



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

«УТВЕРЖДАЮ»

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

«16» **СТП12** 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная объема и массы воды поз. 30401 в составе системы
продувки с блока обратного водоснабжения ЗБ ОАО «ТАИФ-НК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1612/1-311229-2016

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	5
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	8

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объема и массы воды поз. 30401 в составе системы продувки с блока обратного водоснабжения ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), изготовленную и принадлежащую ЗБ 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 ИС предназначена для измерений объемного расхода, объема, массового расхода и массы воды.

1.3 Принцип действия ИС заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке посредством контроллера измерительного ROC модели ROC 809 (регистрационный номер 14661-08) (далее – ROC 809) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFO DY модели YEWFO DY100 (регистрационный номер 17675-04), преобразователя давления измерительного EJX модели EJX 530A (регистрационный номер 28456-04) и преобразователя измерительного PR модели 5335 (регистрационный номер 51059-12) в комплекте с термометром сопротивления серии W (регистрационный номер 41563-09).

1.4 ИС обеспечивает одновременное измерение объемного расхода и объема, температуры и давления воды. По измеренным давлению и температуре воды ROC 809 рассчитывает физические свойства воды. Далее ROC 809 выполняет расчет массового расхода и массы воды на основе измерений объемного расхода и объема и рассчитанных физических свойств воды.

1.5 Поверка ИС проводится поэлементно:

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

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

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

1.7 Интервал между поверками ИС – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик	7.4
5	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 ± 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); диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов; диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01$ %

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 | 20 \pm 5 |
| – 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 вторичные измерительные преобразователи ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и вторичные измерительные преобразователи 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 вторичных измерительных преобразователей 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 на ИС;
- наличие паспорта на ИС;
- наличие паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав ИС;
- наличие у первичных измерительных преобразователей, 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;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке).

7.1.2 Результаты проверки 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 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 на ИС. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах на СИ, записям в паспорте на 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 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИС

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, проводят проверку реакции ПО ИС на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

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

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 сигналы ИС. Проверяют на мониторе операторской станции 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 соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе операторской станции управления.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода и объема воды

7.4.1.1 Пределы относительной погрешности измерений объемного расхода воды δ_{qV} , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{qV} = \pm \sqrt{\delta_q^2 + \delta_N^2}, \quad (7.1)$$

где δ_q – относительная погрешность измерений объемного расхода воды преобразователем расхода, %;

δ_N – относительная погрешность контроллера измерительного ROC 809 при измерении количества импульсов, %.

7.4.1.2 Пределы относительной погрешности измерений объемного расхода воды δ_V , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_V = \pm \sqrt{\delta_{qV}^2 + \delta_r^2}, \quad (7.2)$$

где δ_r – относительная погрешность контроллера измерительного ROC 809 при измерении времени, %.

7.4.1.3 Результаты поверки считают положительными, если пределы относительной погрешности измерений объемного расхода и объема воды не превышают $\pm 1,1$ %.

7.4.2 Определение пределов относительной погрешности измерений массового расхода и массы воды

7.4.2.1 Пределы относительной погрешности измерений массового расхода воды δ_{qM} , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{qM} = \pm \sqrt{\delta_{qV}^2 + \delta_\rho^2 + \delta_{\text{выч}}^2}, \quad (7.3)$$

где δ_ρ – относительная погрешность определения плотности воды, %;

$\delta_{\text{выч}}$ – относительная погрешность контроллера измерительного ROC 809 при выполнении вычислений, %.

7.4.2.2 Пределы относительной погрешности измерений массы воды δ_M , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_V^2 + \delta_\rho^2 + \delta_{\text{выч}}^2}. \quad (7.4)$$

7.4.2.3 Относительную погрешность определения плотности воды при рабочих условиях δ_ρ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_\rho = \pm \sqrt{\delta_{\rho M}^2 + \vartheta_{\rho T}^2 \cdot \delta_T^2 + \vartheta_{\rho P}^2 \cdot \delta_P^2}, \quad (7.5)$$

где $\delta_{\rho M}$ – методическая погрешность определения плотности воды в соответствии с МИ 2412–97, %;

$\vartheta_{\rho T}$ – коэффициент влияния температуры на плотность воды, который рассчитывают по формуле (7.8);

- δ_T – относительная погрешность измерений температуры воды, %;
- \mathcal{G}_{p_p} – коэффициент влияния абсолютного давления на плотность воды, который рассчитывают по формуле (7.8);
- δ_p – относительная погрешность измерений абсолютного давления воды, %.

7.4.2.4 Пределы относительной погрешности измерений температуры воды δ_T , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_T = \pm \frac{100}{273,15+t} \cdot \sqrt{\Delta^2 + (\gamma_{PR}^2 + \gamma_{PRdon}^2 + \gamma_{выч}^2) \cdot \left(\frac{t_s - t_n}{100}\right)^2}, \quad (7.6)$$

- где t – измеренное значение температуры, °С;
- Δ – абсолютная погрешность измерений термометра сопротивления, °С;
- γ_{PR} – основная приведенная погрешность преобразователя температуры, %;
- γ_{PRdon} – дополнительная приведенная погрешность преобразователя температуры от изменения температуры окружающей среды, %;
- $\gamma_{выч}$ – приведенная погрешность контроллера измерительного ROC 809 при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины, %;
- t_s – верхний предел диапазона измерений температуры, °С;
- t_n – нижний предел диапазона измерений температуры, °С.

7.4.2.5 Пределы относительной погрешности измерений абсолютного давления воды δ_p , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_p = \pm \left[\left(\frac{p_s - p_n}{p_s + p_n} \right)^2 \cdot (\gamma_p^2 + \gamma_{pt}^2 + \gamma_{выч}^2) + \left(\frac{p_b}{p_s + p_n} \right)^2 \cdot \left(\frac{2}{\sqrt{6}} \cdot \left(\frac{p_b^s - p_b^n}{p_b^s + p_b^n} \right) \cdot 100 \right)^2 \right]^{0,5}, \quad (7.7)$$

- где p_s, p_n – соответственно верхний и нижний пределы измерений СИ избыточного давления, МПа;
- p_b – значение барометрического давления, МПа;
- p_u – измеренное значение избыточного давления, МПа;
- γ_p – основная приведенная погрешность преобразователя давления, %;
- γ_{pt} – дополнительная приведённая погрешность преобразователя давления от изменения температуры окружающего воздуха, %;
- p_b^s, p_b^n – верхний и нижний пределы барометрического давления соответственно, МПа.

7.4.2.6 Коэффициент влияния измеряемого параметра y_i (абсолютного давления, температуры) на окончательный результат измерений y (плотность) рассчитывают по формуле

$$\mathcal{G}_{y_{y_i}} = \frac{\Delta y}{\Delta y_i} \cdot \frac{y_i}{y}, \quad (7.8)$$

- где Δy – изменение окончательного результата измерений y при изменении измеряемого параметра y_i на значение Δy_i .

Значение Δy_i рекомендуется выбирать не более абсолютной погрешности измерений параметра y_i .

7.4.2.7 Результаты поверки считают положительными, если пределы относительной погрешности измерений массового расхода и массы воды не превышают $\pm 1,1$ %.

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.