

УДК 624.154

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ В БЕЛАРУСИ

М. И. НИКИТЕНКО, *Н. В. ЧЕРНОШЕЙ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*ОАО «БУРОВАЯ КОМПАНИЯ «ДЕЛЬТА»

Минск, Гомель, Беларусь

Тенденция повышения этажности зданий и сооружений с увеличением нагрузок на фундаменты при все более неблагоприятных геологических условиях на застраиваемых площадках диктует потребность применения буронабивных свай и совершенствования технологии их устройства. При этом повышение несущей способности оснований достигается за счет: увеличения глубин погружения свай в несущие слои грунтов и диаметров не всего ствола, а лишь сверху (коническая форма) или под пятой, использования под подошвами ростверков отпора грунтов с модулем деформации свыше 5 МПа, опрессовки грунта посредством его вытеснения при погружении обсадных труб с крышками или пробками внизу, закачке раствора (бетона) под давлением, втрамбовывания дренирующей сухой бетонной смеси под низ или вдоль всего ствола свай.

Буроинъекционную технологию для устройства свай уже много лет применяют белорусские геотехнические фирмы.

Эффективны конические сваи, бетонируемые в скважинах при вибрационном погружении в глинистые грунты пуансонов соответствующей формы с выштамповыванием уширения под пятой.

Их *достоинства*: передача на грунт сжатия по всей длине ствола, включение во взаимодействие верхних уплотняемых за счет распора грунтов (даже насыпных) между сваями, отсутствие негативного трения, ограничение активной толщи ниже подошв свай и возможность не прорезать ими глубокие слабые биогенные слои. Увеличивает сопротивление грунта при его вытеснении и опрессовке, позволяет погружение обсадных труб с заглушенным торцом. Это исключает разуплотнение под пятой, разжиженной массы водонасыщенного грунта внутрь трубы и позволяет бетонирование сплошного ствола по мере подъема обсадки

Важными *достоинствами* являются высокая и несущая способность основания в любых геологических условиях. Недостаток выражается в неблагоприятном влиянии на окружающие строения и подземные коммуникации динамических воздействий, весьма опасных или разрушительных, особенно в водонасыщенных грунтах с большим радиусом распространения, при возникновении резонанса в процессе запуска и остановки механизма. Этот недостаток позволяют устранить безрезонансные вибропогружатели.

По технологии SFA с помощью итальянского оборудования выполняют буронабивные сваи диаметром 0,3–1,0 м длиной до 24 м с большой несущей способностью в любых грунтах, даже водонасыщенных. При этом скважину бурят непрерывным полым шнеком, через который по мере его подъема закачивают под давлением бетон, а в него сразу погружают арматурный каркас. Такие сваи устраивают очень быстро с опрессовкой грунта вдоль всего ствола и без шламообразования.

Выполнение свай системы CSP (Cased Secant Piles – секущие сваи с обсадной трубой) сочетает две технологии – применение непрерывного шнека и использование обсадных труб, что позволяет обходиться без бентонитового раствора в любых грунтах, включая обводненные. Технология CSP позволяет создавать сваи диаметрами 660 мм, 820 мм и 1020 мм на глубину до 21,5 м с отклонением от вертикали менее 1,0–1,5 %.

Формирование скважин в лесовых грунтах за счет вытеснения грунта с помощью раскатчика было предложено в СССР В.И. Феклиным. Немецкая фирма «Вауег» разработала комплект оборудования для раскатки и бетонирования скважин в слабых водонасыщенных грунтах. Скважины для свай проходят рабочим органом в виде конуса с винтовой лопастью на конце. При этом грунт вытесняется в стороны и создается вокруг скважины уплотненная зона, размер которой зависит от свойств грунта, конструкции раскатчика и объема закаченного бетона по трубе через клапан вниз. Арматурный каркас в бетон вдавливают вибропогружателем. ОАО «Буровая компания «Дельта» имеет оборудование итальянской фирмы Soilmes с раскатчиками диаметрами 450 мм, 650 мм, 800 мм.

Сваи большой несущей способности выполняют в Беларуси при помощи струйной технологии (jet grouting) также без выемки грунта при его размыве и перемешивании с закачиваемым цементным раствором. Лидерную скважину проходят буровой головкой на конце полый мониторной штанги с соплами внизу для закачки инъекционной смеси от забоя вверх под давлением 40–60 МПа. Диаметр и форма создаваемых свай зависят от давления инъекции, объема закачиваемой смеси, скорости вращения и подъема монитора, контролируемых бортовым компьютером.

В Беларуси проектированию и устройству свай большой несущей способности на базе современных технологий способствует существующая нормативная база.