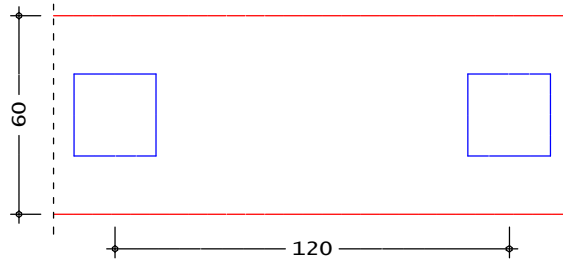


Фундамент

Свайная лента



Ширина ростверка $b = 60$ см
Толщина ростверка $h = 50$ см

Число рядов свай $n = 1$ -
Шаг свай в ряду $s = 120$ см

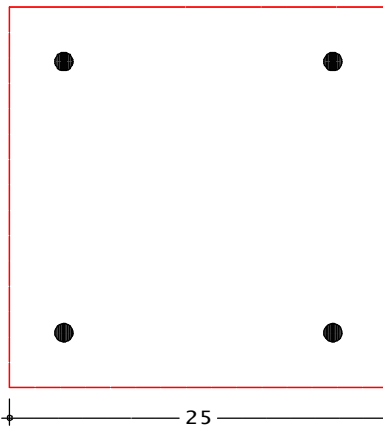
Вид свай $\text{висячие забивные железобетонные сваи}$

Ширина сечения сваи $d = 25$ см

Длина сваи $l = 3.00$ м

Арматура в свае

Число стержней $n_s = 4$ -
Диаметр стержней $d_s = 12$ мм
Защитный слой бетона $a_z = 30$ мм



Стержни: $4 \Phi 12$
Защитный слой:
 $a_z = 30$ мм

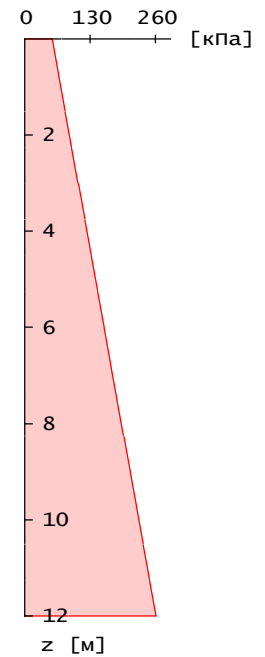
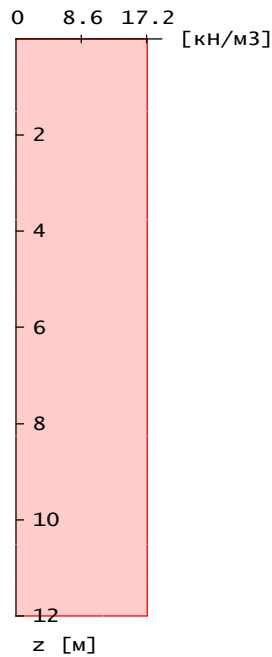
Свая погружается молотом

Глубина заложения ростверка
от поверхности рельефа $d_n = 3.00$ м
от уровня планировки $d_0 = 3.00$ м

СОГЛАСОВАНО

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

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



Напряжение от веса грунта

Слой	z1 [м]	z2 [м]	szg1 [кПа]	szg2 [кПа]
1	0.00	12.00	54.0	261.3

Нагрузки

№	Вид нагрузки	g_f	Группа	Знак
1	Постоянная	1.10		

Распределенные силы и момент

№	N [кН/м]	H [кН/м]	M [кНм/м]
1	300.0	5.0	5.0

Погонный вес ростверка	G_p	=	7.5	кН/м
Коэффициент надежности	g_f	=	1.10	-
Вес сваи	G_c	=	4.7	кН
Коэффициент надежности	g_f	=	1.10	-

Расчет

СП 24.13330.2011, СП 63.13330.2012, СП 20.13330.2016

Материал ростверка

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

Материал сваи

Бетон	$B 20$ (тяжелый)		
Коэффициент условий работы	g_b	=	0.900 -
Арматура	A500		
Сопrotивление бетона	$g_b R_b$	=	10.35 МПа
Сопrotивление арматуры	R_s	=	435 МПа
	R_{sc}	=	400 МПа

Проверка прочности грунта основания сваи при сжимающей нагрузке

Комбинация нагрузок

N [кН/м]	H [кН/м]	M [кНм/м]	Нагрузка (Коэффициент)
330.0	5.5	5.5	1 (1.10)

Нагрузка на сваю

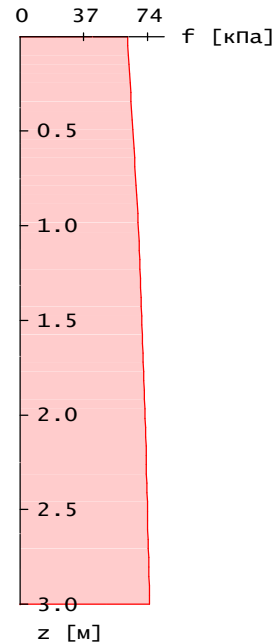
сжимающая	N	=	405.9	кН
-----------	---	---	-------	----

СОГЛАСОВАНО

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

Лист

Сопrotивление грунта под концом сваи
 $R = 11.44$ МПа
 при глубине заложения $h = 6.00$ м
 Коэффициент условий работы $g_{cR} = 1.00$ -
 Сопrotивление грунта на боковой поверхности сваи f



Сопrotивление на боковой поверхности

Слой	z1 [м]	z2 [м]	g c f [-]	f1 [кПа]	f2 [кПа]
1	0.00	3.00	1.00	62.4	75.4

Площадь опирания на грунт $A = 625.0$ см²
 Периметр сечения сваи $u = 100.0$ см

Коэффициент условий работы сваи при сжатии $g_c = 1.00$ -

Несущая способность сваи
 $F_d = F_{dR} + F_{df} = 715.0 + 210.6 = 925.6$ кН

Условие прочности

$$N_0 g_n g_k / g_0 F_d = 411.1 * 1.10 * 1.40 / 1.15 * 925.6 = 0.595 \leq 1$$

Проверка допустимости давления на грунт боковой поверхностью сваи

Комбинация нагрузок N [кН/м] M [кНм/м] Нагрузка (Коэффициент)
 5.5 5.5 $1 (1.10)$

Нагрузка на сваю $N = 6.6$ кН $M = 9.9$ кНм

Коэффициент постели

Слой	от z [м]	до z [м]	K [кН/м ⁴]	c _z [кН/м ³]
1	0.00	3.00	39000	0 - 39000

Примечание

Коэффициент постели $c_z = Kz/g_c$ при $g_c = 3.0$
 Условная ширина сваи $b_p = 1.5d + 50 = 87.5$ см
 Модуль упругости $E = 27.50$ ГПа
 Жесткость сваи $EI = 8.95$ МНм²

СОГЛАСОВАНО

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК	Подп.	Дата

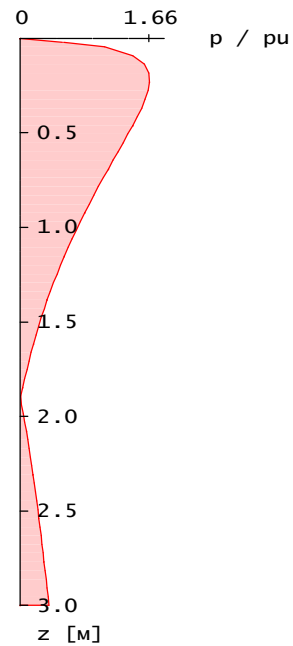
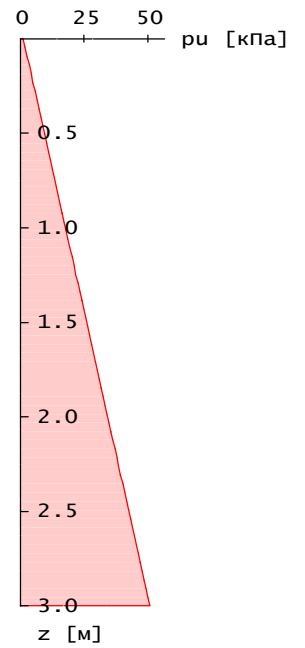
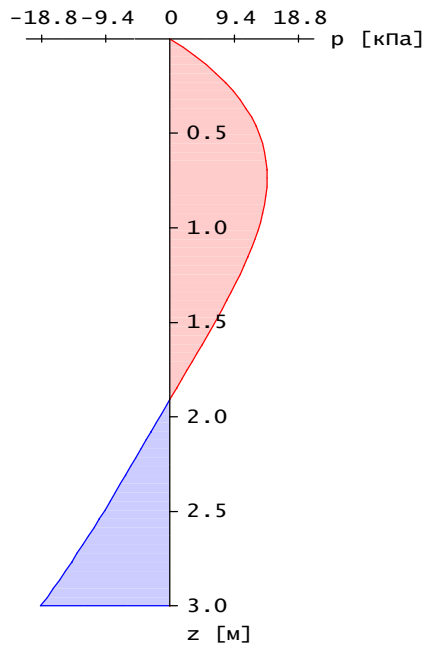
mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb-AEC Software GmbH

Коэффициент деформации

$a_e = 1.049 \text{ 1/м}$
 при $K = 39000 \text{ кН/м}^4$
 $l a_e = 3.15 \text{ -}$

Давление p

Предельное давление p_u



Коэффициенты в условии допустимости давления (В.7)
 $h_1 = 1.0$ $h_2 = 0.250$ $\chi = 0.6$

h_2 определяется по формуле (В.8) приложения В при
 $n = 4.00 \text{ -}$
 $M_c = 29.7 \text{ кНм}$ $M_t = 0.0 \text{ кНм}$

Примечание

Коэффициент n определен для фундамента с однорядным расположением свай

Условие допустимости

$$p / p_u = 14.1 / 14.5 = 0.975 \leq 1$$

$$\text{при } z = 0.85 / a_e = 0.81 \text{ м}$$

СОГЛАСОВАНО			

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

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

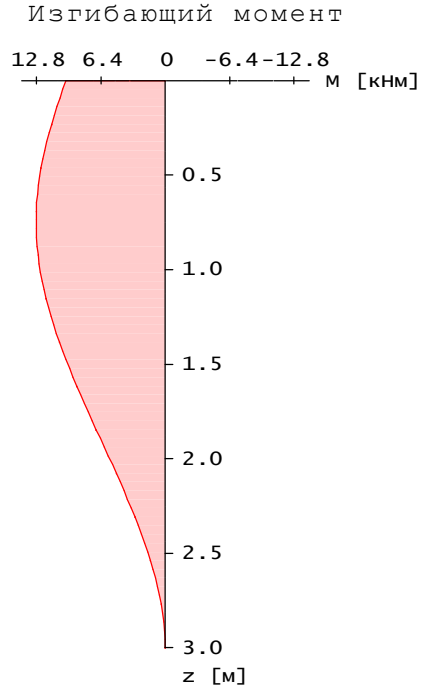
mb-Viewer Version 2017 - Copyright 2016 - mb/AEC Software GmbH

Примечание Проверка проведена для глубины, указанной в нормах

Проверка прочности материала сваи

Комбинация нагрузок	N	H	M	Нагрузка (Коэффициент)
	[кН/м]	[кН/м]	[кНм/м]	
	330.0	5.5	5.5	1 (1.10)

Нагрузка на сваю N = 405.9 кН
 H = 6.6 кН M = 9.9 кНм



Сжимающая сила $N_0 / N_{0u} = 405.9 / 604.6 = 0.671 \leq 1$

Изгибающий момент $M / M_u = 12.9 / 19.2 = 0.671 \leq 1$

при z = 0.74 м

Проверка допустимости перемещения и угла поворота головы сваи

Комбинация нагрузок	N [кН/м]	M [кНм/м]	Нагрузка (Коэффициент)
	5.0	5.0	

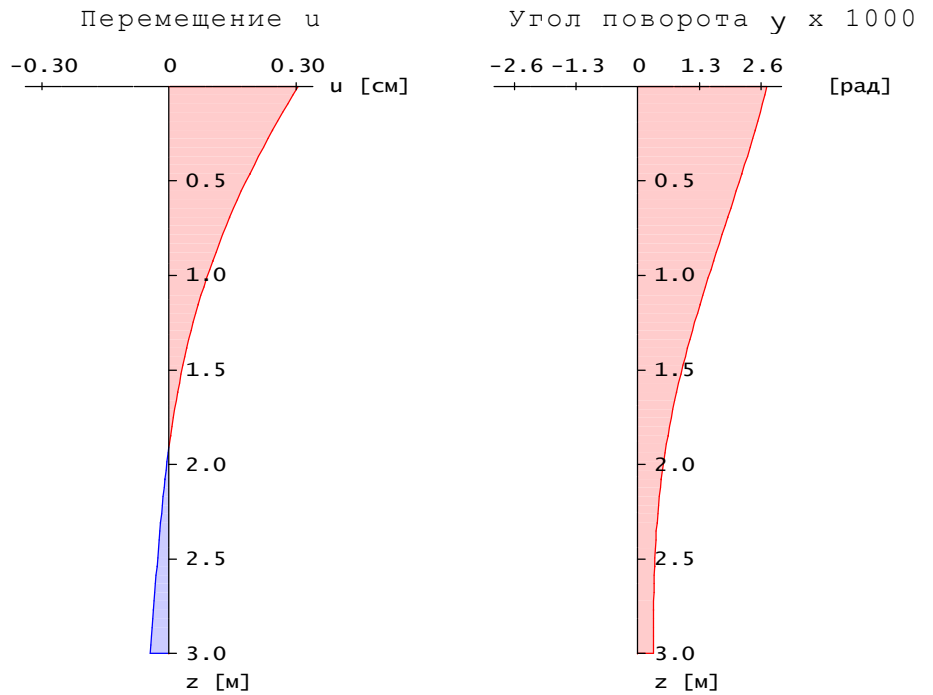
Нагрузка на сваю N = 6.0 кН M = 9.0 кНм

СОГЛАСОВАНО

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

Изм.	Кол. у.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Лист
------	---------	------	-------	-------	------	------

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



Перемещение $u_0 / u_u = 0.30 / 1.00 = 0.305 \leq 1$

Угол поворота $y_0 / y_u = 0.0027 / 0.0050 = 0.545 \leq 1$

Проверка трещиностойкости сваи

Проверка не требуется, так как отсутствует зона растяжения

Проверка допустимости осадки свайной ленты

Комбинация нагрузок	N [кН/м]	Нагрузка (Коэффициент)
	300.0	1 (1.00)

Погонный вес фундамента $G_f = 11.4$ кН/м

Ширина условного фундамента $b = 1.00$ м

Среднее давление $p = 311.4$ кПа

Глубина сжимаемой толщи $H_c = 2.38$ м

Напряжение при $z = H_c$ $s_{z p} = 81.1$ кПа

$s_{z p} / s_{z g} = 0.50$ -

Осадка условного фундамента $s = 0.63$ см

Условие допустимости $s / s_u = 0.63 / 5.0 = 0.126 \leq 1$

Расчет ростверка как многопролетной балки с учетом ширины опор

Модуль упругости $E = 30.00$ ГПа

Жесткость ростверка $EI = 187.50$ МНм²

Комбинация нагрузок	N [кН/м]	Нагрузка (Коэффициент)
	330.0	1 (1.10)

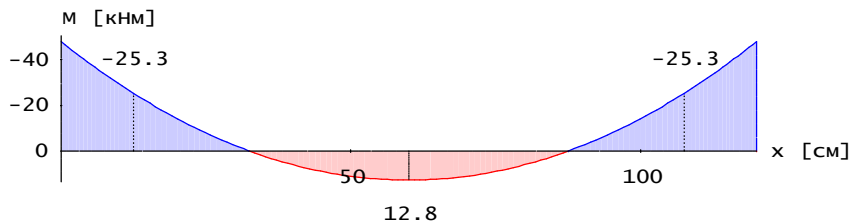
Изгибающий момент	q [кН/м]	Mo [кНм]	Mп [кНм]
	338.3	-25.3	12.8

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



Требуемая площадь арматуры

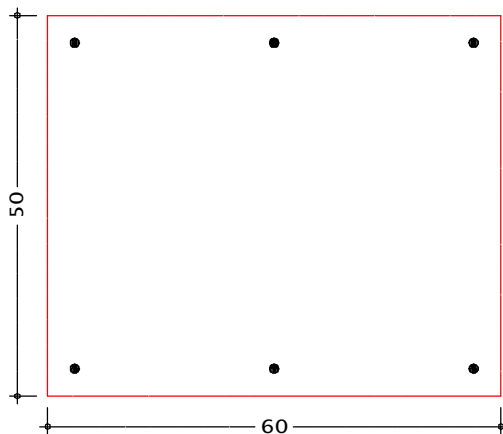
верхней $A_s В = 1.27 \text{ см}^2$
 нижней $A_s Н = 0.64 \text{ см}^2$

Подобранная арматура

Арматура	ns	ds [мм]	аз [мм]	As [см ²]
верхняя	3	12	30	3.39
нижняя	3	12	30	3.39

Процент содержания арматуры

верхней $m_s В = 0.12 \%$
 нижней $m_s Н = 0.12 \%$



Стержни:
 сверху 3 $\Phi 12$
 снизу 3 $\Phi 12$
 защитный слой:
 аз = 30 мм

Проверка прочности ростверка

$$M_o / M_u - = 25.3 / 67.0 = 0.378 \leq 1$$

$$M_n / M_u + = 12.8 / 67.0 = 0.191 \leq 1$$

Проверка трещиностойкости ростверка

Комбинация нагрузок	N [кН/м]	Нагрузка (Коэффициент)
	300.0	1 (1.00)

Изгибающий момент	q [кН/м]	Mo [кНм]	Mп [кНм]
	307.5	-23.0	11.7

Расчет по образованию трещин	M [кНм]	Mcrс [кНм]	M/Mcrс	Трещины
	-23.0	-67.9	0.340	не образуются
	11.7	67.9	0.172	не образуются

Работоспособность фундамента обеспечена

СОГЛАСОВАНО

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