z2 [м]	g <sub>cf</sub> [-]	g <sub>cf1</sub> [-]	f1 [кПа]	f2 [кПа]
1	0.00	6.00	1.00	1.00	22.0	50.0

$g_{cf1}$  - дополнительный коэффициент условий работы

Коэффициент условий работы сваи при сжатии

$$g_c = 1.00$$

Несущая способность сваи

$$F_d = F_{dR} + F_{df} = 324.0 + 283.2 = 607.2 \text{ кН}$$

Условие прочности

$$N_0 g_n g_k / g_0 F_d =$$

$$124.9 * 1.10 * 1.40 / 1.15 * 607.2 = 0.275 \leq 1$$

**Проверка устойчивости сваи при морозном пучении**

Глубина сезонного промерзания-оттаивания

$$d_{th} = 1.50 \text{ м}$$

Комбинация нагрузок

N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)
110.0	1 (1.10)

Расчетная нагрузка

$$F = 0.9 * N = 99.0 \text{ кН}$$

Силы пучения  $t_{fh}$

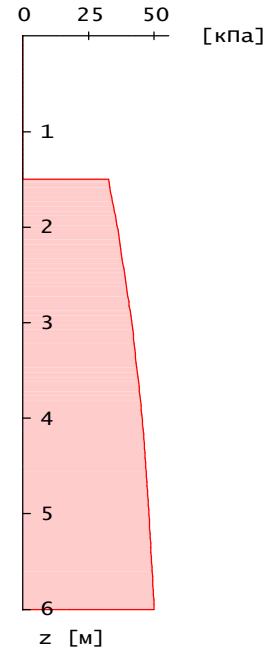
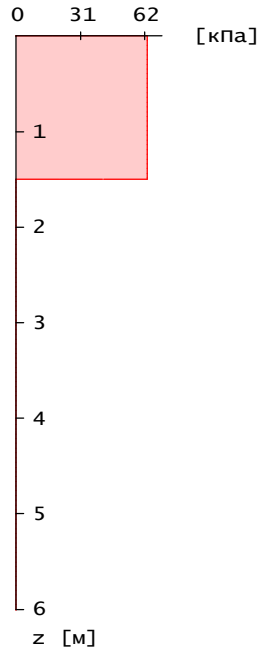
Удерживающие силы  $f$

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Силы пучения и удерживающие силы

Слой	z1 [м]	z2 [м]	t <sub>f h</sub> 1 [кПа]	t <sub>f h</sub> 2 [кПа]	f1 [кПа]	f2 [кПа]
1	0.00	1.50	63.0	63.0	0.0	0.0
1	1.50	6.00	0.0	0.0	32.5	50.0

Коэффициент при определении t<sub>f h</sub> = 0.900 -

Суммарная сила пучения F<sub>f h</sub> = t<sub>f h</sub>A<sub>f h</sub> = 113.4 кН

Суммарная удерживающая сила F<sub>r f</sub> = 234.1 кН

Условие устойчивости  $1.1 * (F_{f h} - F) / F_{r f} = 0.068 \leq 1$

**Проверка допустимости давления на грунт боковой поверхностью свай**

Комбинация нагрузок	N [кН]	M [кНм]	Нагрузка (Коэффициент)
	22.0	22.0	1 (1.10)

Слой	от z [м]	до z [м]	K [кН/м4]	c <sub>z</sub> [кН/м3]
1	0.00	6.00	15000	0 - 30000

Примечание Коэффициент постели c<sub>z</sub> = Kz/g<sub>c</sub> при g<sub>c</sub> = 3.0

Условная ширина сваи b<sub>p</sub> = 1.5d + 50 = 95.0 см

Модуль упругости E = 30.00 ГПа

Жесткость сваи EI = 20.25 МНм2

Коэффициент деформации a<sub>e</sub> = 0.748 1/м

при K = 15000 кН/м4

la<sub>e</sub> = 4.49 -

Давление p

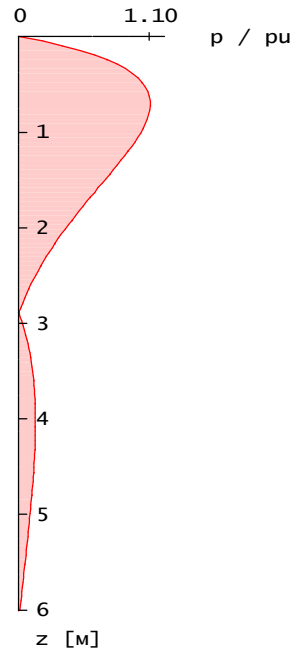
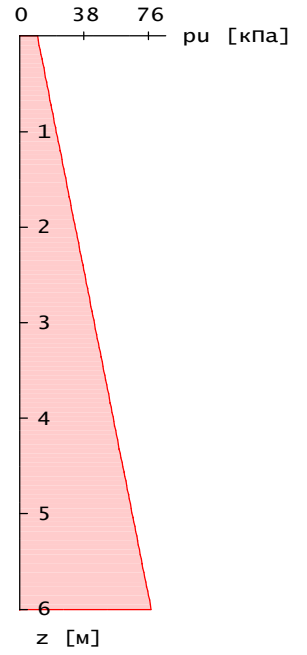
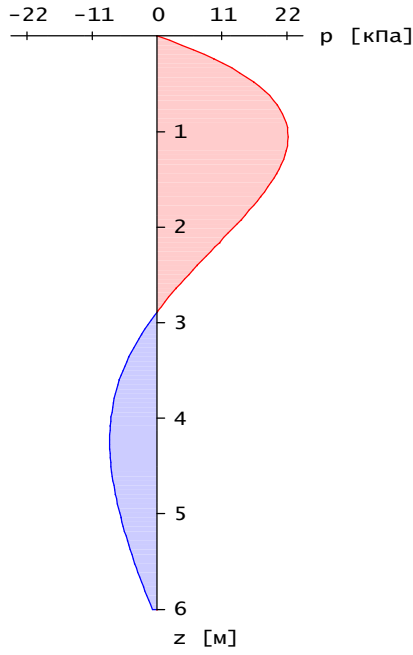
Предельное давление p<sub>u</sub>

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Коэффициенты в условии допустимости давления (В.7)  
 $h_1 = 1.0$        $h_2 = 0.400$        $\chi = 0.6$

$h_2$  определяется по формуле (В.8) приложения В при  
 $n = 2.50$        $M_c = 0.0$  кНм

Условие допустимости       $p / p_u = 22.2 / 23.1 = 0.959 \leq 1$   
 при  $z = 0.85 / a_e = 1.14$  м

Примечание      Проверка проведена для глубины, указанной в нормах

**Проверка прочности материала сваи**

СОГЛАСОВАНО				

ИНВ. № ПОДЛ.	ПОДП. И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК	Подп.	Дата

mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH





Работоспособность сваи обеспечена

СОГЛАСОВАНО

mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH

ИНВ. № ПОДЛ. ПОДП. И ДАТА ВЗАМ. ИНВ. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК	Подп.	Дата

Лист