

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию
ФГУП «ВНИИР»



А.С.Тайбинский

2016г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи расхода клиновые Wedge Meter EMCOWEDGE

Методика поверки

0480-13-2016

Начальник НИО 13

А.И.Горчев

Тел. (843) 272-11-24

г.Казань
2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА: Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

2 УТВЕРЖДЕНА: ФГУП «ВНИИР» 17 июня 2016г.

Настоящая инструкция распространяется на клиновые преобразователи расхода Wedge Meter EMCOWEDGE (далее - преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 5 лет.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);
- опробование (п.6.2);
- определение метрологических характеристик (п.6.3).

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

1.

Таблица 1 - Основные операции поверки

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Операции, проводимые при данном виде поверки	
		первичная	периодическая
1. Внешний осмотр	6.1	+	+
2. Опробования	6.2	+	+
3.Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение коэффициента истечения	6.3.1	+	+
3.2.Определение относительной погрешности коэффициента истечения	6.3.2	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки:

- эталон единицы объемного (массового) расхода газа по ГОСТ Р 8.618-2013 в диапазоне значений от 10 до 2000,0 м³/ч (2400кг/ч), относительная погрешность не более $\pm 0,25\%$;

- термогигрометр ИВТМ-7, диапазон измерения относительной влажности от 0 до 99%, относительная погрешность $\pm 0,2\%$, диапазон измерения температуры от -20 до +60⁰С, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ ⁰С

- барометр-анероид БАММ. Диапазон измеряемого атмосферного давления от 80 до 106 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа.

2.2 Допускается применять не указанные в перечне средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые средства поверки должны быть поверены, иметь действующие свидетельства о поверке и оттиски поверительных клейм.

3 Требования безопасности и квалификации поверителей

3.1 К проведению работ по поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие руководство по эксплуатации и эксплуатационную документацию на расходомеры и средства их поверки, имеющие опыт поверки средств измерений, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

3.2 При поверке преобразователей необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.3.006-75, а также правила техники безопасности, действующие на предприятии – проводящем поверку.

4 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	(20±5)
- температура измеряемой среды, °С	(20±5)
- дрейф температуры измеряемой среды, °С/ч, не более	±1
- относительная влажность, %	от 30 до 60
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
- измеряемая среда	воздух

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед началом поверки преобразователь выдерживают при температуре (20±5) °С не менее одного часа.

5.2 Проверяют наличие действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений, по п.2.1.

5.3 Проверяют наличие эксплуатационной документации на расходомер.

5.4 Подготавливают расходомер к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

5.5 Подготавливают к работе средства измерений, применяемые при поверке преобразователя, в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- о отсутствие механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид преобразователя и препятствующих его применению;
- поверхность и проточная часть преобразователя чистая и не имеют следов коррозии;
- соответствие комплектности преобразователя требованиям технических документов на данную модель преобразователя;
- маркировка преобразователя должна соответствовать требованиям технической документации на поверяемый преобразователь.

6.2 Опробование.

6.2.1 Опробование производится при помощи установки поверочной. Поверяемый преобразователь устанавливается с помощью прямых участков измерительных трубопроводов установленных до и после преобразователя (в соответствии с руководством по эксплуатации) на поверочную установку, отборы давления подключаются к средствам измерения перепада давления и давления.

Опробование заключается в проверке функционирования преобразователя приведенными ниже методами.

6.2.1.1 В рабочем режиме преобразователь должен создавать выходной сигнал перепада давления зависящий от текущего расхода. При опробовании задаются объемные расходы при рабочих условиях в диапазонах $(0,1 \div 0,3)Q_{\max}$ и $(0,5 \div 0,9)Q_{\max}$, где Q_{\max} – максимальный расчетный объемный диапазон измерения преобразователя расхода.

6.2.1.2 В рабочем режиме при постоянном расходе значение текущего перепада давления быть неизменно, при переходе на больший расход значение перепада давления должно увеличиваться.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение относительной погрешности коэффициента истечения преобразователя проводят на установке поверочной. Поверку проводят на следующих расходах: Q_{\max} , $0,5Q_{\max}$, $0,1Q_{\max}$.

Требуемую величину расхода устанавливают регулятором поверочной установки, контролируя задаваемый расход по расходомеру установки или по поверяемому

расходомеру. Точность установки расходов $\pm 10\%$. Для каждого значения расхода проводят не менее трех измерений. Время проведения одного измерения должно обеспечивать требуемую точность (не должно быть менее 60 секунд).

Для расчета метрологических характеристик используют следующие исходные данные исходные данные:

- высота клина СУ H_{20} ;
- внутренний диаметр СУ D_{20} ;
- коэффициент линейного расширения материала преобразователя at ;
- перепад давления на СУ Δp ;
- абсолютное давление p среды;
- температура среды t .

Вычисляют объемный расход при рабочих условиях и массовый расход через преобразователь расхода:

$$Q_m = 0,25\pi d_{20}^2 K_{cy}^2 K_c C E \varepsilon (2\Delta p \rho)^{0,5}. \quad (5.1)$$

Вычисляют объемный расход среды при рабочих условиях по формуле:

$$Q_v = 0,25\pi d_{20}^2 K_{cy}^2 K_c C E \varepsilon \left(2 \frac{\Delta p}{\rho} \right)^{0,5}, \quad (5.2)$$

где:

- коэффициент истечения C при $Re > 500$ определяют по формуле:

$$D = 25,4 - 38,1 \text{ мм}; \quad C = 0,6143 + 0,718(1 - \beta^2); \quad (5.3)$$

$$D > 38,1 \text{ мм}; \quad C = 0,5433 + 0,2453(1 - \beta^2); \quad (5.4)$$

- условный относительный диаметр β определяют по формуле:

$$\beta = \left(\frac{1}{180} \arccos \left(1 - 2 \frac{H_{20}}{D_{20}} \right) - \frac{1}{\pi} \left(1 - 2 \frac{H_{20}}{D_{20}} \right) \left[1 - \left(1 - 2 \frac{H_{20}}{D_{20}} \right)^2 \right]^{0,5} \right)^{0,5}. \quad (5.5)$$

- плотность среды в рабочих условиях ρ рассчитывают по результатам измерения p и t в соответствии с ГС ССД МР 220 – 2014 Методика ГСССД. Расчетное определение плотности, фактора сжимаемости, скорости звука, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного воздуха при температурах от 10 до 30 °С и давлениях от 90 до 1000 кПа и относительной влажности от 0 до 95 %

- число Рейнольдса, в зависимости от единицы расхода среды, рассчитывают по одной из следующих формул:

$$Re = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{Q_m}{D \mu}, \quad (5.6)$$

- условный диаметр d , соответствующий по площади минимальному проходному сечению клинового преобразователя определяют по формуле:

$$d = \beta \cdot D \quad (5.7)$$

- диаметр проточной части СУ D в рабочих условиях определяют по формуле:

$$D = D_{20} K_{t_{cy}} = D(1 + at_{cy}(t - 20)), \quad (5.8)$$

- коэффициент учитывающий условный диаметр отверстия СУ (d) и измерительного трубопровода (D) в рабочих условиях определяют по формуле:

$$K_{t_{cy}} = 1 + at_{cy}(t - 20), \quad (5.9)$$

где: at_{cy} - температурный коэффициент линейного расширения материала СУ;

Значения температурного коэффициента линейного расширения для различных материалов рассчитывают в соответствии с ГОСТ 8.586.1 (Приложение Г).

Расчет коэффициента истечения по результатам измерений производится по формуле:

$$C_i = \frac{Q_{mi} C_{расчi}}{Q_{mi}}, \quad (5.10)$$

Где $C_{расчi}$ определяется по формулам (5.3, 5.4)

6.3.2. Расчет относительной погрешности коэффициента истечения для каждого i -того измерения производится по формуле:

$$C_i = \frac{C_i - C_{расчi}}{C_{расчi}} \cdot 100\%, \quad (5.11)$$

Преобразователи считают годными, если относительная погрешность погрешность, не превышает $\pm 4,5\%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляются протоколами произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки расходомер признают годным к применению, результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке, на расходомер наносят знак поверки в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 № 1815.

7.3 Если СИ по результатам поверки признано непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 № 1815.