



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
 И.А. Яценко  
« 9 » 11 2018 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 03 «Конверсии природного газа,  
гидроочистки сернистых нефтепродуктов» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0911/1-311229-2018**

г. Казань  
2018

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную РСУ и ПА3 цеха № 03 «Конверсии природного газа, гидроочистки сернистых нефтепродуктов» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), заводской № 03, 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) из состава ИС 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 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-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 термопреобразователей сопротивления 50М в диапазоне температур от минус 200 до плюс 200 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до плюс 110 °С  $\pm 0,14$  °С, от плюс 110 до плюс 200 °С  $\pm(0,1$  °С + 0,04 % показания); воспроизведение сигналов термопар ТХА 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 ТХКн в диапазоне температур от минус 270 до плюс 1000 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения

в диапазоне температур от минус 270 до минус 200 °С  $\pm(4 \text{ мкВ} + 0,02 \% \text{ показания мкВ})$ , от минус 200 до 0 °С  $\pm(0,07 \text{ °С} + 0,08 \% \text{ показания °С})$ , от 0 до плюс 600 °С  $\pm(0,07 \text{ °С} + 0,02 \% \text{ показания °С})$ , от плюс 600 до плюс 1000 °С  $\pm(0,03 \% \text{ показания °С})$ ; воспроизведение сигналов термопар ТХК в диапазоне температур от минус 200 до плюс 800 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm(0,07 \text{ °С} + 0,07 \% \text{ показания °С})$ , от 0 до плюс 800 °С  $\pm(0,07 \text{ °С} + 0,02 \% \text{ показания °С})$ ; диапазон измерения силы постоянного тока от минус 100 до плюс 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений  $\pm(0,02 \% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ .

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 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 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 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) записи в паспорте (формуляре), заверенной подписью поверителя и знаком поверки, для СИ, входящих в состав первичных ИП ИС.

6.3.1.2 Результаты поверки по пункту 6.3.1 считают положительными, если СИ, входящие в состав первичных ИП ИС, 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 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  $\gamma_{\text{вх}}$ , %, по формуле

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

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

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

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

а) при линейной функции преобразования значение силы 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  $X_{\max}$  – 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

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

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 (при наличии) 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 (при наличии) от ИК к вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), 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<sup>1</sup> ИК 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 для 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 Проверяют наличие 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<sup>1</sup> (при наличии), входящих в состав ИК силы тока, ИК электрического сопротивления (температуры) и ИК электрического напряжения (температуры).

6.3.6.2 Проводят поверку 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:

– 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<sup>2</sup>;

– 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.

### 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

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

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.

<sup>2</sup> Для ИК, в составе которых первичные ИП отсутствуют, поверка по пункту 6.3.2.1 не проводится.

- $Y_{\text{эт}}$  – 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.