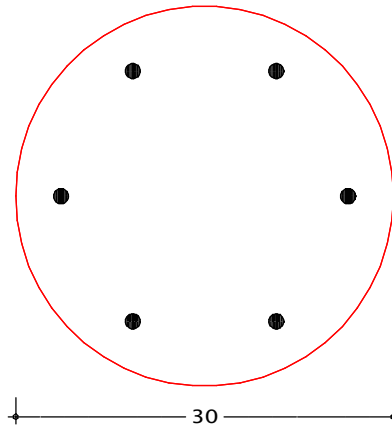


Свая

|                  |                      |                |          |
|------------------|----------------------|----------------|----------|
| Вид сваи         |                      |                | свая РИТ |
| Диаметр скважины | d                    | = 30           | см       |
| Длина сваи       | l                    | = 5.00         | м        |
| Арматура         | Число стержней       | n <sub>s</sub> | = 6 -    |
|                  | Диаметр стержней     | d <sub>s</sub> | = 12 мм  |
|                  | Защитный слой бетона | a <sub>з</sub> | = 30 мм  |



Стержни: 6  $\phi$ 12  
 Защитный слой:  
 аз = 30 мм

Принимается шарнирное сопряжение сваи с ростверком

|  |                |        |   |
|--|----------------|--------|---|
| Глубина заложения ростверка от поверхности рельефа | d <sub>n</sub> | = 3.00 | м |
| от уровня планировки                               | d <sub>0</sub> | = 3.00 | м |

Грунт

| Слой | Название слоя | h [м] | Вид грунта                     |
|------|---------------|-------|--------------------------------|
| 1    | ИГЭ 21        | 10.00 | Песок мелкий средней плотности |

| 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                   |

| Кoeff. надежности | g g (c) | g g (j) | g g (g) |
|-------------------|---------|---------|---------|
|                   | 1.40    | 1.10    | 1.10    |

| Характеристики | 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> ] |
|----------------|------|------------|-------------|---------------------------|-----------|------------|--------------------------|
|                | 1    | 6.0        | 38.0        | 18.0                      | 4.3       | 34.5       | 16.4                     |

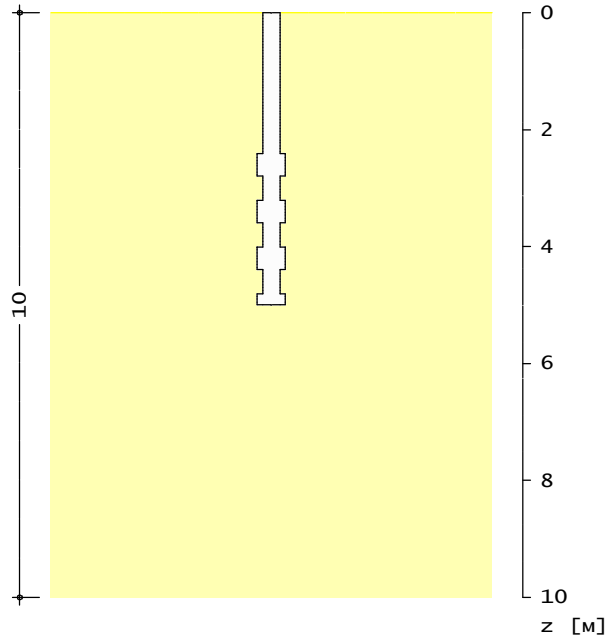
СОГЛАСОВАНО

|      |         |              |              |
|------|---------|--------------|--------------|
| Инд. | № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|      |         |              |              |

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

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

Схема геологического разреза



Нагрузки

| № | Вид нагрузки | $g_f$ | Группа | Знак |
|---|--------------|-------|--------|------|
| 1 | Постоянная   | 1.10  |        |      |

| № | N<br>[кН] | H1<br>[кН] | H2<br>[кН] | M1<br>[кНм] | M2<br>[кНм] |
|---|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| 1 | 500.0     | 10.0       |            |             |             |

Вес сваи без учета уширений  $G = 7.8$  кН  
 Коэффициент надежности  $g_f = 1.10$  -

Расчет

СП 24.13330.2011, СП 63.13330.2012, СП 20.13330.2016  
 ТР 50-180-06

Бетон  $B 25$  (тяжелый)  
 Коэффициент условий работы  $g_b = 0.689$  -  
 Арматура  $A500$   
 Сопротивление бетона  $g_b R_b = 9.98$  МПа  
 Сопротивление арматуры  $R_s = 435$  МПа  
 $R_{sc} = 400$  МПа

Разрядно-импульсная обработка

| № | z<br>[м] | D/d | D<br>[см] | от z<br>[м] | до z<br>[м] |
|---|----------|-----|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 2.60     | 1.6 | 48.0      | 2.41        | 2.79        |
| 2 | 3.40     | 1.6 | 48.0      | 3.21        | 3.59        |
| 3 | 4.20     | 1.6 | 48.0      | 4.01        | 4.39        |
| 4 | 5.00     | 1.6 | 48.0      | 4.81        | 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  
 $R = 2.47$  МПа  
 при глубине заложения  $h = 8.00$  м

СОГЛАСОВАНО

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

Изм. № подл.

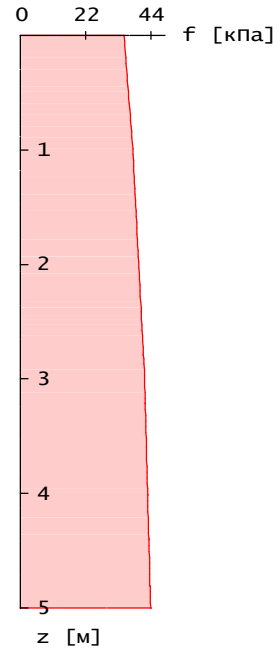
Подп. и Дата

Взам. инв. №

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

Площадь опирания на грунт  $A = 1810 \text{ см}^2$

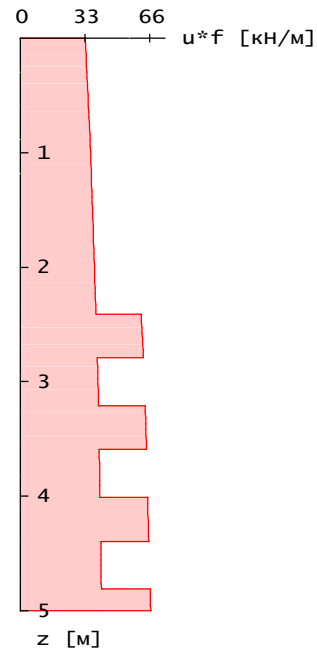
Сопротивление грунта на боковой поверхности сваи  $f$



Сопротивление на боковой поверхности

| Слой | z1 [м] | z2 [м] | f1 [кПа] | f2 [кПа] |
|------|--------|--------|----------|----------|
| 1    | 0.00   | 5.00   | 35.0     | 44.0     |

Погонное сопротивление  $u_f$



Несущая способность  $F_d = F_{dR} + F_{df} = 1.3RA + 1.3\sum u_i f_i h_i =$   
 $= 580.3 + 290.1 = 870.4 \text{ кН}$

Условие прочности  $N_{огнк} / F_d =$   
 $= 558.6 * 1.10 * 1.40 / 870.4 = 0.988 \leq 1$

СОГЛАСОВАНО

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

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

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

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

|                     |                       |                       |   |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| Комбинация нагрузок | <b>N [кН]</b><br>11.0 | <b>M [кНм]</b><br>0.0 | <b>Нагрузка (Коэффициент)</b><br>1 (1.10) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|---|

|                     |             |                 |                 |                  |                   |
|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Коэффициент постели | <b>Слой</b> | <b>от z [м]</b> | <b>до z [м]</b> | <b>K [кН/м4]</b> | <b>сz [кН/м3]</b> |
|                     | 1           | 0.00            | 5.00            | 15561            | 0 - 25936         |

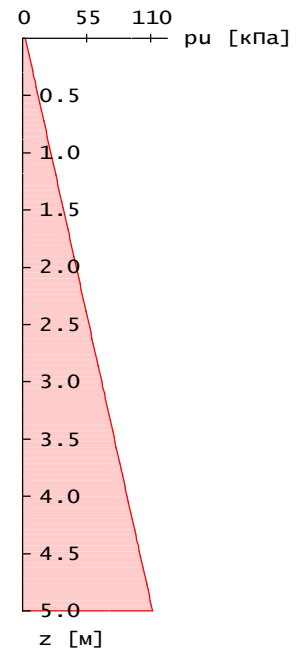
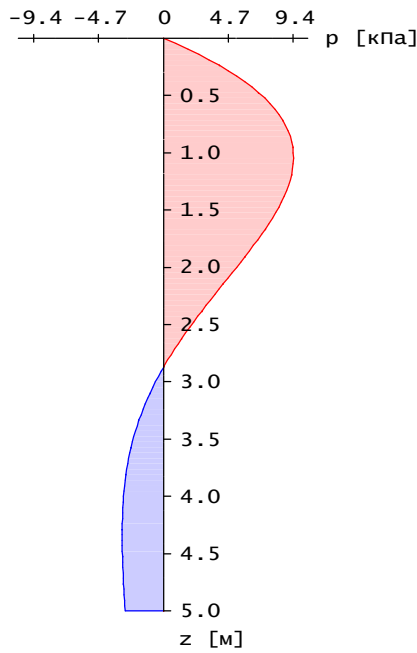
Примечание Коэффициент постели  $c_z = Kz/g_c$  при  $g_c = 3.0$

Условная ширина сваи  $b_p = 95.0$  см  
 Модуль упругости  $E = 30.00$  ГПа  
 Жесткость сваи  $EI = 11.93$  МНм2

Коэффициент деформации  $a_e = 0.838$  1/м  
 при  $K = 15561$  кН/м4  
 $la_e = 4.19$  -

Давление p

Предельное давление  $p_u$



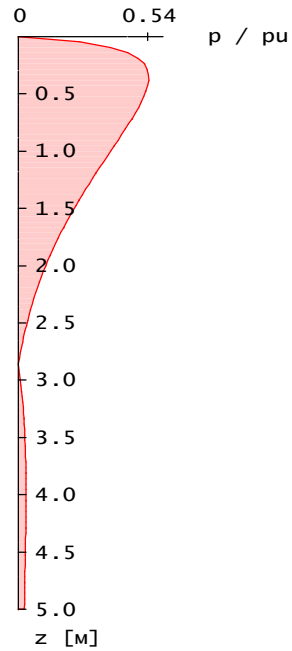
СОГЛАСОВАНО

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| 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



Коэффициенты в условии допустимости давления (В.7)  
 $h_1 = 1.0$        $h_2 = 0.400$        $\chi = 0.3$

$h_2$  определяется по формуле (В.8) приложения В при  
 $n = 2.50$  -  
 $M_c = 55.0$  кНм       $M_t = 0.0$  кНм

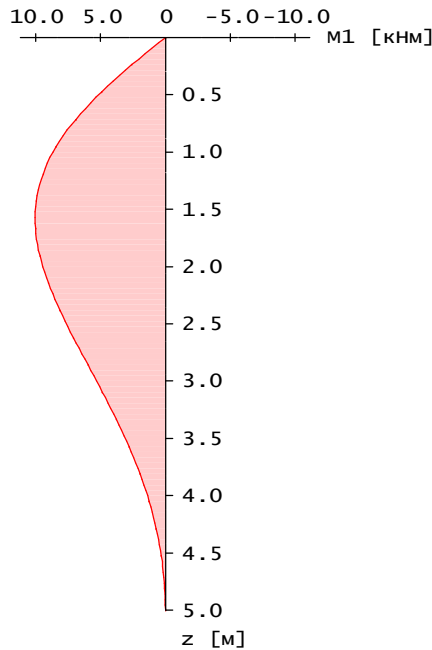
Условие допустимости       $p / p_u = 9.4 / 24.7 = 0.382 \leq 1$   
 при  $z = 0.85 / a_e = 1.01$  м

Примечание      Проверка проведена для глубины, указанной в нормах

**Проверка прочности материала свай**

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

Изгибающий момент



|             |  |  |  |  |
|-------------|--|--|--|--|
| СОГЛАСОВАНО |  |  |  |  |
|             |  |  |  |  |
|             |  |  |  |  |
|             |  |  |  |  |
|             |  |  |  |  |

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

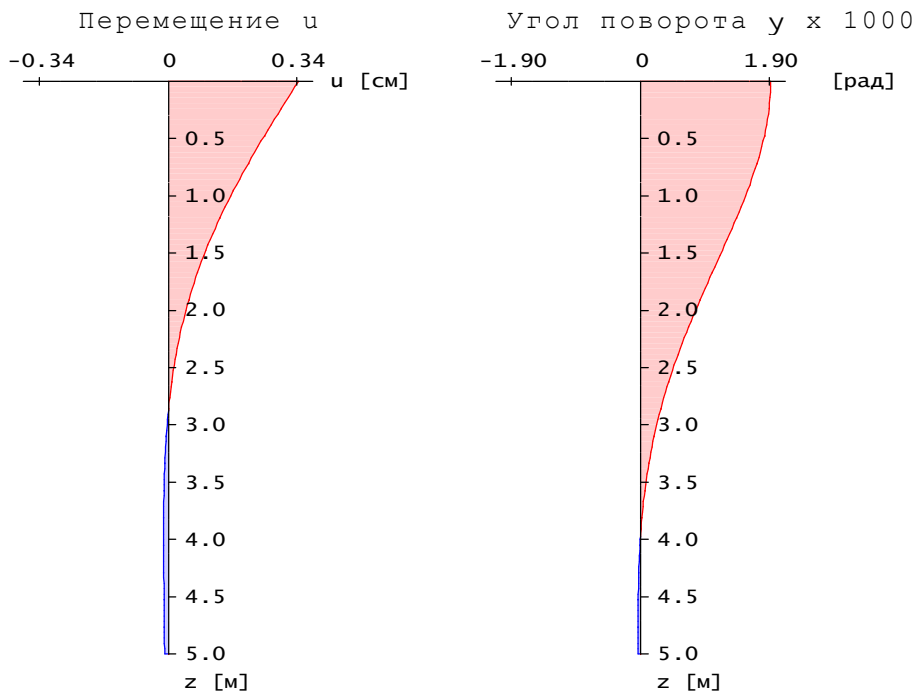
|      |             |       |       |      |      |
|------|-------------|-------|-------|------|------|
| Изм. | Кол.уч.Лист | № ДОК | Подп. | Дата | Лист |
|      |             |       |       |      |      |

Сжимающая сила  $N_0 / N_{0u} = 550.0 / 801.2 = 0.686 \leq 1$   
 Момент  $M_1$   $M_1 / M_{1u} = 10.0 / 14.6 = 0.686 \leq 1$   
 при  $z = 1.57$  м

**Проверка допустимости перемещения и угла поворота головы сваи**

Комбинация нагрузок 

| H [кН] | M [кНм] | Нагрузка (Коэффициент) |
|--------|---------|------------------------|
| 10.0   | 0.0     | 1 (1.00)               |



Перемещение  $u_0 / u_u = 0.34 / 3.00 = 0.115 \leq 1$   
 Угол поворота  $y_0 / y_u = 0.0019 / 0.0050 = 0.384 \leq 1$

**Проверка трещиностойкости сваи**

Проверка не требуется, так как отсутствует зона растяжения

**Работоспособность сваи обеспечена**

СОГЛАСОВАНО

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

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