



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

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

« 25 » « декабря » 2017 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная объемного расхода и объема сухого газа цеха 01  
поз. 05302 ЗБ ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2512/1-311229-2017**

г. Казань  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

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

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объемного расхода и объема сухого газа цеха 01 поз. 05302 ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей объемного расхода, давления и температуры.

1.3 Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав ИС:

а) первичные измерительные преобразователи:

– расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFLOW DY (регистрационный номер 17675-09) (далее – расходомер-счетчик);

– преобразователь давления измерительный EJA 530 (регистрационный номер 14495-09) (далее – преобразователь давления);

– датчик температуры КТХК (регистрационный номер 57177-14);

б) СИ, входящие в состав СОИ:

– преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-07) модели KFD2-STC4-Ex2;

– преобразователь измерительный для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22149-07) модели KFD2-UT-Ex1;

– контроллер измерительный ROC/FloBoss (регистрационный номер 14661-08) модели ROC 809;

– комплекс измерительно-вычислительный CENTUM CS3000R3 (регистрационный номер 21532-04).

1.4 Допускается проводить поверку ИС в меньшем диапазоне измерений на основании письменного заявления владельца ИС с соответствующим занесением диапазонов измерений в свидетельство о поверке.

1.5 Интервал между поверками ИС – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

– проверка технической документации (7.1);

– внешний осмотр (7.2);

– опробование (7.3);

– определение метрологических характеристик (7.4);

– оформление результатов поверки (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 $\pm 5$ %                                 |

| Номер пункта методики | Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки  |
|-----------------------|--|
| 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   |
| 7.4                   | Калибратор многофункциональный МС5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1 \text{ мкА})$ ; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 4 \text{ мкВ})$ |

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 ОХРАНЫ ТРУДА 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 охране труда 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 заземление СИ, работающих под напряжением;

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

- эталонные СИ и СОИ ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- 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 ИС;
- паспорта ИС;
- свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);
- 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 СИ, входящих в состав ИС, кроме СИ в составе СОИ.

Примечание – При наличии действующих свидетельств о поверке на СИ в составе СОИ, процедуры по пунктам 7.4.1 – 7.4.3 допускается не проводить.

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.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают состав и комплектность ИС. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте ИС. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах на СИ, записям 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 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных ИС значений температуры, давления, объемного расхода при рабочих условиях и объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, данным, отраженным в описании типа ИС.

7.3.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если текущие измеренные ИС значения температуры, давления, объемного расхода при рабочих условиях и

объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС, а также отсутствуют сообщения об ошибках.

#### **7.4 Определение метрологических характеристик**

##### **7.4.1 Определение приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА от расходомера-счетчика**

7.4.1.1 Отключают расходомер-счетчик от соответствующего ИК и на вход ИК с помощью калибратора задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.2 С монитора автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность  $\gamma_{IQ}$ , %, по формуле

$$\gamma_{IQ} = \frac{I_{Qизм} - I_{Qэт}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

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

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

7.4.1.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА от расходомера-счетчика в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,1$  %.

##### **7.4.2 Определение приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА от преобразователя давления**

7.4.2.1 Отключают преобразователь давления от соответствующего ИК и на вход ИК с помощью калибратора задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.2.2 С монитора АРМ оператора считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность  $\gamma_{IP}$ , %, по формуле

$$\gamma_{IP} = \frac{I_{Pизм} - I_{Pэт}}{16} \cdot 100, \quad (2)$$

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

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

7.4.2.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (2) приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА от преобразователя давления в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,142$  %.

##### **7.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термопар с номинальной статической характеристикой типа L**

7.4.3.1 Отключают первичный ИП ИК от соответствующего ИК и на вход ИК с помощью калибратора задают электрический сигнал термопары с номинальной статической характеристикой (далее – НСХ) типа L (ХК). В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

7.4.3.2 С монитора АРМ оператора считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta_t$ , %, 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 термопары с НСХ типа L (ХК), °С.

7.4.3.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) абсолютная погрешность измерений сигналов термопар с номинальной статической

характеристикой типа L в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 1,12$  °С.

#### **7.4.4 Определение пределов допускаемой относительной погрешности ИС при приведении объемного расхода и объема сухого газа при рабочих условиях к стандартным условиям**

7.4.4.1 При помощи программного обеспечения и клавиатуры АРМ оператора приводят комплекс измерительно-вычислительный CENTUM CS3000R3 в режим установки значений постоянных параметров в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя и вводят компонентный состав сухого газа.

Задают с помощью клавиатуры АРМ оператора температуру и абсолютное давление сухого газа не менее трех по каждому параметру, равномерно распределенные в диапазоне измерений.

Для каждой пары установленных значений температуры и абсолютного давления, задают с помощью клавиатуры значения (не менее трех) объемного расхода при рабочих условиях, равномерно распределенные по всему настроенному диапазону измерений.

7.4.4.2 С дисплея АРМ оператора считывают вычисленное значение объемного расхода (объема) сухого газа, приведенного к стандартным условиям.

7.4.4.3 Относительную погрешность ИС при приведении объемного расхода и объема сухого газа при рабочих условиях к стандартным условиям,  $\delta_Q$ , %, рассчитывают по формуле:

$$\delta_Q = \frac{Q_{\text{изм}} - Q_{\text{расч}}}{Q_{\text{расч}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $Q_{\text{изм}}$  – объемный расход сухого газа, приведенный к стандартным условиям, по показаниям ИС, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\text{расч}}$  – объемный расход сухого газа, приведенный к стандартным условиям, по результатам расчета с применением программного комплекса «Расходомер–ИСО», м<sup>3</sup>/ч.

7.4.4.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (4) относительная погрешность ИС при приведении объемного расхода и объема сухого газа при рабочих условиях к стандартным условиям, в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,05$  %.

#### **7.4.5 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям**

7.4.5.1 Расчет пределов допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, выполняют ручным способом или при помощи программного комплекса «Расходомер–ИСО» по ГОСТ 8.740–2011.

7.4.5.2 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, не выходит за пределы  $\pm 2,4$  %.

## **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 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.