

УДК 624.155.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВИНТОВЫХ СВАЙ В ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Саиф Сами Хуссейн Аль –Тамими
(Научный руководитель – Кравцов В.Н.)

Белорусский национальный технический университет

Устройство свайных фундаментов — одна из тех областей, где задача сбережения энергии и ресурсов решается наиболее успешно. Современная отечественная практика показывает, что свайные фундаменты, в том числе винтовые сваи, относятся к одним из наиболее эффективным решениям.

Винтовые сваи (ВС) были известно еще 3000 лет назад в Египте, Индии, Латинской Америке и других странах. В 18 веке впервые они были применены в Европе (в Англии) для причалов, пирсов и маяков. В России данная технология применяется с середины прошлого столетия для быстрого возведения объектов военного назначения на неподготовленных площадках с неблагоприятными условиями (сложный рельеф, грунтовые условия и др.). Эффективность винтовых свай была оценена также гражданскими строителями, которые начали использовать их при строительстве ЛЭП, мостов и путепроводов, опор антенн сотовой связи, подпорных стен для трубопроводов. В Санкт-Петербурге и Москве они применяются в малоэтажном строительстве, при возведении временных сооружений (стойки биг-бордов, временные павильоны, указатели, дорожные знаки, элементы садово-парковой архитектуры и др.).

Анализ отечественного и зарубежного опыта показал, что применение винтовых свай, в том числе в сложных грунтовых условиях, по сравнению с традиционными методами (забивка, вибропогружение, вдавливание, изготовление буронабивных свай с уширением) дает значительный технико-экономический эффект по многим показателям /1, 2/. В 2-3 раза сокращаются продолжительность и объем работ, на 30-50% уменьшается расход материала.

Металлические винтовые сваи – состоят из ствола в виде трубы диаметром 56-210 мм и лопасти диаметром 300–850 мм, длиной до 12 м. Лопастей выполняются в виде наконечников – литых и сварных. Предпочтение следует отдать литым наконечникам (рис. 1).

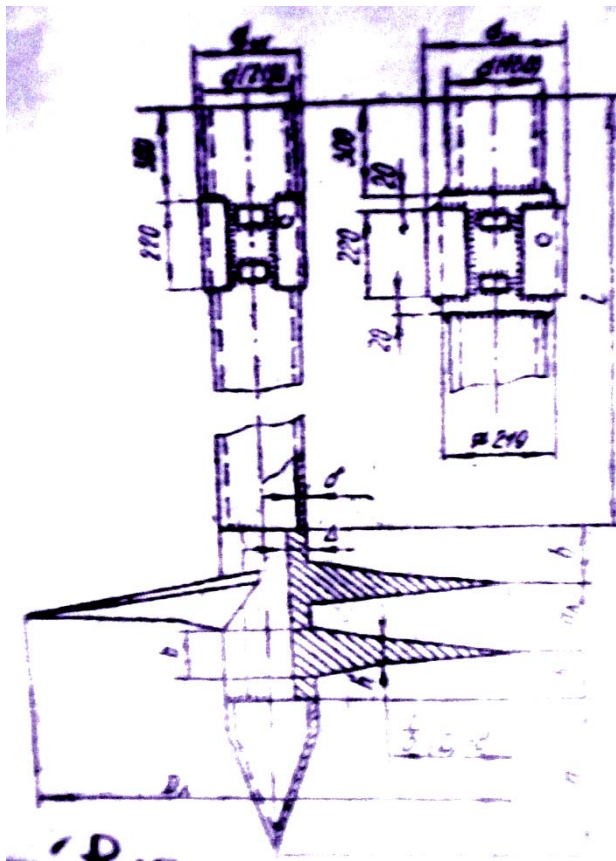


Рис. 1 Общий вид конструкции винтовой сваи с металлическим стволом и ее характеристики

На сегодняшний день имеется достаточно большое количество винтовых свай различных типов. Установлено, что они особенно эффективны в диапазоне вертикальных и моментных нагрузок до

1000 кН и горизонтальных до 500 кН. К сожалению, широкое внедрение в Республике Беларусь металлических винтовых свай сдерживается отсутствием нормативно-технической базы на их проектирование, особенностями работы в различных грунтовых условиях Беларуси.

Имеющиеся на сегодняшний день материалы испытаний немногочисленны. Поэтому одной из первоочередных задач в области проектирования фундаментов из винтовых свай является исследование закономерностей их работы при наличии комбинированных нагрузок и различных грунтовых условиях.

В настоящее время расчет фундаментов из свай ВС и их оснований производить по двум группам предельных состояний (по материалу и грунту):

- по первой группе — по несущей способности грунта основания свай; по устойчивости фунтового массива со свайным фундаментом; по прочности материала, свай и ростверка. Из двух значений несущей способности в проекте принимается меньшая величина;

- по второй группе — по осадкам свай и фундаментов от нагрузок; по перемещениям свай совместно с грунтом основания от действия выдергивающих, горизонтальных нагрузок и моментов.

Расчет фундаментов по материалу производится: - по СНиП II-23 «Металлические конструкции».

Расчет допускаемой на сваю ВС нагрузки по грунту расчетным методом, по результатам испытаний и расчетным методом по двух компонентой схеме производится суммированием сопротивления грунта на боковой поверхности и под острием производится исходя из условий:

$$C_{fd} \leq F_d(F_{fd}) \cdot \gamma_k,$$

$$C_{fd} \leq F_{fd}(F_{fd}) \cdot \gamma_k.$$

Однако, отклонения фактической несущей способности ВС (из опыта) от их значения, полученных расчетом - составляют более 70% как в сторону завышения, так и занижения. Это обуславливает необходимость дополнительного исследования ВС с учетом грунтовых условий РБ и разработке методов их расчета.

Заключение

В настоящее время для сооружений со значительными комбинированными нагрузками в РБ нашли применение металлические винтовые сваи. На основании выполненных исследований установлено, что фундаменты из винтовых свай обладают высокой несущей способностью, оптимальны по цене, конструктивной и технической эффективности. Это позволяет считать данный тип фундаментов прогрессивным и ресурсоэкономным техническим решением для грунтовых условий Беларуси. Преимущество винтовых свай по сравнению с типовыми решениями фундаментов из забивных и набивных свай, особенно возрастает и становится приоритетным на труднодоступных или удаленных от материально-технических баз строительных площадках и специфических условиях строительства: при сложном рельефе, наличии «слабых» грунтов в верхней зоне основания, больших выдерживающих нагрузках и др.

Однако широкое внедрение винтовых свай в РБ сдерживается отсутствием нормативно-технической базой по их проектированию (расчету) и изготовлению. Так, отклонение фактических значений несущей способности винтовых свай в грунтах Республики Беларусь от их фактических величин, рассчитанных по известным методикам, достигают 70% и более как в сторону занижения, так и в сторону завышения.

В связи с этим проводится работа по исследованию и изучению винтовых свай в зависимости от их размеров, характера загрузки и условий изготовления, с целью адаптации конструкции винтовых свай и методов их проектирования к грунтовым условиям РБ.

Литература

1. Кравцов В.Н., Чеботарь Л.С. Эффективность использования винтовых свай в сложных грунтовых условиях Беларуси// Межд. сборник тр. Геотехника: Научные прикладные аспекты строительства надземных и подземных сооружений на сложных грунтах. – С/П: СПб ГАСУ, 2008. – с. 186-191.
2. Чернюк В.П. Винтовые сваи и анкеры в строительстве. – Минск: Ураджай, 1993, - 176 с.