



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



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
И.А. Яценко

«20» марта 2018 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2012/1-311229-2018**

г. Казань  
2018

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), изготовленную и принадлежащую ОАО «ТАИФ-НК», г. Нижнекамск, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Допускается проведение поверки ИС в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Результаты поверки средств измерений (далее – СИ), входящих в состав ИС в течение их межповерочного интервала, установленного при утверждении их 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 – поверителя), и знаком поверки.

Интервал между поверками – 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-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-Р модификации МС5-Р-ИС (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 термопреобразователей сопротивления Pt100 в диапазоне температур от минус 200 до плюс 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm 0,1$  °С, от 0 до плюс 850 °С  $\pm(0,1$  °С + 0,025 % показания); воспроизведение сигналов термопар ТХА (К) в диапазоне температур от минус 270 до плюс 1372 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 270 до минус 200 °С  $\pm(4$  мкВ + 0,02 % показания мкВ), от минус 200 до 0 °С  $\pm(0,1$  °С + 0,1 % показания °С), от 0 до плюс 1000 °С  $\pm(0,1$  °С + 0,02 % показания °С), от плюс 1000 до плюс 1372 °С  $\pm(0,03$  % показания °С); воспроизведение сигналов термопар ТХК (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), от 0 до

плюс 800 °С ±(0,07 °С + 0,02 % показания °С); диапазон измерения силы постоянного тока от минус 100 до плюс 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений ±(0,02 % показания + 1,5 мкА).

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

2.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы, СИ должны быть поверены в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие 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 ИК ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее трех часов.

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, входящих в состав ИС, 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 проверки 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 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют сравнением идентификационных данных ПО ИС с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС. Проверку идентификационных данных ПО ИС проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на ИС.

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

### 6.2.2 Проверка работоспособности

#### 6.2.2.1 Проверяют:

- отсутствие сообщений об ошибках;
- соответствие текущих измеренных ИС значений технологических параметров данным, отраженным в описании типа ИС.

#### 6.2.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если:

- отсутствуют сообщения об ошибках;
- текущие измеренные ИС значения технологических параметров соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС.

## 6.3 Определение метрологических характеристик

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

6.3.1.1 Проверяют наличие действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре), заверенную подписью поверителя и знаком поверки, у СИ, входящих в состав первичных ИП ИС.

6.3.1.2 Результаты поверки по пункту 6.3.1 считают положительными, если СИ, указанные в 6.3.1.1, поверены в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

### 6.3.2 Определение основной приведенной погрешности преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

6.3.2.1 Отключают первичный ИП от измерительного канала (далее – ИК) (при наличии) и ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор. Задают электрический сигнал силы постоянного тока в соответствии с инструкцией по эксплуатации на калибратор. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

6.3.2.2 С монитора операторской станции управления считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\gamma_{вх}$ , %, по формуле

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

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

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

6.3.2.3 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то:

а) при линейной функции преобразования значение силы тока  $I_{изм}$ , мА, рассчитывают по формуле

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

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

$X_{min}$  – 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 операторской станции управления;

б) при функции преобразования с корнеизвлечением значение силы тока  $I_{\text{изм}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \left( \frac{4 \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}})}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \right)^2 + 4. \quad (3)$$

6.3.2.4 Результаты поверки по пункту 6.3.2 считают положительными, если рассчитанные значения основной приведенной погрешности преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой реперной точке не выходят за пределы, указанные в описании типа ИС.

### 6.3.3 Определение основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления

6.3.3.1 Отключают первичный ИП от ИК и ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты, подключают калибратор. Задают электрический сигнал термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 в соответствии с инструкцией по эксплуатации на калибратор. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

6.3.3.2 С монитора операторской станции управления считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают абсолютную погрешность преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления  $\Delta_{\text{ТС}}$ , °С, по формуле

$$\Delta_{\text{ТС}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{этТС}}, \quad (4)$$

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

$t_{\text{этТС}}$  – значение температуры, заданное калибратором, °С.

6.3.3.3 Результаты поверки по пункту 6.3.3 считают положительными, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователя сопротивления в каждой реперной точке не выходят за пределы, указанные в описании типа ИС.

### 6.3.4 Определение основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар

6.3.4.1 Отключают первичный ИП от ИК к вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты, подключают калибратор. Задают электрический сигнал термопары по ГОСТ Р 8.585–2001 в соответствии с инструкцией по эксплуатации на калибратор. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

6.3.4.2 С монитора операторской станции управления считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают абсолютную погрешность преобразования сигналов термопар  $\Delta_{\text{ТП}}$ , °С, по формуле

$$\Delta_{\text{ТП}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{этТП}}, \quad (5)$$

где  $t_{\text{этТП}}$  – значение температуры, заданное калибратором, °С.

6.3.4.3 Результаты поверки по пункту 6.4.3 считают положительными, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар в каждой реперной точке не выходят за пределы, указанные в описании типа ИС.

### 6.3.5 Определение пределов основной погрешности ИК ИС

6.3.5.1 При наличии действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) первичного ИП, заверенной подписью поверителя и

знаком поверки у первичных ИП ИК<sup>1</sup> и положительных результатах поверки по пунктам 6.3.2 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА), 6.3.3 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом термопреобразователя сопротивления), 6.3.4 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом термопары) основная погрешность ИК ИС не превышает пределов, указанных в описании типа ИС.

6.3.5.2 Результаты определения пределов основной погрешности ИК ИС считают положительными, если:

– есть действующие знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенная подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП ИК и их погрешности не превышают значений, указанных в описании типа ИС;

– результаты поверки по пунктам 6.3.2 – 6.3.4 положительные.

**6.3.6 Определение основной погрешности ИК силы тока, ИК электрического сопротивления (температуры) и ИК электрического напряжения (температуры)**

6.3.6.1 Основные погрешности ИК силы тока, ИК электрического сопротивления (температуры) и ИК электрического напряжения (температуры), включающих в свой состав первичные ИП, не превышают пределов, указанных в описании типа ИС:

– при наличии действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) первичного ИП, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП ИК<sup>1</sup>;

– при положительных результатах поверки по пунктам 6.3.2 (для ИК силы тока), 6.3.3 (для ИК электрического сопротивления (температуры)), 6.3.4 (ИК электрического напряжения (температуры)).

6.3.6.2 Основные погрешности ИК силы тока, ИК электрического сопротивления (температуры) и ИК электрического напряжения (температуры), не включающих в свой состав первичные ИП, не превышают пределов, указанных в описании типа ИС при положительных результатах поверки по пунктам 6.3.2 (для ИК силы тока), 6.3.3 (для ИК электрического сопротивления (температуры)), 6.3.4 (ИК электрического напряжения (температуры)).

6.3.6.3 Результаты поверки по пункту 6.3.6 считают положительными, если:

– результаты поверки по пунктам 6.3.2 (для ИК силы тока), 6.3.3 (для ИК электрического сопротивления (температуры)), 6.3.4 (ИК электрического напряжения (температуры)) положительные;

– есть действующие знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенная подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП ИК силы тока, ИК электрического сопротивления (температуры) и ИК электрического напряжения (температуры) и их погрешности не превышают значений, указанных в описании типа ИС.

**6.3.7 Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА**

6.3.7.1 Отключают управляемое устройство ИК (при наличии) и на выход ИК подключают калибратор, установленный в режим измерения аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3.7.2 С операторской станции управления задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона значений управляемого параметра.

6.3.7.3 С экрана калибратора считывают значения электрического сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность ИК воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\gamma_{\text{вых}}$ , %, по формуле

$$\gamma_{\text{вых}} = \frac{Y_{\text{зад}} - Y_{\text{эт}}}{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (6)$$

<sup>1</sup> Погрешность первичного ИП не должна превышать значений, указанных в описании типа ИС.

где  $Y_{\text{зад}}$  – значение электрического сигнала, соответствующее заданному значению управляемого параметра ИС в  $i$ -ой реперной точке, в единицах измерений электрического сигнала;

<sup>1</sup> Погрешность первичного ИП не должна превышать значений, указанных в описании типа ИС.

$Y_{\text{гр}}$  – значение электрического сигнала, измеренное калибратором в  $i$ -ой реперной точке, в единицах измерений электрического сигнала;

$Y_{\text{max}}$  – значение электрического сигнала, соответствующее максимальному значению управляемого параметра, в единицах измерений электрического сигнала;

$Y_{\text{min}}$  – значение электрического сигнала, соответствующее минимальному значению управляемого параметра, в единицах измерений электрического сигнала.

6.3.7.4 Если показания ИС можно просмотреть только в значениях управляемого параметра, то при линейной функции преобразования значение электрического сигнала, соответствующее заданному значению управляемого параметра ИС  $Y_{\text{зад}}$ , в единицах измерений электрического сигнала, рассчитывают по формуле

$$Y_{\text{зад}} = \frac{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}}{Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}} \cdot (Z_{\text{зад}} - Z_{\text{min}}) + Y_{\text{min}}, \quad (7)$$

где  $Z_{\text{max}}$  – значение управляемого параметра, соответствующее максимальному значению электрического сигнала, в абсолютных единицах измерений;

$Z_{\text{min}}$  – значение управляемого параметра, соответствующее минимальному значению электрического сигнала, в абсолютных единицах измерений;

$Z_{\text{зад}}$  – значение управляемого параметра, соответствующее задаваемому значению электрического сигнала, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции управления.

6.3.7.5 Результаты поверки по пункту 6.3.7 считают положительными, если рассчитанные значения основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой реперной точке не выходят за пределы, указанные в описании типа ИС.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 В соответствии с установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений порядком 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 При положительных результатах поверки отдельных ИК из состава ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком с указанием информации об объеме проведенной поверки на оборотной стороне свидетельства о поверке. Если протокол поверки не укладывается на обратной стороне свидетельства о поверке, его приводят в виде приложения к свидетельству о поверке.