



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор по испытаниям  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
\_\_\_\_\_ В.В. Фефелов

« 05 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная объемного расхода (объема) технологического  
воздуха поз. FT40217 цеха № 07 НПЗ АО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0512/2-311229-2019**

г. Казань  
2019

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объемного расхода (объема) технологического воздуха поз. FT40217 цеха № 07 НПЗ АО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), заводской № FT40217, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Результаты поверки средств измерений (далее – СИ), входящих в состав ИС, в течение их межповерочного интервала, установленного при их утверждении типа, удостоверяются действующим знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре) СИ, заверяемой подписью работника аккредитованного юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку СИ (далее – поверитель), и знаком поверки.

Интервал между поверками ИС – 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.3);
- оформление результатов поверки (раздел 7).

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки ИС применяют следующие средства поверки:

– термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-КП-Д: диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления  $\pm 2,5$  гПа; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности  $\pm 2$  % в диапазоне от 0 до 90 %,  $\pm 3$  % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры  $\pm 0,3$  °С;

– калибратор многофункциональный МСх-R модификации 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); воспроизведение сигналов преобразователей термоэлектрических типа L в диапазоне температур от минус 200 до плюс 800 °С; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm(0,07$  °С + 0,07 % показания °С), в диапазоне от 0 до 800 °С  $\pm(0,07$  °С + 0,02 % показания °С); диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02$  % показания + 4 мкВ); диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения  $\pm 0,01$  %; диапазон измерения и воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов.

2.2 Допускается использование аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой ИС с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые при поверке ИС эталоны должны быть аттестованы, СИ из состава средств поверки должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенную подписью поверителя и знаком поверки.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

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

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 25 |
| – относительная влажность, %          | от 30 до 80           |
| – атмосферное давление, кПа           | от 84 до 106          |

### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства поверки и вторичную часть измерительных каналов (далее – ИК) ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в их эксплуатационных документах.

5.2 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют:

- состав СИ и комплектность ИС;
- наличие свидетельства о последней поверке ИС (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;
- соответствие монтажа СИ, входящих в состав ИС, требованиям эксплуатационных документов.

6.1.2 Результаты поверки по пункту 6.1 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- представлено свидетельство о последней поверке ИС (при периодической поверке);
- отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения четкие;
- монтаж СИ, входящих в состав ИС, соответствует требованиям эксплуатационных документов.

#### 6.2 Опробование

##### 6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.2.1.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) ИС проводят в соответствии с руководством по эксплуатации на ИС.

6.2.1.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа ИС.

##### 6.2.2 Проверка работоспособности

6.2.2.1 Проверяют:

- значение внутреннего диаметра измерительного трубопровода при температуре плюс 20 °С, указанное в акте измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода и внесенное в систему управления АРАС+ (далее – ИВК);

– значение диаметра отверстия сужающего устройства при температуре плюс 20 °С, указанное в протоколе контроля (паспорте) сужающего устройства и внесенное в ИВК;

– соответствие текущих измеренных значений перепада давления на сужающем устройстве, температуры и давления воздуха данным, отраженным в описании типа ИС;

– диапазоны измерений, на которые поверены преобразователи перепада давления, избыточного давления и температуры.

6.2.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если:

– значение внутреннего диаметра измерительного трубопровода при температуре плюс 20 °С, указанное в акте измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода и внесенное в ИВК, соответствует данным, отраженным в описании типа ИС;

– значение диаметра отверстия сужающего устройства при температуре плюс 20 °С, указанное в протоколе контроля (паспорте) сужающего устройства и внесенное в ИВК, соответствует данным, отраженным в описании типа ИС;

– текущие измеренные значения перепада давления на сужающем устройстве, температуры и давления воздуха не выходят за пределы диапазонов, отраженных в описании типа ИС;

– диапазоны измерений, на которые поверены преобразователи перепада давления, избыточного давления и температуры, соответствуют диапазонам измерений, установленным в ИВК.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав ИС

6.3.1.1 Проверяют наличие действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки, у первичных измерительных преобразователей ИС (согласно описанию типа ИС).

6.3.1.2 Результаты поверки по пункту 6.3.1 считают положительными, если у первичных измерительных преобразователей ИС есть действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенная подписью поверителя и знаком поверки.

#### 6.3.2 Определение приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

6.3.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3.2.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4,1; 8; 12; 16; 19,9 мА.

6.3.2.3 С монитора рабочей станции оператора считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\gamma_1$ , %, 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.

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

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

где  $X_{\text{max}}$  – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{min}}$  – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;

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

6.3.2.4 Результаты поверки по пункту 6.3.2 считают положительными, если рассчитанные по формуле (1) значения приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой реперной точке не выходят за пределы  $\pm 0,16\%$ .

### 6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой типа L

6.3.3.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения электрических сигналов преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой типа L, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3.3.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой типа L. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 1; 25; 50; 75; 99 % диапазона измерений ИК.

6.3.3.3 С монитора рабочей станции оператора считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют абсолютную погрешность измерений сигналов преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой типа L  $\Delta_t$ , °С, по формуле

$$\Delta_t = t_{изм} - t_{эт}, \quad (3)$$

где  $t_{изм}$  – значение температуры, измеренное ИС, °С;

$t_{эт}$  – значение температуры, соответствующее задаваемому калибратором сигналу преобразователя термоэлектрического с номинальной статической характеристикой типа L, °С.

6.3.3.4 Результаты поверки по пункту 6.3.3 считают положительными, если рассчитанные по формуле (3) значения абсолютной погрешности измерений сигналов преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой типа L в каждой реперной точке не выходят за пределы  $\pm 0,85$  °С.

### 6.3.4 Определение относительной погрешности измерений времени

6.3.4.1 Подключают выходной модуль первого калибратора, установленный в режим воспроизведения частотных электрических сигналов 1 Гц, к входному модулю второго калибратора, установленного в режим измерения импульсов.

6.3.4.2 На информационном дисплее ИС настраивают отображение системного времени.

6.3.4.3 При смене значения времени на информационном дисплее ИС фиксируют:

- начальное значение системного времени с информационного дисплея ИС  $\tau_{Внач}$ , с;
- начальное значение количества импульсов  $n_{нач}$ , импульсы, с дисплея калибратора.

6.3.4.4 Через интервал времени от 2 до 2,5 часов при смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

- конечное значение системного времени с информационного дисплея ИС  $\tau_{Вкон}$ , с;
- конечное значение количества импульсов  $n_{кон}$ , импульсы, с дисплея калибратора.

6.3.4.5 Относительную погрешность измерений времени  $\delta_\tau$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_\tau = \frac{(\tau_{Вкон} - \tau_{Внач}) - (n_{кон} - n_{нач})}{(n_{кон} - n_{нач})} \cdot 100. \quad (4)$$

6.3.4.6 Результаты поверки по пункту 6.3.4 считают положительными, если рассчитанное по формуле (4) значение относительной погрешности измерений времени не выходит за пределы  $\pm 0,05\%$ .

### **6.3.5 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема воздуха, приведенных к стандартным условиям**

6.3.5.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода воздуха, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с требованиями ГОСТ 8.586.5–2005 ручным способом или при помощи аттестованного программного комплекса.

6.3.5.2 Относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объема воздуха, приведенного к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода воздуха, приведенного к стандартным условиям.

6.3.5.3 Численное значение относительной расширенной неопределенности (при коэффициенте охвата 2) соответствует границам относительной погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95.

6.3.5.4 Результаты поверки по пункту 6.3.5 считают положительными, если относительная погрешность измерений объемного расхода и объема воздуха, приведенных к стандартным условиям, не выходит за пределы  $\pm 3,0\%$ .

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 В соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, при положительных результатах поверки ИС оформляют свидетельство о поверке ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки ИС – извещение о непригодности к применению.

7.3 На оборотной стороне свидетельства о поверке ИС указывают фразу: «Результаты поверки ИС действительны в течение межповерочного интервала, если результаты поверки первичных измерительных преобразователей, входящих в состав ИС, в течение их межповерочного интервала, установленного при их утверждении типа, удостоверены действующим знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре) СИ, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки».