



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная объемного расхода и объема факельного газа
позиция FT1853 цеха № 04 ЗБ АО «ТАИФ-НК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0710/1-311229-2021

г. Казань
2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объемного расхода и объема факельного газа позиция FT1853 цеха № 04 ЗБ АО «ТАИФ–НК» (далее – ИС), заводской № 1853, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИС соответствует требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2825 и прослеживается к Государственному первичному эталону единицы объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017.

1.3 Метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав ИС, подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Метрологические характеристики ИС определяются на месте эксплуатации с помощью средств поверки и расчетным методом.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
Оформление результатов поверки средства измерений	12	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды в месте установки системы обработки информации (далее – СОИ) ИС, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации ИС и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
7, 8, 9, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ))
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	
10.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 4 мкА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
10.3	Средство измерений интервала времени не менее 9000 с, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,015$ %	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (регистрационный номер 75631-19 в ФИФОЕИ) (далее – частотомер)

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

5.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их эксплуатационных документах, и инструкций по охране труда, действующих на объекте.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав средств измерений и комплектность ИС;
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;

– наличие и целостность заводских пломб.

7.2 Поверку продолжают, если:

– состав средств измерений и комплектность ИС соответствуют описанию типа и паспорту ИС;

– отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению;

– надписи и обозначения четкие;

– средства измерений, входящие в состав ИС, опломбированы в соответствии с описаниями типа данных средств измерений.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют соответствие объемного расхода факельного газа (далее – газ), приведенного к стандартным условиям, измеряемого ИС, данным, отраженным в описании типа ИС.

8.2 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках на дисплее СОИ ИС в соответствии с его эксплуатационными документами.

8.3 Поверку продолжают при соответствии объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, измеряемого ИС, данным, отраженным в описании типа ИС, и при отсутствии сообщений об ошибках.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят сравнением идентификационных данных ПО ИС с идентификационными данными ПО, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ИС и отраженными в описании типа ИС.

9.2 Результаты проверки ПО ИС считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС соответствуют указанным в описании типа ИС.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка результатов поверки расходомера газа массового типа СУРГ 1.000 – Ех – L – Ф(С), входящего в состав ИС

10.1.1 Проверяют наличие сведений о поверке расходомера газа массового типа СУРГ 1.000 – Ех – L – Ф(С) (далее – расходомер), входящего в состав ИС.

10.1.2 Результаты поверки по 10.1 считают положительными, если расходомер, входящий в состав ИС, поверен в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущен к применению.

10.2 Определение приведенной погрешности измерений аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

10.2.1 Отключают расходомер, на вход СОИ подключают калибратор и задают сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.2.2 В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность измерений аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА γ_1 , % диапазона измерений, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное ИС, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

10.2.3 Результаты поверки по 10.2 считают положительными, если приведенная погрешность измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, рассчитанная по формуле (1), в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,1$ %.

10.3 Определение относительной погрешности измерений времени

10.3.1 Устанавливают частотомер в режим измерений интервала времени между

импульсами. При смене значения времени на дисплее ИС одновременно фиксируют начальное значение времени и на вход 1 частотомера с помощью калибратора подают стартовый импульс.

10.3.2 Через интервал времени не менее 9000 с одновременно фиксируют конечное значение времени на дисплее ИС и на вход 2 частотомера с помощью калибратора подают стоповый импульс.

10.3.3 Относительную погрешность измерений времени δ_τ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_\tau = \frac{\Delta\tau - \Delta\tau_{\text{эт}}}{\Delta\tau_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $\Delta\tau$ – значение временного интервала, измеренное ИС, с;

$\Delta\tau_{\text{эт}}$ – значение временного интервала, измеренное частотомером, с.

10.3.4 Результаты поверки по 10.3 считают положительными, если относительная погрешность измерений времени, рассчитанная по формуле (2), не выходит за пределы $\pm 0,05$ %.

10.4 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям

10.4.1 Относительную погрешность измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, δ_{q_v} , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{q_v} = \pm \sqrt{\delta_w^2 + 4 \cdot \delta_D^2 + \left(\frac{\gamma_I}{q_{\text{изм}}} \cdot q_{\text{впн}} \right)^2 + \delta_{\rho_{\text{ст}}}^2 + \delta_\tau^2}, \quad (3)$$

где δ_w – относительная погрешность измерений массового расхода расходомером, %;

δ_D – относительная погрешность измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода (далее – ИТ), %;

$q_{\text{изм}}$ – измеренное значение объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м³/ч;

$q_{\text{впн}}$ – верхний предел диапазона измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м³/ч;

$\delta_{\rho_{\text{ст}}}$ – относительная погрешность принятия плотности газа при стандартных условиях условно-постоянным значением, %.

10.4.2 Относительную погрешность измерений внутреннего диаметра ИТ δ_D , %, рассчитывают по формулам:

– при прямом методе измерений внутреннего диаметра ИТ

$$\delta_D = \pm \sqrt{\delta_{D_u}^2 + \delta_{D_t}^2}, \quad (4)$$

где δ_{D_u} – относительная погрешность средства измерений внутреннего диаметра ИТ, %;

δ_{D_t} – дополнительная погрешность определения внутреннего диаметра ИТ при рабочей температуре, принимаемая равной $\pm 0,2$ % (в соответствии с инструкцией «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем факельного газа. Методика выполнения измерений узлом учета газа на факельную установку Завода бензинов ЗБ ОАО "ТАИФ-НК" поз. FT 1853», регистрационный номер ФР.1.29.2011.11195 в ФИФОЕИ);

– при косвенном измерении внутреннего диаметра ИТ

$$\delta_D = \pm \frac{4}{D_H - 2 \cdot a} \cdot \sqrt{\frac{1}{4} \cdot \delta_{D_H}^2 + \delta_a^2}, \quad (5)$$

где D_H – среднее значение наружного диаметра ИТ, м;

a – среднее значение толщины стенок ИТ, м;

δ_{D_n} – относительная погрешность средства измерений наружного диаметра ИТ, %;

δ_a – относительная погрешность средства измерений толщины стенки ИТ, %.

10.4.3 Относительную погрешность принятия плотности газа при стандартных условиях условно-постоянным значением $\delta_{\rho_{ст}}$, %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\rho_{ст}} = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{(\rho_{\max} - \rho_{\min})}{(\rho_{\max} + \rho_{\min})} \cdot 100, \quad (6)$$

где ρ_{\max} – максимальное значение диапазона изменения плотности газа при стандартных условиях, кг/м³;

ρ_{\min} – минимальное значение диапазона изменения плотности газа при стандартных условиях, кг/м³.

10.4.4 Результаты поверки по 10.4 считают положительными, если относительная погрешность измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, рассчитанная по формуле (3), не выходит за пределы ± 5 %.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки ИС считают положительными, если результаты поверки по 7 – 10 положительные.

12 Оформление результатов поверки средства измерений

Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке ИС, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.