



Открытое акционерное общество
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА (ОАО ЦНИИС)**



129329, Россия, Москва, ул. Кольская, д. 1.
Телефоны: (095) 189 28 15, (095) 189 98 57
Факс: (095) 189 28 15

УТВЕРЖДАЮ:



Заместитель Генерального
директора ОАО ЦНИИС
А.А.Цернант
А.А.Цернант
2002 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

**по применению неразрушающего экспресс-контроля
сплошности свай методом «СОНИК»**

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий отделением ИТА
ОАО ЦНИИС, канд. техн. Наук

Главный научный сотрудник
отделения ИТА, ОАО ЦНИИС,
д-р физ. – мат наук

Новак Ю.В.

Робсман В.А.

СОДЕРЖАНИЕ**Стр.**

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2.	ПРИНЦИПЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО ЭКСПРЕСС КОНТРОЛЯ СПЛОШНОСТИ СВАЙ МЕТОДОМ «СОНИК».....	4
3.	ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ.....	5
4.	КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
5.	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ.....	6
6.	ПРИЛОЖЕНИЕ.....	7
	Типовые рефлексogramмы идентификации длин и повреждений в сваях.....	8

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий Технологический регламент устанавливает порядок проведения натурального исследования - экспресс контроля сплошности (неразрывности) стволов бетонных и железобетонных свай неразрушающим испытательным методом «СОНИК», включая подготовку конструкций, использование оборудования и измерительной аппаратуры, подачу испытательной нагрузки, получение и обработку информации, представление и сдачу-приемку результатов исследования, а также технику безопасности и контроль качества работ в процессе их выполнения.

1.2. Технологический регламент предназначен для использования при сооружении и испытании свай всех типов и видов, в том числе призматических, цилиндрических, с уширенной пятой, свай-оболочек и других, висячих и столбов-стоек независимо от технологии их устройства (забивных, вибро-погружаемых, буронабивных и т.д.) в грунтах любых состояний, структуры и классов.

1.3. По результатам работ, выполненных в соответствии с настоящим Технологическим регламентом, определяют размеры и месторасположение разрывов, пустот и других дефектов сплошности в материале стволов свай, а также фактическое заглубление конструкций в грунт.

1.4. Технологический регламент разработан применительно к проведению полевых испытаний несущей способности свай методом «СОНИК» и может быть распространен на другие случаи свайных работ согласно п. 1.2.

1.5. При производстве работ по настоящему Технологическому регламенту должны выполняться требования и указания следующих нормативных документов, инструкций и рекомендаций:

1.5.1. СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты»;

1.5.2. СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»;

1.5.3. СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

1.5.4. СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы»;

1.5.5. СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства»;

1.5.6. МГСН 5.02-99 «Проектирование городских мостовых сооружений»;

1.5.7. МГСН 2.07-97 «Основания, фундаменты и подземные сооружения»;

1.5.8. ГОСТ 5686 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями»;

1.5.9. СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве»;

1.5.10. Правила производства земляных и строительных работ, прокладки и переустройства инженерных сетей и коммуникаций в г. Москве. - М., Правительство Москвы.

Постановление № 603 от 08.08.2000 г.;

1.5.11. Методические указания по применению импульсной акустической диагностики (ИНАД) для контроля сплошности и неоднородности буронабивных свай. - М., ЦНИИС, 2000;

1.5.12. Технологический регламент проведения полевых испытаний методом ЭЛДИ. - М., «ЦНИИС-НИИОСП им. Герсеванова», 2001;

1.5.13. Методические рекомендации по проведению полевых испытаний несущей способности свай методом ЭЛДИ.-М., «ЦНИИС», 2001;

1.5.14. Методические рекомендации по проведению полевых испытаний свай в сооружениях ПГС методом ЭЛДИ с применением ударной нагрузки. - М., «НИИОСП им. Герсеванова», 2002.

2. ПРИНЦИПЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО ЭКСПРЕСС КОНТРОЛЯ СПЛОШНОСТИ СВАЙ МЕТОДОМ «СОНИК»

2.1. Незарушающий экспресс контроль сплошности свай методом «СОНИК» основан на принципе акустической дефектоскопии - анализе прохождения и отражения в исследуемой конструкции акустической волны, которая инициируется калиброванным ударом по оголовку свай.

Удар производится специальным молотком с заданными параметрами ударного импульса, достаточного для динамического возбуждения свай.

В работе также используются высокочувствительные датчики-акселерометры, устанавливаемые на оголовке свай, а также отдельный аналого-цифровой прибор, включающий в себя компьютер с дисплеем и программой, обрабатывающей информацию, поступающую от акселерометров.

2.2. Возникающее при ударе возмущение, смоделированное как случайная одноосная продольная волна сжатия, входит в тело свай.

От подошвы свай и дефектов, имеющих в ней - разрывов, пустот или неоднородностей поперечного сечения, в стволе возникает отраженная волна, распространяющаяся в обратном направлении к источнику исходной волны.

Продвижения и столкновения волн сжатия, интерпретируемые в качестве волн деформаций, замеряются высокочувствительными акселерометрами и передаются по цепи в компьютер для обработки, распечатки и представления на дисплее в виде различных рефлексogramм - откликов (Приложение).

2.3. Незарушающий экспресс контроль, производимый методом «СОНИК», позволя-

ет обнаружить дефекты в сваях, составляющие не менее 10 % от площади их поперечных сечений, с точностью до 5 % определить фактическую длину конструкций.

К достоинствам метода относятся высокая оперативность и экономичность выполнения исследований - в день может быть проконтролировано не менее 100 свай при минимизации объемов подготовительных работ.

2.4. При использовании метода «СОНИК» следует иметь в виду, что для свай, погруженных в весьма плотные грунты (например, в скальные породы или юрские глины), надежность получаемых результатов обеспечена 12-15 м длины конструкций.

В податливых и обычных грунтах типа песков, супесей и глин с показателем текучести от 0,10 и выше (СНиП 2.02.03-85) возможности метода не ограничены.

3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Для обеспечения приема и регистрации вторичной волны в сваях предварительно проводится удаление (срубка) некачественного (шламового) бетона с последующим выравниванием поверхностей оголовков для установки датчиков-акселерометров. Уровень поверхностей оголовков после выравнивания должен быть горизонтальным.

3.2. Неразрушающий контроль сплошности и длины буронабивных свай методом «СОНИК» проводится не ранее чем через 3 дня после завершения их бетонирования.

3.3. Для повышения достоверности информации о результатах испытания свай измерения в них выполняются не менее чем на 3-х различных точках оголовков. Точки измерения (приложения ударной нагрузки) должны распределяться равномерно по площади оголовков.

3.4. Регистрация сигналов и их последующая обработка производится с помощью специализированного оборудования и датчиков фирмы «Wilcoxon» и аппаратуры «Fudjitsu Stilistic 1000» или их аналогов, имеющих соответствующую сертификацию и метрологическое обеспечение.

3.5. Для возбуждения импульсов, проходящих по стволу сваи, выполняется не менее 15-20 ударных воздействий в каждой точке измерения с использованием специального устройства в виде пластмассового молотка с контролем качества каждого регистрируемого сигнала (п. 2.1).

3.6. Накопленные сигналы фиксируются в памяти компьютера для последующей обработки и анализа.

4. КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Определение длины свай и зон нарушения сплошности бетона в них производится по результатам компьютерной обработки с вычислением координат расположения.

4.2. Алгоритм распознавания образов и расчет координат дефектов и длины свай реализуется методом многопараметрического анализа измеренных импульсов и нелинейных эффектов их распространения в бетоне.

4.3. Результаты обработки данных представляются в виде компьютерного графического изображения (рефлексограммы) с указанием длины свай, наличия и характеристики (классификации) дефектов и повреждений (см. Приложение).

4.4. Результаты экспресс контроля длины и сплошности стволов свай в методе «СОНИК» представляются в виде Технических отчетов и Заключений, а также по формам ГОСТ 5686 в соответствии с требованиями Заказчика, Генерального подрядчика и Проектной организации объекта.

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ

5.1. Производство работ по настоящему Технологическому регламенту следует вести с соблюдением требований следующих нормативных документов:

5.1.1. СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве";

5.1.2. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Общие требования";

5.1.3. ПБ 10-382-00 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов". - М, Произв. - изд. Объединение "ОБТ", 2000;

5.1.4. Правила производства земляных и строительных работ, прокладки и переустройства инженерных сетей и коммуникаций в г. Москве. - М., Правительство Москвы. Постановление № 603 от 08.08.2001г.


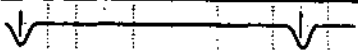
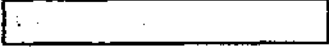
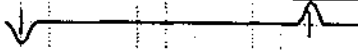
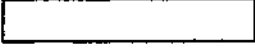
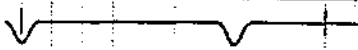
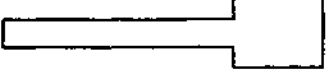
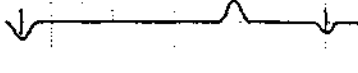

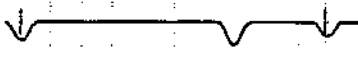
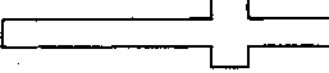
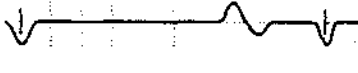


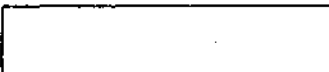

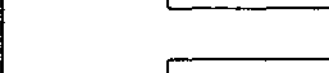
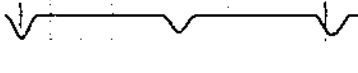
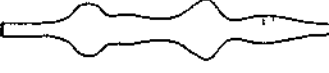
5.2. К работам, определенным настоящим Технологическим регламентом, допускаются лица, сдавшие техминимум по производству работ и технике безопасности. До начала работ со всеми рабочими и ИТР, привлекаемыми к испытаниям свай, должен быть проведен конкретный инструктаж по порядку выполнения и безопасному ведению работ с записью под расписку в Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

5.3. В темное время суток рабочие площадки и места установки измерительных приборов должны иметь освещение достаточной интенсивности.

5.4. Ответственность за соблюдение и выполнение Правил техники безопасности работ и требований настоящего раздела Технологического регламента возлагается на Главного инженера строительного подразделения и Руководителя работ, проводящих испытания свай.

6. ПРИЛОЖЕНИЕ

Типовые рефлексogramмы идентификации длин и повреждений в сваях

Профиль сваи	Описание	Рефлектограмма
	Прямая свая определенной длины со свободным концом.	
	Прямая свая определенной длины с фиксированным концом.	
	Прямая свая меньшей длины со свободным концом.	
	Уширение.	
	Сужение.	
	Локальное уширение.	
	Локальное сужение	
	Высокое соотношение длина/диаметр или низкое сопротивление грунта по подошве.	
	Значительное сужение основания сваи.	
	Нерегулярный профиль.	