



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»

 И.А. Яценко

« 30 » 03 _____ 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная объемного расхода (объема) факельного газа
поз. FT1853 цеха № 04 ЗБ ОАО «ТАИФ-НК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 3003/6-311229-2018

г. Казань
2018

1 ВВЕДЕНИЕ

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

1.2 Интервал между поверками ИС – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки ИС должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик	7.4
5	Результаты поверки	7.5
6	Оформление результатов поверки	8

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ИС применяют эталоны и СИ, приведенные в таблице 3.

Таблица 2 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5	Барометр-анероид М–67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504–1797–75
5	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерения ± 5 %
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до 55 °С по ГОСТ 28498–90, цена деления шкалы 0,1 °С
7.4	Калибратор многофункциональный МС5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения последовательности импульсов 0...9999999 имп. (амплитуда сигнала от 0 до 12 В, погрешность $\pm(0,2$ В + 5 % от установленного значения))

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ с характеристиками, не уступающими характеристикам, указанным в таблице 2.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

– корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;

– ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;

– работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;

– обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;

– предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

– достигшие 18-летнего возраста;

– прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;

– изучившие эксплуатационную документацию на ИС, СИ, входящие в состав ИС, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;

– относительная влажность от 30 до 80 %;

– атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

– проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;

– эталонные СИ и средства обработки информации (далее – СОИ) ИС выдерживают при температуре указанной в разделе 5 не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;

– эталонные СИ и СОИ ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;

– осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и СОИ ИС в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

– руководства по эксплуатации на ИС;

– паспорта на ИС;

– паспортов (формуляров) всех СИ, входящих в состав ИС;

– действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки всех СИ, входящих в состав ИС;

– свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);

– методики поверки на ИС.

7.1.2 Результаты проверки технической документации считают положительными при наличии всей технической документации по 7.1.1.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИС контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают состав и комплектность ИС. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на ИС. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах на СИ, записям в паспорте на ИС.

7.2.3 Проверяют герметичность всех узлов соединений, контролируют отсутствие утечки рабочей среды, отсутствие механических повреждений и загрязнений, следов коррозии, посторонних шумов и вибраций.

7.2.4 Отсутствие обрывов и нарушения изоляции проводников кабелей и жгутов, влияющих на функционирование ИС.

7.2.5 Наличие и прочность крепления разъемов и органов управления ИС.

7.2.6 Проверяют целостность пломб и клейм на СИ, входящих в состав ИС.

7.2.7 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, внешний вид и комплектность ИС соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИС

7.3.1.1 Подлинность и целостность программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют сравнением идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие авторизации (введение пароля, возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО ИС на неоднократный ввод неправильного пароля).

7.3.1.3 Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения ИС считают положительными, если:

– идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в паспорте на ИС;

– исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС, обеспечивается авторизация.

7.3.2 Проверка работоспособности ИС

7.3.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы (от 4 до 20 мА). Проверяют на дисплее монитора операторской станции управления ИС показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией ИС параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты проверки работоспособности ИС считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала (от 4 до 20 мА,) соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее монитора операторской станции управления.

7.3.3 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования по 7.3.1 и 7.3.2.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

7.4.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь (далее – ИП) и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 Считывают значения входного сигнала с монитора автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ оператора) и в каждой реперной точке рассчитывают абсолютную погрешность преобразования токового сигнала Δ_1 , мА, по формуле

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС в i -ой реперной точке, мА;

$I_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА.

7.4.1.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значения тока $I_{\text{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{X_{I_{\text{max}}} - X_{I_{\text{min}}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{I_{\text{min}}}) + I_{\text{min}}, \quad (2)$$

где I_{max} – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;

I_{min} – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;

$X_{I_{\text{max}}}$ – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$X_{I_{\text{min}}}$ – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора АРМ оператора.

7.4.1.5 Результаты определения погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) считают положительными, если значения абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в каждой реперной точке не выходят за пределы ± 16 мкА.

7.4.2 Определение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям

7.4.2.1 Относительная погрешность измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям δV_c , %, с учетом 5.3 ГОСТ 8.361–79 рассчитывают по формуле

$$\delta V_c = \pm \sqrt{\delta w_M^2 + 4\delta D^2 + \delta q_{\text{ИБК}}^2 + \delta q_{\text{выч}}^2 + \delta \rho_c^2}, \quad (3)$$

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

δD – относительная погрешность измерений внутреннего диаметра ИТ, %;

$\delta q_{\text{ИБК}}$ – относительная погрешность комплекса измерительно–вычислительного CENTUM CS3000R3 (далее – ИБК) по преобразованию токового сигнала в цифровое значение измеряемого параметра, %;

$\delta q_{\text{выч}}$ – относительная погрешность вычисления объема факельного газа, приведенного к стандартным условиям, %, принимается равной 0,5 %;

$\delta \rho_c$ – пределы относительной погрешности определения плотности газа при стандартных условиях, %.

7.4.2.2 Относительную погрешность определения внутреннего диаметра измерительного трубопровода (далее – ИТ) δD , %, рассчитывают по формуле

$$\delta D = \pm \sqrt{\delta_{D_u}^2 + \delta_{D_l}^2}, \quad (4)$$

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

δ_{D_l} – дополнительная погрешность определения внутреннего диаметра ИТ при рабочей температуре, %. Составляет 0,2 %.

7.4.2.3 При прямом методе измерений внутреннего диаметра ИТ, допускается принимать относительную погрешность определения внутреннего диаметра ИТ равной погрешности измерительного инструмента согласно пункту 4.2 ГОСТ 8.361–79.

7.4.2.4 При косвенном измерении внутреннего диаметра ИТ, относительную

погрешность определения внутреннего диаметра ИТ δD , %, рассчитывают по формуле

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

где D_H – среднее значение наружного диаметра ИТ, м;

a – среднее значение толщины стенок ИТ, м;

δ_{D_H} – погрешность измерений наружного диаметра, %, принимается равной погрешности измерительного инструмента;

δ_a – погрешность измерений толщины, %, принимается равной погрешности измерительного инструмента.

7.4.2.5 Относительную погрешность ИВК по преобразованию токового сигнала в цифровое значение измеряемого параметра $\delta q_{ИВК}$, %, рассчитывают по пределам допускаемой абсолютной погрешности Δ_I , мА, по формуле

$$\delta q_{ИВК} = \frac{\Delta_I}{I_{изм}} \cdot 100 \%. \quad (6)$$

7.4.2.6 Относительную погрешность определения плотности газа при стандартных условиях $\delta \rho_c$, %, рассчитывают по формуле

$$\delta \rho_c = \pm \sqrt{\left(\frac{\Delta \rho_{см}}{\rho_c} \cdot 100 \right)^2 + \left(\frac{\Delta \rho_{снс}}{\rho_c} \cdot 100 \right)^2}, \quad (7)$$

где $\Delta \rho_{см}$ – методическая абсолютная погрешность измерений плотности газа при стандартных условиях, согласно ГОСТ 17310–2002, %;

ρ_c – плотность газа в стандартных условиях, кг/м³

$\Delta \rho_{снс}$ – дополнительная погрешность определения плотности при стандартных условиях, вызванная изменением значения плотности в течении интервала времени между двумя определениями, %. Не должна превышать пределов погрешности измерений плотности согласно ГОСТ 17310.

7.4.2.7 Вычисление объема газа за определенные периоды времени производится ИВК по токовым сигналам от расходомера, пропорциональным объемному расходу газа, приведенного к стандартным условиям. Объем газа при стандартных условиях V_c , м³/ч, рассчитывают путем интегрирования функции расхода по времени по формуле

$$V_c = \Delta \tau \sum_{i=1}^n Q_{ci}, \quad (8)$$

где $\Delta \tau$ – постоянный интервал опроса расходомера ИВК;

n – количество интервалов опроса;

Q_{ci} – значение объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, в i -том интервале опроса, м³/ч.

7.4.2.8 Результаты расчетов по формулам (4) – (7) округляют до трех знаков после запятой, по формуле (3) – до двух.

7.4.2.9 Результаты определения относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям считаются положительными, если рассчитанное значение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям не выходят за пределы ± 5 %

7.4.3 Результаты определения метрологических характеристик считают положительными, если выполняются требования по 7.4.1 – 7.4.2.

7.5 Результаты поверки

7.5.1 Результаты поверки ИС считают положительными, если результаты мероприятий по 7.1 – 7.4 положительные.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Протокол поверки оформляют в виде приложения к свидетельству о поверке

8.2 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИС с указанием причин непригодности.