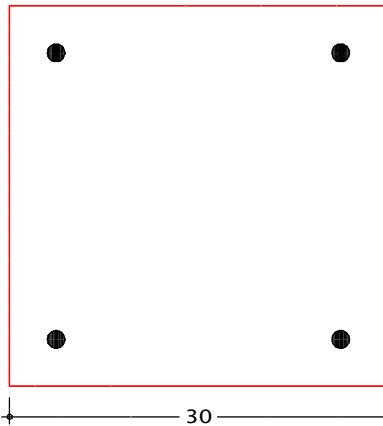


Свая

Вид сваи висячая забивная железобетонная свая

Ширина сечения сваи $d = 30$ смДлина сваи $l = 8.00$ м

Арматура

Число стержней $n_s = 4$ -Диаметр стержней $d_s = 14$ ммЗащитный слой бетона $a_z = 30$ ммСтержни: 4 $\Phi 14$

Защитный слой:

 $a_z = 30$ мм

Свая погружается молотом

Принимается шарнирное сопряжение сваи с ростверком

Глубина заложения ростверка

от поверхности рельефа $d_n = 3.00$ мот уровня планировки $d_0 = 3.00$ м

Грунт

Слой	Название слоя	h [м]	Вид грунта
1	ИГЭ 22	12.00	Песок крупный плотный
2	ИГЭ 21	2.00	Песок мелкий средней плотности
3	ИГЭ 23	4.00	Глина тугопластичная

Удельный вес грунта выше уровня подошвы ростверка

нормативное значение $g_{0n} = 18.0$ кН/м³расчетное значение $g_0 = 16.0$ кН/м³Удельный вес
грунта

Слой	W [%]	e [-]	S_r [-]	g_s [кН/м ³]	g [кН/м ³]
1	10.0	0.51	0.51	26.0	19.0
2	15.0	0.66	0.59	26.0	18.0
3	21.0	0.66	0.83	26.0	19.0

Консистенция
глинистого грунта

Слой	W_p [%]	W_L [%]	I_p [%]	I_L [-]
3	13.0	33.0	20.0	0.40

Кoeff. надежности

Слой	$g g(c)$	$g g(j)$	$g g(q)$
1	1.50	1.15	1.10
2	1.40	1.10	1.10
3	1.40	1.15	1.10

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

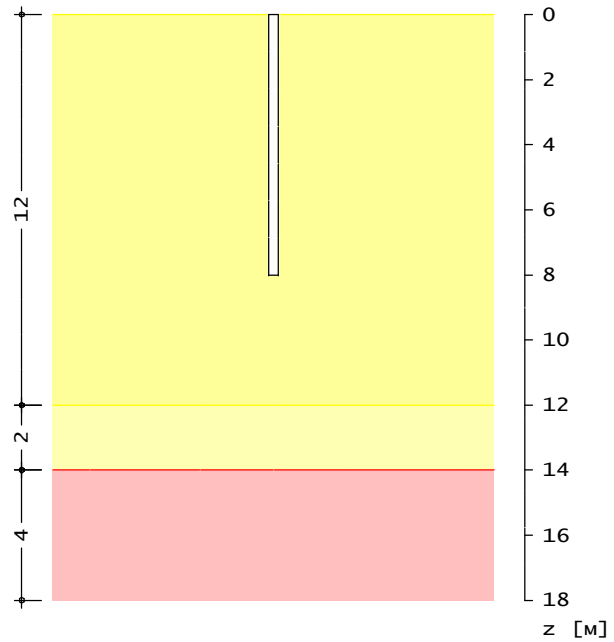
Лист

Изм. Кол. у.ч. Лист № док. Подп. Дата

Характеристики грунта

Слой	c II [кПа]	j II [град]	g II [кН/м3]	c I [кПа]	j I [град]	g I [кН/м3]	E [МПа]	n [-]
1	2.0	43.0	19.0	1.3	37.4	17.3	50.0	0.26
2	6.0	38.0	18.0	4.3	34.5	16.4	48.0	0.30
3	57.0	18.0	19.0	40.7	15.7	17.3	21.0	0.20

Схема геологического разреза



Нагрузки

№	Вид нагрузки	g _f	Группа	Знак
1	Постоянная	1.10		

№	N [кН]	N1 [кН]	N2 [кН]	M1 [кНм]	M2 [кНм]
1	500.0	20.0	20.0		

Вес сваи G = 18.0 кН
 Коэффициент надежности g_f = 1.10 -

Расчет

СП 24.13330.2011, СП 63.13330.2012, СП 20.13330.2016

Бетон В 20 (тяжелый)
 Коэффициент условий работы g_b = 0.900 -
 Арматура А500
 Сопротивление бетона g_b R_b = 10.35 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)
	550.0	1 (1.10)

Сопротивление грунта под концом сваи R = 12.48 МПа
 при глубине заложения h = 11.00 м

Коэффициент условий работы g_{cR} = 1.00 -

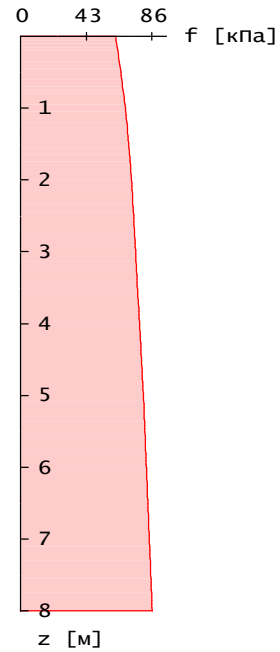
СОГЛАСОВАНО

ИНВ. № ПОДЛ. ПОДП. И Дата ВЗАМ. ИНВ. №

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

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

Сопротивление грунта на боковой поверхности сваи f



Сопротивление на боковой поверхности

Слой	z1 [м]	z2 [м]	g c f [-]	f1 [кПа]	f2 [кПа]
1	0.00	8.00	1.00	62.4	86.3

Площадь опирания на грунт A = 900.0 см²
 Периметр сечения сваи u = 120.0 см

Коэффициент условий работы сваи при сжатии g_c = 1.00 -

Несущая способность сваи F_d = F_{dR} + F_{df} = 1123 + 741 = 1864 кН

Условие прочности

$$N_0 g_n g_k / g_0 F_d = 569.8 * 1.10 * 1.40 / 1.00 * 1864 = 0.471 \leq 1$$

Проверка допустимости давления на грунт боковой поверхностью сваи

Комбинация нагрузок	N [кН]	M [кНм]	Нагрузка (Коэффициент)
	22.0	0.0	1 (1.10)

Коэффициент постели

Слой	от z [м]	до z [м]	K [кН/м ⁴]	c _z [кН/м ³]
1	0.00	8.00	39000	0 - 104000

Примечание

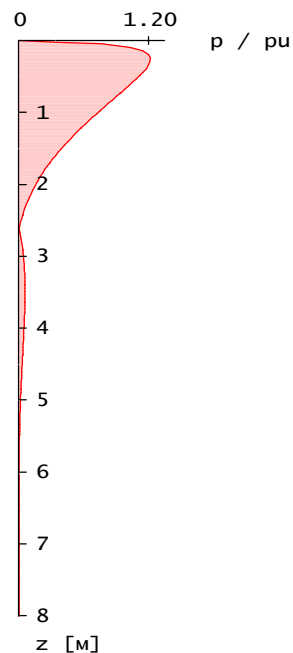
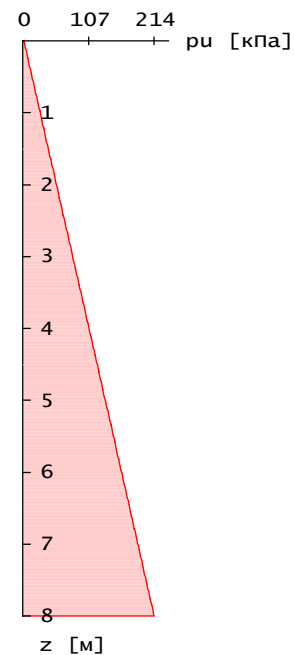
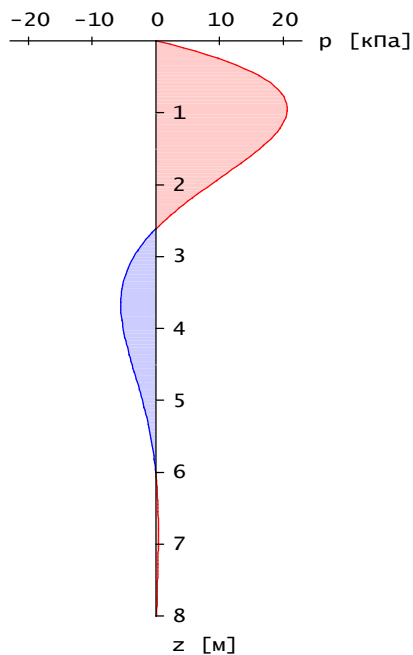
Коэффициент постели c_z = Kz/g_c при g_c = 3.0
 Условная ширина сваи b_p = 1.5d + 50 = 95.0 см
 Модуль упругости E = 27.50 ГПа
 Жесткость сваи EI = 18.56 МНм²
 Коэффициент деформации a_e = 0.922 1/м
 при K = 39000 кН/м⁴
 la_e = 7.37 -

Давление p

Предельное давление p_u

СОГЛАСОВАНО

ИЗМ. № ПОДЛ. ПОДП. И ДАТА ВЗАМ. ИЗМ. №



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 $p / p_u = 20.6 / 26.1 = 0.789 \leq 1$
 при $z = 0.85$ / $a_e = 0.92$ 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

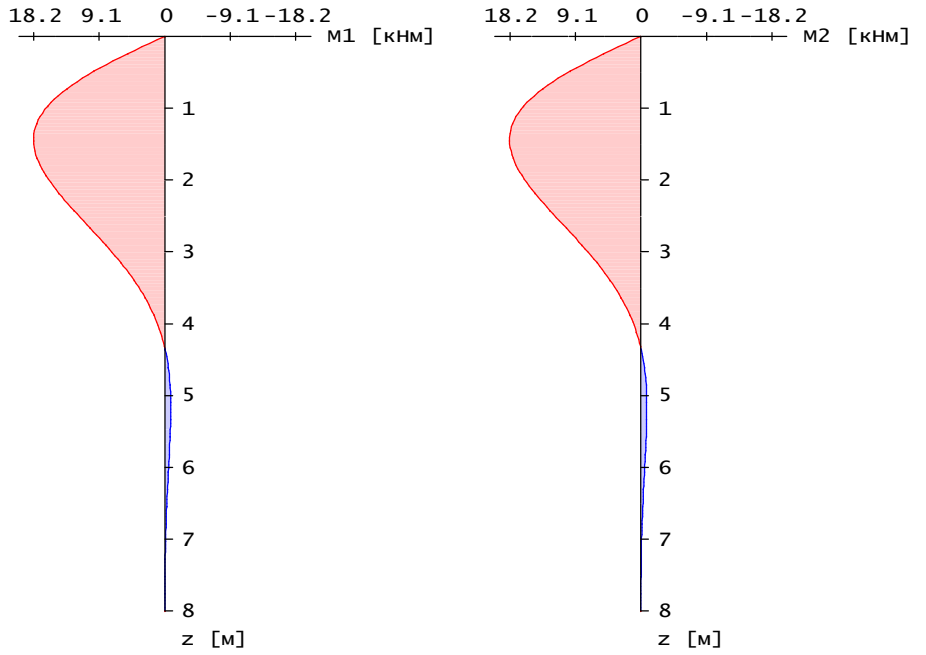
mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH

Комбинация нагрузок

N [кН]
550.0

Нагрузка (Коэффициент)
1 (1.10)

Изгибающие моменты



Сжимающая сила $N_0 / N_{0u} = 550.0 / 773.7 = 0.711 \leq 1$
 Момент M_1 $M_1 / M_{1u} = 18.2 / 25.7 = 0.711 \leq 1$
 Момент M_2 $M_2 / M_{2u} = 18.2 / 25.7 = 0.711 \leq 1$
 при $z = 1.45$ м

Проверка допустимости перемещения и угла поворота головы сваи

Комбинация нагрузок

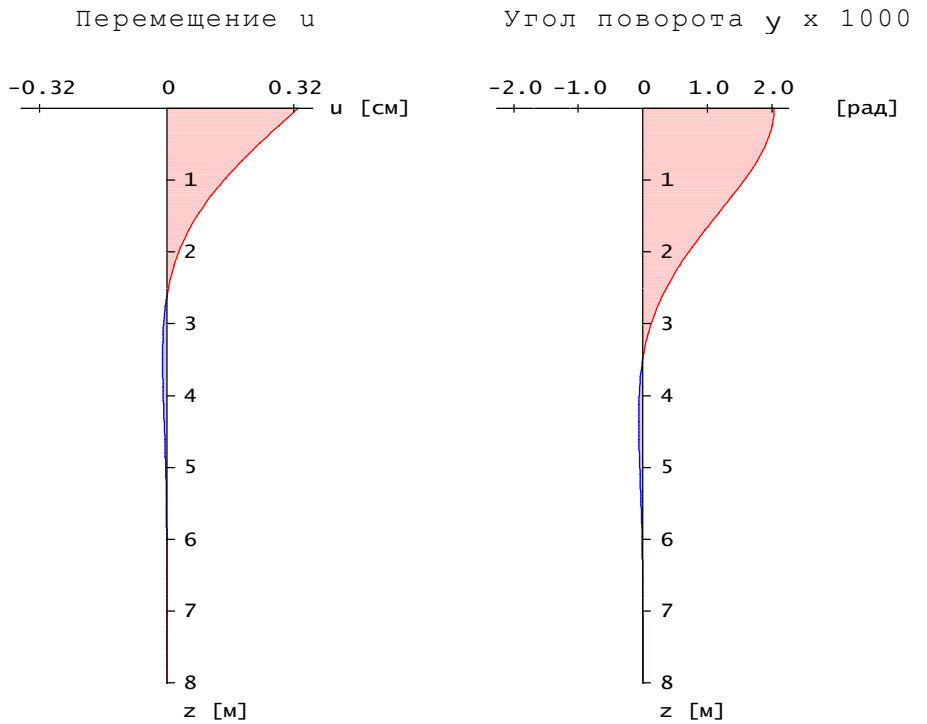
N [кН]
20.0

M [кНм]
0.0

Нагрузка (Коэффициент)
1 (1.00)

СОГЛАСОВАНО

ИНВ. № ПОДЛ.	ПОДП. И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. №	
Изм.	Кол. уч. лист	№ ДОК	ПОДП. ДАТА



Перемещение $u_0 / u_u = 0.33 / 3.00 = 0.110 \leq 1$
 Угол поворота $y_0 / y_u = 0.0020 / 0.0050 = 0.407 \leq 1$

Проверка трещиностойкости сваи

Комбинация нагрузок	Нагрузка (Коэффициент)		
	1 (1.00)		
Усилия в свае	z [м]	N [кН]	M1 [кНм] M2 [кНм]
	1.45	500.0	16.6 16.6
Расчет по образованию трещин	N _{crc} [кН]	M1, crc [кНм]	M2, crc [кНм] Трещины
	500.0	19.7	19.7 не образуются

Проверка допустимости осадки сваи

Комбинация нагрузок	N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)	
	500.0	1 (1.00)	
Расчетный диаметр сваи	d	= 33.9 см	
Модули сдвига и коэфф. Пуассона	G1 [МПа]	n1 [-]	G2 [МПа] n2 [-]
	19.84	0.26	15.13 0.24
Расчетная нагрузка	N	= 518.0 кН	
Коэффициент	b	= 0.865 -	
Осадка сваи	s = bN/G ₁ l	= 0.28 см	
Условие допустимости	s / s _u	= 0.28 / 3.0 = 0.094 ≤ 1	

Работоспособность сваи обеспечена

СОГЛАСОВАНО

ИНВ. № ПОДЛ. ПОДП. И Дата Взам. инв. №

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