

О НАЗНАЧЕНИИ УСИЛИЯ ВДАВЛИВАНИЯ СВАЙ

В. М. ШВЕЦОВ – профессор кафедры Магнитогорского государственного технического университета, г. Магнитогорск.

Р. К. ИБРАГИМОВ – Магнитогорский государственный технический университет, г. Магнитогорск.

Приводятся результаты испытаний по вдавливанию 4 мелкогабаритных многосекционных трубчатых свай в основание, сложенное пылевато-глинистыми грунтами. На основе экспериментальных данных принято решение о назначении усилия вдавливания свай, которое позволит обеспечить их надежную работу в основании сооружения.

Статический способ погружения свай (вдавливание) в последнее время получает все большее распространение. Благодаря отсутствию динамических и вибрационных воздействий на конструкции существующих зданий, этот способ целесообразно использовать при реконструкции и возведении фундаментов в стесненных условиях, вблизи существующих зданий. При использовании метода достигается высокая точность погружения свай, благодаря возможности контролировать усилие вдавливания.

На сегодняшний день нет единого мнения по назначению усилия вдавливания свай, особенно при усилении фундаментов. Различные авторы утверждают, что усилие вдавливания должно в 1,5...2 раза превышать расчетную нагрузку на сваю. П. А. Коновалов [1] предлагает вдавливать сваи с усилием, в 1,5 раза превышающим расчетную нагрузку. В методике НИИПромстроя [2] предусматривается по завершении вдавливания выдержка домкрата при расчетном усилии до условной стабилизации (осадка менее 0,1 мм за 30 мин). В соответствии с [3] контроль погружения свай следует осуществлять по глубине погружения и усилию вдавливания N . В конце погружения, когда нижний конец сваи достиг отметок, близких к проектным, прекращать погружение сваи допускается при соблюдении условия

$$N \geq k_g \frac{F_d}{m}, \quad (1)$$

где N — усилие вдавливания, кН; k_g — коэффициент надежности, принимаемый равным $k_g = 1,2$; F_d — несущая способность сваи, кН, указанная в проекте; m — коэффициент условий работы, принимаемый при отсутствии опытных данных равным 0,9. Величину коэффициента m допускается уточнять по результатам статических испытаний свай.

Согласно (1) коэффициент перехода от усилия вдавливания к расчетной нагрузке на вдавливаемую сваю равен 1,6. Выражение (1) применимо к сваям с размерами сторон более 300 мм, для мелкогабаритных вдавливаемых свай нет точного соотношения между усилием вдавливания и расчетной нагрузкой на сваю. В связи с этим нами были проведены следующие исследования:

1. На исследуемой площадке выполнено статическое зондирование грунтов.
2. Проведены работы по вдавливанию мелкогабаритных многосекционных трубчатых свай.
3. Изготовленные сваи испытаны статическими вдавливающими нагрузками.

Опытная площадка сложена неоднородными пылевато-глинистыми грунтами — от мягкопластичной до полутвердой консистенции с прослойками супеси пластичной. Предварительно было проведено статическое зондирование грунтов в четырех точках, по

результатам которого в соответствии с методикой [4] выполнен расчет несущей способности при разной глубине погружения свай (рис. 1).

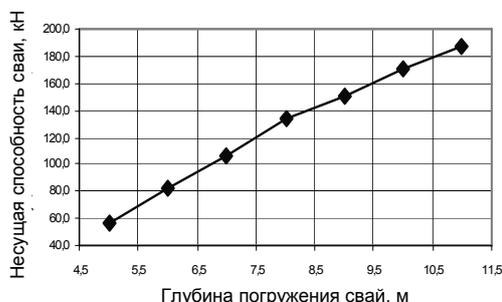


Рис. 1. Несущая способность свай по результатам статического зондирования

В соответствии с полученными результатами гидравлическим домкратом ДГ-100-2 были вдавлены 4 пробные сваи. Глубина погружения варьировала от 6,5 до 10,8 м, что подтвердило неоднородность грунтов основания опытной площадки (табл. 1). В процессе погружения свай фиксировалось усилие вдавливания (рис. 2).

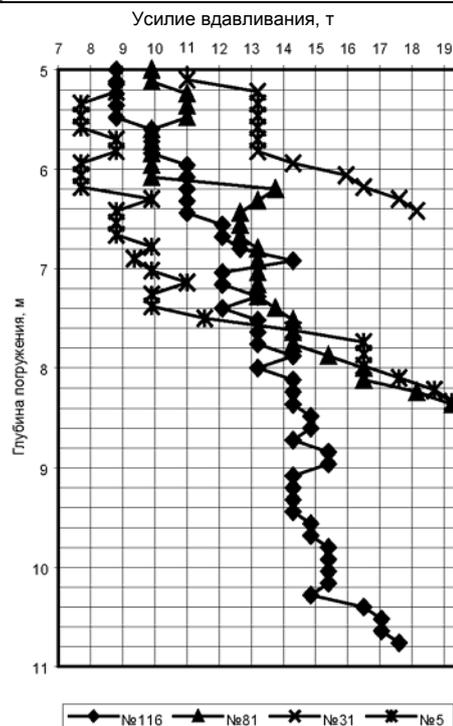


Рис. 2. Графики вдавливания пробных свай

Таблица 1

Но-мер свай	Глубина погружения, м	Усилие вдавливания, т	Но-мер свай	Глубина погружения, м	Усилие вдавливания, т
116	10,8	17,5	31	6,5	18
81	8,4	19	5	8,3	19

Таблица 2

Номер свай	Усилие вдавливания N, кН	Частное значение предельного сопротивления F _ц , кН	Отношение N/F _ц
5	190	180	1,06
31	180	170	1,06
81	190	180	1,06
116	175	160	1,09

Для определения несущей способности пробных свай были проведены их статические испытания в соответствии с ГОСТ [5] статической вдавливающей нагрузкой методом релаксации напряжений. Для нагружения свай использовался тарированный гидравлический домкрат с ручным маслонасосом. Перемещения измерялись индикаторами часового типа ИЧ-25. Сравнение данных вдавливания (рис. 3) и испытания пробных свай статической вдавливающей нагрузкой (табл. 2) показало, что коэффициент перехода от N к F_ц (k_{вдавл}) варьировал от 1,06 до 1,09. С некоторым запасом можно принять k_{вдавл} = 1,1.

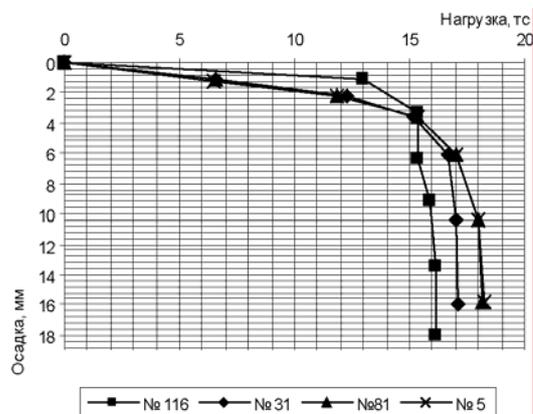


Рис. 3. Графики испытания пробных свай

Сравнение данных статических испытаний свай и расчета несущей способности по результатам статического зондирования грунтов (табл. 3) выявило, что вывести определенную зависимость между данными характеристиками очень сложно.

Таблица 3

Номер сваи	Частные значения предельного сопротивления по результатам		Отношение $F_u/F_{расч}$
	статического зондирования $F_{расч}$, кН	статических испытаний F_u , кН	
5	140,1	180	1,29
31	98,1	170	1,73
81	140,1	180	1,29
116	183,6	160	0,87

Полученные данные и результаты других подобных исследований свидетельствуют о значительной неоднородности грунтов основания исследуемой площадки и грунтов на

территории Магнитогорска в целом. В такой ситуации использование свай, вдавливаемых с усилием, в 1,1 раза превышающим расчетную несущую способность свай, позволяет обеспечить надежность фундаментов на столь неоднородном основании.

Список литературы

1. Коновалов П. А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий / ВНИИТПИ. М., 2000.
2. ВСН 16 – 86. Инструкция по усилению фундаментов аварийных и реконструируемых зданий многосекционными сваями. М., 1986.
3. СНиП 3.02.01 – 87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. М., 1987.
4. СНиП 2.02.03 – 85. Свайные фундаменты. М., 1985.
5. ГОСТ 19912 – 81. Грунты. Метод полевых испытаний сваями. М., 1981.