

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Н.И. Ханов
«31» января 2014



Преобразователи расхода измерительные SDF

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 2550-0233-2014

Зам. руководителя отдела 255 ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Е.Н. Приймак
«31» января 2014 г.

Санкт-Петербург
2014 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на преобразователи расхода измерительные SDF (далее – преобразователи), выпускаемые фирмой S.K.I. Schlegel & Kremer Industrieautomation GmbH, Германия, предназначенные для измерений средней скорости и объемного расхода различных газов, водяного пара и жидкостей, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Преобразователь состоит из напорной осредняющей трубки (далее – трубки) и дифференциального преобразователя давлений.

Поверка преобразователя производится поэлементным методом или комплексным методом (поверка трубки совместно с дифференциальным преобразователем давления).

Дифференциальный преобразователь давления, включенный в Государственный реестр СИ, поверяется в соответствии с утвержденной методикой поверки на данный тип СИ, и должен иметь пределы допускаемой приведенной погрешности не хуже $\pm 0,25$ %.

Поверка напорной осредняющей трубки выполняется геометрическим методом.

Поверка трубки совместно с дифференциальным преобразователем давления может производиться на поверочных установках, погрешность которых не более $\pm 0,3$ %. Поверка производится либо на воздухе либо на воде, в зависимости от среды, на которой используется преобразователь.

Интервал между поверками – 3 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняются операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1—Операции поверки

№/№, п/п	Наименование операции	Вид поверки		Номер пункта МП
		Первичная	Периодическая	
1	Внешний осмотр	+	+	4.1
2	Поверка дифференциального преобразователя давления	+	+	4.2
3	Определение погрешности определения коэффициента расхода трубки геометрическим методом	+	+	4.3
4	Опробование	+	+	4.4
5	Определение погрешности определения коэффициента расхода трубки на поверочной установке	-	+	4.5
6	Оформление результатов поверки	+	+	5

Примечание:

- знаком « + » отмечены операции, выполняемые при данном виде поверки;
- знаком « - » отмечены операции, не выполняемые при данном виде поверки.

1.2 При проведении поверки применяются ниже перечисленные средства измерений и вспомогательное оборудование:

- оборудование для поверки дифференциального преобразователя давления согласно МП на данный тип СИ;

- поверочные установки с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,3 \%$ и диапазоном воспроизведения расхода не менее диапазона расходов поверяемого преобразователя;

поверка производится либо на воздухе либо на воде, в зависимости от среды, на которой используется преобразователь

- термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 28498-90, цена деления $0,1^\circ\text{C}$;
- барометр с диапазоном измерений (81-121) кПа, погрешность ± 100 Па;
- штангенциркуль с верхним пределом измерений от 150 до 3000 мм, с пределами абсолютной погрешностью не хуже от $\pm 0,02$ до $\pm 0,5$ мм - в зависимости от исполнения трубки;
- рулетка длиной 10 м с пределами абсолютной погрешности ± 1 мм.

Допускается применение других средств измерений с характеристиками не хуже вышеуказанных.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке необходимо соблюдать правила безопасности, указанные в инструкциях по эксплуатации на расходомерную проливную установку и поверяемый преобразователь.

2.2 К работе по поверке преобразователя допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право проведения поверки и эксплуатации поверочной установки.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 Условия поверки и подготовка к ней дифференциального преобразователя давления производится согласно МП на данный тип преобразователя.

При проведении поверки трубки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25;
- температура поверочной воды, °С от + 15 до + 25;
- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- температура поверочной среды (вода, воздух), °С от 15 до 25.

3.2 Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

3.2.1 Выдержать трубку в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С в течение не менее 3 ч;

3.2.2 Произвести очистку трубки от посторонних включений (пыли, грязи, различных отложений и т.п.), обусловленных условиями эксплуатации и хранения;

3.3 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

3.4 Поверочная среда.

3.4.1 Вода либо воздух.

3.5 Проверить наличие предыдущих свидетельств о поверке трубки в случае проведения очередной периодической поверки.

3.6 Проверить наличие паспорта с результатами калибровки фирмы-изготовителя (где приведен коэффициент расхода трубки) и чертежа на поверяемую трубку.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

4.1.1 При проведении внешнего осмотра дифференциального преобразователя давления должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений;
- маркировка должна соответствовать технической документации;
- пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,25$ %;
- диапазон измерений соответствует диапазону измерений (Па) указанному в паспорте преобразователя SDF.

4.1.2 При проведении внешнего осмотра трубки должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений и дефектов корпуса трубки;
- соответствие комплектности трубки требованиям паспорта;
- маркировка трубки должна соответствовать паспорту;
- наличие паспорта с результатами калибровки фирмы-изготовителя (коэффициент расхода и чертеж с размерами) на поверяемую трубку.

4.2 Поверка дифференциального преобразователя давления производится согласно его МП.

4.3 Определение погрешности коэффициента расхода трубки геометрическим методом.

4.3.1 Геометрический метод определения погрешности коэффициента расхода трубки включает в себя контроль действительных размеров погружной части трубки и сравнение полученных значений с соответствующими значениями, зафиксированными в технической документации (чертеж с размерами и допусками) фирмы-изготовителя на поверяемую трубку.

Перечень контролируемых размеров приведен в приложении 1.

Каждый диаметр отверстий измеряют в двух перпендикулярных направлениях и рассчитывают среднее значение.

Оформляют протокол по форме Приложения 2.

Если действительные значения контролируемых размеров трубки отличаются от указанных в технической документации (чертеже) фирмы-изготовителя не более чем на $\pm 0,5$ % (но не более чем на ± 5 мм), то трубка считается прошедшей поверку с положительными результатами.

Примечание: при выборе средств измерений (штангенциркуль или рулетка) для контроля линейных размеров трубки необходимо исходить из трехкратного отношения погрешностей контролируемого размера трубки и эталонного средства измерений.

4.4 Опробование трубки совместно с дифференциальным преобразователем давления.

4.4.1 Установите трубку на измерительном участке поверочной установки в соответствии с требованиями технической документации.

4.4.2 Подключите к трубке дифференциальный преобразователь давления в соответствии с требованиями технической документации.

4.4.3 При опробовании трубки через нее пропускают поток воды (воздуха), плавно изменяя расход от 0 до 100 % и обратно. При изменении расхода показания дифференциального преобразователя давления должны изменяться в соответствии с изменением расхода.

4.5 Определение погрешности определения коэффициента расхода.

4.5.1 Определение погрешности коэффициента расхода трубок проводят на поверочной установке.

4.5.1.1 Определение погрешности коэффициента расхода трубок проводят на двух поверочных расходах:

-соответствующий средней скорости через трубку ($0,5V_{\max}$);

- соответствующий средней скорости через трубку ($0,9 V_{\max}$);

где $V_{\max}$ -средняя скорость, берется из паспорта на преобразователь SDF.

Для соответствующего диаметра условного прохода трубки определяют расход воды (воздуха) (Q) по формуле:

$$Q = 3600V \cdot S \quad (1)$$

где

Q - расход воды (воздуха), $\text{м}^3/\text{ч}$;

V - средняя скорость через трубку ($0,5V_{\max}$; $0,9 V_{\max}$) $\text{м}/\text{с}$;

S - площадь сечения трубопровода, м^2 .

Для каждого поверочного расхода измеряют три значения дифференциального давления, затем вычисляют среднее арифметическое значение дифференциального давления.

Погрешность определения коэффициента расхода трубки (δ_k) рассчитывают по формуле (2).

$$\delta_k = \left(\frac{K - K_{\text{э}}}{K_{\text{э}}} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

Где K - значение коэффициента расхода трубки по технической документации трубки;

$$K_{\text{э}} = \frac{Q_i}{3600S} \sqrt{\frac{\rho}{2\Delta P_i}} \quad (3)$$

Q_i – значение расхода на i поверочной точке, измеренное на поверочной установке, $\text{м}^3/\text{ч}$;

ΔP – среднее значение разности давлений на i поверочной точке, измеренное дифференциальным преобразователем давления, входящим в состав поверочной установки SDF, Па ;

S – площадь внутреннего сечения трубопровода, м^2 ;

ρ - плотность поверочной среды (воды, воздуха) при температуре проведения поверки, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Трубка считается прошедшей поверку, если в каждой поверочной точке выполняется условие: $|\delta_{ki}| \leq 1$.

Оформляют протокол в произвольной форме.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

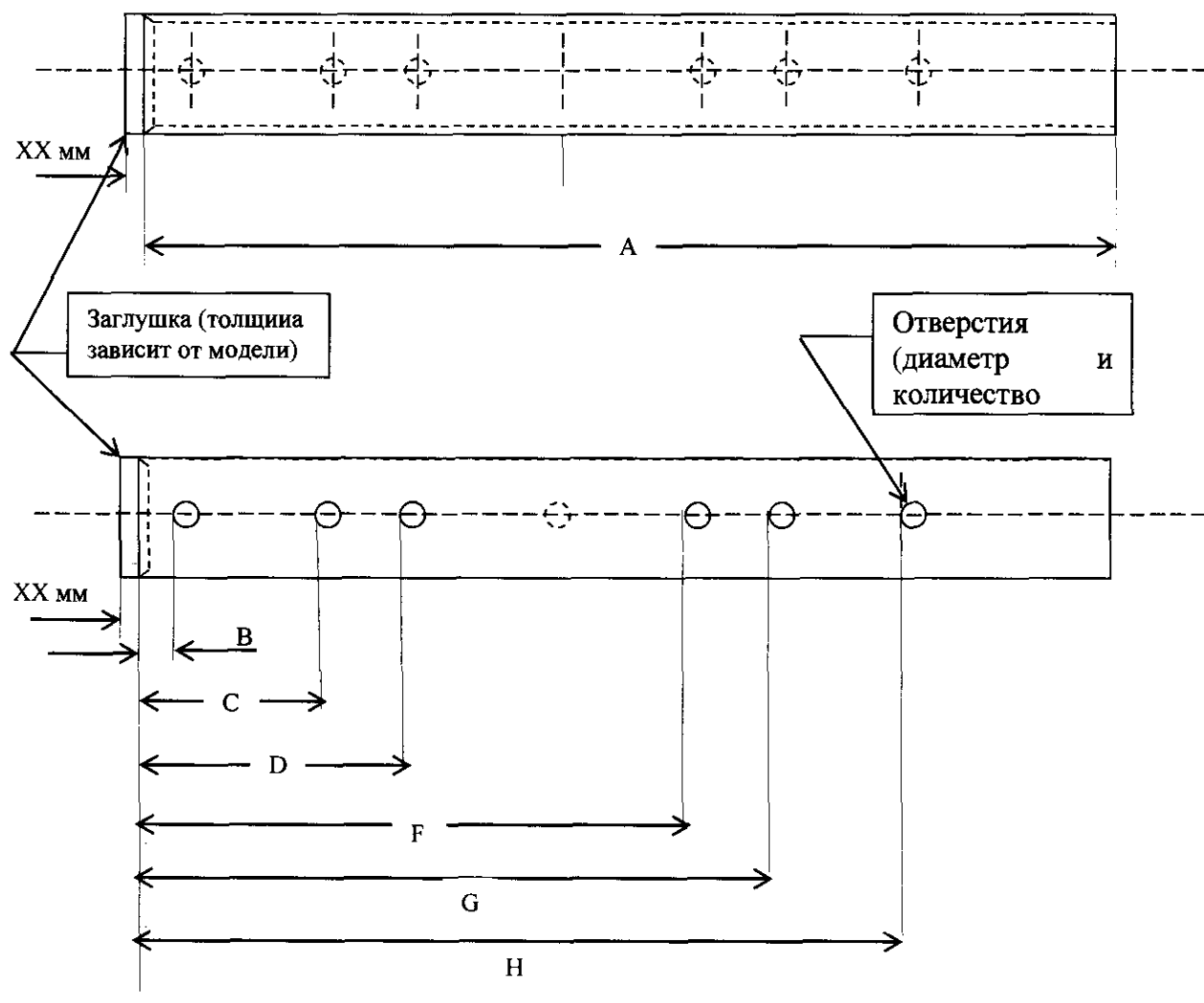
5.1 Положительные результаты первичной поверки трубки оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

5.2 Положительные результаты периодической поверки трубки оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма, или выдают свидетельство о поверке установленного образца.

5.3 При отрицательных результатах периодической поверки трубку бракуют с выдачей извещения о непригодности.

Приложение 1

Контролируемые размеры погружной части трубок



Приложение 2

Протокол измерений

Дифференциальный преобразователь давления _____

Зав. № _____

Диапазон измерений _____

Пределы допускаемой приведенной погрешности _____

Напорная осредняющая трубка _____

Зав. № _____

Число отверстий _____

Температура окружающего воздуха, °C _____

Относительная влажность, % _____

Атмосферное давление, кПа _____

Таблица 1-Измерений диаметров отверстий

Д ₁ , мм	Д ₂ , мм	Д ₃ , мм	Д ₄ , мм	Д ₅ , мм	Д ₆ , мм	Д ₇ , мм	Д ₈ , мм

Штангенциркуль _____

Зав. № _____

Таблица 2-Измерений линейных размеров

А, мм	В, мм	С, мм	Д, мм	Е, мм	Г, мм	Н, мм

Линейка _____

Зав. № _____

Результат поверки _____

Подпись поверителя _____

Дата поверки _____