

# УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЯ ИЗ НАБИВНЫХ СВАЙ В РАСКАТАННЫХ СКВАЖИНАХ

Новичков А.Г.  
ООО «Строй-Тех», Пенза

В 2006 году в г.Пензе был разработан рабочий проект строительства 10-этажного двух секционного жилого дома с использованием свайного ленточного фундамента. Рабочее решение проекта свайного фундамента было выполнено на основании проведенных ранее инженерно-геологических изысканий /1/. Инженерно-геологический разрез приведен на рис. 1.

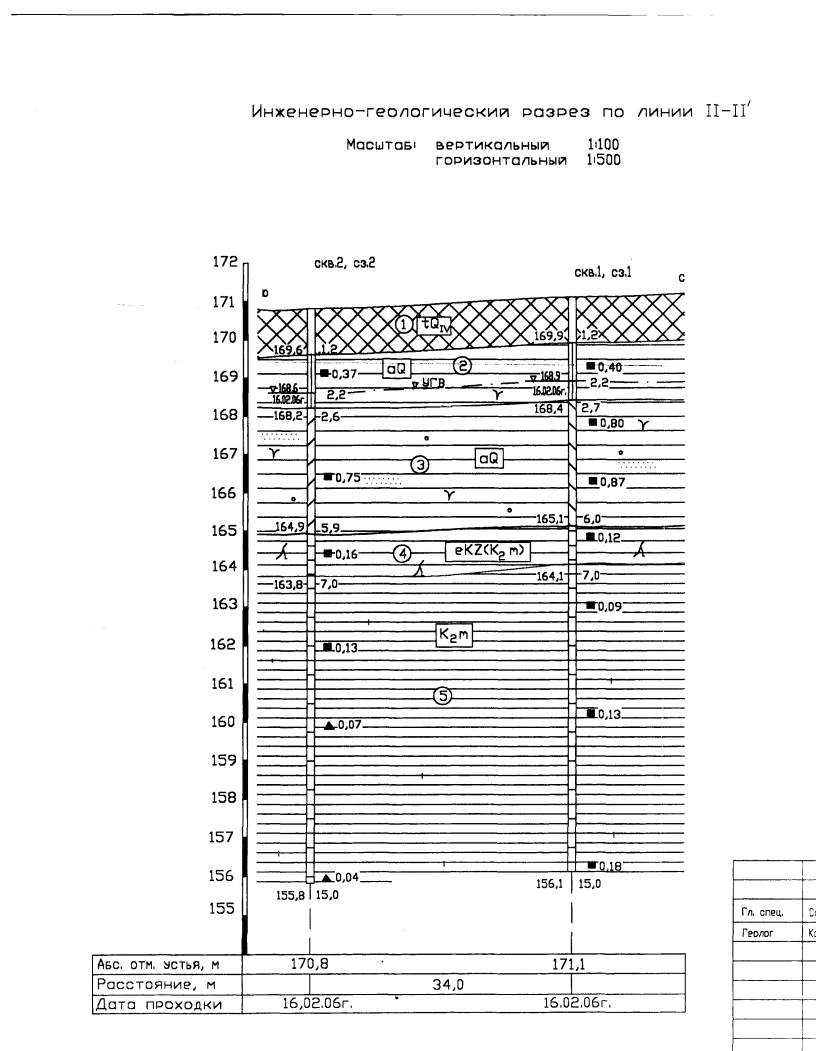


Рис. 1. Инженерно-геологические условия площадки строительства

Первый насыпной слой прорезается практически полностью при посадке здания. Дно котлована на отн. 170,00 м.

Второй слой представлен глиной аллювиальной тугопластичной ( $I_L=0,20$ ). Мощность слоя 1 – 1,2 м. Модуль деформации  $E = 7,0$  МПа, угол внутреннего трения  $18^\circ$ , силы сцепления 30 кПа. Плотность сухого грунта  $1,52$  т/м<sup>3</sup>.

Третий слой, глина аллювиальная текучепластичная ( $I_L=0,77$ ). Модуль деформации  $E = 4,0$  МПа, угол внутреннего трения  $15^\circ$ , силы сцепления 16 кПа. Плотность сухого грунта  $1,16$  т/м<sup>3</sup>. Мощность слоя 2,7 – 3,3 м.

Четвертый слой, глина элювиальная полутвердая ( $I_L=0,12$ ). Модуль деформации  $E = 15,0$  МПа, угол внутреннего трения  $20^\circ$ , силы сцепления 42 кПа. Плотность сухого грунта  $1,25$  т/м<sup>3</sup>. Мощность слоя 1,0 – 1,5 м.

Пятый слой, глина коренная полутвердая ( $I_L=0,32$ ). Модуль деформации  $E = 27,0$  МПа, угол внутреннего трения  $20^\circ$ , силы сцепления 47 кПа. Плотность сухого грунта  $1,23$  т/м<sup>3</sup>.

Грунтовые воды находятся на глубине 1,0 – 1,5 м от дна котлована.

В первом варианте длина свай была принята равной 8 м при расчетном значении нагрузки 500 кН.

В качестве альтернативного варианта был принят вариант фундамента с модификацией первого и частично второго слоя грунта путем устройства набивных свай в раскатанных скважинах /2/. Длина свай принята равной 3,0 м. В настоящее время выполнено устройство основания под первой секцией здания. Всего раскатано 1250 свай. Количество щебня введенного в основание в среднем составило 0,1-0,2 м<sup>3</sup>. На некоторых участках щебня было введено до 0,5 м<sup>3</sup> на сваю.

После устройства буферного слоя толщиной 300 мм и его уплотнения были проведено испытание основания квадратным штампом размером

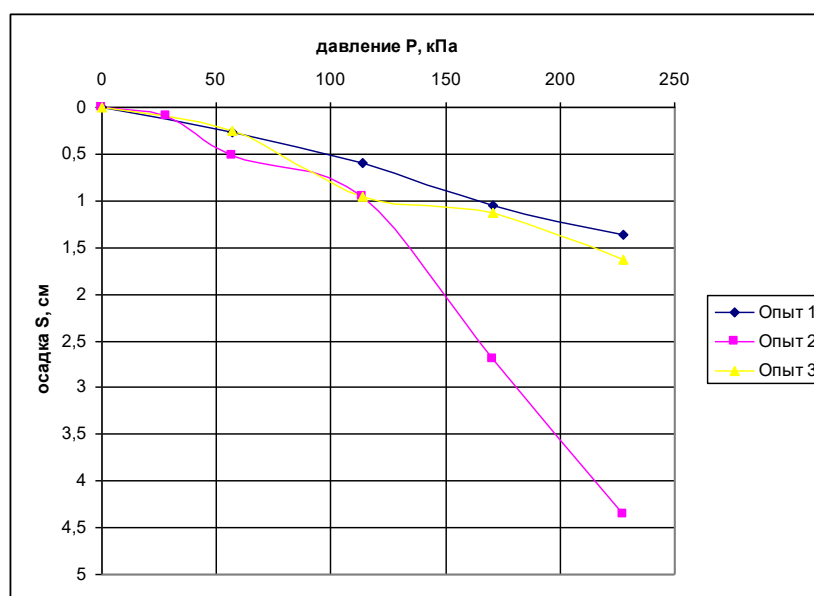
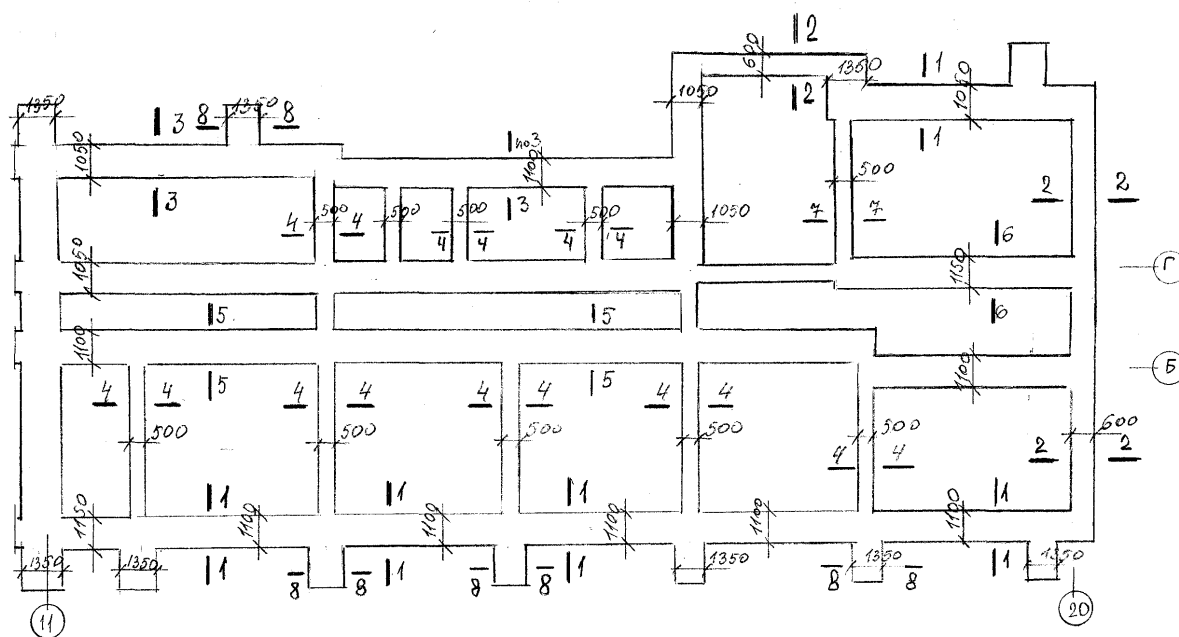


Рис. 2. Зависимость осадки штампа от нагрузки

1,5x1,5 м в двух точках котлована. Нагрузка создавалась весом фундаментных блоков. Дополнительно проведено испытание тем же штампом на естественном основании, за пределами площади модифицированного грунта. Испытания проведены по ГОСТ 20276-85 /3/. Результаты испытаний приведены на рис. 2.

Как видно из рис. 2 модификация грунта щебнем привела к увеличению жесткости (модуля деформации) первого и второго слоев грунта в 2-3 раза. Среднее значение модуля деформации (в интервале давлений 100 – 200 кПа) модифицированного грунта равно 14,6 МПа. Для естественного основания испытания штампом показали значение, равное 5,1 МПа, что практически совпадает с результатами инженерно-геологических изысканий.



1-1 = 568 кН/м; 2-2 = 468 кН/м; 3-3 = 527 кН/м; 4-4 = 317 кН/м; 5-5 = 614 кН/м;  
6-6 = 643 кН/м; 7-7 = 493 кН/м; 8-8 = 835 кН/м

Рис. 3. Сечения и нормативные значения нагрузок на свайный ростверк (первый вариант фундамента)

Учитывая полученные удовлетворительные результаты увеличения жесткости основания, был разработан вариант сборного ленточного фундамента. Расчеты осадки выполнены с использованием программы «Фундамент 12» при следующих значениях модуля деформации грунтов основания. Первый слой модифицированного грунта мощностью 3,5 м с модулем деформации 14,0 МПа. Второй слой мощностью 1,3 м с модулем деформации 4,0 МПа. Третий слой мощностью 1,0 м с модулем деформации 15,0 МПа. Четвертый слой с модулем деформации 27,0 МПа на глубину до 15,0 м.

Расчетные значения осадки при нагрузке 317 – 835 кН/м и ширине подошвы фундамента от 1,2 м до 3,2 м составила 90 – 110 мм.

Выполненные исследования позволяют сделать вывод об эффективности усиления слабых грунтов путем устройства набивных свай в раскатанных скважинах с использованием раскатчика конструкции А.Н.Саурина.

#### Литература

1. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на участке строительства 10-этажного двух секционного жилого дома в 9 микрорайоне второй очереди застройки района Арбеково в г.Пензе. ООО ПРСРП «Формула ВОГ», Пенза, 2006.
2. Рекомендации по проектированию и устройству набивных свай в раскатанных скважинах. М., 2000, с. 37.
3. ГОСТ 20276-85. Грунты. Методы полевого определения характеристик деформируемости.