ОДМ 218.3.059-2015

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(Росавтодор)

МОСКВА 2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФГУП «РОСДОРИИ»)

2 ВНЕСЕН Управлением научно-технических исследований и информационного обеспечения Федерального дорожного агентства

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 18.01.2016 № 84-р

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Издательство ФГУП «Информавтодор», 2013 г

Содержание

1 Область применения..... 4

2 Нормативные ссылки..... 4

3 Термины и определения..... 5

4 Область применения метода и приборов электромагнитного зондирования..... 6

5 Требования к приборам электромагнитного зондирования..... 7

6 Тарировка приборов электромагнитного зондирования 9

6.1 Подготовительные работы..... 9

6.2 Подготовка приборов к тарировке 10

6.3 Средства тарировки 10

6.4 Условия тарировки 11

6.5 Проведение тарировки приборов электромагнитного зондирования..... 11

7 Проведение измерений приборами электромагнитного зондирования на объекте строительства..... 14

8 Требования безопасности при выполнении работ..... 15

Приложение А Описание применения метода электромагнитного зондирования для определения плотности грунта..... 17

Приложение Б Средства тарировки оборудования..... 20

Приложение В Описание применения метода электромагнитного зондирования для определения плотности грунта..... 21

Библиография..... 22

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ

1 Область применения

1.1 Настоящий отраслевой дорожный методический документ (далее – методический документ) содержит рекомендации по использованию приборов электромагнитного действия (электромагнитных приборов) для контроля плотности грунтов грунтовых сооружений (земляного полотна, дамб, оснований искусственных сооружений и т.п.) на строящихся или реконструируемых участках автомобильных дорог. Положения настоящего документа могут быть использованы как дополнение к [1].

1.2 Положения настоящего методического документа предназначены для опытного применения организациями, выполняющими работы по оперативному контролю качества уплотнения грунтов земляного полотна при строительстве или реконструкции автомобильных дорог.

2 Нормативные ссылки

В настоящем методическом документе использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности (с Изменением № 1)» ;

ГОСТ 166-89 (СТ СЭВ 704-77 - СТ СЭВ 707-77, СТ СЭВ 1309-78, ИСО 3599-76) «Штангенциркули. Технические условия»;

ГОСТ 427-75 «Линейки измерительные металлические. Технические условия» (с изменениями № 1, 2, 3);

ГОСТ 1173-2006 «Фольга, ленты, листы и плиты медные .Технические условия»;

ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»;

ГОСТ Р ИСО 5725-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений»;

ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»;

ГОСТ 12536-2014 «Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»;

ГОСТ 14919-83 «Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия (с Изменениями N 1-7)»;

ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»;

ГОСТ 22733-2002 «Грунты. Методы определения максимальной плотности»;

ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»;

ГОСТ 28498-90 «Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний»;

ГОСТ 30416-2012 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения».

3 Термины и определения

В настоящем ОДМ применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **влажность грунта (*w*):** Отношение массы воды в объеме грунта к массе этого грунта, высушенного до постоянной массы.

3.2 **плотность грунта (ρ):** Масса единицы объема грунта.

3.3 **плотность сухого грунта (ρ_d):** Отношение массы грунта за вычетом массы воды и льда в его порах к его первоначальному объему.

3.4 **плотность частиц грунта (ρ_s):** Масса единицы объема твердых (скелетных) частиц грунта.

3.5 **коэффициент уплотнения грунта (K_y):** Отношение плотности сухого грунта в контролируемом слое земляного сооружения к максимальной плотности сухого грунта, определенной в приборе стандартного уплотнения по ГОСТ 22733.

3.6 **степень однородости уплотнения грунта:** Показатель, характеризующий разброс значений коэффициента уплотнения грунта в пределах одного контролируемого участка. Характеризуется средним квадратическим отклонением коэффициента уплотнения.

3.7 **грунтовое сооружение:** Искусственное сооружение из грунта.

3.8 **диэлектрическая проницаемость** (ε): Величина, характеризующая диэлектрические свойства среды — её реакцию на электрическое поле. Величина ε показывает, во сколько раз сила взаимодействия двух электрических зарядов в среде меньше, чем в вакууме.

3.9 **метод электромагнитного зондирования**: Способ «просвечивания» с помощью специального оборудования слоистой толщи исследуемой среды постоянным или переменным электрическим током, основанный на измерении компонент электромагнитного поля в одной или одновременно в нескольких точках обследуемой поверхности.

3.10 **глубина зондирования грунта:** Максимальная глубина, с которой принимаются отраженные электромагнитные волны.

4 Область применения метода и приборов электромагнитного зондирования

4.1 Метод электромагнитного зондирования рекомендуется применять в процессе текущего контроля коэффициента уплотнения грунтов в соответствии

с [1], как дополнительное средство измерений для повышения надежности контроля качества уплотнения грунта.

4.2 Указанный метод рекомендуется применять для определения степени однородности уплотнения и при определении коэффициента уплотнения грунтовых сооружений, возводимых из несвязных однородных по составу песчаных (кроме гравелистого) и связных глинистых грунтов, в соответствии с классификацией по ГОСТ 25100, табл. Б-9, Б-17, а так же для определения момента окончания уплотнения каждого слоя уплотняющими механизмами.

4.3 Метод электромагнитного зондирования рекомендуется использовать при контроле уплотнения слоев грунта одной разновидности, отобранного из одного карьера.

4.4 Приборы электромагнитного действия могут использоваться для контроля уплотнения слоев грунта, толщина которых не менее, чем на 10% больше установленной в соответствии с п. 6.2.3, глубины зондирования прибора.

4.5 Измерения допускается выполнять в сухую погоду и не ранее, чем через 2 часа после дождя. Допускается выполнять измерения не менее чем через 1 час после дождя, если осуществляется контроль однородности уплотнения.

4.6 При проведении измерений прибором электромагнитного действия, необходимо располагать его так, чтобы крупные металлические объекты, например, строительная техника, дорожные ограждения, массивное металлическое оборудование и др., не были ближе 2 м от прибора. Следует избегать проведения измерений ближе, чем в трех метрах от подземных электрокабелей.

5 Требования к приборам электромагнитного зондирования

5.1 Приборы, используемые для измерения коэффициента уплотнения грунтов, должны быть снабжены руководством по эксплуатации, содержащей

условия проведения измерений и, при необходимости, справочные данные (тарировочные графики, таблицы поправочных коэффициентов и т.п.), необходимые для получения объективных результатов измерений.

5.2 Основная инструментальная погрешность измерения параметров, влияющих на диэлектрическую проницаемость материалов не должна превышать:

-коэффициент уплотнения: 5%;

-температура грунта (при наличии функции):

±0,1°С в диапазоне температур ± 3°С;

±0,2°С» » » ± (3 - 10) °С;

±0,3°С» » » ±(более 10) °С;

-влажность (при наличии функции): 2 %.

5.3 Приборы должны быть оснащены электронно-вычислительными блоками и программным обеспечением, позволяющими осуществлять ввод, корректировку и хранение исходных данных, необходимых для определения коэффициента уплотнения грунтов.

5.4 В используемых приборах должна быть предусмотрена возможность регулировки глубины зондирования грунта в диапазоне, не менее, чем от 0,1 до 0,3 м.

5.5 Безопасность оборудования должна быть подтверждена гигиеническим сертификатом.

5.6 Электропитание оборудования должно обеспечивать его непрерывную работу в течение, не менее 8 часов.

5.7 В электронную память прибора изначально должны быть занесены исходные данные, указанные в п. 6.1.2, не менее, чем по следующим разновидностям грунта:

-песок мелкий;

-песок средней крупности;

-песок крупный;

-супесь пылеватая;

-супесь песчанистая;

-суглинок легкий пылеватый;

-суглинок тяжелый пылеватый;

-глина тяжелая.

6 Тарировка приборов электромагнитного зондирования

6.1 Подготовительные работы

6.1.1 Тарировку допускается выполнять как в лаборатории на образцах грунта, так и непосредственно на объекте строительства. Перед каждым измерением следует подготовить поверхность грунтового сооружения (образца) в местах установки прибора. Необходимо, чтобы на поверхности не было рыхлого материала, камней, воздушных пустот, дёрна и другого постороннего материала. Поверхность грунтового сооружения в местах проведения измерений должна быть плоской.

6.1.2 Тарировку прибора проводят до начала работ по контролю уплотнения грунта. Тарировку на объекте строительства рекомендуется выполнять одновременно с процессом пробной укатки и испытаний грунтов в соответствии с [1] и п. 6.5 настоящего документа. Эту процедуру выполняют на том грунте, который подлежит контролю. Для этого вводят в память компьютера свойства контролируемого грунта. Рекомендуется вводить следующие показатели состава и состояния грунта:

-разновидность грунта;

-гранулометрический состав;

-объемную влажность;

-показатели плотности грунта (коэффициент уплотнения, плотность в сухом состоянии, плотность во влажном состоянии);

-температура грунта.

6.1.3 Свойства грунта следует определить путем лабораторных испытаний по ГОСТ 22733, ГОСТ 12536, ГОСТ 5180. Для этого на объекте строительства следует отобрать пробы грунта в соответствии с ГОСТ 12071. Места отбора проб грунта отмечают хорошо заметными знаками, например, колышками.

6.1.4. Пробы необходимо испытать в лаборатории в течение, не более чем 2-х дней.

6.2 Подготовка приборов к тарировке

6.2.1 Перед проведением тарировки, оператор должен изучить «Руководство» по эксплуатации прибора и подготовить прибор в соответствие с ее рекомендациями.

6.2.2 Необходимо выполнить работы по приведению в рабочее состояние средств измерений, применяемых при тарировке в соответствии с указаниями, изложенными в их эксплуатационной документации.

6.2.3 С помощью имеющихся в приборе настроек, необходимо отрегулировать его так, чтобы зона действия прибора была не менее, чем на 10% меньше, чем толщина обследуемого слоя.

6.2.4 Следует проконтролировать заряд батареи электропитания.

6.3 Средства тарировки

6.3.1 При осуществлении тарировки рекомендуется применять средства, указанные в таблице Б.1.

6.3.2 При выполнении тарировки в лаборатории, следует подготовить образцы грунтов, которые размещают в ящиках. Ящики должны быть изготовлены из диэлектрического материала и иметь размеры, превышающие размеры прибора в плане не менее, чем на 0,8 м и глубиной, не менее чем на 20% больше, чем глубина зондирования, установленная в приборе. Грунт в ящиках следует уплотнить до требуемого состояния в соответствии с п. 6.5.2.

6.3.3 Для тарировки прибора в полевых условиях используются те же средства тарировки (таблица Б.1). При этом измерения с помощью тарируемого прибора выполняют непосредственно на грунтовом сооружении, а для уплотнения грунта используют обычные уплотняющие механизмы.

6.4 Условия тарировки

6.4.1 При выполнении тарировки приборов, условия испытаний грунта в лаборатории должны соответствовать ГОСТ 5180.

6.4.2 При выполнении тарировки непосредственно на объекте строительства, следует не реже, чем 1 раз в час измерять температуру грунта в момент измерений коэффициента уплотнения прибором электромагнитного действия и обеспечить такую же температуру в лаборатории при испытаниях отобранных образцов. Допускается вводить поправки на температуру, рекомендуемые руководством по эксплуатации прибора.

6.5 Проведение тарировки приборов электромагнитного зондирования

6.5.1 В соответствии с разделом 4 и п. 6.5.2 – 6.5.4, определяют диапазон и относительную погрешность измерений коэффициента уплотнения грунта.

6.5.2 Проверку диапазона измерений прибора проводят на трёх участках земляного полотна размером не менее 1 м × 1 м каждый. При этом рекомендуется, чтобы один участок располагался на осевой линии дороги, второй – на расстоянии около 1 м от обочины, а третий – между ними. В случае выполнения работ в лаборатории, испытания производятся на образцах грунта, подготовленных в соответствии с п.6.3.2. На первом участке значение коэффициента уплотнения должно быть в диапазоне от 0,90 до 0,95, на втором – от 0,95 до 1,0, на третьем – от 1,0 до 1,1. С помощью прибора электромагнитного действия, используя имеющиеся в нем настройки на аналогичную разновидность грунта, из указанных в п. 5.7, необходимо ориентировочно определить коэффициент уплотнения грунтового слоя на этих

участках, убедившись, что они обеспечивают проверку прибора во всем диапазоне измерений. На каждом участке (образце) рекомендуется выполнить 5 замеров коэффициента уплотнения в соответствии со схемой, изображенной в Приложении А. Если указанные коэффициенты уплотнения не обеспечены, то методом подбора необходимо выбрать другие участки. Выбранные участки следует отметить хорошо заметными знаками, например, колышками и подготовить их в соответствии с п.6.1.1. Для ориентировочного определения коэффициента уплотнения грунта на участках допускается применять средства экспресс-контроля, например, статический плотномер.

6.5.3 На каждом выбранном участке грунтового сооружения (образце) выполняют измерения плотности грунта прибором электромагнитного действия. На этих же участках (образцах), с помощью режущих колец отбирают пробы в соответствии с ГОСТ 12071.

6.5.4 Отбор проб следует производить после измерений прибором электромагнитного действия в местах его установки. Кольцо-пробоотборник вместе с отобранным грунтом, накрытым верхней и нижней пластинами, помещают в герметичный полиэтиленовый пакет и отправляют в лабораторию для определения плотности, влажности и гранулометрического состава. Испытания выполняют в соответствии с ГОСТ 5180 и ГОСТ 22733

6.5.5 Плотность и влажность отобранных образцов грунта определяют в лаборатории по ГОСТ 5180.

6.5.6 Гранулометрический состав грунта определяют в соответствии с ГОСТ 12536.

6.5.7 Не позднее, чем на следующий день после лабораторных испытаний, необходимо ввести в компьютер прибора исходные данные, указанные в п. 6.1.2 и, в соответствии с п. 6.5, выполнить измерения коэффициента уплотнения прибором электромагнитного действия в тех же местах, где были отобраны пробы. При этом прибор устанавливают на ненарушенный грунт, на расстоянии от места отбора проб режущим кольцом 0,1-0,2 м.

6.5.8 Если расхождение результатов, полученных в лаборатории и прибором превысит 5%, следует еще раз повторить измерения прибором в тех же местах. Если повторные измерения не дадут требуемых результатов, следует повторить весь цикл испытаний, указанных в п.п. 6.5.3 – 6.5.7. В случае, если при повторном цикле испытаний не будет достигнуто допустимого расхождения результатов, следует проверить исправность прибора в специализированной организации.

6.5.9 Относительную погрешность коэффициента уплотнения на каждом *i-том* участке грунтового сооружения определяют по формуле (1)

$$\delta k_i = \left| \frac{k_i - k_{n,i}}{k_{n,i}} \right| \cdot 100 \ \ \%, \qquad (1)$$

где k_{ni} - коэффициент уплотнения грунта, измеренный прибором;

k_i - коэффициент уплотнения грунта, полученный в лаборатории.

6.5.10 Коэффициент уплотнения грунта определяют по формуле (2)

$$k_i = \frac{\rho c}{\rho \max}, \qquad (2)$$

где ρc - плотность сухого грунта в контролируемом слое по ГОСТ 5180;

$\rho \max$ - максимальная плотность грунта по ГОСТ 22733.

6.5.11 Результат тарировки можно считать положительным, если прибор позволяет определять коэффициент уплотнения грунта в диапазоне от 0,9 до 1,1, а основная инструментальная погрешность измерений не превышает ±5 %.

6.5.12 При положительных результатах испытаний, исходные данные о грунте, полученные стандартным методом в соответствии с п.6.5.5-6.5.6, вводят в компьютер прибора и выполняют контроль степени уплотнения грунта в соответствии с разделом 7.

6.5.13 Дополнительно рекомендуется выполнить оценку точности измерений коэффициента уплотнения по ГОСТ Р ИСО 5725.

7 Проведение измерений приборами электромагнитного зондирования на объекте строительства

7.1 Измерения выполняют в соответствии с руководством по эксплуатации используемого прибора. При проведении измерений излучатель и приемник электромагнитных колебаний прибора должны плотно прилегать к поверхности грунта.

7.2 Уплотнение грунта контролируют в каждом технологическом слое по оси земляного полотна и на расстоянии 1,5-2,0 м от бровки, а при ширине земляного полотна более 20 м – дополнительно посередине между осью и бровкой земляного полотна. В случае необходимости, допускается увеличивать количество измерений. Измерения выполняют по створам, расположенным вдоль бровки возводимого сооружения.

7.3 Контроль уплотнения грунта проводят на каждой сменной захватке, но не реже чем через 100 м при высоте насыпи до 3 м и не реже чем через 250 м при высоте насыпи более 3 м. Контроль уплотнения верхнего слоя производят не реже чем через 25 м. Конкретные требования к количеству измерений должны быть указаны в задании на испытания. При обнаружении недоуплотненного участка грунтового сооружения, следует увеличить количество измерений для локализации указанного участка. Измерения на недоуплотненном участке рекомендуется выполнять в поперечном направлении грунтового сооружения (по поперечникам) с шагом установки прибора для измерений, в пределах каждого поперечника, не более 10 м. Расстояние между поперечниками не должно превышать 10 м.

7.4 Дополнительный контроль уплотнения производят в каждом слое засыпки пазух труб, над трубами, в конусах и в местах сопряжения земляного полотна с мостами.

7.5 Контроль уплотнения производят в соответствии с условиями, указанными в п. 4.

7.6 Для выполнения измерений прибор устанавливают на поверхность контролируемого слоя и выполняют замеры согласно руководству по эксплуатации прибора и в соответствии с п. 6.5.2. При проведении измерений рекомендуется устанавливать прибор по схеме, представленной в приложении А на рисунке А.2. За конечный результат каждого измерения принимают среднеарифметическое значение коэффициента уплотнения грунта, полученное не менее, чем по пяти замерам.

7.7 Полученные результаты измерений сравнивают с проектными.

7.8 При контроле уплотнения грунта, площадку для установки прибора следует устраивать на глубине не менее 0,08 м после предварительного удаления верхнего слоя рыхлого грунта. Размеры площадки в плане должны превышать размеры прибора не менее, чем на 0,2 м.

7.9 Если при проведении измерений не удается обеспечить устойчивого положения прибора, то необходимо переставить его в другое место или выровнять площадку.

7.10 Требования к представлению результатов испытаний (конкретные показатели, форма представления результатов и др.) должны быть приведены в задании на испытание. Допускается представлять данные измерений в форме, приведенной в приложении В.

8 Требования безопасности при проведении работ

8.1 При выполнении измерений прибором электромагнитного действия необходимо соблюдать правила по [2,3,4], а так же в соответствии с ГОСТ 5180-84.

8.2 Во время работы прибора необходимо следить за тем, чтобы излучатель электромагнитных колебаний всегда был направлен вниз.

8.3 Включать прибор следует только после установки его на поверхность исследуемого грунтового сооружения.

8.4 Не допускается включать прибор, установленный на металлической поверхности, если это не разрешено инструкцией по эксплуатации прибора.

Приложение А

Описание применения метода электромагнитного зондирования для определения плотности грунта

Наиболее оперативно степень уплотнения грунта можно определить по косвенному признаку – изменению диэлектрической проницаемости грунта (ε). Поскольку диэлектрическая постоянная воздуха значительно ниже, чем диэлектрическая постоянная других компонентов грунта, то по мере возрастания плотности (уплотнения), совокупная диэлектрическая постоянная возрастает, так как процентное содержание воздуха в грунтовом массиве понижается. Чем лучше уплотнен грунт, тем меньше объем воздушных пор и выше ε. Таким образом, измеряя диэлектрическую проницаемость грунта и используя тарировочные зависимости можно определить среднюю по массиву степень уплотнения грунта.

Следует учитывать, что диэлектрическая проницаемость грунта в значительной степени зависит от наличия в грунте воды. Если ε грунта изменяется в пределах 3…8, то ε пресной воды равна 81. Как правило, количество воды в грунте не известно, в то время как даже небольшое количество воды сильно увеличивает диэлектрическую проницаемость материала. Влажность можно определить по сдвигу фаз между сигналами передатчика и приемника. Для разделения влияния электромагнитного поля на плотность и влажность грунта рекомендуется применять спектроскопию полного сопротивления (импеданса). Плотность или степень уплотнения измеряется на основе реакции электрического чувствительного поля на изменения в полном сопротивлении (импедансу) матрицы материала

Кроме воды на результат измерения существенное влияния оказывает наличие в грунте крупных включений, например камней, ε которых также может отличаться от проницаемости частиц скелета грунта. Указанные обстоятельства ограничивают возможности метода электромагнитного зондирования среды и позволяют рекомендовать его только для

ориентировочной оценки уплотнения или для сравнения плотности на различных участках однородного грунтового массива.

На рисунке А.1 показана одна из возможных схем, иллюстрирующая принцип работы прибора электромагнитного зондирования [5]. В центральной части, внутри опорного диска находится передатчик, а в кольцевой части, вдоль внешней окружности диска – приемник. Между ними находится кольцо из изолятора. В результате создается электромагнитное поле, имеющее форму тора, силовые линии которого пересекают контролируемую среду, плотность которой подлежит определению. Конструкция прибора может быть иной. Например, передающая и приемная антенны могут находиться рядом, но принцип действия прибора остается тем же, например, [6].

Передатчик посылает импульс переменного тока определенной формы, а приемник записывает полученное изменение силы тока во времени, после чего изменение формы импульса, после прохождения через среду, анализируется и определяется диэлектрическая проницаемость материала **ε**. Для повышения достоверности результатов измерений необходимо, что бы была предусмотрена настройка глубины рабочей области прибора. Т.е. была бы обеспечена возможность работать на слоях различной толщины, в пределах которой нужно определить плотность грунта.

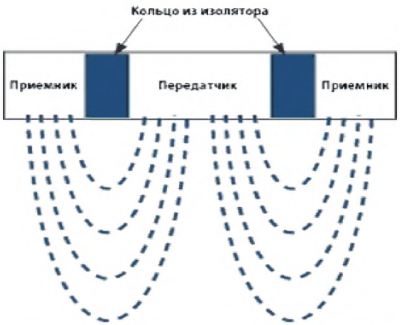

Рисунок А.1 – Принцип работы прибора, измеряющего диэлектрическую проницаемость материала в тонком слое

Для повышения достоверности результатов измерений рекомендуется в каждой точке измерений выполнять не менее 5 замеров, перемещая прибор, например, как показано на рисунке А.2. Для первого измерения прибор помещают в позицию 1 и, при последующих измерениях, перемещают против, или по часовой стрелки вокруг позиции 1, как показано на рисунке А.2. За конечный результат измерений в каждой точке принимают среднеарифметическое значение, полученное по пяти замерам.

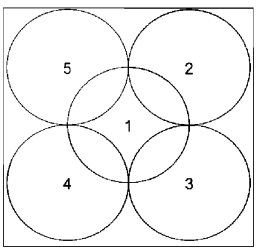

Рисунок А.2 – Вариант схемы установки прибора электромагнитного действия при выполнении измерений

Основные возможные ошибки при выполнении измерений прибором электромагнитного действия:

-выполнение измерений в течение 2 часов после выпадения атмосферных осадков; измерения допускается выполнять в сухую погоду и не ранее, чем через 2 часа после дождя;

-выполнение измерений на гравелистых грунтах с включениями крупных камней средним диаметром более 50 мм;

-выполнение измерений вблизи металлических сооружений, техники и т.п;

-несоответствие настроек прибора свойствам грунта, на котором выполняются измерения.

Приложение Б

Средства тарировки оборудования

Таблица Б.1 – Средства тарировки оборудования

Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства тарировки	Номер документа, регламентирующего технические средства и их метрологические характеристики
Весы II класса точности по ГОСТ 24104-2001 с верхним пределом взвешивания 4200 г и ценой поверочного деления 0,1 г с приспособлением для гидростатического взвешивания	ГОСТ 24104
Линейка измерительная металлическая 1 м, цена деления 1 мм	ГОСТ 427
Термометр с термопреобразователем, диапазон (-50 … +350) °С, погрешность менее ±0,15 °С	ГОСТ 28498
Штангенциркуль	ГОСТ 166
Электроплитка (диаметр конфорки 220 мм)	ГОСТ 14919
Пластина медная, диаметр х толщина, мм, не менее - 220 х 10	ГОСТ 1173
Кольца-пробоотборники	ГОСТ 5180
Шкаф сушильный	-
Примечание – Применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.	

Приложение В

Форма
представления результатов измерения коэффициента уплотнения грунта экспресс-методом

Наименование объекта---------- Дата выполнения измерений----------							
Исходные данные, внесенные в прибор перед измерениями:							
№ измерения	Пикет	Коэффициент уплотнения грунта по створам					Примечание
		1	2	3	4	5	

Библиография

[1] СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85»

[2] СН 245-71 санитарные нормы проектирования промышленных предприятий

[3] «Правила эксплуатации электроустановок потребителем» (утверждены Госэнергонадзором 27.02.83)

[4] «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем» (утверждены Госэнергонадзором 31.03. 92)

[5] «Прибор для измерения плотности грунта SDG 200. Руководство для оператора

[6] Evaluation of Compaction Measuring Devices. Final Report. Gas Researh Instinute. March-2005

ОКС 93.100

Ключевые слова: земляное полотно, коэффициент уплотнения, грунт, прибор, электромагнитное зондирование, диэлектрическая проницаемость.

ФГУП «РОСДОРНИИ»

наименование организации

Руководитель организации

Генеральный директор		К.В.Могильный
должность	личная подпись	инициалы, фамилия

Руководитель разработки

Зав. отделением № 60		Н.А. Лушников
должность	личная подпись	инициалы, фамилия

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО

(РОСАВТОДОР)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

18.01.2016 Москва № 84-р

Об издании и применении ОДМ 218.3.059-2015 «Методические рекомендации по использованию электромагнитных приборов для оперативного контроля качества уплотнения грунтов»

В целях реализации в дорожном хозяйстве основных положений Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и обеспечения дорожных организаций методическими рекомендациями по использованию электромагнитных приборов для оперативного контроля качества уплотнения грутов:

1. Структурным подразделениям центрального аппарата Росавтодора, федеральным управлениям автомобильных дорог, управлениям автомобильных магистралей, межрегиональным дирекциям по строительству автомобильных дорог федерального значения, территориальным органам управления дорожным хозяйством субъектов Российской Федерации рекомендовать к применению с даты утверждения настоящего распоряжения ОДМ 218.3.059-2015 «Методические рекомендации по использованию электромагнитных приборов для оперативного контроля качества уплотнения грунтов» (далее – ОДМ 218.3.059-2015).

2. Управлению научно-технических исследований и информационного обеспечения (А.В. Бухтояров) в установленном порядке обеспечить издание ОДМ 218.3.059-2015 и направить его в подразделения и организации, указанные в пункте 1 настоящего распоряжения.

3. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возложить на заместителя руководителя А.А. Костюка.

Руководитель Р.В. Старовойт

gost.e-ecolog.ru

О.В. Каширина
(495) 687-88-23 доб. 50-271