

**НАБИВНЫЕ СВАИ В ПРОБИТЫХ СКВАЖИНАХ**  
**Грязнухина К.А., Деревянных О.В.**  
**научный руководитель канд. техн. наук Преснов О.М.**  
**Сибирский федеральный университет**

В последнее время с каждым годом усложняются условия строительства. Новое строительство ведется на территориях с все более сложными инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями (слабые грунты, неблагоприятные инженерно-геологические процессы). Помимо этого в активно растущих городах возникает проблема строительства рядом с уже существующей застройкой. Появляется потребность использования фундамента, который бы оптимально взаимодействовал с грунтом основания и позволял возводить здания и сооружения в непосредственной близости от застроенных участков. Этим требованием соответствует фундамент в уплотненном грунте. К данному направлению в фундаментостроении относятся фундаменты глубокого заложения, выполняемые из набивных свай в пробитых скважинах.

В зависимости от метода устройства скважины, различают набивные сваи в скважинах, образованных забивкой:

- сердечников (сваи «Компрессоль»);
- инвентарных труб, нижний конец которых закрыт оставляемым в грунте башмаком (сваи «Симплекс», «Харлей Эббот», «Франкиньюль», «Ридлей», сваи «Макартура» без оболочки, частотрамбованные сваи, сваи «Вибреск» и «Супер-Вибреск»);
- оболочек, оставляемых в грунте (сваи Штерна, сваи Маста, сваи Пирлесса, сваи Раймонда);
- инвентарных труб, нижний конец которых закрыт бетонной пробкой (сваи «Франки»).

Технология изготовления набивных свай в пробитых скважинах в общем случае включает три операции. Скважину под сваю выполняют ударным способом с помощью специального навесного оборудования на грузоподъемных и других машинах путем погружения обсадной трубы или без нее свободным сбрасыванием пробивного снаряда. После достижения необходимой глубины забой скважины заполняют щебнем или жестким грунтовым материалом и трамбуют, получая уширение нижней части ствола сваи. В завершение оставшуюся часть скважины заполняют бетонной смесью и уплотняют её трамбовкой с плоской рабочей поверхностью.

Таким образом, высокая эффективность применения свайных фундаментов из набивных свай в пробитых скважинах определяются и характеризуются тем, что:

- в процессе пробивки скважин вокруг и под ними образуются уплотненные зоны грунтов с повышенными значениями их прочностных и деформационных характеристик;
- путем втрамбовывания в дно пробитой скважины жесткого грунтового материала или сухой бетонной смеси образуется уширенное основание диаметром, превышающим диаметр скважины до 1,5-2 раз;
- передача нагрузки от свай на грунт основания как по их подошве, так и по боковой поверхности происходит вначале на более прочный, а затем - менее прочный грунтовой материал при одновременном последовательном увеличении площади взаимодействия более прочного материала с менее прочным.

Благодаря отмеченному выше, наиболее полно используется несущая способность грунтов основания и материала свай. В частности, по сравнению с

забивными железобетонными сваями несущая способность бетона свай в пробитых скважинах с уширенным основанием повышается до 2-3 раз.

В зависимости от особенностей грунтовых условий площадок строительства свайные фундаменты и упрочненные основания из набивных свай в пробитых скважинах целесообразно применять в хорошо уплотняющихся глинистых и иногда песчаных грунтах с низкими значениями плотности, прочностных и деформационных характеристик, с влажностью, близкой к оптимальной. Так как при плотных грунтах или при их низкой влажности пробивка затруднена, а во влажных пылевато-глинистых грунтах пробивной заряд засасывается в грунт, что затрудняет его извлечение. Из этого следует, что возможность применения данного способа образования скважины для набивных свай должна быть установлена на стадии инженерно-геологических изысканий.

Помимо особенностей грунтовых условий площадок строительства, область применения свайных фундаментов и упрочненных оснований определяется конструкциями проектируемых зданий и сооружений, нагрузками на фундаменты, а также влиянием динамических воздействий при пробивке скважин и выполнении уширенных оснований на близкорасположенные существующие здания и сооружения окружающей застройки.

Расчет свайных фундаментов из набивных свай в пробитых скважинах и их оснований должен выполняться в соответствии с ГОСТ 27751 по предельным состояниям, учитывая при этом прочность материала свай, несущую способность грунта основания свай, осадки оснований свай и свайных фундаментов от вертикальных нагрузок, перемещение свай совместно с грунтом основания от действия горизонтальных нагрузок и моментов, образование или чрезмерное раскрытие трещин в элементах железобетонных конструкций свайных фундаментов. В расчетах оснований следует одновременно учитывать не только нагрузки от проектируемых зданий и сооружений, но и, что не менее важно, возможное неблагоприятное влияние внешней среды, приводящее к изменению физико-механических свойств грунтов (например, под влиянием поверхностных и подземных вод).

Таким образом, набивные сваи в пробитых фундаментах должны проектироваться на основе и с учетом:

- результатов инженерных изысканий для строительства;
- сведений о сейсмичности района строительства;
- данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения и условия его эксплуатации;
- действующих на фундаменты нагрузок;
- условий существующей застройки и влияния на нее нового строительства;
- экологических требований;
- технико-экономического сравнения возможных вариантов проектных решений для принятия варианта, обеспечивающего наиболее полное использование прочностных и деформационных характеристик грунтов и физико-механических свойств материалов фундаментов.

Применение данного типа свай имеет ряд преимуществ:

- возможность изготовления любой длины;
- отсутствие значительных динамических воздействий при устройстве свай;
- применимость в стесненных условиях;
- применимость при усилении существующих фундаментов.

Строительство объектов на сваях в пробитых скважинах ведется во многих городах России, в том числе и Красноярске. Только за 1989 г. было применено около 1 тыс. свай в пробитых скважинах, а с 1988 по 1991 г построено около 20 зданий с этим

типом фундамента. Характерными современными тенденциями в области устройства набивных свай являются следующие: повышение несущей способности этих свай путем увеличения площади их опирания на грунт; применение коротких набивных свай (2,5—6 м) в массовом жилищном строительстве; создание специализированных строительных организаций, выполняющих работы по устройству набивных свай.

Однако говорить о широком использовании таких фундаментов не приходится, вследствие ограниченной области применения, отсутствия по ним соответствующих рекомендаций и требований по их проектированию и устройству этих видов фундаментов и оснований.