

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

К.В. Гоголинский


« 14 » ноября 2016 г.



Расходомеры TriMeter-deltaP

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-2550-0280-2016**

Руководитель отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 К.В. Попов

Санкт-Петербург
2016 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на расходомеры TriMeter-deltaP (далее – расходомеры), выпускаемые ООО «АППЭК-Сервис», Россия, предназначенные для измерений объемного (массового) расхода жидкости, газа, насыщенного и перегретого пара, а также расхода газа, приведенного к стандартным условиям, в напорных трубопроводах и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Расходомер TriMeter-deltaP состоит из осредняющей напорной трубки (далее – ОНТ) и вторичного преобразователя (преобразователя дифференциального давления или преобразователя многопараметрического).

Преобразователь дифференциального давления или преобразователь многопараметрический должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и поверяются по своим, утвержденным в установленном порядке, методикам поверки.

Поверка осредняющей напорной трубки выполняется геометрическим методом.

Поверка ОНТ 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 расходомер.

Интервал между поверками ОНТ- 4 года.

Вторичный преобразователь - в соответствии с МП.

1. Операции и средства поверки

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

Таблица 1— Операции поверки

Наименование операции	Вид поверки		Номер пункта МП
	Первичная	Периодическая	
1 Внешний осмотр	+	+	4.1
2 Определение погрешности коэффициента расхода ОНТ геометрическим методом	+	+	4.2
3 Опробование	+	+	
4 Определение погрешности коэффициента расхода ОНТ на поверочной установке	-	+	4.4
5 Оформление результатов поверки	+	+	5

Примечание:

- поверка ОНТ может производиться п. 3.1 или п. 3.2;
- знаком « + » отмечены операции, выполняемые при данном виде поверки;
- знаком « - » отмечены операции, не выполняемые при данном виде поверки.

1.2 При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства измерений:

- поверочная установка с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,3$ %, 2 разряда по ГОСТ Р 618-2014; ГОСТ 510-2002, с диапазоном воспроизведения расхода не менее диапазона расходов поверяемого расходомера (поверка производится либо на воздухе, либо на воде, в зависимости от среды, на которой используется расходомер);

- штангенциркуль, цена деления 0,02 мм, диапазон измерений (0-300) мм;

- рулетка измерительная, цена деления 1мм, диапазон измерений (0-7000) мм.

- термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 28498-90, цена деления 0,1 °С;

- барометр с диапазоном измерений (81-121) кПа, погрешность ± 100 Па.

Допускается применение других средств измерений с характеристиками, обеспечивающими запас точности 1:3.

2. Требования безопасности

2.1 При поверке необходимо соблюдать правила безопасности, указанные в инструкциях по эксплуатации на поверочную установку и поверяемый расходомер.

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 При проведении поверки ОНТ должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °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 ОНТ при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С не менее 3 ч;
- 3.2.2 Произвести очистку ОНТ 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 Проверить наличие предыдущих свидетельств о поверке на ОНТ и вторичный преобразователь в случае проведения очередной периодической поверки.
- 3.5 Проверить наличие паспорта 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 должно быть установлено:
 - отсутствие механических повреждений;
 - маркировка должна соответствовать технической документации;
 - вторичный преобразователь, входящий в состав расходомера, должен иметь действующее свидетельство о поверке.
- 4.1.2 При проведении внешнего осмотра ОНТ должно быть установлено:
 - отсутствие механических повреждений и дефектов корпуса ОНТ;
 - маркировка трубки должна соответствовать паспорту;
 - в паспорте на расходомер должны быть приведены коэффициент расхода ОНТ и чертежи с геометрическими размерами ОНТ.

4.2 Определение погрешности коэффициента расхода ОНТ геометрическим методом.

4.2.1 Геометрический метод определения погрешности коэффициента расхода ОНТ состоит в сравнении измеренных размеров погружной части ОНТ с соответствующими значениями из технической документации (чертеж с размерами и допусками) изготовителя на поверяемую ОНТ.

Перечень проверяемых размеров для однонаправленной и двунаправленной ОНТ приведены в приложении 1.

Диаметры отверстий измеряют в двух перпендикулярных направлениях и рассчитывают среднее значение.

Оформляют протокол по форме приложения 2 для однонаправленной ОНТ и по форме приложения 3 для двунаправленной ОНТ.

Если измеренные значения проверяемых размеров ОНТ отличаются от указанных в технической документации (чертеже) изготовителя не более чем на $\pm 0,1$ мм для диаметров отверстий и на $\pm 0,5\%$ (но не более чем на ± 5 мм) для остальных линейных размеров, ОНТ считается прошедшей поверку с положительными результатами.

4.3 Опробование ОНТ совместно с дифференциальным преобразователем давления.

4.3.1 Устанавливают ОНТ на измерительном участке поверочной установки в соответствии с требованиями технической документации.

4.3.2 Подключают к ОНТ дифференциальный преобразователь давления в соответствии с требованиями технической документации.

4.3.3 При опробовании ОНТ 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.

4.4 Определение погрешности коэффициента расхода на поверочной установке.

4.4.1 Определение погрешности коэффициента расхода ОНТ проводят на поверочной установке на двух поверочных расходах, соответствующих $0,5V_{\max}$ и $0,9V_{\max}$ (расход устанавливать с точностью $\pm 10\%$). При невозможности воспроизвести расход Q_{\max} , соответствующий $0,9V_{\max}$, допускается вместо Q_{\max} установить

максимальный расход поверочной установки. Произвести три измерения на каждом поверочном расходе.

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

$$Q = 3600VS, \quad (1)$$

где

Q - расход воды (воздуха), м³/ч;

V - средняя скорость в трубопроводе (0,5V_{max}; 0,9 V_{max}) м/с;

S - площадь сечения трубопровода, м².

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

Погрешность определения коэффициента расхода ОНТ (δ_к) рассчитывают по формуле (2)

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

где K - значение коэффициента расхода ОНТ из паспорта расходомера,

K_{зi} рассчитывается по формуле (3)

$$\overline{\zeta_{2(P_i)}}$$

(3)

Q_i – значение расхода, измеренное на поверочной установке, м³/ч;

ΔP – среднее значение разности давлений, измеренное дифференциальным преобразователем давления, входящим в состав расходомера TriMeter-deltaP, Па;

S – площадь внутреннего сечения трубопровода, м²;

ρ - плотность среды (воды, воздуха) при температуре проведения поверки, кг/м³;

i=1,2.

По результатам поверки оформляют протокол по форме приложения 4 (рекомендуемая).

ОНТ считается прошедшей поверку, если в каждой поверочной точке выполняется условие: |δ_{ki}| ≤ 1.

5. Оформление результатов поверки

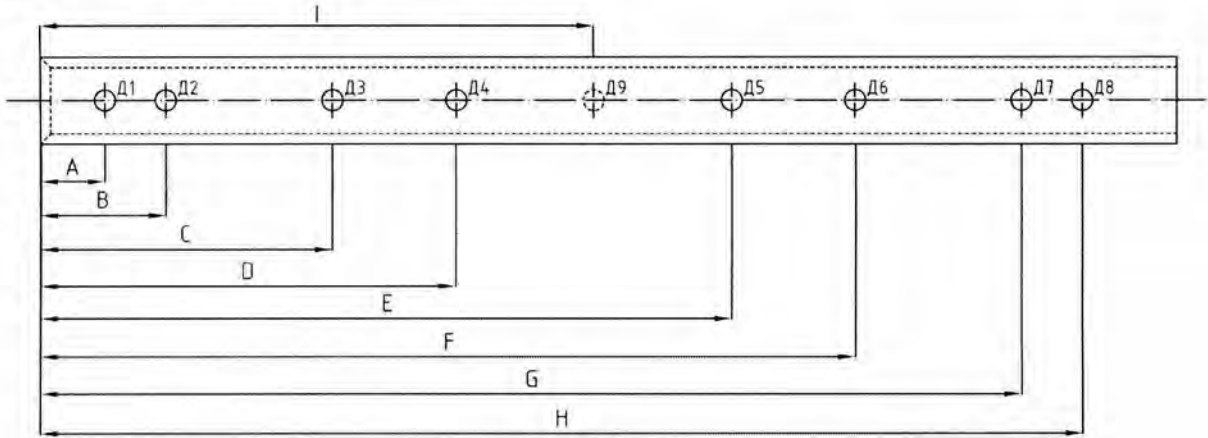
5.1 Положительные результаты поверки расходомера оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма, или выдают свидетельство о поверке установленного образца.

5.2 При отрицательных результатах поверки расходомер бракуют с выдачей извещения о непригодности.

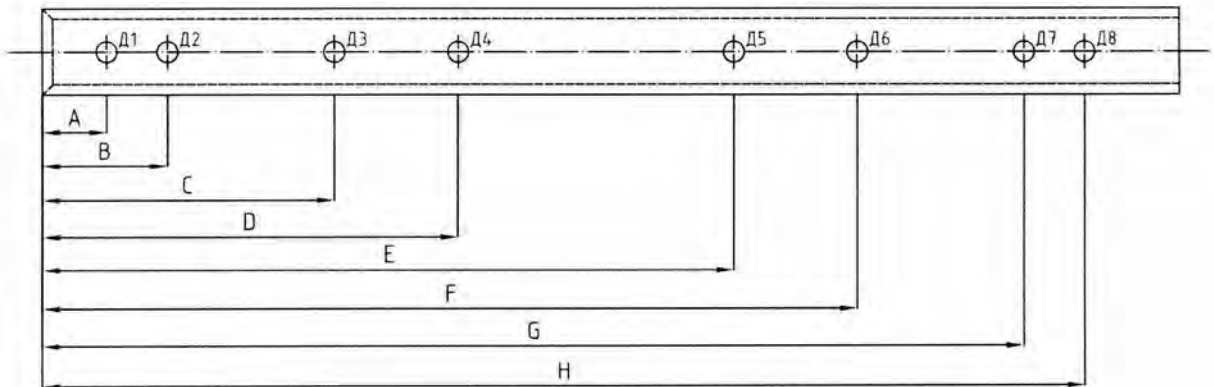
5.3 Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке или в паспорт расходомера.

Размеры погружной части ОНТ

а) для однонаправленных ОНТ



б). для двунаправленных ОНТ



ПРОТОКОЛ № _____

Поверки расходомера TriMeter-deltaP _____
 Принадлежащего _____

Осредняющая напорная трубка _____
 Зав. № _____
 Число отверстий _____

Преобразователь многопараметрический (ПМ) _____
 Зав. № _____
 Результат и дата поверки ПМ _____

Температура окружающего воздуха, °С _____
 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	Д ₉ , мм

Штангенциркуль _____
 Зав. № _____

Таблица 2-Измерений линейных размеров

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

Линейка _____
 Зав. № _____

Результат поверки _____ годен (негоден)

Дата " _____ " _____ 20 _____ г.

Подпись поверителя _____

ПРОТОКОЛ № _____

Поверки расходомера TriMeter-deltaP _____
 Принадлежащего _____

Дифференциальный преобразователь давления (ДПД) _____

Зав. № _____

Пределы допускаемой приведенной погрешности _____

Диапазон измерений _____

Результат и дата поверки ДПД _____

Осредняющая напорная трубка _____

Зав. № _____

Число отверстий _____

Температура окружающего воздуха, °С _____

Относительная влажность, % _____

Атмосферное давление, кПа _____

Таблица 1-Результаты 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
Д ₁ ^в , мм	Д ₂ ^в , мм	Д ₃ ^в , мм	Д ₄ ^в , мм	Д ₅ ^в , мм	Д ₆ ^в , мм	Д ₇ ^в , мм	Д ₈ ^в , мм

Штангенциркуль _____

Зав. № _____

Таблица 2- Результаты измерений линейных размеров

А, мм	В, мм	С, мм	Д, мм	Е, мм	F, мм	G, мм	Н, мм
А ^в , мм	В ^в , мм	С ^в , мм	Д ^в , мм	Е ^в , мм	F ^в , мм	G ^в , мм	Н ^в , мм

Линейка _____

Зав. № _____

Результат поверки _____ годен (негоден)

Дата " " _____ 20 г.

Подпись поверителя _____

ПРОТОКОЛ №

Поверки расходомера TriMeter-deltaP _____
 Принадлежащего _____

Дифференциальный преобразователь давления (ДПД) _____

Зав. № _____

Пределы допускаемой приведенной погрешности _____

Диапазон измерений _____

Результат и дата поверки ДПД _____

Осредняющая напорная трубка _____

Зав. № _____

Число отверстий _____

Температура окружающего воздуха, °С _____

Относительная влажность, % _____

Атмосферное давление, кПа _____

Температура поверяемой среды, °С _____

№ опыта	$Q_{гв}$, м ³ /ч	ΔP , Па	K_i	δ_k , %
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Результат поверки годен (негоден)

Дата " " _____ 20 г.

Подпись поверителя _____