

Расчет прочности фундамента

Нижний Новгород, 2008 г.

1 Исходные данные

1.1 Конструкция фундамента показана на рисунке 1. Материал ростверка – бетон В 15. Материал свай – бетон В 22.5. Материал арматуры – сталь с минимальным пределом текучести $\sigma_T=220$ МПа.

1.2 Варианты расстановки свай:

- с внешним диаметром 530 мм, 500 мм – рисунок 1;
- с внешним диаметром 325 мм – рисунок 2

1.3 Исходные данные для расчета несущей способности свай приведены на рисунке 3.

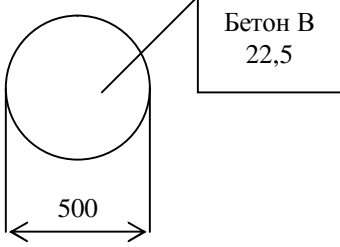
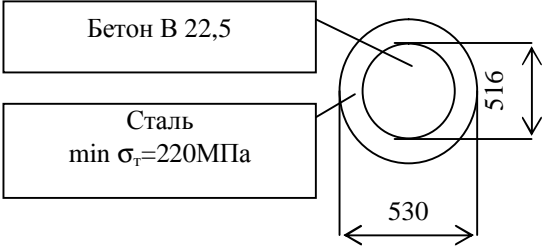
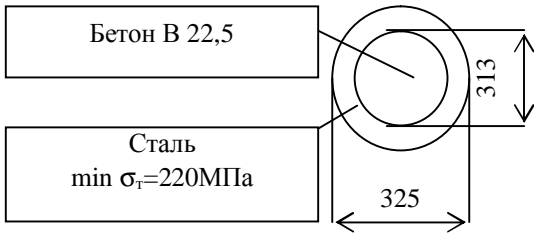
1.4 Расчет несущей способности производится для свай с различным конструктивным исполнением сечений. Конструктивное исполнение сечений приведено в таблице 1.

1.5 Механические характеристики слоев грунта и материалов свай приняты согласно /1/.

1.6 Толщины слоев грунта соприкасающиеся с боковой поверхностью свай показаны на рисунке 1.

1.7 Расчетное сопротивление под нижнем концом сваи $R=112,86$ тс/м².

Таблица 1

Обозначение конструктивного исполнения сечения сваи	Параметры сечения
Сечение А	
Сечение Б	
Сечение В	
Примечание – Арматура на рисунках сечений не показана	

Инь.№подл.	Инь.№дубл.	Взаим.инв.№	Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

4

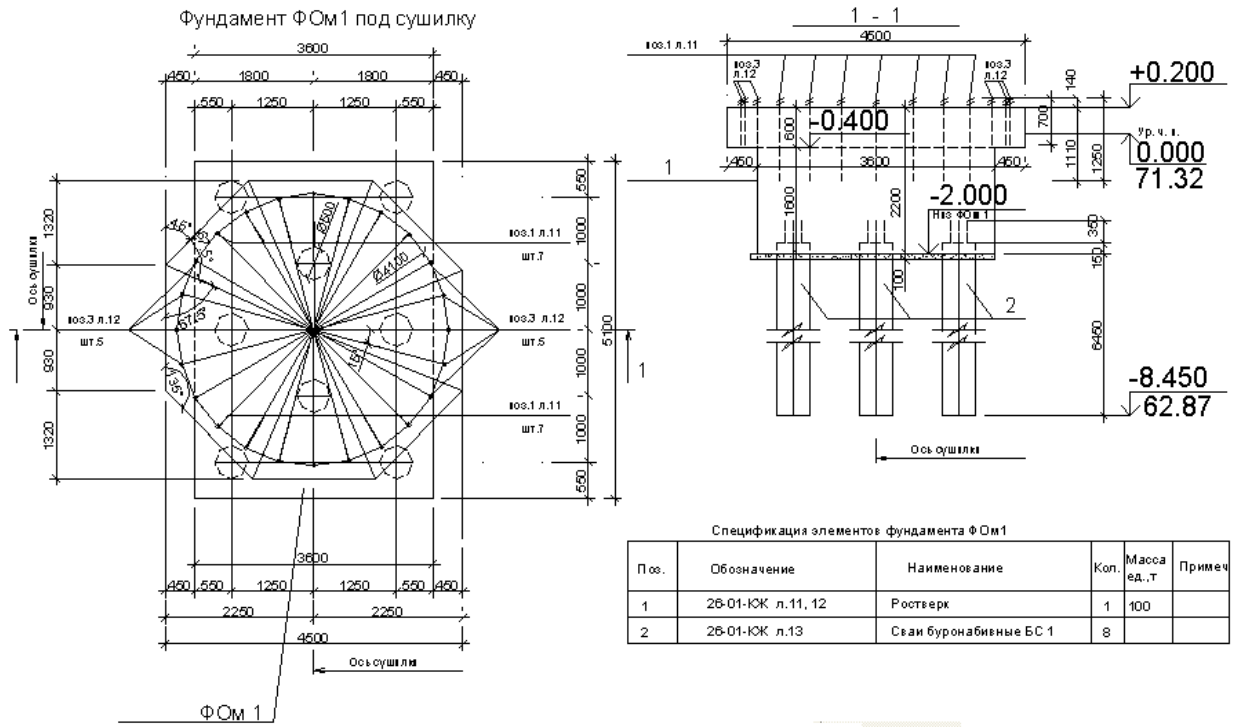


Рисунок 1

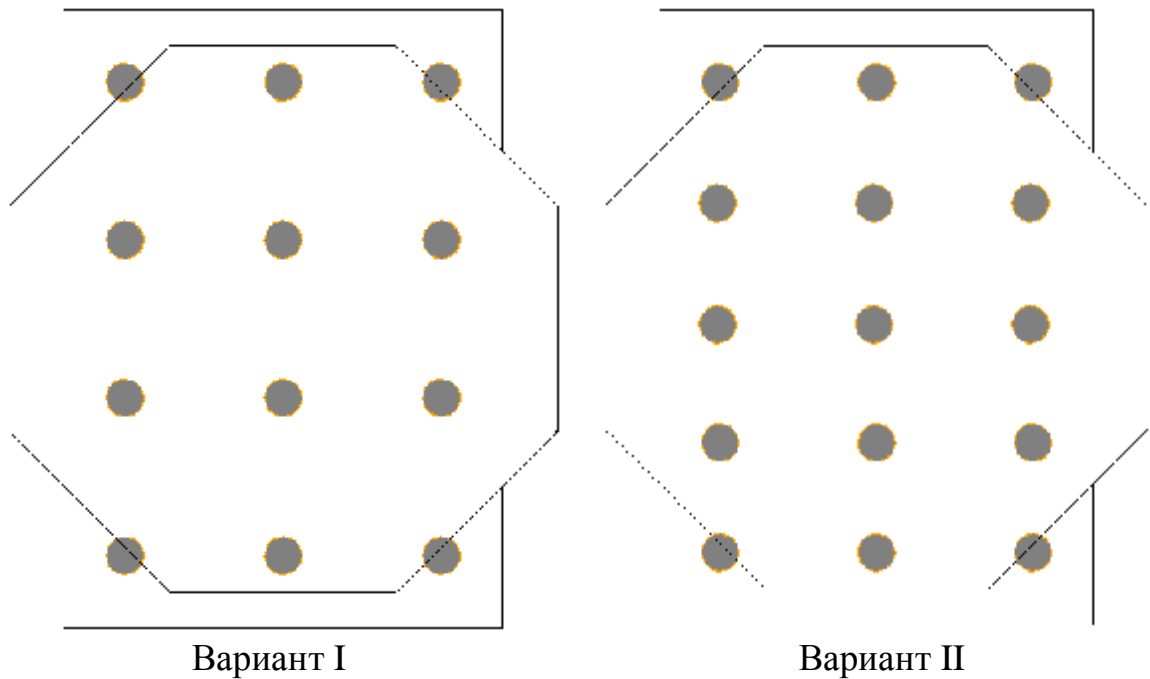


Рисунок 2

Инв.№подл.	
Подп. и дата	
Взаим.инв.№	
Инв.№дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

5

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

для расчета несущей способности свай



Рисунок 3

2 Расчет несущей способности свай

2.1 Расчет проводится методом конечных элементов с применением специального программного обеспечения.

2.2 Расчет несущей способности свай проводится по допускаемым значениям просадки свай. Допускаемое значение просадки определяется исходя из общей прочности ростверка. Допускаемое значение просадки свай составляет 15 мм.

2.3 Расчетная модель показана на рисунке 4.

2.4 Результаты расчета несущей способности свай для различных конструктивных исполнений сечения приведены в таблице 2.

2.5 Для свай с сечением А (таблица 1) несущая способность согласно /2/ составляет 37,7 т. Численное решение по методу конечных элементов (таблица 2) дает допущение в безопасную сторону.

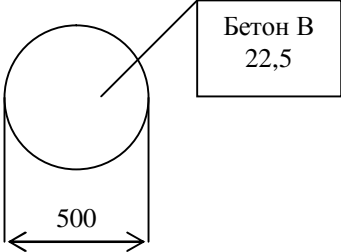
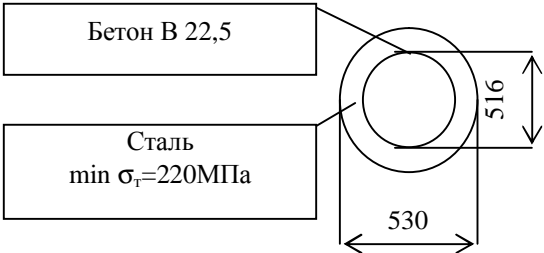
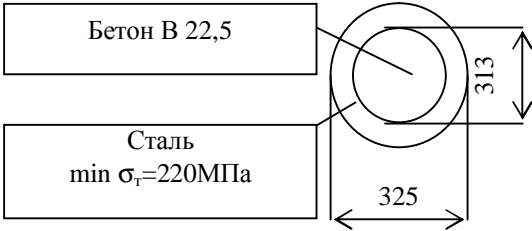
Инв.№подл.	
Подп. и дата	
Взаим.инв.№	
Инв.№дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

6

Таблица 2

Обозначение конструктивного исполнения сечения сваи	Параметры сечения	Несущая способность сваи
Сечение А		35 т
Сечение Б		35,8 т
Сечение В		26 т

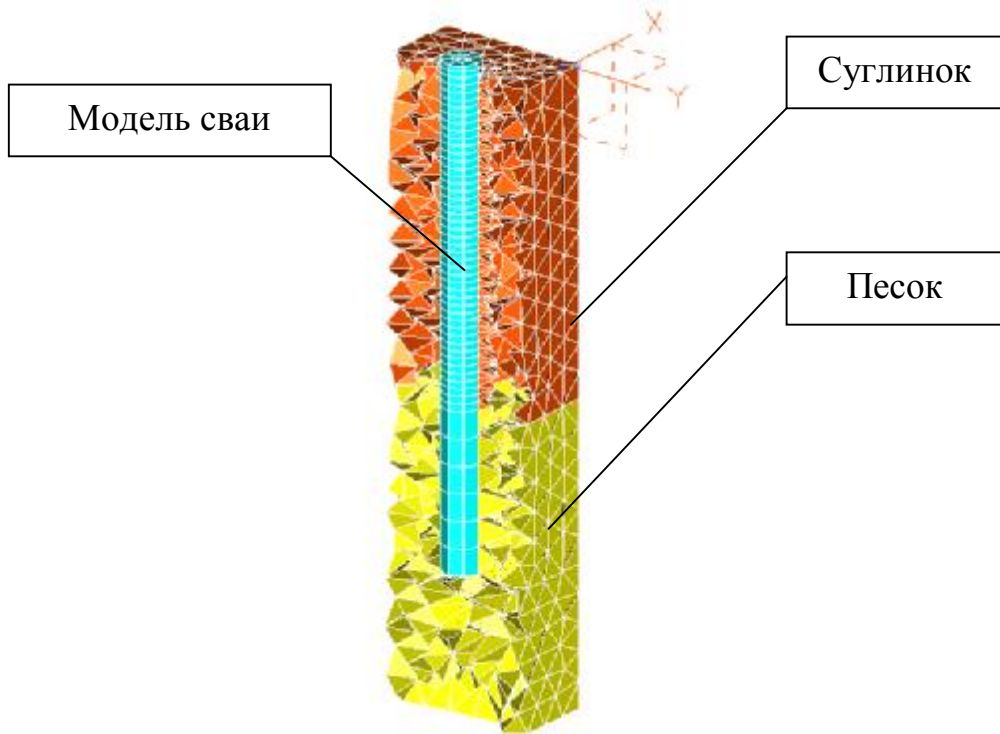


Рисунок 4

Инв.№подл.	
Подп. и дата	
Взаим.инв.№	
Инв.№дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3 Совместный расчет ростверка и свай

3.1 Расчет проводится методом конечных элементов с применением специального программного обеспечения.

3.2 Расчет коэффициента запаса прочности проводится следующим образом:

$$h = s_{np} / s_{э}$$

где: s_{np} - предельное напряжение материала конструкции (для арматуры – предел текучести, для бетона – предел прочности);

$s_{э}$ - уровень эквивалентных напряжений в опасной точке конструкции.

3.3 Расчеты проводились для вариантов расстановки свай согласно 1.2.

3.4 Расчеты проводились для случая одновременной просадки всех свай и для случая случайной просадки одной из свай.

3.5 Расчетная модель показана на рисунке 5.

3.6 Результаты расчета приведены в таблице 3.

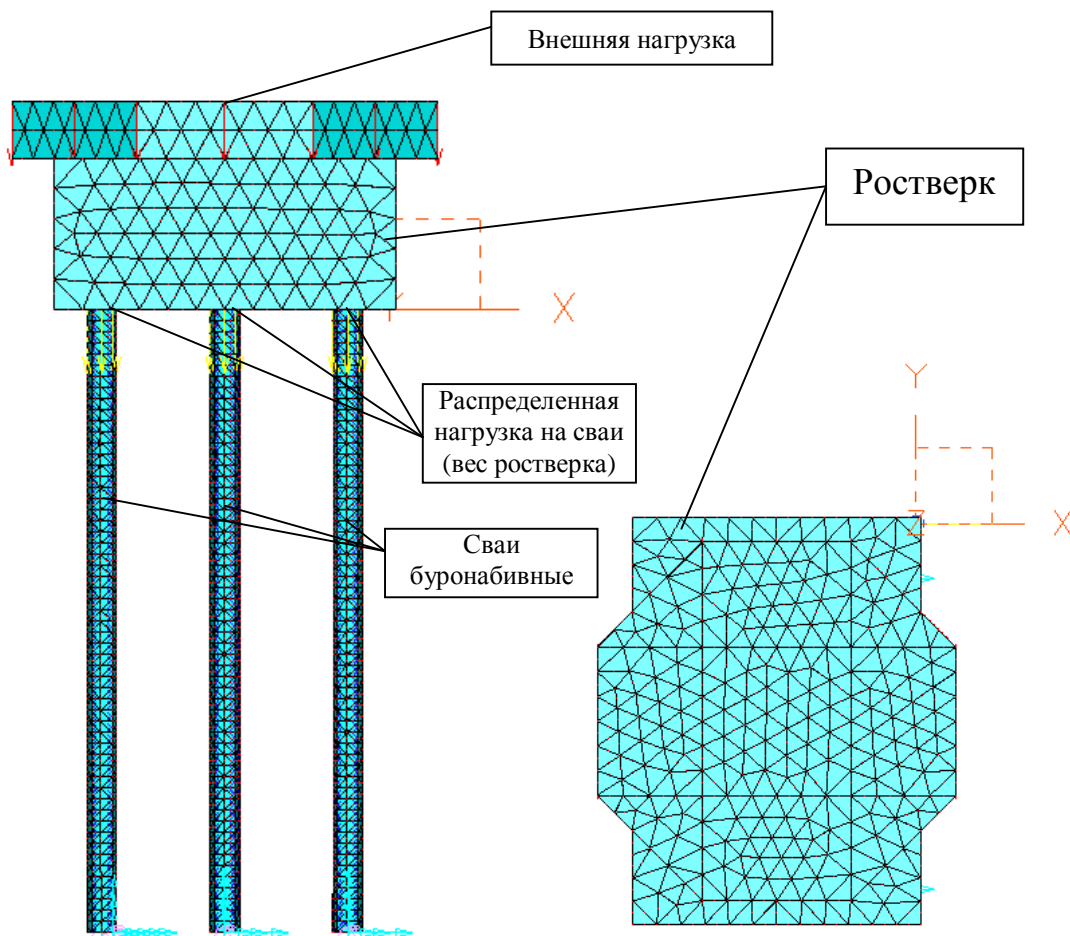


Рисунок 5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 8

Таблица 3

Вариант расстановки свай	Расчетный случай	Коэффициент запаса прочности	Примечание
8 свай диаметром 500 мм (сечение А), вариант расстановки согласно рисунку 1	Общая просадка опор не более 15 мм	1.8	Рекомендуемое конструктивное решение
	Просадка одной из опор 15 мм	1.5	
12 свай диаметром 325 мм (сечение В), вариант расстановки I (рисунок 2)	Общая просадка опор не более 15 мм	1.6	Не рекомендуемое конструктивное решение
	Просадка одной из опор 15 мм	1.1	
15 свай диаметром 325 мм (сечение В), вариант расстановки II (рисунок 2)	Общая просадка опор не более 15 мм	2.1	Рекомендуемое конструктивное решение
	Просадка одной из опор 15 мм	1.5	

4 Заключение

4.1 Допустимая просадка фундамента не более 15 мм.

4.2 Коэффициент запаса прочности следует принять не менее 1.5 для всех вышеперечисленных вариантов, в виду того, что согласно /1/ существует некоторый технологический разброс механических характеристик материалов бетона и арматуры конструкции.

4.3 Рекомендуемые конструктивные решения для фундамента:

1) Восемь свай диаметром 500 мм (сечение А, таблица 1), вариант расстановки согласно рисунку 1;

2) Пятнадцать свай диаметром 325 мм (сечение В, таблица 1), вариант расстановки II (рисунок 2).

4.4 При нарушении технологии формирования буронабивных свай возможна нежелательная резкая просадка фундамента с соответствующим повышением напряжений в ростверке.

Литература

1. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. -М.: Физматгиз, 1965.
2. СНиП 2.02.03-85

Инь.№подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инь.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					9