**Межгосударственный стандарт ГОСТ 19912-2001
"Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим
зондированием"
(введен в действие постановлением Госстроя РФ от 22 августа 2001 г. N 99)**

**Soils. Field test methods by static and dynamic sounding**

Взамен ГОСТ 19912-81, ГОСТ 20069-81

Дата введения 1 января 2002 г.

 [1. Область применения](#sub_100)

 [2. Нормативные ссылки](#sub_200)

 [3. Определения](#sub_300)

 [4. Общие положения](#sub_400)

 [5. Статическое зондирование](#sub_500)

 [5.1. Сущность метода](#sub_501)

 [5.2. Оборудование и приборы](#sub_502)

 [5.3. Подготовка к испытанию](#sub_503)

 [5.4. Проведение испытания](#sub_504)

 [5.5. Обработка результатов](#sub_505)

 [6. Динамическое зондирование](#sub_600)

 [6.1. Сущность метода](#sub_601)

 [6.2. Оборудование и приборы](#sub_602)

 [6.3. Подготовка к испытанию](#sub_603)

 [6.4. Проведение испытания](#sub_604)

 [6.5. Обработка результатов](#sub_605)

 [Приложение А. Термины и определения](#sub_1000)

 [Приложение Б. Форма первой и последующих страниц журналов полевых](#sub_2000)

 испытаний грунтов статическим и динамическим

 зондированием

 [Приложение В. Схемы конструкций зондов](#sub_3000)

 [Приложение Г. Образец графического оформления результатов испытания](#sub_4000)

 грунта методом статического зондирования

 [Приложение Д. Коэффициент К\_2 учета потерь энергии на трение штанг](#sub_5000)

 о грунт

 [Приложение Е. Определение условного динамического сопротивления грунта](#sub_6000)

 погружению зонда при ударно-вибрационном зондировании

 [Приложение Ж. Образец графического оформления результатов испытания](#sub_7000)

 грунта методом динамического зондирования

**1. Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на дисперсные природные, техногенные и мерзлые грунты, состав и состояние которых позволяют производить непрерывное внедрение зонда, и устанавливает методы полевых испытаний зондированием при их исследовании для строительства.

Стандарт не распространяется на грунты, содержащие частицы крупнее 10 мм более 25% по массе, при статическом зондировании и грунты, содержащие частицы крупнее 10 мм более 40% по массе, при динамическом зондировании.

**2. Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использована ссылка на стандарт:

ГОСТ 30672-99 Грунты. Полевые испытания. Общие положения

**3. Определения**

Термины, применяемые в настоящем стандарте, приведены в [приложении А](#sub_1000).

**4. Общие положения**

4.1. Настоящий стандарт устанавливает следующие методы полевых испытаний грунтов зондированием:

статическое зондирование;

динамическое зондирование.

4.2. Общие требования к полевым испытаниям грунтов, оборудованию и приборам, подготовке площадок для испытаний приведены в ГОСТ 30672.

4.3. Методы полевых испытаний грунтов зондированием применяют в комплексе с другими видами инженерно-геологических работ или отдельно для:

выделения инженерно-геологических элементов (толщины слоев и линз, границ распространения грунтов различных видов и разновидностей);

оценки пространственной изменчивости состава и свойств грунтов;

определения глубины залегания кровли скальных и крупнообломочных грунтов;

количественной оценки характеристик физико-механических свойств грунтов (плотности, модуля деформации, угла внутреннего трения и сцепления грунтов и др.);

определения степени уплотнения и упрочнения грунтов во времени и пространстве;

оценки возможности забивки свай и определения глубины их погружения;

определения данных для расчета свайных фундаментов;

выбора мест расположения опытных площадок и глубины проведения полевых испытаний, а также мест отбора образцов грунтов для лабораторных испытаний;

контроля качества геотехнических работ.

4.4. Зондирование грунтов производят вдавливанием в грунт зонда при статическом зондировании, забивкой или вибропогружением в грунт зонда при динамическом зондировании с одновременным измерением непрерывно (или через заданные интервалы по глубине) показателей, характеризующих сопротивление грунта внедрению зонда.

4.5. Количественную оценку характеристик физико-механических свойств грунтов проводят на основе статистически обоснованных зависимостей между показателями сопротивления грунта внедрению зонда и результатами определения характеристик другими стандартными методами.

4.6. Метод зондирования, глубина зондирования и расположение точек зондирования определяют программой инженерно-геологических изысканий.

Часть точек зондирования должна быть расположена в непосредственной близости от горных выработок (2 - 5 м) с целью получения данных, необходимых для интерпретации результатов зондирования.

4.7. В процессе проведения испытаний зондированием следует вести журналы испытаний по формам, приведенным в [приложении Б](#sub_2000), с приложением автоматических записей при их наличии, а результаты испытаний - оформлять в виде графиков изменения параметров сопротивления грунта внедрению зонда в зависимости от глубины зондирования.

Масштабы графиков допускается изменять по сравнению с установленными настоящим стандартом при обязательном сохранении соотношения между масштабами вертикальных и горизонтальных координат.

Графики испытаний должны сопровождаться инженерно-геологическим разрезом по ближайшей к точке зондирования горной выработке.

**5. Статическое зондирование**

**5.1. Сущность метода**

5.1.1. Испытание грунта методом статического зондирования проводят с помощью специальной установки, обеспечивающей вдавливание зонда в грунт.

5.1.2. При статическом зондировании по данным измерения сопротивления грунта под наконечником зонда и на боковой поверхности зонда определяют:

удельное сопротивление грунта под наконечником (конусом) зонда q\_c;

общее сопротивление грунта на боковой поверхности Q\_s (для зонда [типа I](#sub_5231));

удельное сопротивление грунта на участке боковой поверхности (муфте трения) зонда f\_s (для зонда [типа II](#sub_5232)).

**Примечания:**

1. По специальному заданию возможно измерение порового давления, возникающего в поровой воде при зондировании, с применением датчиков порового давления. Датчики устанавливают на конусе зонда (пьезо-конусы) или сразу после конуса (пьезо-зонды).

2. При использовании специально оборудованных зондов в процессе зондирования могут измеряться плотность, объемная влажность и естественный гамма-фон грунта с помощью радиоактивного каротажа, температура грунта и электрическое сопротивление грунта.

**5.2. Оборудование и приборы**

5.2.1. В состав установки для испытания грунта статическим зондированием должны входить:

зонд (набор штанг и конический наконечник);

устройство для вдавливания и извлечения зонда;

опорно-анкерное устройство;

устройства для измерения нагрузки и показателей сопротивления грунта.

5.2.2. В зависимости от усилий, необходимых для вдавливания зонда в различных грунтовых условиях, и диапазонов значений измеряемых показателей сопротивления грунта установки подразделяют в соответствии с таблицей 1.

**Таблица 1**

┌──────────┬────────────────────┬───────────────────────────────────────┐

│ Тип │ Предельное усилие │ Диапазоны показателей сопротивления │

│установки │ вдавливания и │ грунта │

│ │извлечения зонда, кН│ │

│ │ ├────────────┬─────────────┬────────────┤

│ │ │ q\_c, МПа │ f\_s, кПа │ Q\_s, кН │

├──────────┼────────────────────┼────────────┼─────────────┼────────────┤

│Легкая │До 50 включ. │ 0,5 - 10 │ 2 - 100 │ 0,5 - 10 │

├──────────┼────────────────────┼────────────┼─────────────┼────────────┤

│Средняя │Св.50 до 100 включ. │ 1 - 30 │ 5 - 200 │ 1 - 30 │

├──────────┼────────────────────┼────────────┼─────────────┼────────────┤

│Тяжелая │Св.100 │ 1 - 50 │ 10 - 500 │ 2 - 60 │

└──────────┴────────────────────┴────────────┴─────────────┴────────────┘

5.2.3. В зависимости от конструкции наконечника зонды могут быть следующих типов:

I - зонд с наконечником из конуса и кожуха;

II - зонд с наконечником из конуса и муфты трения.

Схемы конструкций зондов и их основные параметры приведены в [приложении В](#sub_3000).

**Примечание** - Для зонда типа II допускается применение уширителя, расположенного не ближе 1000 мм от конуса.

5.2.4. Периодически (но не реже чем через 15 точек зондирования) необходимо проверять прямолинейность штанг зонда и степень износа наконечника.

Прямолинейность штанг проверяют путем сборки звеньев в отрезки длиной 3 м на ровной поверхности. Отклонение отрезков штанг от прямой линии не должно превышать 3 мм в любой плоскости по всей длине проверяемого отрезка.

Уменьшение высоты конуса наконечника не должно превышать 5 мм, а уменьшение его диаметра - 0,3 мм.

5.2.5. Опорно-анкерное устройство должно воспринимать реактивные усилия, возникающие при вдавливании и извлечении зонда.

5.2.6. Основная погрешность измерительных устройств (приборов) должна быть не более:

5% - при измерении прикладываемой нагрузки;

10% - при измерении показателей сопротивления грунта (но не более 5% максимально измеренного значения);

1,0 см - при измерении глубины погружения зонда.

5.2.7. Устройства для измерения показателей сопротивления грунта внедрению зонда могут быть механическими или автоматическими. Возможно применение комбинации этих устройств.

При этом предусматривают регистрацию информации в ходе испытания на диаграммной ленте, в блоке памяти системы регистрации и др.

5.2.8. Измерительные устройства (приборы) необходимо тарировать в соответствии с паспортными данными (но не реже чем через 3 мес.).

**5.3. Подготовка к испытанию**

5.3.1. Подготовку к работе установки для испытания грунта статическим зондированием выполняют в соответствии с требованиями инструкции по ее эксплуатации.

5.3.2. При необходимости проверяют прямолинейность штанг и степень износа наконечника в соответствии с [5.2.4](#sub_524).

5.3.3. Отклонение мачты установки от вертикали не должно превышать 2°.

**5.4. Проведение испытания**

5.4.1. Статическое зондирование следует выполнять путем непрерывного вдавливания зонда в грунт, соблюдая порядок операций, предусмотренный инструкцией по эксплуатации установки.

5.4.2. Перерывы в погружении зонда допускаются только для наращивания штанг зонда.

5.4.3. В процессе зондирования необходимо осуществлять постоянный контроль за вертикальностью погружения зонда.

5.4.4. Показатели сопротивления грунта следует регистрировать непрерывно или с интервалами по глубине погружения зонда не более 0,2 м.

5.4.5. Скорость погружения зонда в грунт должна быть (1,2 +- 0,3) м/мин.

5.4.6. Испытание заканчивают после достижения заданной глубины погружения зонда или предельных усилий, приведенных в [таблице 1](#sub_5020). По окончании испытания зонд извлекают из грунта, а скважину тампонируют.

5.4.7. Регистрацию показателей сопротивления грунта внедрению зонда производят в журнале испытания ([приложение Б](#sub_2000)), на диаграммной ленте или в блоке памяти системы регистрации.

**5.5. Обработка результатов**

По данным измерений, полученных в процессе испытания, вычисляют значения Q\_s (для зонда типа [I](#sub_5231)), q\_c, f\_s, (для зонда [типа II](#sub_5232)) и строят графики изменения этих величин по глубине зондирования ([приложение Г](#sub_4000)).

**6. Динамическое зондирование**

**6.1. Сущность метода**

6.1.1. Испытание грунта методом динамического зондирования проводят с помощью специальной установки, обеспечивающей внедрение зонда ударным или ударно-вибрационным способом.

6.1.2. При динамическом зондировании измеряют:

глубину погружения зонда h от определенного числа ударов молота (залога) при ударном зондировании;

скорость погружения зонда v при ударно-вибрационном зондировании.

По данным измерений вычисляют условное динамическое сопротивление грунта погружению зонда р\_d.

**6.2. Оборудование и приборы**

6.2.1. В состав установки для испытания грунта динамическим зондированием должны входить:

зонд (набор штанг и конический наконечник);

ударное устройство для погружения зонда (молот или вибромолот);

опорно-анкерное устройство (рама с направляющими стойками);

устройства для измерения глубины погружения зонда или скорости погружения зонда.

6.2.2. В зависимости от значений необходимой удельной энергии зондирования в различных грунтовых условиях и диапазона измеряемого условного динамического сопротивления грунта установки подразделяют в соответствии с таблицей 2.

**Таблица 2**

┌─────────────────┬───────────────────────┬─────────────────────────────┐

│ Тип установки │ Удельная энергия │ Условное динамическое │

│ │ зондирования А, Н/см │сопротивление грунта р\_d, МПа│

├─────────────────┼───────────────────────┼─────────────────────────────┤

│Легкая │ 280 │До 0,7 включ. │

├─────────────────┼───────────────────────┼─────────────────────────────┤

│Средняя │ 1120 │Св.0,7 до 17,5 включ. │

├─────────────────┼───────────────────────┼─────────────────────────────┤

│Тяжелая │ 2800 │Св.17,5 │

├─────────────────┴───────────────────────┴─────────────────────────────┤

│ │

│ **Примечания** │

│ 1. Предварительное определение условного динамического│

│сопротивления грунта для выбора типа установки производят по│

│фондовым материалам, данным испытаний в первых точках зондирования или│

│по данным бурения. │

│ 2. При испытании грунтов в стесненных условиях возможно применение│

│малогабаритных установок при наличии данных сопоставительных испытаний│

│на стандартных установках. │

└───────────────────────────────────────────────────────────────────────┘

6.2.3. Ударное устройство должно отвечать требованиям, приведенным в таблице 3.

**Таблица 3**

┌─────────────────────────┬────────────────────────────────┬────────────┐

│ Характеристика │Ударное зондирование установкой │Ударно-виб- │

│ оборудования ├───────────┬─────────┬──────────┤ рационное │

│ │ легкой │ средней │ тяжелой │зондирование│

├─────────────────────────┼───────────┼─────────┼──────────┼────────────┤

│Масса молота│ 30 │ 60 │ 120 │ 350 │

│(вибромолота), кг │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼───────────┼─────────┼──────────┼────────────┤

│Высота падения молота, см│ 40 │ 80 │ 100 │ - │

├─────────────────────────┼───────────┼─────────┼──────────┼────────────┤

│Максимальный ход ударной│ - │ - │ - │ 13,5 │

│части, см │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼───────────┼─────────┼──────────┼────────────┤

│Момент массы дебалансов,│ - │ - │ - │ 200 │

│кг х см │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼───────────┼─────────┼──────────┼────────────┤

│Частота ударов, уд/мин │ 20 - 50 │ 15 - 30 │ 15 - 30 │ 300 - 1200 │

└─────────────────────────┴───────────┴─────────┴──────────┴────────────┘

6.2.4. Схемы конструкций зондов и их основные параметры приведены в [приложении В](#sub_3000).

**6.3. Подготовка к испытанию**

6.3.1. Подготовку к работе установки для испытания грунта динамическим зондированием выполняют в соответствии с требованиями инструкции по ее эксплуатации.

6.3.2. При необходимости проверяют прямолинейность штанг и степень износа наконечника в соответствии с [5.2.4](#sub_524).

6.3.3. Отклонение мачты установки от вертикали не должно превышать 2°.

**6.4. Проведение испытания**

6.4.1. Динамическое зондирование следует выполнять непрерывной забивкой зонда в грунт свободно падающим молотом или вибромолотом, соблюдая порядок операций, предусмотренный инструкцией по эксплуатации установки.

6.4.2. Перерывы в забивке зонда допускаются только для наращивания штанг зонда.

6.4.3. При ударном зондировании следует фиксировать глубину погружения зонда h от определенного числа ударов молота (залога), а при ударно-вибрационном зондировании следует производить автоматическую запись скорости погружения зонда v.

6.4.4. Число ударов в залоге при ударном зондировании следует принимать в зависимости от состава и состояния грунтов в пределах 1 - 20 ударов, исходя из глубины погружения зонда за залог 10 - 15 см, определяемой с точностью +-0,5 см.

**Примечание** - По специальному заданию допускается фиксировать число ударов при погружении зонда на определенный интервал глубины (например, на 10 см).

6.4.5. В процессе зондирования необходимо осуществлять постоянный контроль за вертикальностью погружения зонда.

При наращивании звеньев колонну штанг поворачивают вокруг оси по часовой стрелке с помощью штангового ключа. Сопротивление повороту штанг, возникающее в результате трения штанг о грунт, при крутящем моменте до 15 кН х см следует учитывать при обработке результатов испытания по [6.5.2.](#sub_6050) В случае значительного сопротивления повороту колонны штанг (при крутящем моменте более 15 кН х см), вызванного искривлением скважины, зонд извлекают из грунта и повторяют испытание в новой точке зондирования на расстоянии 2 - 3 м от прежней.

6.4.6. Испытание заканчивают после достижения заданной глубины погружения зонда или в случае резкого уменьшения скорости погружения зонда (менее 2 - 3 см за 10 ударов или менее 1 см/с). По окончании испытания зонд извлекают из грунта, а скважину тампонируют.

6.4.7. Регистрацию результатов испытания производят в журнале испытания ([приложение Б](#sub_2000)) или на диаграммной ленте.

**6.5. Обработка результатов**

6.5.1. Поданным измерений, полученных в процессе испытания, вычисляют условное динамическое сопротивление грунта p\_d.

6.5.2. При испытании ударным способом значение р\_d, МПа, определяют по формуле

 AK K n

 1 2

 p = ─────────, (1)

 d n

где А - удельная энергия зондирования, Н/см, определяемая по [таблице 2](#sub_6020)

 в зависимости от типа установки;

 К - коэффициент учета потерь энергии при ударе молота о наковальню и

 1 на упругие деформации штанг, определяемый по [таблице 4](#sub_6051) в

 зависимости от типа установки и глубины погружения зонда;

 К - коэффициент учета потерь энергии на трение штанг о грунт,

 2 определяемый в зависимости от усилия при повороте штанг.

При крутящем моменте менее 5 кН х см К\_2 = 1; от 5 до 15 кН х см К\_2 определяют опытным путем по результатам двух параллельных испытаний ударным зондированием, одно из которых производят обычным способом, а другое в разбуриваемой интервалами скважине. При отсутствии таких данных допускается для ориентировочных расчетов принимать значения К\_2 по [приложению Д](#sub_5000);

n - число ударов молота в залоге;

h - глубина погружения зонда за залог, см.

**Таблица 4**

┌────────────────────────┬──────────────────────────────────────────────┐

│ Глубина погружения │ Коэффициент K\_1 при установке │

│ зонда, м │ │

│ ├─────────────────┬──────────────┬─────────────┤

│ │ легкой │ средней │ тяжелой │

├────────────────────────┼─────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│Св.0,5 до 1,5 включ. │ 0,49 │ 0,62 │ 0,72 │

├────────────────────────┼─────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│" 1,5 " 4,0 " │ 0,43 │ 0,56 │ 0,64 │

├────────────────────────┼─────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│" 4,0 " 8,0 " │ 0.37 │ 0,48 │ 0,57 │

├────────────────────────┼─────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│" 8,0 " 12,0 " │ 0,32 │ 0,42 │ 0,51 │

├────────────────────────┼─────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│" 12,0 " 16,0 " │ 0,28 │ 0,37 │ 0,46 │

├────────────────────────┼─────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│" 16,0 " 20,0 " │ 0,25 │ 0,34 │ 0,42 │

└────────────────────────┴─────────────────┴──────────────┴─────────────┘

6.5.3. При испытании ударно-вибрационным способом значение p\_d определяют в соответствии с [приложением Е](#sub_6000).

6.5.4. По вычисленным значениям p\_d строят ступенчатый график изменения условного динамического сопротивления грунта по глубине погружения зонда ([приложение Ж](#sub_7000)). На графике выделяют интервалы, на которых осредняют значения p\_d.

**Приложение А**

**(обязательное)**

**Термины и определения**

**Статическое зондирование** - процесс погружения зонда в грунт под действием статической вдавливающей нагрузки с измерением показателей сопротивления грунта внедрению зонда.

**Динамическое зондирование** - процесс погружения зонда в грунт под действием ударной нагрузки (ударное зондирование) или ударно-вибрационной нагрузки (ударно-вибрационное зондирование) с измерением показателей сопротивления грунта внедрению зонда.

**Кожух** - часть наконечника зонда [типа I](#sub_5231) для статического зондирования, расположенная над конусом.

**Муфта трения** - часть наконечника зонда [типа II](#sub_5232) для статического зондирования, расположенная над конусом и воспринимающая сопротивление грунта на боковой поверхности.

**Удельное сопротивление грунта под наконечником (конусом) зонда** - сопротивление грунта наконечнику (конусу) зонда при статическом зондировании, отнесенное к площади основания наконечника (конуса) зонда.

**Удельное сопротивление грунта на участке боковой поверхности (муфте** **трения) зонда** - сопротивление грунта на участке боковой поверхности (муфте трения) зонда типа II, отнесенное к площади боковой поверхности муфты трения.

**Сопротивление грунта на боковой поверхности зонда** - сопротивление грунта на боковой поверхности штанг зонда типа I.

**Условное динамическое сопротивление грунта** - сопротивление грунта погружению зонда при забивке его падающим молотом (вибромолотом).

**Залог** - число ударов молота, после которых производят измерение глубины погружения зонда.

**Приложение Б**

**(рекомендуемое)**

**Форма первой и последующих страниц журналов полевых испытаний грунтов
статическим и динамическим зондированием**

**Форма первой страницы журнала**

Организация \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 **Журнал испытания грунта**

 **методом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Объект (пункт) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сооружение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата проведения испытания: начало \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 окончание\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Точки зондирования N \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тип установки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тип зонда \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Измерительные устройства и приборы (тип и номер) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Формы последующих страниц журнала**

**Журнал
испытания грунта методом статического зондирования**

Точка зондирования N \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Схема расположения

Дата проведения испытания: начало \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ точки

 окончание \_\_\_\_\_\_\_\_ ┌──────────────────┐

Координаты точки: Х = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ │ │

 Y =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ │ │

Абсолютная отметка точки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ м │ │

Глубина зондирования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ м └──────────────────┘

Расстояние до ближайшей выработки \_\_\_\_\_\_\_\_\_ м

┌────────┬──────────────┬──────────┬─────────┬────────┬──────────┬───────┐

│Глубина │Сопротивление │ Удельное │Удельное │ Общее │ Общее │Приме- │

│погруже-│ грунта по │сопротив- │сопротив-│сопроти-│сопротив- │ чание │

│ ния │ показаниям │ ление │ление на │ вление │ ление │ │

│ зонда, │измерительного│грунта под│ муфте │ грунта │грунта на │ │

│ см │ прибора │наконечни-│ трения │ Q, кН │ боковой │ │

│ ├──────┬───────┤ком зонда │ зонда │ │поверхнос-│ │

│ │ под │ по │ q\_c, МПа │f\_s, кПа │ │ ти зонда │ │

│ │нако- │боковой│ │ │ │ Q\_s, кН │ │

│ │нечни-│поверх-│ │ │ │ │ │

│ │ ком │ ности │ │ │ │ │ │

├────────┼──────┼───────┼──────────┼─────────┼────────┼──────────┼───────┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │

└────────┴──────┴───────┴──────────┴─────────┴────────┴──────────┴───────┘

**Журнал
испытания грунта методом динамического зондирования**

Точка зондирования N \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Схема расположения

Дата проведения испытания: начало \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ точки

 окончание \_\_\_\_\_\_\_\_ ┌──────────────────┐

Координаты точки: Х = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ │ │

 Y =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ │ │

Абсолютная отметка точки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ м │ │

Глубина зондирования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ м └──────────────────┘

Расстояние до ближайшей выработки \_\_\_\_\_\_\_\_\_ м

┌───────┬───────┬───────┬───────────┬─────────┬────────┬────────┬───────┐

│Глубина│ Число │Глубина│Поправочные│Исправле-│Удельная│Условное│Приме- │

│погру- │ударов │погру- │коэффициен-│ нное │энергия │динами- │ чание │

│ жения │ в │ жения │ ты │ число │зондиро-│ ческое │ │

│зонда, │залоге │ зонда ├─────┬─────┤ударов в │вания А,│сопроти-│ │

│ см │ │ за │ K\_1 │ K\_2 │ залоге │ Н/см │ вление │ │

│ │ │залог, │ │ │ nK\_1К\_2 │ │ грунта │ │

│ │ │ см │ │ │ │ │p\_d, МПа│ │

├───────┼───────┼───────┼─────┼─────┼─────────┼────────┼────────┼───────┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

└───────┴───────┴───────┴─────┴─────┴─────────┴────────┴────────┴───────┘

**Приложение В**

**(обязательное)**

**Схемы конструкций зондов**

**Рисунок В.1**

****

"Рисунок В.1. Схемы конструкций зондов"

**Таблица B.1 - Основные параметры зондов для статического зондирования**

┌───────────────────────────────────┬───────────────────────────────────┐

│ Части зондов │ Основные параметры зондов │

│ ├─────────────────┬─────────────────┤

│ │ Тип I │ Тип II │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│Конус: │ │ │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│угол при вершине конуса, град │ 60 │ 60 │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│диаметр основания конуса, мм │ 35,7 │ 35,7 │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│Муфта трения: │ │ │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│наружный диаметр муфты, мм │ - │ 35,7 │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│длина муфты, мм │ - │ 90,0 - 310,0 │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│Кожух: │ │ │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│наружный диаметр кожуха по низу, мм│ 35,7 │ - │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│длина кожуха, мм │ 74,0 │ - │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│Штанги зондов: │ │ │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│наружный диаметр, мм │ 36,0 │ 36,0 │

├───────────────────────────────────┼─────────────────┼─────────────────┤

│длина звеньев, м, не менее │ 1,0 │ - │

└───────────────────────────────────┴─────────────────┴─────────────────┘

**Таблица В.2 - Основные параметры зондов для динамического зондирования**

┌───────────────────────────────┬───────────────────────────────────────┐

│ Части зондов │ Основные параметры зондов │

│ ├────────────────────┬──────────────────┤

│ │ ударного │ударно-вибрацион- │

│ │ │ ного │

├───────────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────┤

│Конус: │ │ │

├───────────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────┤

│угол при вершине конуса, град │ 60 │ 60 │

├───────────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────┤

│диаметр основания конуса, мм │ 74,0 │ 100,0 │

├───────────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────┤

│Штанги зондов: │ │ │

├───────────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────┤

│наружный диаметр, мм │ 42,0 │ 62,5 │

├───────────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────┤

│длина звеньев, м, не менее │ 1,0 │ 1,5 │

└───────────────────────────────┴────────────────────┴──────────────────┘

**Приложение Г**

**(рекомендуемое)**

**Образец графического оформления результатов испытания грунта методом
статического зондирования**

а) [Тип зонда I](#sub_5231)

Графики изменения q\_c и Q\_s по глубине погружения зонда Н

Масштаб графиков:

по вертикали: для H 1 см - 1 м

по горизонтали:

для q\_c 1 см - 2 МПа (q\_c >= 1 МПа); 1 см - 0,2 МПа (q\_c < 1 МПа)

для Q\_s 1 см - 5 кН

**Рисунок Г.1**

****

"Рисунок Г.1. Графики изменения q\_c и Q\_s по глубине погружения зонда Н"

б) [Тип зонда II](#sub_5232)

Графики изменения q\_c и f\_s по глубине погружения зонда Н

Масштаб графиков:

по вертикали: для H 1 см - 1 м

по горизонтали:

для q\_c 1 см - 2 МПа (q\_c >= 1 МПа); 1 см - 0,2 МПа (q\_c < 1 МПа)

для f\_s 1 см - 20 кПа

**Рисунок Г.2**

****

"Рисунок Г.2. Графики изменения q\_c и f\_s по глубине погружения зонда Н"

**Приложение Д**

**(рекомендуемое)**

**Коэффициент К\_2 учета потерь энергии на трение штанг о грунт**

┌───────────────────────────┬───────────────────────────────────────────┐

│ Глубина погружения зонда, │ Коэффициент K\_2 для грунтов │

│ м │ │

│ ├────────────────────┬──────────────────────┤

│ │ песчаных │ глинистых │

├───────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────────┤

│Св.0,5 до 1,5 включ. │ 1,00 │ 1,00 │

├───────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────────┤

│" 1,5 " 4,0 " │ 0,92 │ 0,83 │

├───────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────────┤

│" 4,0 " 8,0 " │ 0,84 │ 0,75 │

├───────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────────┤

│" 8,0 " 12,0 " │ 0,76 │ 0,67 │

├───────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────────┤

│" 12,0 " 16,0 " │ 0,68 │ 0,59 │

├───────────────────────────┼────────────────────┼──────────────────────┤

│" 16,0 " 20,0 " │ 0,60 │ 0,50 │

└───────────────────────────┴────────────────────┴──────────────────────┘

**Приложение Е**

**(рекомендуемое)**

**Определение условного динамического сопротивления грунта погружению зонда
при ударно-вибрационном зондировании**

Значение р\_d вычисляют по формуле

 p = K K v, (E.1)

 d 3 4

где K - коэффициент, учитывающий потери энергии при ударно-вибрационном

 3 зондировании;

 K - коэффициент, учитывающий параметры применяемого оборудования;

 4

 v - скорость погружения зонда при ударно-вибрационном зондировании,

 м/с.

┌───────────────────────────────────┬───────────────────────────────────┐

│ Глубина погружения зонда, м │ Коэффициент K\_3 │

├───────────────────────────────────┼───────────────────────────────────┤

│Св.0,5 до 1,5 включ. │ 0,74 │

├───────────────────────────────────┼───────────────────────────────────┤

│" 1,5 " 4,0 " │ 0,72 │

├───────────────────────────────────┼───────────────────────────────────┤

│" 4,0 " 8,0 " │ 0,70 │

├───────────────────────────────────┼───────────────────────────────────┤

│" 8,0 " 12,0 " │ 0,68 │

├───────────────────────────────────┼───────────────────────────────────┤

│" 12,0 " 16,0 " │ 0,65 │

├───────────────────────────────────┼───────────────────────────────────┤

│" 16,0 " 20,0 " │ 0,62 │

└───────────────────────────────────┴───────────────────────────────────┘

Для параметров оборудования, принятых в [таблице 3](#sub_6021) настоящего стандарта, K\_4 = 224 x 10(3) Н/см.

**Приложение Ж**

**(рекомендуемое)**

**Образец графического оформления результатов испытания грунта методом
динамического зондирования**

Графики изменения n и p\_g по глубине погружения зонда Н

Масштаб графиков:

по вертикали: для H 1 см - 1 м

по горизонтали:

для n 1 см - 100 ударов

для p\_d 1 см - 2,0 Мпа

**Рисунок Ж.1**

****

"Рисунок Ж.1. Графики изменения n и p\_g по глубине погружения зонда Н"