

552 – Свая РИТ



Программа предназначена для подбора висячей буроинъекционной сваи, изготавливаемой при помощи разрядно-импульсной технологии (РИТ), согласно СП 24.13330.2011 с учетом Изменения №1 и ТР 50-180-06.

Свая

 Вид сваи свая РИТ

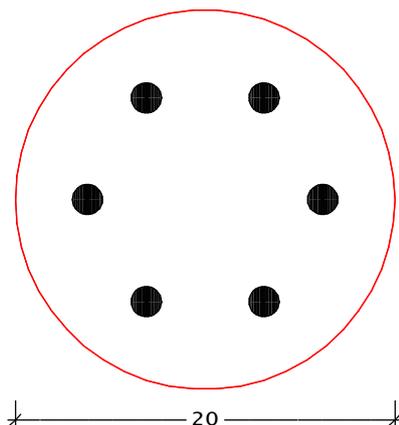
 Диаметр скважины $d = 20$ см

 Длина сваи $l = 5.00$ м

Арматура

 Число стержней $n_s = 6$ -

 Диаметр стержней $d_s = 16$ мм

 Защитный слой бетона $a_z = 30$ мм

 Стержни: 6 $\Phi 16$

Защитный слой:

 $a_z = 30$ мм

Принимается шарнирное сопряжение сваи с ростверком

Глубина заложения ростверка

 от поверхности рельефа $d_n = 3.00$ м

 от уровня планировки $d_0 = 3.00$ м

Грунт

Слой	Название слоя	h [м]	Вид грунта
1	ИГЭ 921	10.00	Песок крупный средней плотности

 Удельный вес
грунта

Слой	W [%]	e [-]	S_r [-]	γ_s [кН/м ³]	γ [кН/м ³]
1	16.0	0.68	0.62	26.0	18.0

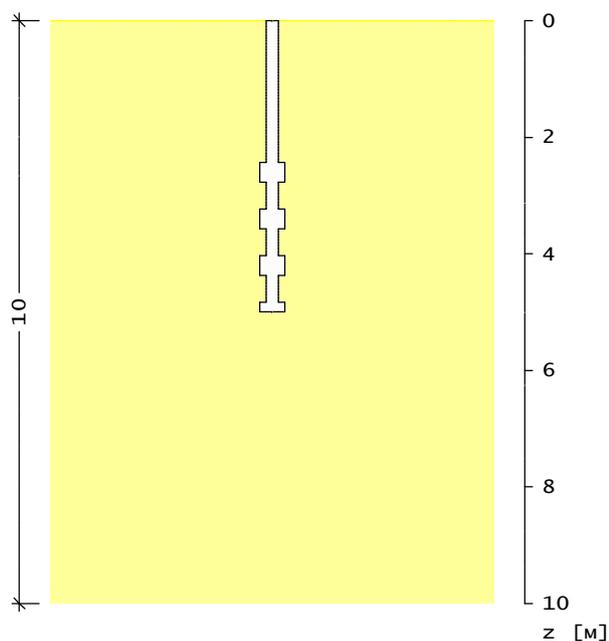
Коэфф. надежности

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

Характеристики

Слой	c_I [кПа]	ϕ_I [град]	γ_{II} [кН/м ³]	c_I [кПа]	ϕ_I [град]	γ_I [кН/м ³]
1	2.0	38.0	18.0	1.3	34.5	16.4

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	500.0	10.0			

Вес сваи без учета уширений	G	=	3.5	кН
Коэффициент надежности	γ_f	=	1.10	-

Расчет

Согласно СП 24.13330.2011, СП 63.13330.2018, СП 20.13330.2016, ТР 50-180-06

Бетон			<i>B 25 (тяжелый)</i>	
Коэффициент условий работы	γ_b	=	0.689	-
Арматура			<i>A500</i>	
Соппротивление бетона	$\gamma_b R_b$	=	9.98	МПа
Соппротивление арматуры	R_s	=	435	МПа
	R_{sc}	=	400	МПа

Разрядно-импульсная обработка

№	z [м]	D/d	D [см]	от z [м]	до z [м]
1	2.60	2.1	42.0	2.43	2.77
2	3.40	2.1	42.0	3.23	3.57
3	4.20	2.1	42.0	4.03	4.37
4	5.00	2.1	42.0	4.83	5.00

Шаг обработки	s	=	0.80	м
---------------	---	---	------	---

Отношение длины уширения к его диаметру	l_y/D	=	0.80	-
---	---------	---	------	---

Проверка прочности грунта основания сваи при сжимающей нагрузке

Комбинация нагрузок

N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)
550.0	1 (1.10)

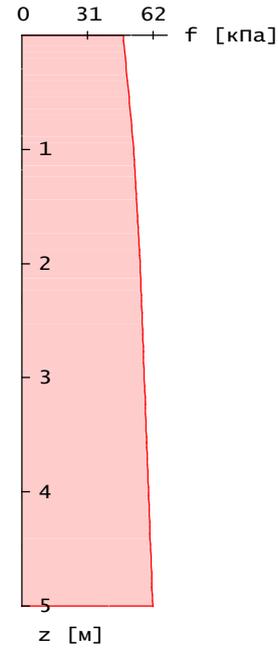
Сопротивление грунта под концом сваи

$$R = 7.43 \text{ МПа}$$

$$\text{при глубине заложения } h = 8.00 \text{ м}$$

Площадь опирания на грунт $A = 1385 \text{ см}^2$

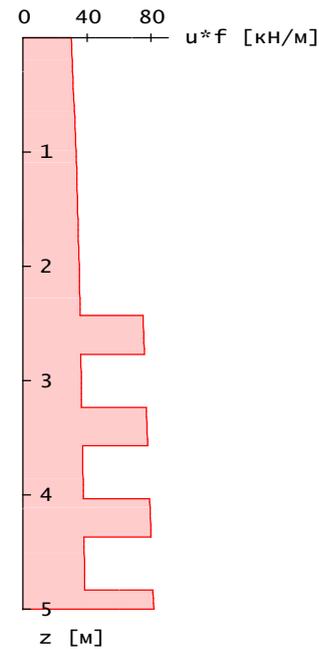
Сопротивление грунта на боковой поверхности сваи f



Сопротивление на боковой поверхности

Слой	z_1 [м]	z_2 [м]	f_1 [кПа]	f_2 [кПа]
1	0.00	5.00	48.0	62.0

Погонное сопротивление uf



$$\begin{aligned} \text{Несущая способность } F_d &= F_{dR} + F_{df} = 1.3RA + 1.3\sum u_i f_i h_i = \\ &= 1339 + 293 = 1632 \quad \text{кН} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Условие прочности } N_0 \gamma_n \gamma_c \gamma_g / F_d &= \\ &= 553.8 * 1.00 * 1.40 / 1632 = 0.475 \leq 1 \end{aligned}$$

Проверка допустимости давления на грунт боковой поверхностью свай

Комбинация нагрузок	N [кН]	M [кНм]	Нагрузка (Коэффициент)
	11.0	0.0	1 (1.10)

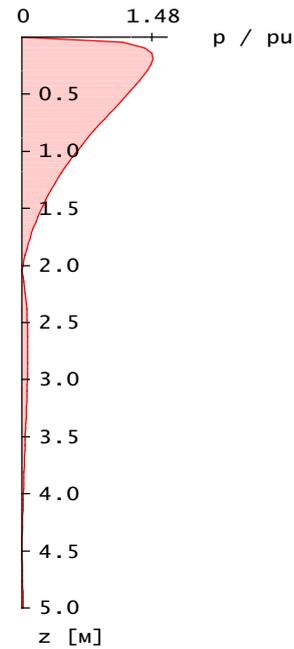
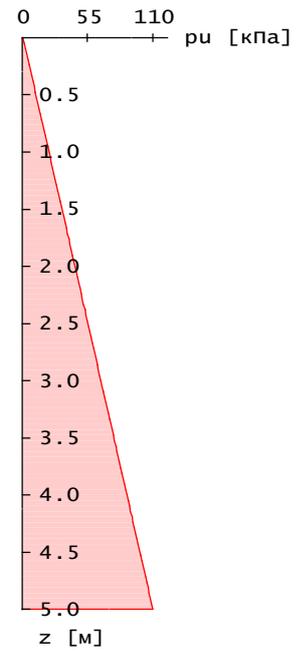
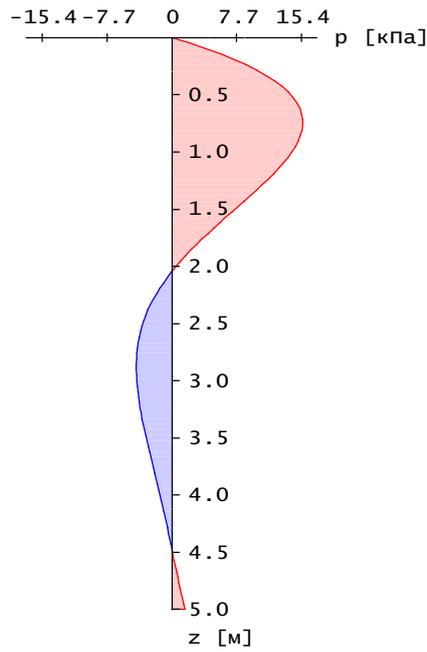
Коэффициент постели	Слой	от z [м]	до z [м]	K [кН/м4]	c _z [кН/м3]
	1	0.00	5.00	6652	0 - 33259

Примечание Коэффициент постели c_z = Kz

Условная ширина свай b_p = 80.0 см
 Модуль упругости E = 30.00 ГПа
 Жесткость свай EI = 2.36 МНм²

Коэффициент деформации α_ε = 1.177 1/м
 при K = 6652 кН/м⁴
 1α_ε = 5.88 -

Давление p Предельное давление p_u



Коэффициенты в условии допустимости давления (В.7)
 $\eta_1 = 1.0$ $\eta_2 = 0.400$ $\xi = 0.3$

η_2 определяется по формуле (В.8) приложения В при
 $n = 2.50$ -
 $M_c = 55.0$ кНм $M_t = 0.0$ кНм

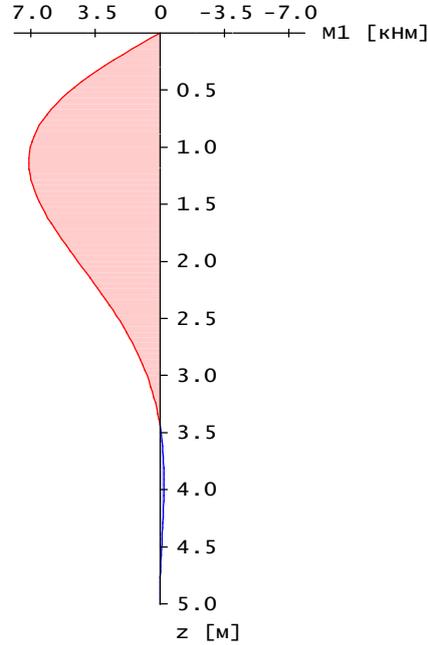
Условие допустимости $p / p_u = 15.5 / 16.6 = 0.937 \leq 1$
 при $z = 0.85 / \alpha_\varepsilon = 0.72$ м

Примечание Проверка проведена для глубины, указанной в нормах

Проверка прочности материала сваи

Комбинация нагрузок	N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)
	550.0	1 (1.10)

Изгибающий момент



Сжимающая сила	$N_0 / N_{0u} = 550.0 / 625.6 = 0.879 \leq 1$
Момент M_1	$M_1 / M_{1u} = 7.1 / 8.1 = 0.879 \leq 1$
	при z = 1.14 м

Определение длины анкеровки арматуры в верхнем сечении сваи

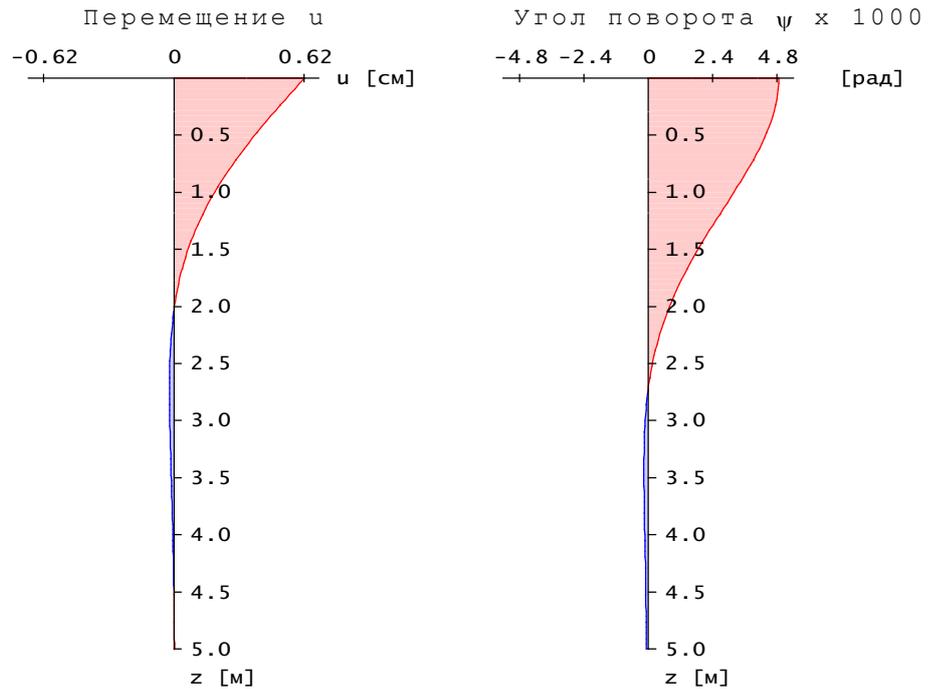
Комбинация нагрузок	N [кН]	Нагрузка (Коэффициент)
	550.0	1 (1.10)

Требуемая площадь арматуры	$A_s = 5.93$	см ²
Длина анкеровки	$l_{an} = 355$	мм

Примечание: Значение l_{an} определено для сжатых стержней

Проверка допустимости перемещения и угла поворота головы сваи

Комбинация нагрузок	H [кН]	M [кНм]	Нагрузка (Коэффициент)
	10.0	0.0	1 (1.00)



Перемещение $u_0 / u_u = 0.62 / 3.00 = 0.208 \leq 1$

Угол поворота $\psi_0 / \psi_u = 0.0049 / 0.0050 = 0.977 \leq 1$

Проверка трещиностойкости сваи

Проверка не требуется, так как отсутствует зона растяжения

Работоспособность сваи обеспечена

Расчет выполнен модулем t552 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт