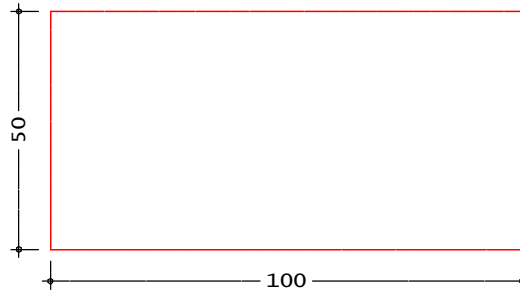


## Фундамент

l	b	h	b <sub>f</sub>	h <sub>f1</sub>	h <sub>f2</sub>
[м]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]
10.00	100	50			

## Сечение



Глубина заложения фундамента

от уровня планировки  $d = 3.00$  м  
от поверхности рельефа  $d_n = 3.00$  м

Конструктивная схема сооружения является гибкой

## Колонны

№	x <sub>k</sub> [м]	h <sub>k</sub> [см]	№	x <sub>k</sub> [м]	h <sub>k</sub> [см]
1	2.00	40	2	5.00	40
3	8.00	40			

## Грунт

Удельный вес грунта выше уровня подошвы фундамента

$g_0 = 18.0$  кН/м<sup>3</sup>

Слой	Название	h [м]	Вид грунта	g <sub>s</sub> [кН/м <sup>3</sup> ]	g [кН/м <sup>3</sup> ]	W [%]	I <sub>L</sub> [-]
1		10.00	Глина	26.0	18.0	3.0	0.25

## Характеристики грунта

Слой	c <sub>II</sub> [кПа]	j <sub>II</sub> [град]	E [МПа]	E <sub>e</sub> [МПа]
1	15.0	25.0	20.0	100.0


СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

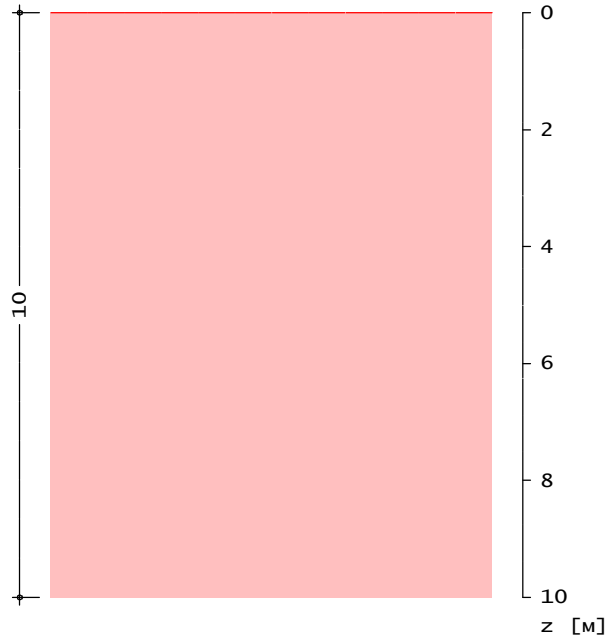
Подп. и дата

Инв. № подл.

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

Лист

Схема геологического разреза



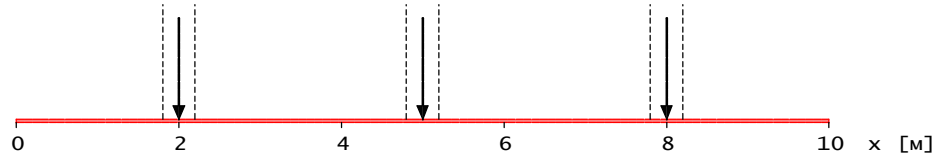
Нагрузки

№	Вид нагрузки	$g_f$	Группа	Знак
1	Постоянная	1.10		

Силы и моменты

Нагрузка	Колонна	V [кН]	M [кНм]
1	1	1000.0	
	2	1000.0	
	3	1000.0	

Нагрузка 1



Расчет

СП 63.13330.2012, СП 20.13330.2016, СП 22.13330.2011

Бетон  $B_{20}$  (тяжелый)  
 Продольная арматура  $A_{500}$   
 Поперечная арматура  $A_{400}$   
 Коэффициент условий работы  $\gamma_b = 0.900$  -  
 Для бетона применяется трехлинейная диаграмма  
 Для арматуры применяется двухлинейная диаграмма

Расчетные сопротивления  $\gamma_b R_b = 10.35$  МПа  
 $\gamma_b R_{bt} = 0.81$  МПа  
 $R_s = 435$  МПа  
 $R_{sc} = 400$  МПа  
 $R_{sw} = 280$  МПа

Комбинации нагрузок

К	Номера нагрузок и коэффициенты
1	1 (1.10)

Расчет

для комбинации нагрузок  $K = 1$

К 1 Усилия, осадка, давление

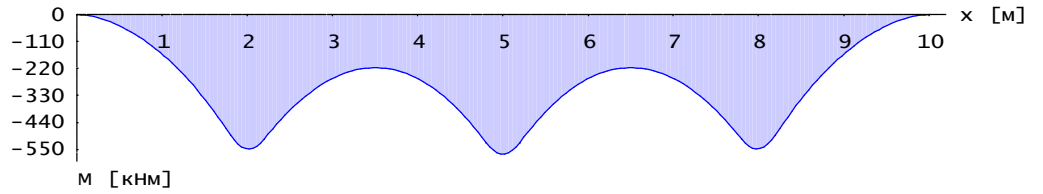
x [м]	M [кНм]	Q [кН]	w [см]	p [кПа]
0.00	0.0	0.0	1.69	428.0
1.80	-490.7	530.4	2.47	309.5
2.20	-508.1	-442.5	2.60	324.6

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

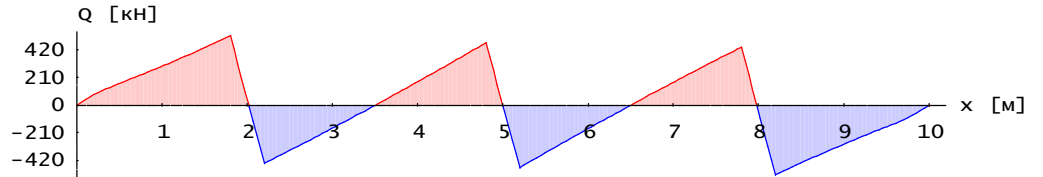
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист

4.80	-521.8	474.9	3.03	374.8
5.20	-521.8	-474.9	3.03	374.8
7.80	-508.1	442.5	2.60	324.6
8.20	-490.7	-530.4	2.47	309.5
10.00	0.0	0.0	1.69	428.0

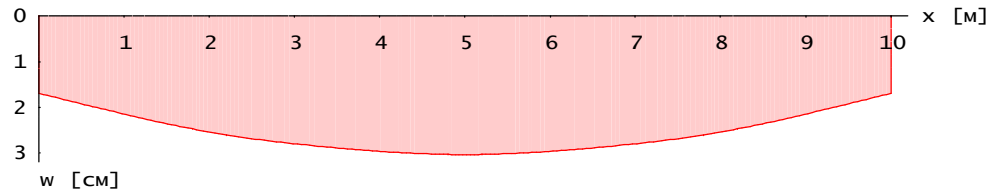
Изгибающий момент



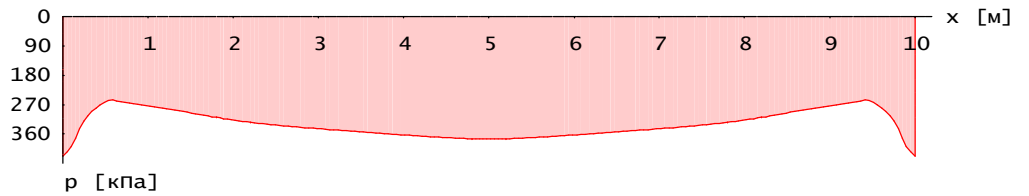
Поперечная сила



Осадка



Давление



Требуемая продольная арматура

$a_b$ [см]	$a_n$ [см]	$A_{sb}$ [см <sup>2</sup> ]	$A_{sn}$ [см <sup>2</sup> ]	$m_{sb}$ [%]	$m_{sn}$ [%]
3.10	3.30	4.69	29.85	*0.10	0.64

\* Минимальная площадь арматуры

По расчету на действие поперечной силы для обеспечения прочности поперечная арматура не требуется.

Конструирование

Место	$d_{min}$ [мм]	$d_{max}$ [мм]	$n_{max}$	$a_{min}$ [мм]
Вверху	12	28	15	25
Внизу	12	28	15	25

Арматура подобрана по ограничению ширины трещин

Размещение стержней

Место	Ряд	$n$	$d_s$ [мм]	$a_s$ [мм]
Вверху		5	12	25
Внизу		14	25	25

СОГЛАСОВАНО				

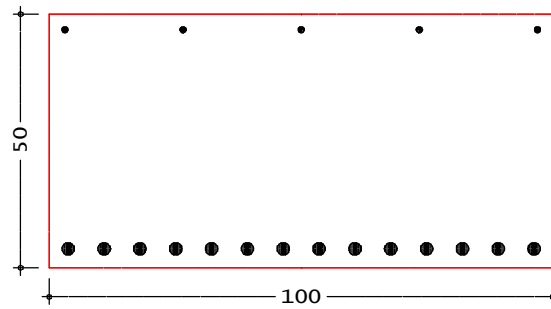
ИНВ. № ПОДЛ.	ПОДП. И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. №

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

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

Подобранная продольная арматура

$A_{св}$ [см <sup>2</sup> ]	$A_{сн}$ [см <sup>2</sup> ]	$m_{св}$ [%]	$m_{сн}$ [%]
5.65	68.72	0.12	1.49



Стержни:  
 вверх 5 Ø12  
 вниз 14 Ø25  
 Защитный слой:  
 аз = 25 мм

**Трещиностойкость**

Расчет по образованию и раскрытию нормальн. трещин

Предельная ширина раскрытия трещин  
 Непродолжительное раскрытие  $a_{с1,u} = 0.30$  мм  
 Продолжительное раскрытие  $a_{с2,u} = 0.20$  мм

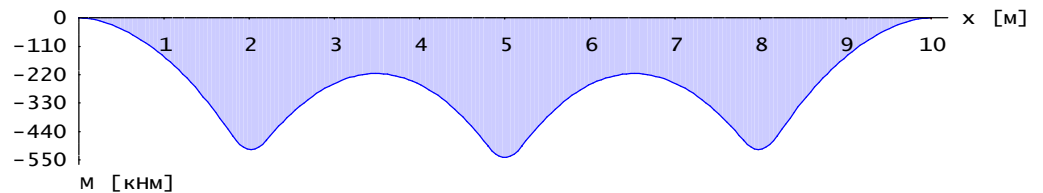
Комбинации нагрузок

К	Номера нагрузок и коэффициенты
1	1 (1.00)

**Расчет для комбинации нагрузок К = 1**

К 1 Момент, осадка, давление	x [м]	M [кНм]	w [см]	p [кПа]
	0.00	0.0	1.57	404.6
	1.80	-455.5	2.25	280.8
	2.20	-473.9	2.36	293.8
	4.80	-496.3	2.74	337.6
	5.20	-496.3	2.74	337.6
	7.80	-473.9	2.36	293.8
	8.20	-455.5	2.25	280.8
	10.00	0.0	1.57	404.6

Изгибающий момент



К 1 Ширина раскрытия трещин	x [м]	M [кНм]	M <sub>1</sub> [кНм]	M <sub>срс</sub> [кНм]	a <sub>срс1</sub> [мм]	a <sub>срс2</sub> [мм]
	1.80	-455.5	-455.5	-154.3	0.170	0.170
	2.20	-473.9	-473.9	-154.3	0.180	0.180
	4.80	-496.3	-496.3	-154.3	0.193	0.193
	5.20	-496.3	-496.3	-154.3	0.193	0.193
	7.80	-473.9	-473.9	-154.3	0.180	0.180
	8.20	-455.5	-455.5	-154.3	0.170	0.170

**Расчет осадки основания по формуле (5.16)**

Вертикальная нагрузка N = 3000 кН  
 Среднее давление на грунт p = 300.0 кПа

Данные для определения расчетного сопротивления грунта основания R по формуле (5.7)

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

$g_{c1}$	$g_{c2}$	$k$	$M_g$	$M_q$	$M_c$	$k_z$
1.25	1.00	1.10	0.780	4.110	6.670	1.00

$b$ [м]	$d_1$ [м]	$d_b$ [м]	$g_{II}$ [кН/м <sup>3</sup> ]	$g'_{II}$ [кН/м <sup>3</sup> ]	$j_{II}$ [град]	$c_{II}$ [кПа]
1.00	3.00	0.00	18.0	18.0	25.0	15.0

Учтено, что  $j_{II}$  и  $c_{II}$  приняты по таблицам прилож.В

Значение по формуле (5.7)  $R = 381.9$  кПа

Значение  $R$  увеличивается на 20% согласно 5.6.24

При  $p = R$   $s = 1.55$  см  $< 0.4s_u = 3.20$  см

При  $p = 1.20R$   $s = 1.99$  см  $< 0.8s_u = 6.40$  см

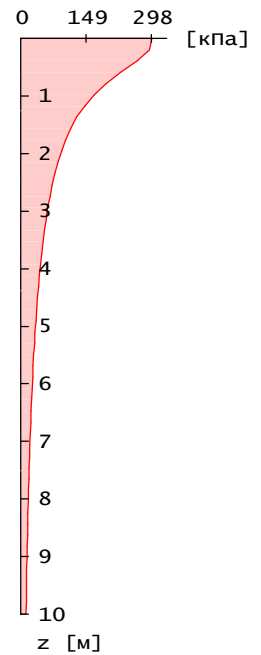
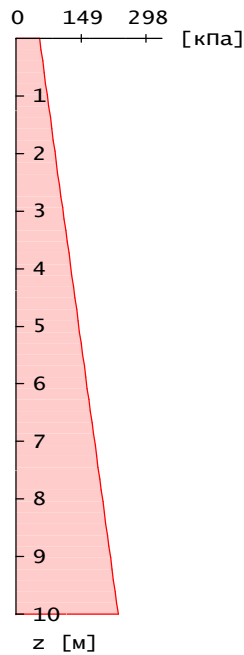
Расчетное сопротивление  $R = 458.2$  кПа

$$p / R = 300.0 / 458.2 = 0.655 \leq 1$$

Напряжения в грунте

$S_{z g}$

$S_{z p}$



Глубина сжимаемой толщи  $H_c = 3.23$  м

Напряжение при  $z = H_c$   $S_{z p} = 56.1$  кПа

$$S_{z p} / S_{z g} = 0.500$$

Осадка основания  $s = 1.55$  см

$$s / s_u = 1.55 / 8.00 = 0.193 \leq 1$$

СОГЛАСОВАНО				

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

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