

Определение несущей способности в грунтовых условиях II типа по просадочности свай по фондовым материалам полевых испытаний свай статической нагрузкой

В.Н. Жур

Определение несущей способности свай по результатам полевых испытаний осуществляется с применением таких видов, как статические испытания свай и свай-штампов, динамические испытания свай, испытания грунтов эталонной сваей, испытание сваей-зондом, испытание статическим зондированием.

Статическое зондирование является одним из наиболее эффективных методов испытания грунтов в условиях их естественного залегания. Метод статического зондирования основан на вдавливании испытательного зонда в грунт статической нагрузкой.

Статическое зондирование применяется с 30-х годов XX века, сначала в Голландии, затем в других европейских странах, в Японии, США и Австралии. В нашей стране метод статического зондирования стал широко применяться с начала 60-х годов, когда строители начали осваивать участки со слабыми и специфическими грунтами, ранее считавшиеся непригодными для строительства. В таких условиях широкое распространение получили свайные фундаменты. Для получения характеристик, необходимых для расчета несущей способности свай, а также для определения показателей свойств грунтов в естественном залегании, наиболее быстрым и экономичным стал метод статического зондирования.

Статическое зондирование в сочетании с другими видами инженерно-геологических исследований грунтов применяется при инженерно-геологических изысканиях для определения:

- инженерно-геологических элементов (мощности, границы распространения грунтов различного состава и состояния);
- однородности грунтов по площади и глубине;

- глубины залегания кровли скальных и крупнообломочных грунтов;
- приближенной количественной оценки характеристик грунтов (плотности, угла внутреннего трения, удельного сцепления, модуля деформации и т.д.);
- сопротивления грунта под сваей и по ее боковой поверхности;
- степени уплотнения и упрочнения техногенных (насыпных и намывных) грунтов;
- выбора мест расположения опытных площадок для детального изучения физико-механических свойств грунтов [1].

Возможность применения подобного метода полевых исследований регламентируется СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» [2] и СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов» [3]. Оба документа имеют статус действующих. В СНиП 2.02.03-85 существует пункт 8.13: «Проведение статических испытаний свай в грунтах II типа по просадочности является обязательным» [2]. Введенный в 2003 году СП 50-102-2003 имеет аналогичный пункт 9.12: «Проведение статических испытаний свай в грунтах II типа по просадочности является обязательным при отсутствии фондовых материалов по таким испытаниям» [3].

Основными документами, регламентирующими проведение испытаний статическим зондированием, являются ГОСТ 19912-2001 "Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием" и Европейский стандарт 1977 года. Статическое зондирование применяется для испытаний немерзлых и талых песчаных и глинистых грунтов, содержащих не более 25% частиц крупнее 10 мм.

Наиболее важной сферой практического применения статического зондирования является определение несущей способности свай, особенно забивных. Исследования, проводившиеся в этом направлении в нашей стране последние 3...4 десятилетия, позволили получить методы расчета, которые по

достоверности получаемых результатов уступают лишь статическим испытаниям натуральных свай. Если учесть, что статическое зондирование намного дешевле и технологичнее таких испытаний, то его исключительное значение для проектирования свайных фундаментов представляется совершенно очевидным. Основной российский нормативный документ по применению свай СП 50-102-2003 относит зондирование не только к обязательным, но и к наиболее предпочтительным способам изучения грунтов в случае применения свай.

Недостаток данного метода заключен в необходимости подготовки оборудования, затрат времени на обработку данных.

Рассмотрим возможность использования ранее накопленной информации об изысканиях на близлежащих площадках, на которых уже проведены аналогичные испытания. Предположим, что расположение инженерно-геологических элементов на ранее исследованной площадке идентично условиям вновь рассматриваемого участка строительства. Такое предположение имеет место исходя из того, что формирование геологических условий, а именно залегание пластов грунта, их минералогический состав, режим изменения уровня подземных вод, происходило исторически на протяжении миллионов лет.

Использование фондовых материалов существенно облегчит задачу при накоплении информации об геологическом строении рассматриваемой площадки. Следует рассмотреть такие варианты применения фондовых материалов:

- проектирование новых зданий и сооружений, основываясь на ранее полученных данных об сопротивлении грунтов, при этом исследуя на новой площадке расположение ИГЭ, физические характеристики грунтов, режим изменения уровня грунтовых вод;

- проектирование новых зданий и сооружений, в условиях как в предыдущем пункте, с выборочным проведением статического зондирования в наиболее характерных точках;

- проведение более тщательных изысканий в пределах новой строительной площадки, с внесением корректировок, основываясь на информации, полученной из фондовых материалов.

- использование современных технологий, для определения несущей способности неразрушающими методами или геофизическими методами в сочетании с результатами фондовых материалов испытаний.

Накопление знаний в данной области позволит в скором времени провести анализ полученных данных и сформулировать концепцию развития применимости численных методов расчета, а так же применением САПР для расчетов подобных конструкций. Испытание свай методом статической нагрузкой представляет собой неразрушающий метод определения несущей способности свай. Проектирование и возведение зданий и сооружений, в частности оснований и фундаментов, на строительных площадках, идентичных по морфологическому строению и составу грунтов, может быть осуществлено с использованием накопленных данных по итогам мониторинга на прилегающих территориях к месту строительства. Используя накопленный опыт [4-10] при проектировании, может быть достигнута экономия средств, выделяемых заказчиком на всех этапах существования строительной продукции.

Специфика проектирования оснований и фундаментов заключена в многообразии инженерно-геологических условий строительных площадок. В зависимости от класса ответственности зданий и сооружений необходимо производить полевые исследования и последующую камеральную обработку результатов в лабораторных условиях. Подобные мероприятия требуют крупных затрат трудовых и денежных ресурсов. Фондовые материалы полевых испытаний грунтов на соседних или сходных по своему генезису

строительных площадках могут позволить сократить затраты времени и средств на проектирование оснований и фундаментов. Стоит отметить, что состав инженерно-геологических изысканий зависит от технико-экономических показателей и назначения проектируемого здания и сооружения. Поэтому использование фондовых материалов должно иметь область применимости, в рамках которой вероятность потери несущей способности, устойчивости и надежности здания и сооружения будет сведена к минимуму. С применением современной вычислительной техники и актуализированной нормативной документации возможно провести анализ данных исследований из фондовых материалов и установить область применимости разрабатываемого метода. С практической точки зрения такой способ подготовки данных об геологическом состоянии строительной площадки позволяет решить такие проблемы, как:

- затрудненность проведения испытаний в условиях плотной городской застройки;
- высокая стоимость или трудная доступность проведения полевых испытаний в рамках разработки документации для относительно простых объектов, требующих наличия информации о свойствах грунтов основания.
- разработка проектной документации на возобновление строительства ранее заброшенных объектов.

Литература:

1. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. М., 1998
2. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. М., 1985
3. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов.
4. Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. М.: Недра, 1987. 221 с.

5. Бартоломей А.А., Омельчак И.М., Юшков Б.С. Прогноз осадок свайных фундаментов/ Под ред. А.А. Бартоломея. – М.: Стройиздат, 1994. – 384 с.

6. Крутов В.И. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. Киев: Будівельник, 1982. – 224 с.

7. Основания, фундаменты и подземные сооружения/М. И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; Под общ. ред. Е.А. Сорочана и Ю. Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.

8. Кадомцев М.И., Ляпин А.А. Исследование стратификации грунтового массива по скоростям распространения упругих волн [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4. Ч.2 – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/701>, (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Чмшкян А.В. Совершенствование методов расчета просадочных деформаций [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4. Ч.2 – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1256>, (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.