



СОГЛАСОВАНО

Главный метролог
«ООО ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

« 17 » 10 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры кориолисовые массовые АМФ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-180-2023

г. Чехов, 2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на расходомеры кориолисовые массовые AMF (далее – расходомеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Расходомеры соответствуют требованиям к СИ в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356, и прослеживаются к ГЭТ 63-2019.

1.3 Метрологические характеристики расходомеров определяются методом непосредственного сличения.

1.4 На основании письменного заявления владельца расходомера или лица, представившего расходомер на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки расходомера только по цифровому выходному сигналу с обязательным указанием объема проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода жидкости, кг/мин	от 3 до 70
Диапазон измерений массового расхода газа, кг/ч	см. примечание
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений по цифровому выходному сигналу, %:	
– массового расхода и массы жидкости	$\pm 0,5$
– массового расхода и массы газа	$\pm 0,75$
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА, % от диапазона воспроизведения	$\pm 0,05$
Примечание – Верхний $M_{гв}$, кг/ч, и нижний $M_{гн}$, кг/ч, пределы диапазона измерений массового расхода газа рассчитываются по формулам: $M_{гв} = 0,3 \cdot \rho \cdot c \cdot Af, \quad (1)$ $M_{гн} = \frac{ZS}{5} \cdot 100, \quad (2)$ где - ZS – значение стабильности нуля (1,2 кг/ч); ρ – плотность газа при рабочих условиях, кг/м³; - c – скорость звука в газе при рабочих условиях, м/ч; - Af – площадь сечения трубок расходомера (0,000096 м²).	

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при		Номер пункта методики поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9

Наименование операции	Обязательность проведения операции при		Номер пункта методики поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Примечание – при получении отрицательных результатов по какому-либо пункту поверку расходомера прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки расходомера должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 15 до 25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
9.1	Поверочная установка (далее – ПУ): диапазон воспроизведения массового расхода (массы) жидкости от 3 до 70 кг/мин, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,15$ %	Установка поверочная Эрмитаж (регистрационный № 71416-18 в ФИФОЕИ)
9.2	Средство измерений сигнала силы постоянного тока: диапазоны измерений от 4 до 20 мА, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений $\pm 0,025$ % диапазона измерений (далее – калибратор)	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) регистрационный № 52489-13 в ФИФОЕИ)
Вспомогательные средства поверки		
6 – 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (регистрационный № 71394-18 в ФИФОЕИ)
6 – 9	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	
6 – 9	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (регистрационный № 71394-18 в ФИФОЕИ)
8, 9	Персональный компьютер с установленной программой «TFLink»	—

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
8, 9	HART-модем или преобразователь интерфейсов Modbus (RS485)	—
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и расходомера, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда.

5.2 Монтаж и демонтаж расходомера на ПУ, все электрические подключения должны проводиться в соответствии с требованиями безопасности, изложенными в эксплуатационных документах расходомера и ПУ.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- внешний вид и комплектность расходомера;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих применению расходомера;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты поверки по 6 считают положительными, если:

- внешний вид и комплектность расходомера соответствуют описанию типа и эксплуатационным документам расходомера;
- механические повреждения, препятствующие применению расходомера, отсутствуют;
- надписи и обозначения четкие и позволяют провести идентификацию расходомера.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки.

7.2 Изучают настоящую методику поверки, эксплуатационные документы системы и средств поверки.

7.3 Монтируют расходомер на ПУ в соответствии с требованиями эксплуатационных документов расходомера и ПУ;

7.4 Средства поверки и расходомер подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами.

7.5 Расходомер выдерживают в условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

7.6 Опробование расходомера проводят путем увеличения/уменьшения расхода жидкости через расходомер.

7.7 Результаты поверки по 7 считают положительными, если:

- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки;
- требования, изложенные в пунктах 7.2 – 7.5, выполнены;
- показания расходомера при опробовании изменяются соответствующим образом.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Подключают к расходомеру персональный компьютер с установленной программой «TFLink» и устанавливают связь.

8.2 Фиксируют номер версии программного обеспечения (далее – ПО) расходомера, отображаемый в разделе «Диагностические параметры» интерфейса программы «TFLink».

8.3 Результаты поверки по 8 считают положительными, если номер версии ПО расходомера соответствует номеру версии ПО, указанному в описании типа.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости по цифровому выходному сигналу

9.1.1 Определение относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости по цифровому выходному сигналу проводят в пяти контрольных точках, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона измерений. Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке ± 2 кг/мин внутри диапазона измерений.

9.1.2 В каждой j -ой контрольной точке фиксируют показания расходомера и ПУ и вычисляют относительную погрешность δM_j , %, по формуле

$$\delta M_j = \frac{M_j^P - M_j^{ПУ}}{M_j^{ПУ}} \cdot 100, \quad (3)$$

где M_j^P – значение массы (массового расхода) жидкости, измеренное расходомером, кг (кг/мин);
 $M_j^{ПУ}$ – значение массы (массового расхода) жидкости, измеренное ПУ, кг (кг/мин).

9.1.3 Результаты поверки по 9.1 считают положительным, если значения относительной погрешности в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

9.1.4 При положительных результатах поверки по 10.1 расходомер признают годным к эксплуатации при измерении массового расхода и массы газа по цифровому выходному сигналу с погрешностью, не превышающей пределы, указанные в таблице 1.

9.2 Определение приведенной погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА

9.2.1 Определение приведенной погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА проводят только для расходомеров, в состав которых входит электронный блок Т2000, в трех контрольных точках, соответствующих 4, 8, 12, 16, 20 мА.

9.2.2 К выходному токовому каналу электронного блока расходомера подключают калибратор, установленный в режим измерений токовых сигналов.

9.2.3 В каждой j -ой контрольной точке в соответствии с эксплуатационными документами расходомера на выходном токовом канале задают токовый сигнал и вычисляют приведенную погрешность γI_j , %, по формуле

$$\gamma I_j = \frac{I_j^P - I_j^{ЭТ}}{16} \cdot 100, \quad (4)$$

где I_j^P – значение токового сигнала, воспроизводимое расходомером, мА;
 $I_j^{ЭТ}$ – значение токового сигнала, измеренное калибратором, мА.

9.2.4 Результаты поверки по 9.2 считают положительным, если значения приведенной погрешности в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

10 Оформление результатов поверки

10.1 При проведении поверки оформляют протокол поверки в свободной форме.

10.2 При положительных результатах поверки расходомер признается пригодным к

применению. Сведения о положительных результатах поверки и объем поверки передаются в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки. Расходомер пломбируется в соответствии с описанием типа.

10.3 При отрицательных результатах поверки расходомера признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

Ведущий инженер по метрологии



А.А. Сафиуллин