

ФУНДАМЕНТЫ ИЗ НАБИВНЫХ СВАЙ В ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ

Муртазина Л.А.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Фундаменты зданий и сооружений являются одной из важнейших и ответственных конструкций, в связи с чем, трудоемкость и стоимость их весьма значительны. В этой связи уменьшение затрат на устройство фундаментов является важной задачей. Решение данной задачи можно осуществить путем применения при фундировании наиболее прогрессивных конструкций фундаментов, которые позволят снизить затраты труда и материалов и увеличить при этом нагрузки на основание. В региональных грунтовых условиях, в частности на просадочных грунтах, которые занимают около 15 % Оренбургской области эта задача тем более усложняется.

Просадочные грунты распространены в основном в районах, непосредственно прилегающих к городу Оренбургу, которые в последние годы, застраиваются высокими темпами объектами повышенной этажности, а также и малоэтажными жилыми зданиями.

Грунты региона в основном по просадочности относятся к первому типу. Для просадочных грунтов характерны такие свойства как хорошая уплотняемость и природная влажность, которая во многих случаях близка к оптимальной. Способы устройства фундаментов путем уплотнения грунта можно рассматривать как наиболее перспективные.

К таким фундаментам относятся сваи, изготавливаемые в пробитых скважинах. При устройстве фундаментов в просадочных грунтах, при мощности последних свыше 3,0 м, наиболее целесообразно и экономически обосновано использование свайных фундаментов, прорезающих просадочную толщу, передающих нагрузки на более плотные слои грунта и воспринимающие «отрицательные» силы трения. Следует отметить, что в большинстве случаев используют фундаменты из забивных свай. Преимуществом фундаментов из забивных свай является контроль качества при изготовлении и большой парк сваебойных установок.

Однако, забивные сваи часто недопогружаются до проектной отметки, в связи с тем, что просадочные грунты чаще всего маловлажные (от твердой до тугопластичной консистенции в естественных условиях), а следовательно, обладают большим сопротивлением погружению свай, что приводит к существенным потерям железобетона, а также к снижению надежности свайного основания.

В последние годы для зданий и сооружений на просадочных грунтах используют фундаменты из набивных свай. Практика использования набивных свай показывает, что определяющим вопросом в повышении их несущей способности является способ изготовления скважин.

Бурение - наиболее распространенный способ изготовления скважин.

Буровая техника, имеющаяся в большом количестве позволяет изготавливать скважины диаметром от 0,4 до 2,0 м и длиной до 50 м. Данная технология проходки скважин хорошо отработана. В среднем на проходку одного погонного метра скважины затрачивается от двух до пяти минут, в зависимости от характеристик грунта и оборудования.

При использовании буронабивных свай в просадочных грунтах следует не забывать об основном недостатке свай, который заключается в резком уменьшении их несущей способности при увлажнении грунта. Так, по данным экспериментов удельная несущая способность буронабивных свай длиной до десяти метров снижается в среднем в 2 – 3 раза при водонасыщении макропористых просадочных грунтов.

Уплотнение грунта в забое скважины или втрамбовывание «жесткого материала» в забой скважины является одним из способов увеличения несущей способности буронабивных свай.

Более прогрессивное направление при устройстве набивных свай – изготовление различными способами, позволяющими уплотнять окружающие массивы грунта в процессе изготовления скважин, в результате чего грунт становится непросадочным.

Такой результат получается при устройстве скважин с использованием взрыва. Однако, данный способ не получил распространения в практике строительства в виду того, что производство работ с использованием взрывчатого вещества требует наличие специализированных организаций и соответствующего разрешения.

Уплотнение окружающего грунта может быть достигнуто при устройстве набивных свай в выштампованном ложе, иногда называемых «штампо-набивные», применение которых позволяет резко сократить расход бетона и арматуры. Однако, использование инвентарного забивного снаряда (лидера) длиной до 6,0 м, погружаемого с помощью сваебойных установок, для выштампования, приводит к наличию таких же недостатков, что и при устройстве свайных фундаментов из забивных свай. Кроме того, после изготовления скважины требуется значительное по величине выдергивающее усиление (от 500 до 1500кН) для извлечения снаряда. Учитывая данное обстоятельство, а также то, что работа свай в выштампованном ложе недостаточная изучена, эти сваи не получили широкого применения в массовом строительстве.

Дальнейший поиск методов устройства набивных свай в уплотненном грунте привел к разработке метода изготовления скважин пробивкой ударным снарядом, который вместе с навесным оборудованием подвешивается к стреле крана-экскаватора. Свободно падающий рабочий орган, используемый для изготовления скважины обеспечивает наименьшие затраты энергии по сравнению с использованием инвентарного забивного лидера. При устройстве набивных свай способом пробивки скважин, создается уплотненная зона по боковой и лобовой поверхностям свай, в результате несущая способность набивных свай приближается к забивным сваям. Устройство уплотненного уширения в забое скважины при втрамбовывании тощего бетона, щебня или крупного песка

позволяет еще больше увеличить несущую способность свай.

Простота изготовления необходимого оборудования, его эксплуатационная надежность и технологичность производства работ позволяет широко использовать этот метод в строительстве. В технической литературе, имеющиеся сведения об использовании набивных свай при устройстве фундаментов при наличии просадочных грунтов в основании, указывают на эффективность изготовления набивных свай в пробитых скважинах. По данным СибЗНИИЭП, применение вместо забивных свай фундаментов из коротких набивных свай в пробитых скважинах в грунтовых условиях I типа по просадочности, при возведении нулевого цикла промышленного здания позволило снизить стоимость на 59 %, трудоемкость на 57 %, расход стали – на 83 %.

Учитывая выше перечисленные преимущества способа изготовления набивных свай в пробитых скважинах, наличие в организациях строительного комплекса Оренбуржья необходимых машин и механизмов, а также появление на рынке новых строительных материалов предлагается для последующего внедрения на стройках г. Оренбурга и области, провести экспериментальные и теоретические исследования работы набивных свай в пробитых скважинах, что позволит изучить и отработать технологии производства работ, а также уточнить методику расчета набивных свай.

Список литературы

- 1. Ермошкин, П.М. Способы проходки скважин под набивные сваи, без выемки грунта – Основания, фундаменты и механика грунтов, №4, 1976г.*
- 2. Григорян, А.А. Буронабивные сваи с уплотненным грунтом в забое скважины на строительстве завода «Атоммаш» - / П.М. Ермошкин, Ю.А. Чиненков: Основания, фундаменты и механика грунтов, №6, 1980.*
- 3. Руденко, Н.И. Опыт устройства фундаментов из набивных шлакогрунтоцементных свай в просадочных грунтах г.Запорожье - Основания, фундаменты и механика грунтов, №2, 1985.*
- 4. Литвинов, И.М. Опыт гидровзрывного уплотнения просадочных грунтов на строительстве крупного промышленного комплекса - Основания, фундаменты и механика грунтов, №4, 1976.*
- 5. Готман, А.Л., Экспериментальные исследования набивных свай в выштампованном ложе на вертикальную нагрузку / А.Л. Готман, Я.Ш. Зиязов : статья / Основания, фундаменты и механика грунтов, №5, 1980.*
- 6. Валеев, Р.Х. Об эффективности применения фундаментов из набивных свай / Р.Х. Валеев, В.Ф. Богданов / Основания, фундаменты и механика грунтов, №1, 1978.*
- 7. Лазарев, Г.Б. Применение набивных свай в пробитых скважинах при строительстве на просадочных грунтах. - Основания, фундаменты и механика грунтов, №2, 1977.*
- 8. Беляев, В.И. О влиянии способа устройства скважины на несущую способность коротких набивных свай.- Основания, фундаменты и механика грунтов, №4, 1979.*

9. Бойко Н.В., *Фундаменты из набивных конических свай, устраиваемых в пробитых скважинах.- Основания, фундаменты и механика грунтов, №4, 1979.*