

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ

Лепская М.В.

Научный руководитель – Игнатов С.В.

Кафедра «Геотехника и экология в строительстве» БНТУ

Аннотация

В статье говорится о контроле качества производства буронабивных свай, методах проверки прочности и сплошности.

Введение

При устройстве буронабивных свай контроль качества и приемка работ должны осуществляться исходя из относящихся к ним требований СТБ 1164.0, П1-93 к СНиП 2.02.03, П2-95 к СНиП 2.02.03-85, П12-2000 к СНБ 5.01.01, ТКП 45-1.03-161.

Контроль качества изготовления свай должен осуществляться для всех операций, начиная от подготовки строительной площадки и до полного изготовления свай.

Основная часть

При устройстве фундаментов из буронабивных свай приемочному контролю подлежат следующие виды работ:

— устройство скважин (абсолютная отметка поверхности грунта, точность установки рабочих органов сваебойных агрегатов над местом изготовления свай, количество ударов рабочего органа, необходимое для вытрамбовывания скважины, и величина отказа, размеры вытрамбованных скважин, расположение скважин относительно осей здания или сооружения, соответствие грунтовых условий данным инженерно-геологических изысканий, отсутствие обрушения грунта в готовых скважинах, состав втрамбованного в пяту сваи жесткого материала, объем втрамбованного в пяту сваи жесткого материала, точность установки арматурных каркасов в скважины);

— бетонирование свай (класс бетона сваи по прочности на сжатие, несущая способность сваи);

— испытания свай [1].

Приемочный контроль перечисленных показателей оформляется актом промежуточной приемки ответственных конструкций, подписывается заказчиком, подрядчиком, проектной организацией до начала устройства ростверков.

К акту прилагаются рабочие чертежи, журнал производства работ, журналы на отдельные виды работ, журнал авторского надзора за строительством, протокол испытания грунтов основания и конструкций фундаментов, протокол испытания сварных инструментов, документы о качестве, сертификаты соответствия работ, акты освидетельствования скрытых работ, акты промежуточной приемки ответственных конструкций, исполнительные геодезической съемки, документы системы производственного контроля подрядчика, другая документация и сведения, позволяющие достоверно установить соответствие оснований и фундаментов зданий и сооружений существенным требованиям безопасности и качеству работ, акты на опытное изготовление и испытание свай, исполнительная схема расположения свай с отклонениями, акты контрольной проверки качества укладки бетонной смеси, акты лабораторных испытаний контрольных образцов, результаты определения несущей способности свай [1,2,3].

При испытании готовых свай важно проверить отступление от проектных характеристик сваи по длине, форме, диаметру, прочности бетона, размерам армокаркаса. Наличие отклонений приводит к потере несущей способности сваи и последующим осадкам опор и фундаментов, вплоть до их разрушения зданий и сооружений.

Одними из важных показателей качества является качество бетонирования тела и несущей способности сваи по грунту.

Несущая способность свай или способность восприятия сваей внешних нагрузок может быть определена по таблицам и расчетным зависимостям, по данным динамических испытаний, по данным динамического и статического зондирования, испытаниями эталонных и натурных свай. Наиболее достоверным методом являются полевые испытания натурных свай.

Испытания буронабивных свай на вдавливающие, выдергивающие и горизонтальные статические нагрузки выполняются согласно ГОСТ 5686 – 94 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями» с

учетом требований СНБ 5.01.01-99 «Основания и фундаменты зданий и сооружений» или СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» [4].

Качество бетонирования может определять контроль сплошности. Непрерывность и неразрывность проектных характеристик по длине ствола (в т.ч. отсутствие дефектов структуры, зон разуплотнения, сужений) является важнейшей характеристикой, определяющей сохранение несущей способности сваи в течение заявленного срока службы. Для контроля сплошности буронабивных свай наибольшее развитие получили акустические методы: акустическое зондирование; прозвучивание между закладными наблюдательными трубками, каротаж; прозвучивание между закладной трубкой и головой сваи (рис. 1).

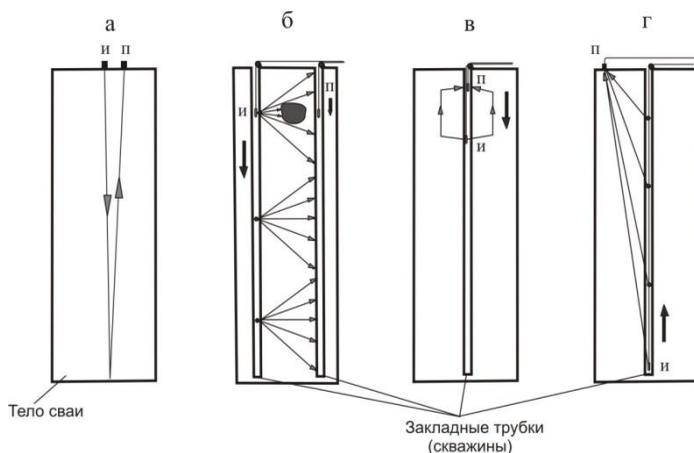


Рис. 1 – Схемы акустического контроля сплошности буронабивных свай

(а – зондирование; б – прозвучивание между закладными трубками, в – каротаж; г – прозвучивание между закладной трубкой и головой сваи)

Метод прозвучивания ультразвуковым импульсом между закладными трубками, установленными вместе с армокаркасом до бетонирования начал применяться для свай большого диаметра. Направление прозвучивания перпендикулярно или под углом к оси сваи. Базы измерений до 1,5 м. Применение ультразвука с частотой свыше 20 кГц (длиной волны меньше 0,2 м). Основной диагностический параметр – скорость продольной упругой волны v_p . Опреде-

ление скорости УВ v_p (м/с) производится по измеренным значениям расстояния L между точками возбуждения и приема а также времени распространения упругой волны t по формуле: $v_p = L/t$.

Преимуществом ультразвукового метода является высокая разрешающая способность при выделении дефектов. Недостатки – высокая методическая погрешность измерения скорости упругой волны за счет малой амплитуды и высокой частоты, алгоритма аппаратного решения выделения первого вступления и высокого затухания ультразвукового импульса на границах раздела труба-бетон и труба-жидкость.

Метод прозвучивания ударным импульсом возбуждаемым электроискровым излучателем аппаратного комплекса представляет модификацию метода межскважинного акустического просвечивания (МАП). Преимуществом метода является меньшая погрешность измерений и возможность прозвучивания на больших базах до 100 м за счет большей энергии возбуждаемой упругой волны.

Акустический каротаж при контроле сплошности буронабивных свай в настоящее время практически не используется из-за ограниченности зоны исследования и сложности измерений скорости упругой волны в бетоне при наличии между скважинными приборами и бетоном границы раздела в виде закладной стальной трубы.

Метод акустического зондирования реализует возбуждение свай механическим ударом и прием упругой волны низкочастотным вибропреобразователем: метод Integrity Sonic Test (звуковое тестирование сплошности-целостности) фирмы Profound BV (Нидерланды) и отечественный прибор ИДС-1.

Суть метода Integrity Sonic Test заключается в обнаружении несплошностей по параметрам измеренного на голове сваи упругого сигнала, возбужденного в свае с помощью ударного молотка. Вибропреобразователь закрепляется на свае и соединяется кабелем с измерительным блоком. Ударный молоток соединяется с измерительным блоком. Оператор наносит удар молотком по голове сваи. В момент удара от молотка на измерительный блок приходит импульс запуска. Затем измерительный блок регистрирует упругий сигнал (отклик) в свае. При обработке в измерительном блоке происходит сравнение параметров (формы) измеренного сигнала с характерными сигналами, заложенными в компьютерной модели.

Метод работает на сваях длиной до 10 м заводского изготовления (известной формы). Как только увеличивается длина сваи, изменяется ее форма и состояние головы погрешность метода становится непредсказуемой.

Метод акустического зондирования ударным импульсом (ООО «Геодиагностика»). Основное отличие метода – возбуждение головы сваи коротким (длительность десятки микросекунд) и очень мощным импульсом давления от электроискрового излучателя, что позволяет обеспечить глубину зондирования не менее 40 м и высокое разрешение по времени.

Аппаратурный комплекс предназначен для измерения времени распространения, амплитуды и частоты импульса упругих волн в горных породах между излучателем и приемником с целью определения упругих характеристик среды. В состав аппаратного комплекса входят: излучающая установка (генератор импульсов тока, высоковольтный кабель и электроискровой излучатель) и измерительная система (скважинный приемник или вибропреобразователь, усилитель и комплекс программно-аппаратных средств на базе персонального компьютера). Запуск программы командного режима измерений осуществляется в момент электроискрового разряда [5].

Заключение

Работа буронабивных свай как элементов несущих нагрузку от здания обуславливается качеством их выполнения. Контроль готовых свай покажет соответствие элемента проектным требованиям. Основными показателями качества является прочность и сплошность тела сваи. Контроль сплошности наиболее удобно производить акустическими методами.

Литература

1. Строительство. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Номенклатура контролируемых показателей качества: СТБ 1164.0-2012. – Введ. 13.12.12. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2012. – 41 с.

2. Организация строительного производства: ТКП 45-1.03-161-2009 (02250). – Введ. 07.12.09. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 47 с.
3. Проектирование и устройство буронабивных анкеров и свай: Пособие 1-93 к СНиП 2.02.03-85. – Введ. 31.03.94. – Минск: Государственный комитет Республики Беларусь по архитектуре и строительству, 1994. – 102 с.
4. Испытание свай [Электронный ресурс] / Буровая компания «Дельта». – Москва, 2009. – Режим доступа: <http://www.bkdelta.by/technologies/ispytanie-svai>. – Дата доступа: 08.03.2014.
5. Устройство и акустический неразрушающий контроль сплошности буронабивных свай [Электронный ресурс] / Доктор технических наук Архипов Алексей Германович. – СПб, 2012. – Режим доступа: <http://www.arhipov8.narod.ru/Controlpiles.htm>. – Дата доступа: 08.03.2014.