


УТВЕРЖДАЮ

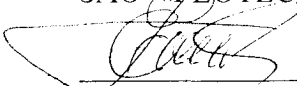
Руководитель  
ГЦИ СИ ФБУ «УРАЛТЕСТ»

 Н.А. Перевалова

« 31 » октября 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ЗАО «ГЕОТЕСТ»

 Е.И. Пылаев

« 31 » октября 2011 г.

## КОМПЛЕКТЫ АППАРАТУРЫ ДЛЯ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ГРУНТОВ ТЕСТ

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Екатеринбург

2011

1 Общие сведения . . . . .	3
2 Нормативные ссылки . . . . .	3
3 Операции и средства поверки . . . . .	3
4 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей. . . . .	4
5 Условия поверки и подготовка к ней . . . . .	4
6 Проведение поверки . . . . .	4
7 Оформление результатов поверки . . . . .	7
Приложение А . . . . .	8

## 1 Общие сведения

Настоящая методика устанавливает методы и средства поверки комплектов аппаратуры для статического зондирования грунтов ТЕСТ (в дальнейшем аппаратура ТЕСТ), находящегося в эксплуатации или выпускаемого в обращение после изготовления, продолжительного хранения и ремонта.

Рекомендуемый интервал между поверками - один год.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений»;

ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»;

ГОСТ 427-75 «Линейки измерительные металлические. Технические условия»;

ГОСТ 166-89 «Штангенциркули. Технические условия».

## 3 Операции и средства поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками указанными в таблице 1.

Таблица 1

№ п.п.	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемое средство поверки, наименование, тип	Основные метрологические характеристики средства поверки	Проведение операции при поверке	
					первичной	периодической
1	Внешний осмотр	6.1	-	-	Да	Да
2	Опробование и настройка	6.2	Динамометры эталонные переносные (Госреестр № 11157-08): ДОСМ 3-50У	Диапазон измерений (5-50) кН, погрешность $\pm 0,5\%$	Да	Да
			ДОСМ 3-10У  Вспомогательное оборудование - нагрузочное устройство	Диапазон измерений (1-10) кН, погрешность $\pm 0,5\%$		
3	Определение геометрических размеров зондов	6.3	Линейка измерительная металлическая	Длина 1000 мм, цена деления 1 мм по ГОСТ 427-75	Да	Да
			Штангенциркуль ШЦЦ-1-150-0,01	Диапазон измерений (0-150) мм, предел допускаемой погрешности 0,03 мм по ГОСТ 166-89		
4	Определение метрологических характеристик аппаратуры ТЕСТ	6.4	Динамометры эталонные переносные ДОСМ 3-50У,	Диапазон измерений (5-50) кН, погрешность $\pm 0,5\%$	Да	Да
			ДОСМ 3-10У  Вспомогательное оборудование - нагрузочное устройство	Диапазон измерений (1-10) кН, погрешность $\pm 0,5\%$		

3.2 В случае, если аппаратура ТЕСТ не удовлетворяет предъявляемым требованиям при проведении хотя бы одной операции, поверка прекращается, аппаратуру ТЕСТ признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

Примечания:

1 При проведении поверки разрешается применять другие эталоны, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Эталоны, используемые для поверки, должны быть поверены в установленном порядке и подготовлены к работе в соответствии с требованиями, изложенными в их руководствах по эксплуатации.

#### **4 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей**

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на используемое поверочное устройство.

4.2 К поверке аппаратуры ТЕСТ допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на аппаратуру ТЕСТ и эксплуатационную документацию на средства поверки, и аттестованные в качестве поверителей средств измерений в соответствии с ПР 50.2.012.

#### **5 Условия поверки и подготовка к ней**

5.1 Поверку аппаратуры ТЕСТ проводят в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ )°С и относительной влажности ( $60 \pm 20$ )%.

5.2 Перед проведением поверки аппаратуры ТЕСТ должны быть выполнены следующие работы:

- кабель тензометрического зонда подключают к измерительному прибору, а последний подключают к стабилизированному источнику питания напряжением ( $12 \pm 2$ ) В;
- тензометрический зонд с кабелем и образцовым динамометром ДОСМ 3-50У устанавливают в нагрузочное устройство.

#### **6 Проведение поверки**

##### **6.1 Внешний осмотр аппаратуры ТЕСТ**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие аппаратуры ТЕСТ следующим требованиям:

- аппаратура ТЕСТ, поступающая на поверку, укомплектована согласно требованиям эксплуатационной документации;
- поверхности деталей аппаратуры ТЕСТ чистые и не имеют механических повреждений и следов коррозии.

##### **6.2 Опробование и настройка**

###### **6.2.1 Опробование**

Выполняют коммутацию комплектующих изделий аппаратуры ТЕСТ, в соответствии РЭ (КЗАМ.02.00.00.00.РЭ). Проверяют идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор программного обеспечения.

На табло измерительного прибора устанавливают нулевые показания.

На тензометрический зонд поочередно на конус и на муфту вручную даёт усилие (30-50) кг. При этом на табло измерительного прибора показания изменяются от нуля в сторону увеличения.

Аппаратура ТЕСТ готова к настройке.

###### **6.2.2 Настройка**

- выполняют настройку канала "Конус". Для этого посредством нагрузочного устройства устанавливают нагрузку на конус равную 10 (50) кН, которую контролируют по динамометру ДОСМ 3-10У (ДОСМ 3-50У). Нажимают клавишу «F» на «приборе» – данные настройки канала «Конус» заносятся в память измерительного прибора, после чего нагрузку сбрасывают.

- выполняют настройку канала "Муфта". Для этого отворачивают конус зонда и с помощью нагрузочного устройства устанавливают нагрузку на муфту тензометрического зонда равную 5 (10) (20) кН, которую контролируют по динамометру ДОСМ 3-10У (ДОСМ 3-50У). Нажимают клавишу «F» на «приборе» – данные настройки канала «Муфта» заносятся в память измерительного прибора, после чего нагрузку сбрасывают.

### 6.3 Определение геометрических размеров зондов

#### 6.3.1 Определение геометрических размеров конуса зонда

- Штангенциркулем измеряют в двух перпендикулярных направлениях диаметр основания конуса зонда в цилиндрической части; диаметр основания конуса должен составлять  $(35,7 \pm 0,1)$  мм, что соответствует площади основания конуса зонда  $(10,0 \pm 0,1)$  см<sup>2</sup>.

- Штангенциркулем измеряют высоту конуса зонда от вершины до основания; эта высота должна составлять  $(31,0 \pm 0,2)$  мм, что соответствует углу при вершине конуса зонда 60 градусов.

#### 6.3.2 Определение геометрических размеров муфты

- линейкой измеряют длину муфты трения, которая должна составлять  $(134 \pm 1,0)$  мм,  $(223 \pm 1,0)$  мм,  $(312 \pm 1,0)$  мм в соответствии с геометрическими размерами зонда;

- штангенциркулем измеряют диаметр муфты трения в двух взаимоперпендикулярных направлениях в трех местах по длине, он должен составлять  $(35,7 \pm 0,1)$  мм и быть равным диаметру конуса.

Результаты заносят в протокол. Форма протокола поверки приведена в приложении А.

### 6.4 Определение метрологических характеристик аппаратуры ТЕСТ

#### 6.4.1 Определение относительной погрешности измерения удельного сопротивления грунта под наконечником зонда (канал «Конус»)

6.4.1.1 Устанавливают тензометрический зонд и динамометр ДОСМ 3-10У в нагрузочное устройство и последовательно нагружают ступенями: 1; 4; 6; 8; 10 кН, для диапазона (1-10) МПа, при этом фиксируют соответствующие показания на шкале «Конус» измерительного прибора, затем нагрузку последовательно уменьшают ступенями 8; 6; 4; 1; 0 кН и также фиксируют показания измерительного прибора по каналу "Конус".

Операции повторяют 3 раза.

6.4.1.2 Устанавливают тензометрический зонд и динамометр ДОСМ 3-10У (ДОСМ 3-50У) в нагрузочное устройство и последовательно нагружают ступенями: 2; 10; 25; 40; 50 кН для диапазона (2-50) МПа; при этом фиксируют соответствующие показания на шкале «Конус» измерительного прибора, затем нагрузку последовательно уменьшают ступенями 50; 40; 25; 10; 2, 0 кН и также фиксируют показания измерительного прибора по каналу "Конус";

Операции повторяют 3 раза.

6.4.1.3 Относительную погрешность канала измерения удельного сопротивления грунта под наконечником зонда (канал «Конус») в *i*-ой поверяемой точке при нагружении (разгружении) определяют по формуле

$$\epsilon_{\kappa i} = \max [(X_{pki} - X_{\phi kij})/X_{pki}] \times 100 \%,$$

где  $X_{pki}$  - расчетные показания по каналу "Конус" измерительного прибора в *i*-ой поверяемой точке (приведены в табл.2);

$X_{\phi kij}$  - фактические показания по каналу "Конус" измерительного прибора в *i*-ой поверяемой точке в *j*-ом наблюдении при нагружении (разгружении).

Таблица 2

Канал «КОНУС»			
Удельное сопротивление грунта, МПа	Усилие, кН	Расчетные показания измерительного прибора, $X_{рki}$ МПа	Пределы допускаемой относительной погрешности $\delta_{ki}$ , %
Диапазон (1 -10) МПа			
1	1	1	±5,0
4	4	4	±5,0
6	6	6	±5,0
8	8	8	±5,0
10	10	10	±5,0
Диапазон (2-50) МПа			
2	2	10	±5,0
10	10	50	±5,0
25	25	125	±5,0
40	40	200	±5,0
50	50	250	±5,0

6.4.2 Определение относительной погрешности измерения удельного сопротивления грунта на участке боковой поверхности зонда (канал "Муфта")

6.4.2.1 Устанавливают тензометрический зонд без конуса и динамометр ДОСМ 3-10У (ДОСМ 3-50У) в нагрузочное устройство и последовательно нагружают ступенями: 1; 4; 6; 8; 10 кН, (2; 5; 10; 15; 20 кН), при этом фиксируют соответствующие показания на шкале "Муфта" измерительного прибора, затем нагрузку последовательно уменьшают ступенями 8; 6; 4; 1; 0 кН (20; 15; 10; 5; 2, 0 кН).

Операции повторяют 3 раза.

6.4.2.2 Относительную погрешность канала измерения удельного сопротивления грунта на участке боковой поверхности зонда (канал "Муфта") в  $i$ -ой поверяемой точке при нагружении (разгрузении) определяют по формуле

$$\varepsilon_{mi} = \max [(X_{рmi} - X_{фmij})/X_{рmi}] \times 100 \%,$$

где  $X_{рmi}$  - расчетные показания по каналу "Муфта" в кПа по измерительному прибору в  $i$ -ой поверяемой точке (приведены в таблице 3);

$X_{фmij}$  - фактические показания по каналу "Муфта" в кПа по измерительному прибору в  $i$ -ой поверяемой точке в  $j$ -ом наблюдении при нагружении (разгрузении).

Таблица 3

Канал «МУФТА»				
Площадь муфты, см <sup>2</sup>	Удельное сопротивление грунта, кПа	Усилие, кН	Расчетные показания измерительного прибора, X <sub>рmi</sub> кПа	Пределы допускаемой относительной погрешности $\delta_{mi}$ , %
150	67	1	67	±5,0
	267	4	267	±5,0
	400	6	400	±5,0
	534	8	534	±5,0
	667	10	667	±5,0
250	80	2	80	±5,0
	200	5	200	±5,0
	400	10	400	±5,0
	600	15	600	±5,0
	800	20	800	±5,0
350	57	2	57	±5,0
	143	5	143	±5,0
	286	10	286	±5,0
	428	15	428	±5,0
	571	20	571	±5,0

6.4.3 Результаты поверки считают положительными, если  $\epsilon_{ki} < \delta_{ki}$ , и  $\epsilon_{mi} < \delta_{mi}$ .

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, приведенной в приложении А.

7.2 При положительных результатах первичной поверки наносится поверительное клеймо в паспорт и на прибор. При положительных результатах периодической поверки выписывается свидетельство о поверке и наносится на прибор поверительное клеймо.

7.3 В случае отрицательных результатов первичной поверки выписывается извещение о непригодности и прибор отправляется на доработку. В случае отрицательных результатов периодической поверки выписывается извещение о непригодности и гасится поверительное клеймо.

Начальник отдела обеспечения единства  
измерений механических и виброакустических величин  
ФБУ «УРАЛТЕСТ»



И.А.Калико-Шулиш

Приложение А  
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

Поверки комплекта аппаратуры для статического зондирования грунтов ТЕСТ

№ \_\_\_\_\_

Принадлежность \_\_\_\_\_

Метрологические характеристики:

Диапазоны измерений удельного сопротивления грунта под наконечником зонда (канал «Конус»), МПа	1,0-10,0; 2,0-50,0
Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерений удельного сопротивления грунта, под наконечником зонда (канал «Конус»), %	±5
Диапазоны измерений удельного сопротивления грунта на участке боковой поверхности зонда (канал «Муфта»), кПа, при площади муфты: Sm=150см <sup>2</sup> ; Sm=250см <sup>2</sup> ; Sm=350 см <sup>2</sup> .	67-667; 80-800; 57-571
Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерений удельного сопротивления грунта, на участке боковой поверхности зонда (канал «Муфта»), %	±5

Условия проведения поверки: температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С;  
относительная влажность \_\_\_\_\_ %

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Результаты поверки:

Внешний осмотр: \_\_\_\_\_

Опробование и настройка: \_\_\_\_\_

Определение геометрических размеров зондов:

Проверяемые размеры	Доп. размеры по ТУ	Зонд с площадью муфты			Результат
		150см <sup>2</sup>	250см <sup>2</sup>	350см <sup>2</sup>	
Диаметр основания конуса, мм	35,7±0,1				
Высота конуса, мм	31,0±0,2				
Длина муфт, мм	134±1,0; 223±1,0; 312±1,0				
Диаметр муфт, мм	35,7±0,1				



8 Результаты определения относительной погрешности канала измерения удельного сопротивления грунта под наконечником зонда (канал «Конус»)

Удельное сопротивление, МПа	Усилие $P(\kappa)$ факт, кН	Расчетные показания измерительного прибора, $X_{pki}$ , МПа	Показания прибора, $X_{\phi kij}$ , МПа		Относительная погрешность, $\epsilon_{ki}$ , %	
			Нагр.	Разгр.	Нагр.	Разгр.

9 Результаты определения относительной погрешности канала измерения удельного сопротивления грунта на участке боковой поверхности зонда (канал «Муфта»)

Удельное сопротивление, кПа	Усилие $P(\kappa)$ факт, кН	Расчетные показания измерительного прибора, $x_{pmi}$ , кПа	Показания прибора, $X_{\phi mij}$ , кПа		Относительная погрешность, $\epsilon_{mi}$ , %	
			Нагр.	Разгр.	Нагр.	Разгр.

Наибольшая относительная погрешность канала измерения удельного сопротивления грунта под наконечником зонда (канал «Конус») \_\_\_\_\_

Наибольшая относительная погрешность канала измерения удельного сопротивления грунта на участке боковой поверхности зонда (канал «Муфта») \_\_\_\_\_

Вывод \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись поверителя)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка)

Дата поверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.