

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора - заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

03 2020

Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры-термометры скважинные автономные ГС-АМТС

Методика поверки
СТАЖ.406233.019 МП

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

1 Введение

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Манометры-термометры скважинные автономные ГС-АМТС (далее – манометры - термометры), изготавливаемые ООО "СТК ГЕОСТАР", РТ, г. Набережные Челны и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками 2 года.

2 Операции поверки

2.1 Операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	Периодической
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование.	6.2	+	+
3 Проверка диапазонов измерений и погрешности измерений давления и температуры.	6.3.1	+	+

3 Средства поверки

3.1 Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2. Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1	Персональный компьютер
6.3.1.1	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, диапазон измерений (- 0...+300) °С, $\Delta = \pm 0,05^\circ\text{C}$ в диапазоне (- 50...+199) °С;
6.3.1.2	Манометр грузопоршневой МП-60, верхний предел измерений 6 МПа, нижний предел измерений 0,1 МПа. пределы допускаемой основной погрешности, %: $\pm 0,005\%$ от измеряемого давления
6.3.1.2	Манометр грузопоршневой МП-600, верхний предел измерений 60 МПа, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,05\%$
6.3.1.2	Преобразователь давления измерительный PR, PA, PAA, PD, DCX (модификация PA-33X), ВПИ до 200 МПа, $\gamma = \pm 0,05\%$
6.3.1.1 6.3.1.2	Камера климатическая КТХ-60, диапазон температур -70 ...150 °С, погрешность поддержания температуры $\Delta = \pm 2^\circ\text{C}$
6.3.1.2	Гидравлическая помпа МЕТРОЛ 204. Диапазон задаваемого давления - 0,85...250 МПа.

Примечания:

1 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

Примечания:

1 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, указанными в руководящих документах по эксплуатации на средства поверки и поверяемое изделие.

Поверка должна осуществляться лицами с высшим или средним техническим образованием, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке и имеющими квалификационную группу электробезопасности не ниже второй.

Персонал, проводящий поверку, должен иметь навыки работы с персональным компьютером в операционной среде WINDOWS.

5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность при температуре 25 °С, %30–80;
- атмосферное давление, кПа84–106,7;
- напряжение питающей сети, В..... 220 ± 2 ;
- частота питающей сети, Гц..... 50 ± 1 ;
- посторонние механические воздействия должны отсутствовать;
- выдержка приборов в рабочих условиях перед началом испытаний, не менее 15 мин.

6 Проведению поверки

6.1 Внешний осмотр и проверка комплектности

6.1.1 При проведении осмотра внешнего вида контролировать:

- наличие маркировки на приборе, верхнего предела измерений давления, заводского номера,
- отсутствие механических повреждений, влияющих на метрологические параметры.

6.1.2 Результаты поверки считать положительными, если приборы удовлетворяют п.6.1.1. В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

6.1.3 Проверку комплектности производить визуально сравнением с перечнем, приведенным в руководстве по эксплуатации СТАЖ.406233.019 РЭ п.6.

6.1.4 Результаты поверки считать положительными, если комплектность соответствует перечню, приведенному в руководстве по эксплуатации СТАЖ.406233.019 РЭ п.6. В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

6.2 Опробование

6.2.1 Перед началом испытаний выполнить следующие подготовительные работы:

- Прибор подключить к компьютеру с помощью кабеля связи;
- На компьютере запустить программу GEOMAN и установить режим «Непосредственные измерения».

На экране компьютера должна отображаться следующая информация:

- серийный номер прибора,
- верхний предел давления (температуры),

- верхний предел давления (температуры),
- напряжение питания.

Это свидетельствует о том, что прибор находится в режиме связи с компьютером.

В системе координат в виде графика должна отображаться зависимость давления (температуры) от времени. При опробовании в помещении при нормальных условиях (см. п.5) давление должно соответствовать нулевому значению, температура – показаниям комнатного термометра.

Это свидетельствует о том, что прибор выполняет заявленные функции.

6.2.2 Результаты опробования считать положительными, если выполняются условия п.6.2.1

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение диапазонов измерений и погрешности измерений температуры и давления

6.3.1.1 Перед началом поверки необходимо:

- запрограммировать прибор на режим измерений (см. руководство по эксплуатации СТАЖ.406233.019 п. Программирование прибора»);
- при помощи специальных трубок подключить поверяемый прибор к грузопоршневому манометру (или к преобразователю давления РА-33Х);
- подготовленный к работе прибор поместить в климатическую камеру.

6.3.2 Проведение поверки

6.6.2.1 Определение диапазонов измерений и основной погрешности измерений температуры и давления проводить при нескольких значениях температур -40, 10, 60, 100, 150 °С и давлений в диапазоне 0,2, 0,4, 0,8 от верхнего предела измерений (ВПИ) представленных модификаций, включая крайние значения рабочих диапазонов.

По этим точкам строится интерполирующая функция Лагранжа.

Результаты измерений заносить в таблицу 3

Таблица 3

Время	Показания эталонного прибора, $T_{эт}, °C$	Показания прибора, $T_{пр}, °C$	Абсолютная погрешность, $\Delta, °C$	Показания эталонного прибора, $P_{эт}, МПа$	Показания прибора, $P_{пр}, МПа$	Приведенная погрешность, $\gamma, \%$
1	2	3	4	5	6	7

6.6.2.2 Установить температуру в камере -40 °С. Выдержать прибор при этой температуре не менее 15 минут, при этом температуру в камере контролировать при помощи эталонного термометра;

6.6.2.3 Записать время и показания эталонных термометра ($T_{эт}$) и измерителя давления ($P_{эт}$) в таблицу 3.

6.6.2.4 Поднять температуру и давление в камере в рабочем диапазоне температур и давлений по п. 6.6.2.1

6.6.2.5 Записать время и показания эталонных термометра ($T_{эт}$) и измерителя давления ($P_{эт}$) в таблицу 3.

6.3.2.6 Повторить пункты 6.6.2.4 и 6.6.2.5 для всех точек T и $P_{эт}$ при снижении температуры и давления до тех же значений, что и при повышении.

6.3.2.7 Показания прибора фиксируются автоматически в памяти прибора.

6.3.2.8 Снять подаваемое на прибор давление. Извлечь прибор из испытательной установки и остудить его до комнатной температуры.

6.3.2.9 Подключить прибор к компьютеру кабелем из комплекта поставки.

6.3.2.10 Запустить программу GEOMAN и считать данные из памяти прибора в компьютер.

6.3.2.11 Переключить в режим показа графиков в единицах °С.

6.3.2.12 Увеличить участок графика для проверяемой точки по температуре и, пользуясь видом указателя «вертикальный уровень», определить показание датчика температуры в единицах °С ($T_{пр}$) и вписать это значение в соответствующую графу таблицы 3.

6.3.2.13 Повторить пункт 6.3.2.12 для всех проверяемых точек по температуре.

6.3.2.14 Увеличить участок графика для проверяемой точки по давлению и, пользуясь видом указателя «вертикальный уровень», определить показание датчика давления в единицах МПа ($P_{пр}$) и вписать это значение в соответствующую графу таблицы 3.

6.3.2.15 Повторить пункт 6.3.2.14 для всех проверяемых точек по давлению.

6.3.2.16 Рассчитать абсолютную погрешность измерения температуры по формуле (1):

$$\Delta = T_{пр} - T_{эт}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

6.3.2.17 Результаты поверки считать положительными, если диапазон измерений температуры составляет от 0 до +150 °С, а абсолютная погрешность измерений температуры не превышает $\pm 0,5$ °С.

6.3.2.18 Рассчитать приведенную погрешность измерения давления по формуле (2):

$$\gamma = \frac{P_{пр} - P_{э}}{P_{\text{макс}}} * 100\%, \quad (2)$$

где $P_{\text{макс}}$ – ВПИ давления.

6.3.2.19 Результаты поверки считать положительными, если верхние пределы измерений давления составляют 1,6; 2,5; 6; 16; 25; 40; 60; 80; 100, 150, 200 МПа, а приведенная погрешность измерений давления не превышает $\pm 0,15$ %.

6.4 Проверка программного обеспечения

6.4.1 Информация по версии ПО СИ сохраняется в каждом замере и доступна для просмотра в программе GEOMAN в меню Инструменты/Информация о замере.

6.4.2 Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Модификация ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм Вычисления цифрового Идентификатора ПО
GAMT	2	2054	Не используется	Не используется

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки на прибор выдается свидетельство о поверке установленной формы.

7.2 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый прибор к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник лаборатории 512
ФГУП «ВНИИФТРИ»



С.Ф. Некрич

Ведущий электроник
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Т.О.Петрова