

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
ФБУ «Пензенский ЦСМ»

Ю. Г. Тюрина

24 июля 2024 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРИБОРЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ «ГЕОТЕК СТАНДАРТ»

Методика поверки

ГТЯН.440119.001МП1

г. Пенза

2024 г.

Общие положения

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки приборов испытательных автоматизированных «ГЕОТЕК СТАНДАРТ» (далее – приборы), предназначенных для измерений избыточного давления, силы сжатия, линейного перемещения при испытаниях грунтов в лабораторных условиях.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение для модификаций						
	ГТ 1.1.9, ГТ 1.1.10 ГТ 1.2.11	ГТ 1.1.13	ГТ 1.3.2	ГТ 1.3.5	ГТ 1.3.6	ГТ 1.3.11	ГТ 1.3.8
Диапазон измерений силы, кН	от 0,1 до 5	от 5 до 50	от 0,1 до 5	от 0,1 до 10	–	–	–
Диапазон измерений линейного перемещения, мм	от 0 до 20	от 0 до 10	–	от 0 до 20	–	–	–
Диапазон измерений избыточного давления, кПа	–	–	от 0 до 600	от 0 до 2000	от 0 до 600	–	–
Пределы допускаемой приведённой погрешности* измерений силы сжатия, %	–	–	–	–	–	–	±0,5; ±1**
Пределы допускаемой приведённой погрешности* измерений линейного перемещения, %	–	–	–	–	–	–	±0,2; ±0,5**
Пределы допускаемой приведённой погрешности* измерений избыточного давления, %	–	–	–	–	–	–	±1; ±2**
Примечания.							
* нормирующим значением является верхний предел измерений.							
** в зависимости от заказа.							

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечиваются:

– передача единицы избыточного давления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ23-2010;

– передача единицы силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ32-2011;

– передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону ГЭТ2-2021.

При определении метрологических характеристик поверяемых приборов используются:

- метод непосредственного сличения при определении погрешности измерений избыточного давления;
- метод прямых измерений при определении погрешностей измерений линейного перемещения и силы.

Проверка приборов в сокращенном объёме невозможна.

Возможность проведения проверки отдельных измерительных каналов приборов присутствует.

1 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении проверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	5
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	–	–	6
Контроль условий поверки	да	да	6.1
Подготовка к поверке	да	да	6.2
Опробование	да	да	6.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	7
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	8
Определение приведенной погрешности измерений линейного перемещения	да	да	8.1
Определение приведенной погрешности измерений силы сжатия	да	да	8.2
Определение приведенной погрешности измерений избыточного давления	да	да	8.3
Оформление результатов поверки	да	да	9

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питания постоянного тока, В от 187 до 242;
- частота питающего напряжения, Гц от 49 до 51.

3 Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8	Рабочие эталоны единицы длины 4 разряда в диапазоне измерений от 0 до 20 мм по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840.	Набор плоскопараллельных концевых мер длины 2-Н1 (рег. № 27219-04 в ФИФ ОЕИ)
	Рабочие эталоны единицы избыточного давления 4 разряда в диапазоне измерений от 0 до 2 МПа по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653.	Манометр цифровой МО-05 (Рег. № 54409-13 в ФИФ ОЕИ)
	Рабочие эталоны единицы силы 2 разряда в диапазоне измерений от 0 до 50 кН по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498.	Динамометр электронный АЦД/ЗУ-0,5/1И-0,5 (Рег. № 67638-17 в ФИФ ОЕИ)
		Динамометр электронный переносной АЦДУ-5/1И-0,5 (Рег. № 49465-12 в ФИФ ОЕИ)
		Динамометр электронный переносной АЦДУ-50/1И-0,5 (Рег. № 49465-12 в ФИФ ОЕИ)

Таблица 4 – Вспомогательные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 6.1	<p>Диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа (от 700 до 1100 гПа), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,25$ кПа ($\pm 2,5$ гПа).</p> <p>Диапазон измерений температуры от 0 до $+60$ °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С.</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 %.</p>	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (Рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ)
Раздел 8	–	Стойка

3.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин проверяемым приборам.

3.3 Средства поверки должны соответствовать требованиям пунктов 14-16 Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по электробезопасности в электроустановках до 1000 В.

4.3 Лица, выполняющие измерения, должны быть ознакомлены со всеми действующими инструкциями и правилами по безопасному выполнению работ и требованиями, указанными в эксплуатационных документах на системы и средства поверки.

4.4 Средства поверки, имеющие заземляющую клемму, должны быть заземлены в соответствии с требованиями действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.5 Клеммы защитного заземления средств поверки необходимо присоединять заземляющим проводником к контуру защитного заземления раньше других присоединений и отсоединять в последнюю очередь.

5 Внешний осмотр средства измерений

5.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

– соответствие внешнего вида прибора приведенному в описании типа;

– отсутствие механических повреждений, ослабления креплений, нарушения покрытия и следов коррозии, обрывов и нарушения изоляции кабелей, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики прибора;

– соответствие комплектности и маркировки прибора эксплуатационной документации и описанию типа.

5.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям 5.1.

5.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра дальнейшие операции поверки не проводятся.

6 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

6.1 Контроль условий поверки

6.1.1 Контроль условий поверки проводить средствами поверки, приведенными в таблице 4.

6.1.2 Результаты контроля условий поверки считаются положительными, если подтверждается их соответствие требованиям раздела 2.

6.1.3 При отрицательных результатах контроля условий поверки дальнейшие операции поверки не проводятся до достижения условиями поверки требуемых значений.

6.2 Подготовка к поверке

Должны быть выполнены следующие действия:

– подготовить к работе систему согласно ее эксплуатационной документации;

– подготовить к работе средства поверки согласно их эксплуатационной документации;

– включить питание прибора.

6.3 Опробование средства измерений

6.3.1 Проверить работоспособность прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.3.2 Результаты опробования считаются положительными, если работоспособность прибора подтверждается.

7 Проверка программного обеспечения средства измерений

7.1 Проверить идентификационные данные внешнего метрологически значимого программного обеспечения, согласно документу ГТЯН.440119.001РЭ «Прибор испытательный автоматизированный «ГЕОТЕК СТАНДАРТ». Руководство по эксплуатации».

7.2 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения соответствуют приведенным в описании типа.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

8.1 Определение приведенной погрешности измерений линейного перемещения

8.1.1 Закрепить датчик линейного перемещения соответствующего измерительного канала прибора в стойке таким образом, чтобы торцевой конец его рабочего штока упирался в базовую поверхность, в роли которой может выступать, например, концевая мера длины с номинальным значением 50 мм, расположенная горизонтально.

8.1.2 Затем, меняя положение датчика в стойке, отрегулировать начальную точку диапазона измерений линейного перемещения таким образом, чтобы в этой точке наблюдались незначительные начальные показания прибора.

8.1.3 Определение погрешности проводится не менее, чем в 5 точках, приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений, включая верхнее и нижнее значения.

8.1.4 Задавая, например, с помощью концевых мер длины значение линейного перемещения в выбранных точках, записать показания прибора в каждой точке.

8.1.5 Рассчитать приведенную погрешность в каждой точке по формуле:

$$\gamma_L = ((L_{\text{изм}} - L_{\text{эт}})/L_k) \cdot 100 \%,$$

где $L_{\text{изм}}$ – результат измерений прибора, мм;

$L_{\text{эт}}$ – заданное значение линейного перемещения, мм;

L_k – верхний предел измерений, мм.

8.2 Определение приведенной погрешности измерений силы сжатия

8.2.1 Определение погрешности проводится не менее, чем в 5 точках, приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений. В случае если диапазон измерений измерительного канала разбит на поддиапазоны, определение погрешности проводится не менее, чем в 5 точках, приблизительно равномерно распределённых по каждому поддиапазону измерений.

8.2.2 Сила сжатия задаётся с помощью самого прибора, а измеряется с помощью динамометра электронного.

8.2.3 Приведенная погрешность в каждой точке рассчитывается по формуле:

$$\gamma_F = ((F_{\text{изм}} - F_{\text{эт}})/F_k) \cdot 100 \%,$$

где $F_{\text{изм}}$ – результат измерений прибора, кН;

$F_{\text{эт}}$ – заданное значение силы, кН;

F_k – верхнее значение диапазона (поддиапазона) измерений, кН.

8.3 Определение приведенной погрешности измерений избыточного давления

8.3.1 Определение погрешности проводится не менее, чем в 5 точках, приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений, включая верхнее и нижнее значения для каждого измерительного канала избыточного давления.

8.3.2 Давление задаётся внешним источником избыточного давления.

8.3.3 Результат измерений сличается с показаниями манометра.

8.3.4 Приведённая погрешность в каждой точке рассчитывается по формуле:

$$\gamma_P = ((P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}})/P_k) \cdot 100 \%,$$

где $P_{\text{изм}}$ – результат измерений прибора, МПа;

$P_{\text{эт}}$ – заданное значение давления, МПа;

P_k – верхний предел измерений, МПа.

8.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки считаются положительными, если в каждой поверяемой точке и для каждого измерительного канала выполняется условие:

$$|\Delta N| < 0,8 \cdot (|\Delta N_{\text{норм}}| - |\Delta N_{\text{эт}}|),$$

где ΔN – погрешность измерений в конкретной точке;

$\Delta N_{\text{норм}}$ – нормируемая погрешность измерений (см. таблицу 1);

$\Delta N_{\text{эт}}$ – нормируемая погрешность измерений эталона.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Сведения о результатах поверки прибора должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с указаниями части 3 статьи 20 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

9.2 По заявлению владельца прибора или лица, представившего прибор на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. При этом знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего прибор на поверку, в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, с указанием причин непригодности.

9.4 По заявлению владельца прибора или лица, представившего прибор на поверку, оформляют протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.