

УДК 624.154.001.4
РАБОТА СВАЙ ВИНТОВЫХ КОНУСНО-СПИРАЛЬНЫХ (СВКС)
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СИЛ МОРОЗНОГО ПУЧЕНИЯ

И. В. НОСКОВ, А. В. СВИДЕРСКИХ
Алтайский государственный технический
университет им. И. И. Ползунова
Барнаул, Россия

Россия имеет продолжительную зиму, сложные инженерно-геологические условия (ИГУ) на значительной части территории. Колебания температур в комплексе со сложными ИГУ развивают ряд физико-механических процессов в грунтах, которые влияют на фундамент будущего здания или сооружения. Поэтому необходим такой фундамент, который будет соответствовать современным нормам и стандартам передового строительства. Например, фундамент на сваях винтовых конусно-спиральных (СВКС) (рис.1).



Рис. 1. Сваи винтовые конусно-спиральные (СВКС)

В связи с этим сформировались основные аспекты проведения исследования свай СВКС. Первым аспектом выбора исследования свай СВКС является то, что для большего их распространения необходимо твердое научное обоснование. Второй аспект заключается в том, что существует значительная распространенность специфических грунтов, обладающих пучинистыми свойствами (около 70 % территории Алтайского края РФ). Третьим аспектом было то, что данный вид свай (СВКС) ранее не испытывался на морозное пучение на территории Российской Федерации.

В соответствии с программой исследования по определению влияния сил морозного пучения на работу свай СВКС в зимних условиях проведены испытания 16 свай FM 24 76*(3,5)*2000 фирмы «В.А.У», полностью погруженных в зону промерзания до наступления отрицательных температур, на экспериментальной площадке с грунтовым основанием, сложенным супесями и суглинками лессовидными, пластичными, сильнопучинистыми в период с 2010 г. по 2013 г.

После завинчивания сваи были оставлены в грунте без нагрузки, и в течение зимнего периода снимались показания деформаций свай от воз-

действия сил морозного пучения. По результатам проведенных измерений деформаций свай строились графики изменения положения оголовка свай во времени (рис. 2).



Рис. 2. Превышения куста свай I-III относительно репера за весь период наблюдений

На рис. 2 видно, что сваи находятся в исходном положении на протяжении всего первого цикла замораживания и оттаивания, что свидетельствует об отсутствии вертикальных перемещений. Сверху показана линия перемещения заранее выбранной точки на грунтовом основании для определения фактической величины вертикальной деформации пучения грунтового основания. По данным, полученным в ходе испытания свай СВКС, вертикальная деформация грунтового основания за первый цикл наблюдений составила 9,5 см, что подтверждает пучинистые свойства грунтов основания. Превышения оголовков всех испытываемых свай относительно неподвижного репера находятся в пределах от $-0,4$ до 1,5 см. Для выяснения причин данных превышений был проведен комплексный анализ таких факторов, как погрешности геодезических измерений, оценка инженерно-геологических условий, оценка воздействия свай СВКС при её погружении в грунт, аналитический прогноз подъема свай от сил морозного пучения. По результатам всестороннего анализа всех факторов можно сделать вывод, что работа свай СВКС существенно отличается от работы других видов свай в условиях морозного пучения грунтов. Величина деформаций находится в пределах ошибки измерений. При завинчивании свай СВКС в межвитковых промежутках грунт не разрыхляется, а, наоборот, уплотняется спиралью, уменьшая пористость околосвайного грунта с одновременным отжатием влаги, и, следовательно, уменьшается степень пучинистости грунта. Аналитические расчеты по действующим нормативным документам винтовых однолопастных свай на действие сил морозного пучения не соответствуют результатам натурных испытаний свай СВКС. Результаты натурных испытаний показали, что сваи СВКС эффективно противостоят силам морозного пучения и могут успешно эксплуатироваться в зимних условиях при строительстве шумозащитных экранов, малонагруженных зданий и сооружений на пучинистых грунтах.