




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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

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

«28»  2018 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная РСУ цеха № 01 «Установки каталитического  
крекинга» Завода Бензинов  
ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2809/1-311229-2018**

г. Казань  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	8

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную РСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), изготовленную ОАО «ТАИФ-НК», г. Нижнекамск 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.

1.2 Поверка ИС проводится поэлементно:

– поверка первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;

– вторичную («электрическую») часть ИС поверяют на месте эксплуатации ИС в соответствии с настоящей методикой поверки;

– метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) ИС определяют в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.3 Интервал между поверками первичных ИП, входящих в состав ИС, – в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений (далее – СИ).

1.4 Интервал между поверками ИС – 2 года.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных ИК ИС в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации (по 7.1);
- внешний осмотр (по 7.2);
- опробование (по 7.3);
- определение метрологических характеристик (по 7.4);
- оформление результатов поверки (по 8).

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 3.1 – 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 измерений $\pm 5$ %
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С
7.3, 7.4	Калибратор многофункциональный и коммуникаторы BEAMEX MC6 (далее – эталон): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,01$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения сопротивления от 0 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 20$ мОм в диапазоне от 0 до 100 Ом, $\pm(0,01$ % показания + 10 мОм) в диапазоне от 100 до 400 Ом, $\pm(0,015$ % показания + 20 мОм) в диапазоне от 400 до 4000 Ом; диапазон воспроизведения напряжения от минус 3 до 24 В, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,007$ % показания +

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	+4 мкВ) в диапазоне от минус 1 до 1 В, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,007\%$ показания +0,1 мВ) в диапазоне от минус 3 до 24 В; диапазон измерений силы постоянного тока от минус 25 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,01\%$ показания + 1 мкА)

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

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 ТЕХНИКИ 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 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, °С | от +15 до +25 |
| – относительная влажность, %          | от 30 до 80   |
| – атмосферное давление, кПа           | от 84 до 106  |

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют наличие заземления у СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и вторичную («электрическую») часть ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и вторичную («электрическую») часть ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;

– осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и 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 ИС;
- паспорта ИС;
- паспортов (формуляров) 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, у первичных ИП, входящих в состав ИС;
- свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке).

7.1.2 Результаты проверки 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, проверяют отсутствие механических повреждений СИ, четкость надписей и обозначений.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают состав и комплектность ИС. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте ИС.

7.2.3 Результаты проверки 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 Проверка идентификационных данных программного обеспечения**

7.3.1.1 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.

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 опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа на ИС, исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС, обеспечивается авторизация.

#### **7.3.2 Проверка работоспособности**

7.3.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы ИС. Проверяют на мониторе операторской станции управления ИС показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией ИС параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала ИС соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе операторской станции управления.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИС одновременно с определением метрологических характеристик по 7.4 данной методики поверки.

### **7.4 Определение метрологических характеристик**

#### 7.4.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра

7.4.1.1 Отключают первичный ИП ИК (при наличии) и на вход ИК с помощью калибратора задают электрический сигнал силы постоянного тока в соответствии с инструкцией по эксплуатации. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

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

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

где  $I_{изм}$  – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС в  $i$ -ой реперной точке, мА;  
 $I_{эт}$  – показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, мА.

7.4.1.3 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;  
 $X_{изм}$  – 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  $I_{изм}$ , мА, рассчитывают по формуле

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

7.4.1.4 Результаты поверки по 7.4.1 считают положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

#### 7.4.2 Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователей сопротивления

7.4.2.1 Отключают первичный ИП ИК и на вход ИК с помощью калибратора задают электрический сигнал термопреобразователей сопротивления в соответствии с инструкцией по эксплуатации. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

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

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

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

$t_{этТС}$  – значение температуры, соответствующее задаваемому калибратором сигналу термопреобразователей сопротивления, °С.

7.4.2.3 Результаты поверки по 7.4.2 считают положительными, если рассчитанная основная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователя сопротивления не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

#### 7.4.3 Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала термопар

7.4.3.1 Отключают первичный ИП ИК и на вход ИК с помощью калибратора задают электрический сигнал термопары в соответствии с инструкцией по эксплуатации. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

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

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

где  $t_{этТП}$  – значение температуры, соответствующее задаваемому калибратором сигналу термопар, °С.

7.4.3.3 Результаты поверки по 7.4.3 считают положительными, если рассчитанная основная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопар не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

#### 7.4.4 Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналогового сигнала

7.4.4.1 Отключают управляемое устройство ИК и на выход ИК подключают калибратор, установленный в режим измерения соответствующего электрического сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.4.2 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.

7.4.4.3 С экрана калибратора считывают значения электрического сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность ИК воспроизведения аналогового сигнала  $\gamma_{вых}$ , %, по формуле

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

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

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

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

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

7.4.4.4 Если показания ИС можно просмотреть только в значениях управляемого параметра, то при линейной функции преобразования значение электрического сигнала, соответствующее заданному значению управляемого параметра ИС  $Y_{зд}$ , 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.

7.4.4.5 Результаты определения основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналогового сигнала считают положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность ИК воспроизведения аналогового сигнала не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

#### 7.4.5 Определение пределов основной погрешности ИК ИС

7.4.5.1 При наличии действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП ИК<sup>1</sup> и положительных результатах поверки по 7.4.1 – 7.4.4 пределы основной погрешности ИК ИС не превышают пределов, указанных в описании типа ИС.

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

- есть действующие знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП ИК и их погрешности не превышают значений, указанных в описании типа ИС;
- результаты поверки по 7.4.1 – 7.4.4 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».

8.2 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.

8.3 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.

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