



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

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



\_\_\_\_\_ 2017 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная объемного расхода и объема водорода цеха № 01  
поз. 56333 ЗБ ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0912/1-311229-2017**

г. Казань  
2017

## 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	4
8 Оформление результатов поверки	8

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объемного расхода и объема водорода цеха № 01 поз. 56333 ЗБ 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.

1.2 Поверка ИС проводится поэлементно:

– поверка средств измерений (далее – СИ), входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;

– метрологические характеристики ИС определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.3 Интервал между поверками СИ, входящих в состав ИС, – в соответствии с описаниями типа на эти СИ.

1.4 Интервал между поверками ИС – 2 года.

1.5 Допускается проводить поверку ИС в меньшем диапазоне измерений объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, на основании письменного заявления владельца ИС.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации (пункт 7.1);
- внешний осмотр (пункт 7.2);
- опробование (пункт 7.3);
- определение метрологических характеристик (пункт 7.4);
- оформление результатов поверки (раздел 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 МЗ4, 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	Калибратор многофункциональный МС5-R-IS: (далее – калибратор) диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА)

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого 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» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверения на право проведения поверки;
- 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, °C <sup>1)</sup> | 23±2         |
| – относительная влажность, %                        | от 30 до 80  |
| – атмосферное давление, кПа                         | от 84 до 106 |

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- визуально 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 на эталонные СИ и ИС.

## **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;

---

<sup>1)</sup> В месте установки корректора СПГ762 и преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К (KFD2-STC4-Ex1.20).



– действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки, для СИ (кроме преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К), входящих в состав ИС;

– наличие паспорта сужающего устройства;

– наличие акта измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода;

– наличие свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке).

7.1.2 Результаты проверки по пункту 7.1 считают положительными при наличии всей технической документации по пункту 7.1.1.

## **7.2 Внешний осмотр**

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИС контролируют выполнение требований технической документации, ГОСТ 8.586.1–2005, ГОСТ 8.586.2–2005 и ГОСТ 8.586.5–2005 к монтажу СИ, сужающего устройства, 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. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах составных частей, записям в паспорте ИС.

7.2.3 Результаты проверки по пункту 7.2 считают положительными, если:

– внешний вид, маркировка, комплектность ИС соответствуют требованиям технической документации;

– монтаж СИ, сужающего устройства, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, внешний вид и комплектность ИС соответствуют требованиям технической документации, ГОСТ 8.586.1–2005, ГОСТ 8.586.2–2005 и ГОСТ 8.586.5–2005.

## **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 осуществляют следующим образом:

1) нажимая на кнопку «Меню» СПГ762.2 выйти на начальный экран; на дисплее будет отображаться «Прибор СП1 СП2 СП3»;

2) переместить курсор на пункт «Прибор» стрелками влево/вправо «<» и «>»;

3) войти в пункт «Прибор», нажав кнопку со стрелкой вниз; появится экран: «Вычисл ИС ВВД Тест»;

4) переместиться на пункт «ВВД» (ВВД – ввод данных) стрелками влево/вправо «<» и «>», войти в пункт «ВВД», нажав кнопку со стрелкой вниз;

5) появится экран с нижней строкой «0123456789.-Е»;

6) необходимо ввести адрес параметра, в котором хранится версия прошивки (ПО): 099н00;

7) для ввода адреса переместиться стрелками влево/вправо «<» и «>» на нужную цифру (в нашем случае 0); ввести цифру, нажав стрелку вверх;

8) цифра 0 должна появиться в верхней строке экрана;

9) аналогично ввести цифры «99»; буква «н» появится автоматически; ввести цифры «00»;

10) на экране будет отображаться верхняя строка вида «099н00=СПГ762.2vYY-ZZZZ», где YY – номер версии ПО, ZZZZ – контрольная сумма ПО прошивки;

11) идентификационные данные ПО, указанные в открывшемся окне должны соответствовать представленным в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО СПГ762.2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02
Цифровой идентификатор ПО	4C0C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС.

7.3.1.3 Результаты опробования по пункту 7.3.1 считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС.

**7.3.2 Проверка работоспособности ИС при задании входных сигналов с помощью калибратора без определения метрологических характеристик**

7.3.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные измерительные сигналы ИС. Проверяют на дисплее монитора операторской станции или на дисплее СПГ762.2 показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией ИС параметрам технологического процесса (перепад давления, избыточное давление, температура).

7.3.2.2 Результаты опробования по пункту 7.3.2 считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного измерительного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее монитора операторской станции управления или на дисплее СПГ762.2.

**7.4 Определение метрологических характеристик**

**7.4.1 Определение приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра<sup>2)</sup>**

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

7.4.1.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 Считывают значения входного сигнала с дисплея монитора операторской станции или с дисплея СПГ762.2 и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность преобразования аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра  $\gamma_{ВП}$ , %, по формуле

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

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.

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

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

<sup>2)</sup> Поверку по пункту 7.4.1 допускается не проводить, в случае наличия действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки, для преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К (KFD2-STC4-Ex1.20).



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 дисплея монитора операторской станции или с дисплея СПГ762.2.

7.4.1.5 Результаты поверки по пункту 7.4.1 считают положительными если рассчитанные значения приведенной погрешности преобразования аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в цифровое значение измеряемого параметра в каждой реперной точке не выходят за пределы  $\pm 0,14$  %.

#### **7.4.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям**

7.4.2.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с требованиями ГОСТ 8.586.5–2005 ручным способом или при помощи аттестованного программного комплекса.

7.4.2.2 При относительной стандартной неопределенности определения интервала времени не более 0,01 % относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объема водорода, приведенного к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям.

7.4.2.3 Значение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности при измерении объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям.

7.4.2.4 Расчет относительной расширенной неопределенности (пределов относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95) при измерении объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям, производится с использованием данных о физических свойствах водорода и при сочетании входных параметров избыточного давления (от  $P_{min}$  до  $P_{max}$ ), перепада давления (от  $dP_{min}$  до  $dP_{max}$ ) и температуры (от  $t_{min}$  до  $t_{max}$ ), где  $P_{min}$  – нижний предел диапазона изменения избыточного давления, МПа;  $P_{max}$  – верхний предел диапазона изменения избыточного давления, МПа;  $dP_{min}$  – нижний предел диапазона изменения перепада давления, кПа;  $dP_{max}$  – верхний предел диапазона изменения перепада давления, кПа;  $t_{min}$  – нижний предел диапазона изменения температуры, °С;  $t_{max}$  – верхний предел диапазона изменения температуры, °С.

7.4.2.5 Расчет относительной расширенной неопределенности (пределов относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95) при измерении объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям, проводят с учетом составляющих неопределенности измерения, обусловленных методом измерения, условиями соответствия монтажа диафрагмы на трубопроводе ГОСТ 8.586.2–2005; неопределенности внутреннего диаметра измерительного трубопровода; неопределенности диаметра отверстия сужающего устройства (стандартной диафрагмы); неопределенности результата измерения перепада давления, абсолютного давления, температуры; неопределенности вычисления расхода.

7.4.2.6 Результаты поверки по пункту 7.4.1 считают положительными, если относительная расширенная неопределенность (пределы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95) при измерении объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям, не превышают:

- 3,0 % – в диапазоне объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, от 785 до 1940 м<sup>3</sup>/ч;
- 1,6 % – в диапазоне объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, от 1940 до 6420 м<sup>3</sup>/ч.

## **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 На оборотной стороне свидетельства о поверке ИС указывается диапазон измерений объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с результатами поверки по пункту 7.4.2.

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.