

УДК 631.6

К.В.Васильевский (5 курс, каф. МВТС), А.С.Могилат (3 курс, каф. ТОЭС),
Г.Я.Булатов, к.т.н., доц.

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ОСТРИЯ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ СВАЙ ВДАВЛИВАНИЮ

Основной величиной, определяющей главные параметры технологии, является сопротивление сваи ее вдавливанию (СВ). На СВ существенно влияет и форма острия. Краткая классификация этих форм (наконечников свай) приведена в [1]. Известны и спецнаконечники свай (Э.М.Генделя, Г.Я.Булатова и др.). Обобщение исследований СВ железобетонных трубчатых свай (ЖБТС) в зависимости от формы заострения (типа ножа) было проведено А.И.Прудентовым в работах [2,3].

Случай А. После погружения шести ЖБТС диаметром 1,6 м на глубину 5 м полость каждой заполнялась крупнозернистым песком, причем в трех ЖБТС с послойным уплотнением песка давлением до 0,30 МПа. Среднее значение СВ с уплотненным сердечником получилось равным 4,7 МН, а с неуплотненным 3,4 МН. Уплотнение песка в полости повысило СВ на 40%.

В работе [4] приводятся следующие результаты статических испытаний натуральных свай.

Случай В. Стальные трубсваи (СТС) 1220x12 мм погружались на 15 м вибратором ВП-170. Три сваи имели (в 12,5 м от низа) диафрагмы с отверстием 400 мм, а одна – аналогичную диафрагму в 2,8 м от низа. Еще три сваи диафрагмой не оборудовались. Испытания СТС с диафрагмами и без них показали СВ, равное 3200 кН, за исключением СТС с диафрагмой, расположенной вблизи низа. (Именно эту сваю практически можно считать как сваю с закрытым нижним концом (в отличие пяти остальных)). СВ этой сваи составило 2400 кН, т.е. на 25% меньше других.

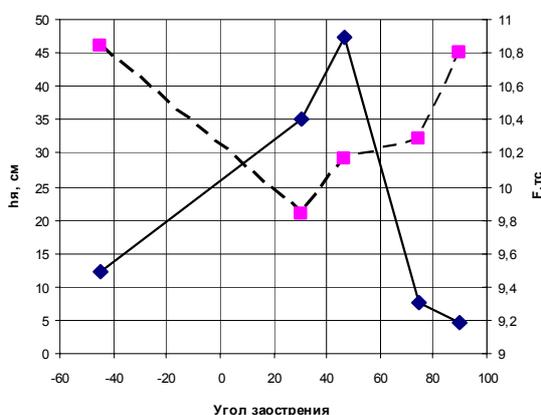


Рис. 1. Зависимости СВ (—) F и высоты грунтового ядра $h_{я}$ (---) от угла β заострения ножа моделей ЖБТС в сухих рыхлых песках.

Результаты этих испытаний позволяют сделать предположение, что песчаный грунт в полости может рассматриваться как конструктивный элемент для СТС диаметром, большим 800 мм. Таким образом, возможное состояние совместной работы СТС и грунта в ее полости подтверждено не только в лаборатории, но и результатами натуральных испытаний.

Случай С. СТС $\varnothing 930$ мм с закрытым концом погрузилась в связные грунты на 2 м, а после открытия нижнего конца была погружена еще на 20 м.

Известны также две СТС $\varnothing 1020$ мм (с закрытым и открытым концом), которые показали соответственно СВ 1800 и 2000 кН при «отдыхе» 23 и 21 сутки.

В работе [5] отмечается следующее: «В гражданском и портовом строительстве достаточно широкое применение в последнее время находят стальные трубчатые сваи (СТС) 800-1420 мм, погружаемые с открытым нижним концом без выемки грунта.

Применение СТС способствует сокращению объемов и сроков работ, расходов рабочей силы и материала свай при обеспечении высокой несущей способности. Но из-за отсутствия общегосударственных, и даже ведомственных, нормативных документов по расчету СТС

единственной возможностью установления сопротивления свай по грунту в настоящее время остается способ полевых испытаний».

Проведенные нами исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Наибольшее СВ ЖБТС проявляется при оптимальном угле заострения ножа $\beta \approx 45^\circ$ (рис. 1).
2. Заполнение полости ЖБТС песком с уплотнением может повысить СВ до 40% (случай А).
3. Высокое расположение или отсутствие диафрагмы в СТС представляется оптимальным решением и приводит к повышению СВ до 33%, т.е. СТС с открытым нижним концом лучше, чем с закрытым концом:
 - а) она несет большую нагрузку (случай В);
 - б) она легче погружается на проектную глубину (случай С);
 - в) тем самым оказывает меньшее воздействие на окружающую среду.
4. Феномены п.п. 1 и 2 уже можно объяснить и оценить количественно [1-3].
5. Феномен п. 3 при одновременном натурном и теоретическом исследовании может дать (в случае его использования) значительный технико-экономический эффект. Уже сейчас можно утверждать, что СВ свай увеличивается с уменьшением степени вытеснения водонасыщенных глинистых грунтов. Эта степень, по нашему мнению, является (наряду с радиусом вытеснения) основной характеристикой поведения свай.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Булатов Г.Я., Вегера А.Г., Бабурин Д.Е. Аналитические представления несущей способности свай // формирование технической политики инновационных наукоемких технологий. Матер науч. - практ. конф. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003 с. 18-26.
2. Прудентов А.И. Железобетонные сваи с грунтовым ядром. Л.: Стройиздат, 1971, 161с.
3. Прудентов А.И. Несущая способность железобетонных трубчатых свай с грунтовым ядром. Л.-М.: Стройиздат, 1966, 90с.
4. Крамаренко А.В. Особенности работы свай кольцевого сечения в процессе их осевого статического нагружения // Науч. Труды Ленморниипроекта. Юбилейный сб. (115 лет). СПб., 2000. с. 114-122.
5. Рахаринуси А.П. Определение осадки стальных трубчатых свай с открытым нижним концом. // Науч. Труды Ленморниипроекта. Юбилейный сб. (115 лет). СПб., 2000. с. 114-122.