

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

К.В. Гоголинский

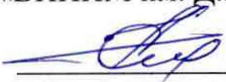
« 14 » ноября 2016 г.



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  $\pm 100$  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 ( $20 \pm 5$ ) °C 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  $\pm 5$  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), м<sup>3</sup>/ч;

V - средняя скорость в трубопроводе (0,5V<sub>max</sub>; 0,9 V<sub>max</sub>) м/с;

S - площадь сечения трубопровода, м<sup>2</sup>.

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

Погрешность определения коэффициента расхода ОНТ (δ<sub>к</sub>) рассчитывают по формуле (2)

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

где K - значение коэффициента расхода ОНТ из паспорта расходомера,

K<sub>эi</sub> рассчитывается по формуле (3)

$$K_{эi} = \frac{Q_i}{\sqrt{2(P_i)}}$$

(3)

Q<sub>i</sub> – значение расхода, измеренное на поверочной установке, м<sup>3</sup>/ч;

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

S – площадь внутреннего сечения трубопровода, м<sup>2</sup>;

ρ - плотность среды (воды, воздуха) при температуре проведения поверки, кг/м<sup>3</sup>;

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<sub>ki</sub>| ≤ 1.

## 5. Оформление результатов поверки

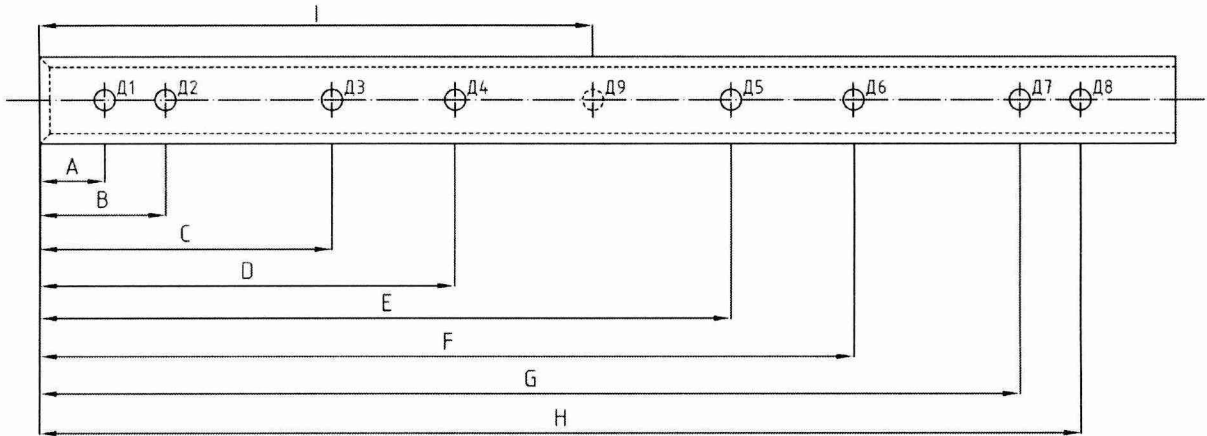
5.1 Положительные результаты поверки расходомера оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной отгиском клейма, или выдают свидетельство о поверке установленного образца.

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

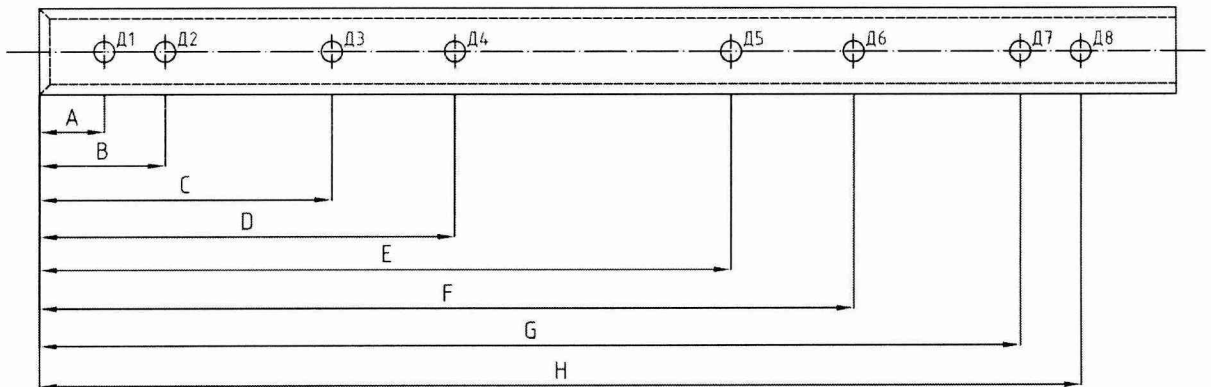
5.3 Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке или в паспорт расходомера.

## 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 <sub>1</sub> , мм	Д <sub>2</sub> , мм	Д <sub>3</sub> , мм	Д <sub>4</sub> , мм	Д <sub>5</sub> , мм	Д <sub>6</sub> , мм	Д <sub>7</sub> , мм	Д <sub>8</sub> , мм	Д <sub>9</sub> , 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 <sub>1</sub> , мм	Д <sub>2</sub> , мм	Д <sub>3</sub> , мм	Д <sub>4</sub> , мм	Д <sub>5</sub> , мм	Д <sub>6</sub> , мм	Д <sub>7</sub> , мм	Д <sub>8</sub> , мм
Д <sub>1</sub> <sup>в</sup> , мм	Д <sub>2</sub> <sup>в</sup> , мм	Д <sub>3</sub> <sup>в</sup> , мм	Д <sub>4</sub> <sup>в</sup> , мм	Д <sub>5</sub> <sup>в</sup> , мм	Д <sub>6</sub> <sup>в</sup> , мм	Д <sub>7</sub> <sup>в</sup> , мм	Д <sub>8</sub> <sup>в</sup> , 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 <sup>в</sup> , мм	В <sup>в</sup> , мм	С <sup>в</sup> , мм	Д <sup>в</sup> , мм	Е <sup>в</sup> , мм	F <sup>в</sup> , мм	G <sup>в</sup> , мм	Н <sup>в</sup> , 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	$Q_{iэ}$ , м <sup>3</sup> /ч	$\Delta P$ , Па	$K_i$	$\delta_k$ , %
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Результат поверки годен (негоден)

Дата " " \_\_\_\_\_ 20 г.

Подпись поверителя \_\_\_\_\_