



ООО «Метрологический центр СТП»

Регистрационный № 30151-11 от 01.10.2011 г.
в Государственном реестре средств измерений

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ГЦИ СИ

Технический директор

ООО «Метрологический центр СТП»

 И. А. Яценко

« 29 » 03 2013 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная массового расхода (массы) воды Завода
Бензинов ОАО «ТАИФ-НК»
зав.№58306**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 17-30151-2013

г. Казань

2013

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А	10

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерительную массового расхода (массы) воды Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК», зав. №58306, изготовленный по технической документации ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» г. Нижнекамск, принадлежащий ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» г. Нижнекамск, и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, периодической поверки при эксплуатации, а также после ремонта.

1.2 Система измерительная массового расхода (массы) воды Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК» (далее - ИС) предназначена для измерения, преобразования, обработки, хранения и индикации измерительных сигналов избыточного давления, перепада давления, температуры и расчета массового расхода (массы) оборотной воды, на установленном в трубопроводе стандартном сужающем устройстве в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.5-2005, при учетных операциях ЗБ ОАО «ТАИФ-НК».

1.3 Состав и принцип работы ИС

1.3.1 ИС состоит из одной измерительной линии (далее - ИЛ), на которой установлены следующие средства измерений и технические устройства

Таблица 1

Наименование	Госреестр №
стандартное сужающее устройство - диафрагма по ГОСТ 8.586.2 2005 с угловым способом отбора давления через камеру усреднения (далее - СУ)	Техническое устройство
Датчик давления IDP10	15863-08
Датчик давления IGP10	15863-08
Преобразователь термоэлектрический ТХК9312	14590-95
Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (модуль KFD2-STC4-Ex2)	22153-08
Комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели CS3000R3 (далее - ИВК)	21532-08
Контроллер измерительный ROC 809 (далее - контроллер)	14661-08

1.3.2 ИС осуществляет непрерывное измерение, преобразование и обработку при помощи контроллера измерительного ROC 809 входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) перепада давления, избыточного давления и температуры.

1.3.3 Искробезопасность электрических цепей ИС обеспечивается барьером искрозащиты KFD2-STC4-Ex2 (ИК избыточного давления) и взрывозащищенным модулем аналогового входа сигналов термодатчиков AST143 ИВК (ИК температуры). Обмен информацией между ИВК и контроллером осуществляется по протоколу RS-232.

1.4 Интервал между поверками для ИС и СИ в составе ИС.

1.4.1 Интервал между поверками ИС - 2 года.

1.4.2 Интервал между поверками средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКГ, в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений.

1.4.3 Поверка СИ, входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в Таблице 2:

Таблица 2

№ 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 ИС	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

2.2 Допускается осуществлять поверку только тех каналов, которые используются при эксплуатации ИС

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталонные и вспомогательные СИ, приведенные в таблице 3.

3.2 Допускается использование других СИ, по своим характеристикам не уступающих указанным в таблице 3.

3.3 Все применяемые СИ должны иметь действующие документы о поверке.

Таблица 3

№ п/п	Наименование эталонного СИ, метрологические и технические данные
1	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.
2	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений ± 5 %.
3	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№2) с пределами измерений от 0 до 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С.
4	Калибратор многофункциональный МС5-Р (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 сигналов преобразователей термоэлектрических типа ХК(L) в диапазоне температур от минус 200 до 800 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\pm(0,07$ °С + 0,07 % показания °С), от 0 до 800 °С $\pm(0,07$ °С + 0,02 % показания °С).

Примечание: Для проведения поверки выбирают эталонные СИ с диапазонами, соответствующими диапазонам измерения ИС.

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 инструкциями по эксплуатации;
- 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;

– к работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с ИС, изучившие эксплуатационную документацию на ИС и средства поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (23±2)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

5.2 Вибрация, тряска, удары, наклоны, электрические и магнитные поля, кроме Земного, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать.

5.3 Параметры электропитания ИС должны соответствовать условиям применения, указанным в эксплуатационной документации фирмы-изготовителя.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Подготовка к поверке ИС.

6.1.1 Перед проведением поверки ИС проводят проверку геометрических размеров стандартного сужающего устройства (СУ) - диафрагмы, определенных в соответствии с ПР 50.2.022-99 и указанных в паспорте на СУ, на соответствие ГОСТ 8.586.2-2005.

6.1.2 Проверяют соответствие акта на установку диафрагмы требованиям ПР 50.2.022-99, проверяют в акте выполнение требований ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005;

6.1.3 Проверяют соответствие конструкции и длин прямых участков требованиям ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.5-2005;

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

6.2.1 Эталонные СИ и ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на жестком основании, исключающем передачу несанкционированных механических воздействий;

6.2.2 Эталонные СИ и ИС выдерживают при температуре указанной в п.5.1 не менее 3-х часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;

6.2.3 Осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИС в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на эталонные СИ и ИС.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации.

При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие методики поверки на ИС
- наличие эксплуатационной документации на ИС;
- наличие паспорта на ИС;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);

- наличие паспортов СИ, входящих в состав ИС;
- наличие действующих свидетельств о поверке СИ, входящих в состав ИС.

7.2 Внешний осмотр ИС.

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 составных частей, записям в паспорте на ИС.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если внешний вид, маркировка и комплектность ИС соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование ИС.

7.3.1 При опробовании проводят подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО) ИС.

7.3.1.1 Проверяют подлинность ПО ИС сравнением наименования ПО и номера версии ПО с исходными, которые были зафиксированы при испытаниях в целях утверждения типа и отражены в описании типа.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакция ПО ИС на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если наименование ПО номер версии ПО совпадают с исходными (зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженные в описании типа ИС), исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и обеспечивается аутентификация.

7.3.2 При опробовании проверяют работоспособность ИС при задании входных сигналов без определения метрологических характеристик.

7.3.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствие с технической документацией фирмы-изготовителя на нее. Проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы. Проверяют на информационном дисплее ИС показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией ИС параметрам технологического процесса: перепада давления, избыточного давления, температуры, массового расхода (массы).

7.3.2.2 Результаты опробования считаются положительными, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на информационном дисплее ИС.

7.4 Определение метрологических характеристик ИС.

7.4.1 *Определение метрологических характеристик измерительных каналов передачи, преобразования и отображения аналоговых сигналов постоянного тока.*

7.4.1.1 Отключают первичные преобразователи избыточного давления и перепада давления и к соответствующему ИК, включая линии связи и барьер искрозащиты, подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока (4-20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемого параметра. Задается не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона, включая крайние точки диапазона. В качестве реперных точек принимаются точки соответствующие 1 %, 25 %, 50 %, 75 % и 99 % диапазона входного аналогового сигнала (от 4 до 20 мА).

7.4.1.3 С информационного дисплея ИС считывают значения входного сигнала в единицах давления и вычисляют приведенную погрешность по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100\%, \quad (7.1)$$

где $I_{\text{эт}}$ - показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
 I_{max} , I_{min} - максимальное и минимальное значения границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА), мА;
 $I_{\text{изм}}$ - значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС в i -ой реперной точке, мА, вычисляемое по формуле:

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \cdot (P_{\text{изм}} - P_{\text{min}}) + I_{\text{min}}, \quad (7.2)$$

где P_{max} , P_{min} - максимальное и минимальное значения избыточного давления, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА);
 $P_{\text{изм}}$ - значение избыточного давления, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока (4-20 мА).

7.4.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА) в значение измеряемого параметра не выходит за пределы 0,2 %.

7.4.2 Определение абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала преобразователя термоэлектрического с номинальной статической характеристикой L (далее - термопары) в значение измеряемой температуры.

7.4.2.1 Отключают преобразователь температуры и к соответствующему ИК, включая линии связи, подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов от термопар, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала термопары ИС электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемой температуры. Задают не менее пяти значений температуры, равномерно распределенных в пределах всего диапазона. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона преобразования температуры.

7.4.2.3 С информационного дисплея ИС считывают значения входного сигнала в единицах температуры и вычисляют абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta_T = T_{\text{изм}} - T_{\text{зад}}, \quad (7.3)$$

где $T_{\text{изм}}$ - измеренное значение температуры, °С;
 $T_{\text{зад}}$ - значение температуры, заданное калибратором, °С.

7.4.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопары в значение измеряемой температуры не выходит за пределы $\pm 1,3$ °С.

7.4.3 Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при вычислении массового расхода (массы) воды.

7.4.3.1 При помощи программного обеспечения приводят ИС в режим установки значений постоянных параметров в соответствии с технической документацией фирмы и вводят значения:

- начальный радиус закругления входной кромки диафрагмы, мм;
- межконтрольный интервал радиуса входной кромки, год;
- внутренний диаметр диафрагмы при 20 °С, мм;
- температурный коэффициент линейного расширения материала СУ, °С⁻¹;
- код стали диафрагмы;
- внутренний диаметр измерительного трубопровода (ИТ) при 20 °С, мм;
- эквивалентная шероховатость стенок ИТ, мм;
- код стали ИТ;
- температурный коэффициент линейного расширения материала ИТ, °С⁻¹;
- вид отбора перепада давления, согласно Приложению А.

7.4.3.2 Определение относительной погрешности ИС при вычислении массового расхода (массы) воды производят с помощью программного обеспечения при сочетании параметров, приведенных в таблице 7.1, при этом максимальные и минимальные значения абсолютного давления и температуры воды выбирают в зависимости от условий измерений, приведенных в Приложении А.

Таблица 7.1 Сочетания входных параметров абсолютного давления, перепада давления и температуры при проведении поверки

Значения перепада давления, в % от верхнего предела измерений	Значение абсолютного давления, МПа	Значение температуры, °С
10, 25, 50, 70, 100	p _{min}	t _{max}
	p _{max}	t _{min}
	p _{min}	t _{min}
	p _{max}	t _{max}

При каждом из пяти значений перепада давления и определенном сочетании абсолютного давления и температуры, приведенных в таблице 7.1, по показаниям ИС фиксируют массовый расход (массу) воды.

7.4.3.3 Относительную погрешность ИС при вычислении массового расхода (массы) воды определяют по формуле (7.4) %.

$$\delta_B = \frac{QG_{\text{изм}} - QG_{\text{расч}}}{QG_{\text{расч}}} \cdot 100\%, \quad (7.4)$$

где $QG_{\text{изм}}$ - массовый расход воды по показаниям ИС, т/ч;

$QG_{\text{расч}}$ - массовый расход воды, т/ч, рассчитанный в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005 с использованием настроечных данных, приведенных в Приложении А (расчет физических свойств воды проводится согласно ГСССД 6-89, ГСССД 187-99 и ГСССД МР 147-2008), ручным способом или с применением программного комплекса «Расходомер-ИСО» по ГОСТ 8.586.5-2005.

7.4.3.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность не превышает ±0,05 %.

7.4.4 Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массового расхода (массы) воды.

7.4.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массового расхода (массы) воды рассчитывают ручным способом по ГОСТ 8.586.5-2005 или с применением программного комплекса «Расходомер-ИСО» по ГОСТ 8.586.5-2005.

7.4.4.2 Расчет пределов допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массового расхода (массы) воды производится с использованием данных о физических свойствах воды и при сочетании входных параметров абсолютного давления (от P_{\min} до P_{\max}), перепада давления (10%, 100%) и температуры (от t_{\min} до t_{\max}).

7.4.4.3 Расчет пределов допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массового расхода (массы) воды 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.

7.4.4.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная величина относительной расширенной неопределенности ИС в диапазоне расходов не превышает величины, указанной в технической документации ИС, равной $\pm 1,8\%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с ПР 50.2.006-94. К свидетельству о поверке прилагаются протоколы с результатами поверки ИС.

8.2 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом свидетельство аннулируется, клеймо гасится, и ИС не прошедшая поверку бракуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Данные для конфигурирования системы измерительной массового расхода (массы) воды №58306 Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК».

1. Измеряемая среда - вода;

- динамическая вязкость, 1305,3293 мкПа·с;

- плотность при рабочих условиях, 999,94067 кг/м³.

2. Измерительный трубопровод:

- внутренний диаметр при стандартных условиях (при 20 °С),

D = 360 мм;

- материал Сталь 20.

3. Диафрагма: (ГОСТ 8.586.2-2005)

- угловой способ отбора давления;

- внутренний диаметр при стандартных условиях (при 20 °С),

d = 262,93 мм;

- материал 12Х18Н12Т, 12Х18Н10Т (15Х25Т).

4. Стандартные условия:

- давление 101,325 кПа;

- температура 20 °С.

5. Диапазоны измерений:

- массовый расход воды:

от 438,9 до 1387,8 т/ч;

- перепад давления от 5 (10%) до 50 (100%) кПа;

- избыточное давление от 0,4 до 0,8 МПа;

- температура от плюс 8 °С до плюс 30 °С.