

**УДК 69.059.3**

Угляница А.В., профессор кафедры строительного производства  
и экспертизы недвижимости

Гилязидинова Н.В., зав. кафедрой строительного производства  
и экспертизы недвижимости

## **О ПРИМЕНЕНИЕ ТРУБОБЕТОННЫХ СВАЙ В ПРОБЛЕМНЫХ ГРУНТАХ**

Сущность метода устройства трубчатых свай с заполнителем из бетона, которые сокращенно называют трубобетонными сваями, заключается в установке в грунте стальной трубы и заполнении ее полости бетонной смесью. В зависимости от характера нагрузки, бетон в трубе может быть армированным сборным арматурным каркасом (см. рис.1).



Рис. 1. Конструкция трубобетонной сваи.

Существует три способа помещения стальной (обсадной) трубы в грунт: буроопускной, бурозабивной и забивной [1].

Буроопускной способ. Стальная труба погружаются в предварительно пробуренные скважины, диаметр которых превышает на 5 см и более диаметр свай; полость между стенками скважины и свай заполняется грунтовым или специальным раствором. Буроопускной способ применяют в устойчивых грунтах.

Бурозабивной способ. Стальная труба с наконечником погружается забивкой в предварительно пробуренную скважину диаметром на 1-2 см меньше диаметра стальной трубы. Бурозабивной способ применяют в пластичных слабоустойчивых грунтах в случае, когда после бурения стенки скважины некоторое время остаются устойчивыми.

Забивной способ. Стальная труба с наконечником забивается в грунт с помощью пневмоударной машины. Забивной способ применяют в неустойчивых обводненных грунтах без крупнообломочных включений.

Технические требования к трубобетонным сваям изложены в ГОСТ 19804-91 «Сваи железобетонные» [2].

Использование трубобетонных забивных свай – один из самых современных способов для возведения свайного фундамента. Благодаря использованию мобильного комплекта оборудования, данный метод считается одним из самых доступных и легко осуществимых.

При применении забивных трубобетонных свай специальное оборудование подвешивается на треноге, что дает возможность работать даже при стесненных условиях города, когда применение тяжелой спецтехники для забивки свай крайне проблематично. Кроме того, для укрепления существующего фундамента существует возможность монтировать сваи прямо из подвала здания.

Забивные трубобетонные сваи устанавливаются в грунт посредством пневмопробойника отдельными звеньями, которые впоследствии стыкуются с помощью электросварки. При этом стальная труба с наконечником в виде конуса вбивается в грунт, после чего полость трубы заполняется бетонной смесью. Принципиальное отличие трубобетонных свай в том, что обсадная труба длиной от 40 до 50 м в нижней своей части имеет жестко закрепленный башмак-наконечник, который остается на дне скважины и заполняется бетоном.

При осуществлении работ в непосредственной близости от существующих построек используется пневмоударная машина, которая позволяет регулировать силу удара молота, и при необходимости снижать ударные нагрузки. Благодаря компактным габаритам пневмоударной машины, ее можно использовать даже в местах точечной застройки. В то же время характеристики трубобетонных свай полностью аналогичны тяжелым железобетонным изделиям, для монтажа которых требуется применение сложных копровых установок.

Трубобетонные забивные сваи, не требуя дополнительной разработки грунта, нередко применяются для возведения фундамента под рекламные щиты. Грузоподъемные механизмы могут выполнять действия даже с проезжей части, что позволяет избежать повреждений газонов. Рекламные щиты, устанавливаемые при помощи данного метода, монтируются в короткие сроки и с небольшим объемом используемых материалов.

Трубобетонные забивные сваи позволяют создать прочную конструкцию и при строительстве фундамента для линий электропередач или опор столба освещения.

Формы и основные размеры трубобетонных свай (свай - оболочек) должны соответствовать указанным в табл. 1.

Формы и основные размеры трубобетонных свай

Таблица 1

Основные размеры свай, мм		Обозначение стандарта
Диаметр	Длина	
400	14000 - 26000	ГОСТ 19804.6 Серия 3.501.1
500	14000- 30000	
600	14000 - 40000	
800	14000 - 48000	
1000	14000- 48000	

1200		
1500		
1600		
3000		

Согласно ГОСТ 19804-91 трубобетонные сваи (сваи-оболочки) следует применять преимущественно при наличии слабых грунтов большой мощности, при необходимости передачи на сваи больших горизонтальных и вертикальных усилий, а также в качестве односвайных фундаментов под колонны.

Область применения трубобетонных свай по грунтовым условиям площадки строительства:

- грунты прорезаемые сваями: песчаные, пылевато-глинистые, биогенные, насыпные, намывные;
- грунты под нижними концами свай: скальные; нескальные следующих подгрупп: крупнообломочные, песчаные, пылевато-глинистые (кроме илов).

Область применения трубобетонных свай по сейсмичности строительной площадки не ограничивается.

Трубобетонные сваи могут изготавливаться со стальным наконечником и без него.

Сваи следует готовить из тяжелого бетона по ГОСТ 26633 классов по прочности на сжатие, указанных в рабочих чертежах на эти сваи. В качестве крупного заполнителя для бетона свай должен применяться фракционированный щебень из натурального камня или гравия, при этом размер фракции не должен быть более 40 мм.

Составные трубобетонные сваи следует применять в случаях, когда требуемая длина свай более 12 м. Для их сборки следует использовать секции таких длин, при которых получается минимальное число стыков. Стыки составных трубобетонных свай должны обеспечивать передачу усилий, возникающих при погружении свай в период строительства и эксплуатации.

В случае, когда вибрация свай при погружении в грунт или сотрясения при забивке оболочек опасны для устойчивости близлежащих зданий, применяется способ бурения под глинистым раствором.

Трубобетонные сваи-стойки эффективны в вечной мерзлоте, когда прорезаемые сваями наносные грунты (пластично-мерзлые, сыпуче мерзлые, водонасыщенные промышленными сбросами и т.п.) при бурении требуют обсадки скважин трубами, последующее извлечение которых не представляется возможным [3].

Диаметр трубобетонных свай-стоек, сооружаемых в вечной мерзлоте, по технологическим и теплофизическим условиям должен быть не менее: при длине до 10 м - 500 мм; при длине более 10 до 30 м - 700 мм; при длине более 30 до 45 м - 800 мм; при длине более 45 до 60 м - 1000 мм. Бетон по прочности на осевое сжатие не ниже В 30 и по морозостойкости для зданий и сооружений классов I и II не ниже Мрз 300; в остальных случаях не ниже Мрз 200 с противоморозными и пластифицирующими химическими добавками.

Фундамент на трубобетонных сваях является эффективным решением возведения фундамента для дома на проблемных грунтах. Такой фундамент будет отличаться хорошим сопротивлением и отличными показателями несущих мощностей.

Таким образом, применение трубобетонных забивных свай в строительстве фундамента позволяет:

- сэкономить средства на проведении земельных работ, отказавшись от них практически полностью;
- проводить монтаж на любом участке, даже не прибегая к предварительному выравниванию;
- возводить фундамент, не используя тяжелую строительную технику;
- строить сооружения на склонах или в непосредственной близости к большим деревьям и существующим зданиям, на обводненных и торфяных грунтах или забивать трубобетонные сваи прямо в воду;
- пристраивать новые сооружения к уже имеющимся домам. Причем, этот процесс не требует предварительных подготовок инженерных коммуникаций под домом;

- сократить сроки возведения фундамента, вплоть до нескольких дней (в случаях с каркасными или деревянными сооружениями);

- проводить работы в любое время года, не дожидаясь подходящих погодных условий.

### **Список литературы**

1. СНИП 3.02.01-87 «Земляные сооружения и фундаменты.
2. ГОСТ 19804-91 «Сваи железобетонные». Технические условия. Действует с 01.07.1992 г. Госстандарт СССР.- 17 С.
3. ВСН. ВСН 01-76. Инструкция по проектированию и устройству буронабивных свай-стоек в вечномерзлых грунтах района Норильска. Минцветмет, СССР.