

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ, КАК ВАРИАНТ НАДЕЖНОГО ФУНДИРОВАНИЯ СООРУЖЕНИЙ, ВОЗВОДИМЫХ В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА ОПОЛЗНЕВЫХ СКЛОНАХ

Пивонос В.М., Генералов А.И., Громык С.М. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры г.Одесса, Украина)

Рассматриваются вопросы технологии устройства свайного основания сооружения, возводимого в сложных геологических условиях на оползневых склонах, конструкция свай, методы, позволяющие определить оптимальную длину свай и составляющих вертикальной нагрузки на сваи в процессе полевых исследований.

Площадка под строительство многоэтажного жилого дома со встроенным паркингом и офисными помещениями расположена в старой части города на склоне с возможными оползневыми подвижками. Геологические условия осложняются наличием слоев обрушенных оползневых масс и высоким уровнем грунтовых вод, обусловленным утечками из водонесущих коммуникаций.

Согласно результатов изысканий, основание от уровня отметки дна котлована представлено следующими инженерно-геологическими элементами (ИГЭ):

ИГЭ-1-Суглинок темно-серый, зеленовато-серый, с пятнами ожелезнения, твердой консистенции.

ИГЭ-3-Супесь зеленовато-серая, обводненная с прослоями суглинка легкого и пылеватого песка, тугопластичной, пластичной консистенции в оползневых накоплениях.

ИГЭ-2-Глина зеленовато-серая, с прослоями суглинка легкого, песка пылеватого, твердой, полутвердой консистенции.

Водовмещающими породами служат прослой суглинка легкого (ИГЭ-2).

Одним из вариантов фундаментов под здание предусматривались короткие призматические сваи длиной 9 м сечением 0,35x0,35м, прорезающие обрушенные массы и заглубленные в слой понтических глин.

Выполненные поверочные расчеты методами: алгебраического сложения сил (АСС) и „прислоненного откоса” (по Шахунянцу)[2] при различных напряженных состояниях основания (до, и на момент под-

готовки котлована под фундамент, на момент окончания строительства, с учетом интенсивности сейсмических воздействий в 7 баллов) дали разные значения коэффициентов запаса устойчивости. Предпочтение было отдано второму методу, как обеспечивающему получение предполагаемых траекторий скольжения в состоянии предельного напряженного состояния, с расчетом оползневого давления (по критическому состоянию склона).

Помимо этого были проведены исследования полей напряжений геофизическим методом электроразведки ЕИЭМПЗ - Естественного импульсного электромагнитного поля земли, позволяющего выполнить диагностику аномалий напряженного состояния грунтов, основанном на эффектах механо-электрических преобразований возникающих в твердых телах и гетерогенных средах (по Воробьеву А.А)[2].

На основании данных инженерно-геологических изысканий, вышеприведенных расчетов, площадка строительства отнесена к неблагоприятной по геотехническим условиям (оползнеопасна, с крутизной склона 15° , с близко расположенными плоскостями сбросов), что является неблагоприятным в сейсмическом отношении (по интенсивности сейсмических воздействий площадка относится к 7-ми бальной).

В результате комплексного анализа состояния застраиваемой площадки были предложены варианты устройства буронабивных свай $\Phi 600$ мм, длиной до 20 м с заглублением конца свай в твердые и полутвердые геотехнические глины.

Ввиду обводненности участка застройки буронабивные сваи должны были устраиваться под обсадными трубами. Предполагалось заглубление нижних концов буронабивных свай в слой геотехнической глины на глубину до 2-3 метров ниже кровли несущего слоя в предположении, что нижняя вероятная плоскость скольжения проходит по кровле геотехнической глины.

После начала производства работ по предложенному проектировщиками варианту производственники столкнулись с трудностями в осуществлении погружения и извлечения обсадных труб. Для осуществления этих операций требовалось достаточно мощное оборудование, которого не оказалось в распоряжении подрядной организации.

Как альтернативный, нами был предложен вариант устройства фундаментов из составных призматических свай длиной до 20 метров сечением $0,35 \times 0,35$ м., погружаемых гидравлической сваедавливающей установкой. Опытные составные сваи собирались из двух звеньев, стык звеньев сварной.

Первые экспериментальные сваи в составе свайного поля при вдавливаемом усилии в 2100 кН. Были погружены на 16,2 м и 17,3 м с за-

глублением в несущий слой меотических глин до 0,6 м. Усилие в 2100 кН., соответствовало «отказу». При повышении давления сваи не погружались. Контрольные испытания вышеуказанных свай с использованием сваевдавливающей установки дали положительные результаты. Несущая способность свай по результатам испытаний составила 1400кН. Встал вопрос о выборе длины свай. С этой целью дополнительно были погружены еще 3 контрольных сваи в различных частях свайного поля, которые позволили назначить длину составных свай 17-18 м. Остальные составные сваи в составе свайного поля изготавливались со стыком стаканного типа.[1]

Опробование основания дополнительными контрольными сваями дало возможность уточнить отметки распространения кровли несущего слоя меотических глин, на основе контроля вдавливающих усилий установки, оснащенной двумя независимыми контрольными датчиками (на основном пульте и на пульте оператора). В процессе полевых исследований было решено уточнить несущую способность свай по боковой поверхности. С этой целью были испытаны две сваи на выдергивающую нагрузку с использованием сваевдавливающей установки. Несущая способность контрольных свай на выдергивающую нагрузку по расчету составила 864,25кН и 862,18 кН, значения выдергивающей нагрузки для этих свай при испытании их на выдергивание сваевдавливающей установкой составили, соответственно, 840,0 и 870,0 кН, что очень близко к расчетным данным.

Выводы

1. Применение гидравлической сваевдавливающей установки позволило: определить границы распространения кровли несущего слоя грунта; использовать установку для испытания опытных свай статической вдавливающей и выдергивающей нагрузками; выбрать размерные параметры длины свай, обеспечивающие их рациональное использование (во избежание их перерасхода).

2. Основным фактором, определяющим несущую способность экспериментальных свай на вдавливающую нагрузку, является заглубление нижнего конца свай в несущий слой меотических глин, ИГЭ-5, (коренная порода), что определило величину «отказа» в 2100кН.

3. Заглубление свай в коренную породу с прорезкой ослабленного слоя повышает устойчивость склона.

1. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика. -М.: Стройиздат, 1985. - 480с. 2.Л.М. Гинзбург. Противооползневые гидротехнические конструкции. -М.: Стройиздат, 1978.-81 с.