

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
( ФГУП «ВНИИМС» )**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

" 08 " 10 2020 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**РАСХОДОМЕРЫ 3051SFC**

Методика поверки  
с изменением №2

МП 50699-12

Москва  
2020 г.

Настоящая методика распространяется на расходомеры 3051SFC (далее по тексту – расходомеры).

Методика распространяется на расходомеры, выпущенные после даты приказа Росстандарта о переоформлении свидетельства об утверждении типа, и устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверок расходомеров.

Регламентируется поэлементная поверка расходомеров.

Интервал между поверками расходомеров:

- 4 года для расходомеров с преобразователями, настроенными на диапазон измерений ДИ в пределах от  $ДИ_{max}$  до  $ДИ_{max}/10$ ;
- 2 года для остальных расходомеров.

**Введение (Измененная редакция, Изм. №2)**

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1:

Таблица 1 – Операции, выполняемые при поверке

№№ п/п	Наименование операции	Пункт методики поверки
1.	Внешний осмотр	6.1
2.	Опробование	6.2
3.	Проверка версии программного обеспечения	6.3
4.	Определение основной погрешности расходомера при измерении абсолютного / избыточного давления, разности давлений, температуры (без погрешности термопреобразователя сопротивления) и вычисления расхода (с преобразователем многопараметрическим 3051SMV)	6.4
5.	Определение погрешности термопреобразователя сопротивления Pt100 (при его наличии)	6.5
6.	Определение отклонений линейных размеров диафрагм 405С, 405Р	6.6
7.	Определение основной погрешности расходомеров	6.7

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки используются следующие средства, указанные в таблице 2

Таблица 2 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Основные метрологические и технические характеристики средств поверки
1.	Портативный калибратор давления (избыточного) ПКД-10М	Пределы измерений от 60 кПа до 25 Мпа. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления.
2.	Задатчик давления «Воздух-1600» ТУ 50-745-89	Пределы воспроизведения избыточного давления и разности давлений при атмосферном давлении от 20 Па до 16 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от 20 до 160 Па - $\pm 0,1$ Па; от 160 Па и до 1 кПа - $\pm 0,05\%$ от задаваемого давления; от 1 кПа до 3 кПа - $\pm 0,03\%$ от задаваемого давления; от 3 кПа до 16 кПа - $\pm 0,02\%$ от задаваемого давления.
3.	Задатчик давления «Воздух-1,6» ТУ 50.552-86	Пределы воспроизведения избыточного давления от 1 до 160 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности - $\pm 0,02\%$ , $\pm 0,05\%$ от задаваемого давления.
4.	Задатчик давления «Воздух - 2,5» ТУ 50.552-86	Пределы воспроизведения избыточного давления от 2,5 до 250 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$ , $\pm 0,05\%$ от задаваемого давления.
5.	Задатчик давления «Воздух - 6,3» ТУ 50.552-86	Пределы воспроизведения избыточного давления от 10 до 630 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$ , $\pm 0,05\%$ .
6.	Манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$ , $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа.
7.	Манометр грузопоршневой МП-6 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$ , $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,04 до 0,6 МПа.
8.	Манометр грузопоршневой МП-60 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$ , $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,1 до 6 МПа.
9.	Манометр грузопоршневой МП-600 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$ , $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 1 до 60 МПа.
10.	Барометр М67 ТУ25-04.1797-75	Пределы измерений (610 ... 900) мм рт. ст. погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт. ст.
11.	Манометр для точных	Пределы измерений от 0,25 до 160 МПа. Класс

	измерений МТИ ГОСТ 2405-88	точности 0,6.
12.	Термометр стеклянный лабораторный ТУ25-2021.003-88	Пределы измерений (0...100) °С. Цена деления шкалы 1°С. Пределы допускаемой погрешности ±1°С.
13.	Образцовая катушка сопротивления Р331	Класс точности 0,01. Сопротивление 100 Ом
14.	Магазин сопротивлений Р 33 ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,2. Сопротивление до 99999,9 Ом.
15.	Магазин сопротивлений Р4831 ТУ 25-04.3919-80	Класс точности 0,02/2.10 <sup>-6</sup> . Сопротивление до 111111,1 Ом
16.	Вольтметр универсальный В7-54/3 ГОСТ 26104-89	Верхний предел измерений напряжения постоянного тока 200 В. Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения постоянного тока ±0,0015% от U+2 единицы младшего разряда, где U – значение измеряемого напряжения. Цена единицы младшего разряда 100 мкВ при измерении напряжения постоянного тока в пределах 2 В.
17.	Компаратор напряжения постоянного тока Р 3003 М1	Класс точности 0,001. Верхний предел измерений 2,121111 В.
18.	Источник постоянного тока Б5-45 ЕЭ3.233.219 ТУ	Наибольшее значение напряжения на выходе 50 В. Допускаемое отклонение ±0,5% от установленного значения напряжения.
19.	Модем HART/RS232 или HART/USB	Преобразователь сигналов HART в сигналы интерфейса RS232 для связи преобразователя с персональным компьютером.
20.	Модем и (или) портативный коммуникатор на базе цифровых протоколов Foundation Fieldbus	Устройство для связи ПК с преобразователем с цифровым выходным сигналом в стандартах указанных протоколов.
21.	Коммуникатор 475 или коммуникатор Trex	Устройство для связи с преобразователем по цифровому каналу и для обмена данными по HART-протоколу и протоколу Foundation Fieldbus
22.	Персональный компьютер	Компьютер с аппаратным обеспечением и операционной системой, удовлетворяющий требованиям программного обеспечения фирмы-изготовителя для конфигурирования преобразователя.
23.	ПО	Программное обеспечение фирмы-

		изготовителя, позволяющее отображать измеренные параметры. Для преобразователей с функцией расчета расхода - с возможностью в тестовом режиме задавать значения давления, температуры и перепада и отображать рассчитанный расход, а также задавать тестовое значение токового выходного сигнала.
24.	Средства поверки по ГОСТ 8.461-2009	-
25.	Микрометры МК по ГОСТ 6507-90	Диапазоны измерений (0...25; 25...50) мм, класс точности 2
26.	Штангенциркули по ГОСТ 166-89	Абсолютная погрешность не более $\pm 0,1$ мм
27.	Нутромеры по ГОСТ 9244-75	Диапазоны измерений (10...18, 18...50, 50...100, 100...160, 160...260) мм
28.	Нутромеры по ГОСТ 10-88	Диапазон измерений (75...600) мм
29.	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) ГОСТ 9378-93	Номинальное значение параметра Ra 1,6 мкм
30.	Профилограф-профилометр	Surtronic 25 фирмы Taylor Hobson, Англия

**Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. №2)**

2.2. Допускается применение и других средств поверки, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3. Средства поверки должны быть поверены органами метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

**2.2, 2.3 (Измененная редакция, Изм. №1)**

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1. К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются поверители, изучившие техническую документацию на расходомер, эксплуатационную документацию на используемые при проведении поверки средства измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

**Раздел 3 (Измененная редакция, Изм. №1)**

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки расходомеров должны соблюдаться следующие правила техники безопасности:

- правила безопасности по эксплуатации используемых средств измерений, приведенные в эксплуатационной документации;
- правила технической эксплуатации электроустановок.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие специальное обучение по технике безопасности.

## 5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 5.1. Температура окружающего воздуха, °С,                         | 20 ± 5;         |
| 5.2. Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 70; |                 |
| 5.3. Атмосферное давление, кПа,                                   | от 86 до 106,7. |

**5.2 (Измененная редакция, Изм. №1)**

**5.4 Исключен (Изм. №2)**

5.5 Дополнительные условия проведения поверки – в соответствии с методикой поверки на применяемые преобразователи.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие комплектности расходомера его эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, препятствующих проведению поверки;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- дополнительные требования к внешнему осмотру в соответствии с методиками поверки на применяемые преобразователи.

Результаты поверки считают положительными, если выполняются вышеперечисленные условия.

### 6.2. Опробование.

Опробование производится в соответствии с разделом «Опробование» в документе МП 46317-15 с изменением №1 «Преобразователи многопараметрические 3051SMV. Методика поверки».

### 6.3. Проверка версии программного обеспечения

6.3.1. В качестве идентификатора ПО принимается номер версии ПО.

6.3.2. Подключают преобразователь 3051SMV к коммунитатору Treh или иному программно-аппаратному комплексу с поддержкой протоколов HART, Wireless HART, Foundation Fieldbus, и после установления соединения

считывают идентификационные признаки программного обеспечения преобразователя (номер версии программного обеспечения) в соответствующем разделе меню коммуникатора.

6.3.3. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в описании типа на расходомеры 3051SFC.

6.3.4. Расходомер считается прошедшим проверку, если номер версии программного обеспечения совпадает с номером версии программного обеспечения, указанным в описании типа на расходомер.

**6.4. Определение основной погрешности расходомера при измерении абсолютного/избыточного давления, разности давлений, температуры (без учета погрешности термопреобразователя сопротивления) и вычисления расхода (с преобразователем многопараметрическим 3051SMV).**

6.4.1. Определение основной погрешности расходомера при измерении абсолютного/избыточного давления, разности давлений, температуры (без учета погрешности термопреобразователя сопротивления) и вычисления расхода производится в соответствии с документом МП 46317-15 с изменением №1 «Преобразователи многопараметрические 3051SMV. Методика поверки».

6.4.2. Пределы основной допускаемой погрешности при измерении разности давлений не должны превышать значений, указанных в описании типа на преобразователи 3051SMV.

Примечания:

1. Результаты поверки преобразователя могут указываться в общем свидетельстве на расходомер.

2. Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава расходомера 3051SFC в соответствии с заявлением владельца СИ. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке расходомера

3. Допускается проводить поверку преобразователя в соответствии с заявлением владельца СИ на перенастроенный диапазон измерений, лежащий внутри максимального диапазона измерений, но не менее минимального диапазона измерений для данной модели, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке и (или) паспорте информации об объеме проведенной поверки.

**6.2-6.4 (Измененная редакция, Изм. №1)**

**6.4 (Измененная редакция, Изм. №2)**

**6.5. Определение погрешности термопреобразователя сопротивления Pt100**

Определение погрешности термопреобразователя сопротивления Pt100 проводится по ГОСТ 8.461 – 2009. Погрешности не должны превышать значений, указанных для класса «В» в ГОСТ 6651 – 2009 (МЭК 60751).

**6.5 (Измененная редакция, Изм. №2)**

## 6.6. Определение отклонений линейных размеров диафрагм 405С и 405Р

6.6.1. Определение внутреннего диаметра цилиндрического отверстия диафрагм.

Значения внутреннего диаметра цилиндрического отверстия QAB для диафрагмы 405Р и диаметров цилиндрических отверстий QAB-1, QAB-2, QAB-3, QAB-4 для диафрагмы 405С (Приложения 1, 2) определяют в шести сечениях, расположенных под равными углами. Диафрагма считается прошедшей поверку, если измеренный диаметр цилиндрического отверстия соответствует номинальному размеру с учетом допуска. Номинальное значение внутреннего диаметра диафрагмы и допуска приведены в паспорте на расходомер 3051SFC.

Диаметр каждого отверстия рассчитывается как среднеарифметическое значение всех шести измерений.

**Примечание** – При первичной поверке в качестве измеренного диаметра цилиндрического отверстия допускается использовать значение диаметра цилиндрического отверстия, указанное в графе «Actual» протокола предприятия-изготовителя QC1.

6.6.2. Определение диаметра выточки.

Значение диаметра выточки QAID (Приложения 1, 2) определяют путем измерения в шести сечениях, расположенных под равными углами. Диафрагма считается прошедшей поверку, если измеренный диаметр выточки QAID соответствует номинальному размеру с учетом допуска. Номинальное значение диаметра выточки QAID диафрагмы и допуска приведены в паспорте на расходомер 3051SFC.

Диаметр выточки диафрагмы рассчитывается как среднеарифметическое значение всех шести измерений.

**Примечание** – При первичной поверке в качестве измеренного диаметра выточки допускается использовать значение диаметра выточки, указанное в графе «Actual» протокола предприятия-изготовителя QC1.

6.6.3. Определение толщины диафрагмы.

Толщину диафрагмы QAT (Приложения 1, 2) определяют путем измерения толщины в трех равноудаленных друг от друга точках. Диафрагма считается прошедшей поверку, если измеренная толщина диафрагмы QAT соответствует номинальному размеру с учетом допуска. Номинальное значение толщины диафрагмы QAT и допуска приведены в Приложениях 1,2.

Толщина диафрагмы рассчитывается как среднеарифметическое значение всех трех измерений.

6.6.4. Определение шероховатости поверхности входного торца диафрагмы.

Шероховатость поверхности входного торца диафрагмы QAS (Приложения 1, 2) определяют визуально сравнением со стандартными образцами шеро-



ховатости поверхности или с помощью контактных профилографов-профилометров.

Диафрагма считается прошедшей поверку, если шероховатость ее поверхности не более 1,27 мкм.

#### **6.6, 6.6.1-6.6.4 (Измененная редакция, Изм. №2)**

6.6.5. Параметры входной и выходной кромок диафрагмы (Приложения 1, 2) определяются визуально, при этом входная кромка не должна отражать световой луч при десятикратном увеличении. Кромки диафрагмы должны отвечать требованиям, указанным в приложениях 1, 2.

#### **6.7. Определение основной погрешности расходомеров.**

6.7.1. При поэлементной поверке каждый элемент (измерительный компонент) расходомеров поверяется по своей методике. При этом считают, что погрешность расходомера лежит в пределах допускаемых значений, если при поверке всех входящих в них измерительных компонентов погрешности компонентов не выходят за пределы допускаемых значений.

### **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1. Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 и (или) делают соответствующую запись и ставят знак поверки в паспорт.

7.2. При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815, оформляется извещение о непригодности, и расходомер в эксплуатацию не допускают.

#### **Раздел 7 (Измененная редакция, Изм. №1)**

Начальник отдела 208  
ФГУП «ВНИИМС»

Научный сотрудник  
отдела 208 ФГУП «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов



М.Е. Чекин

### ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ ДИАФРАГМЫ 405P

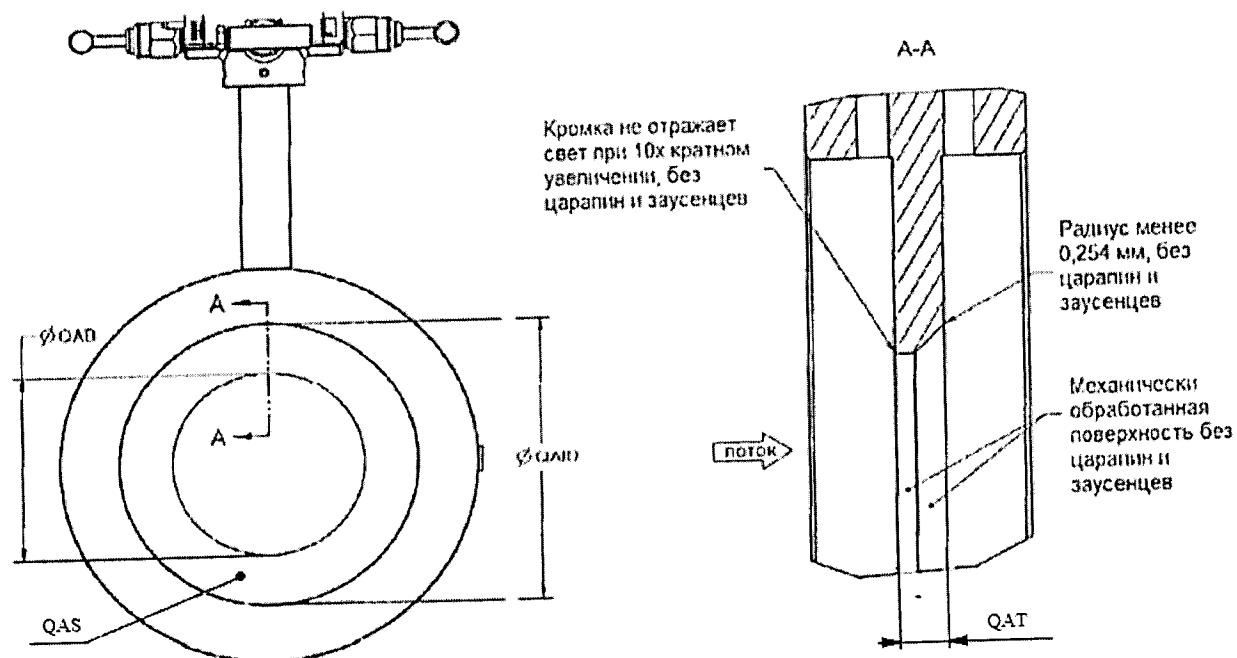


Таблица 1.1 – Размеры толщины диафрагмы 405P, QAT

Типоразмер диафрагмы	Номинальный размер d, мм	Допуск $\pm\Delta$ , мм
0,5, 1, 2, 3, 4	3,175	+0,051
6, 8, 10, 12	6,350	-0,254

Приложение 1 (Измененная редакция, Изм. №2)

## ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ ДИАФРАГМЫ 405С

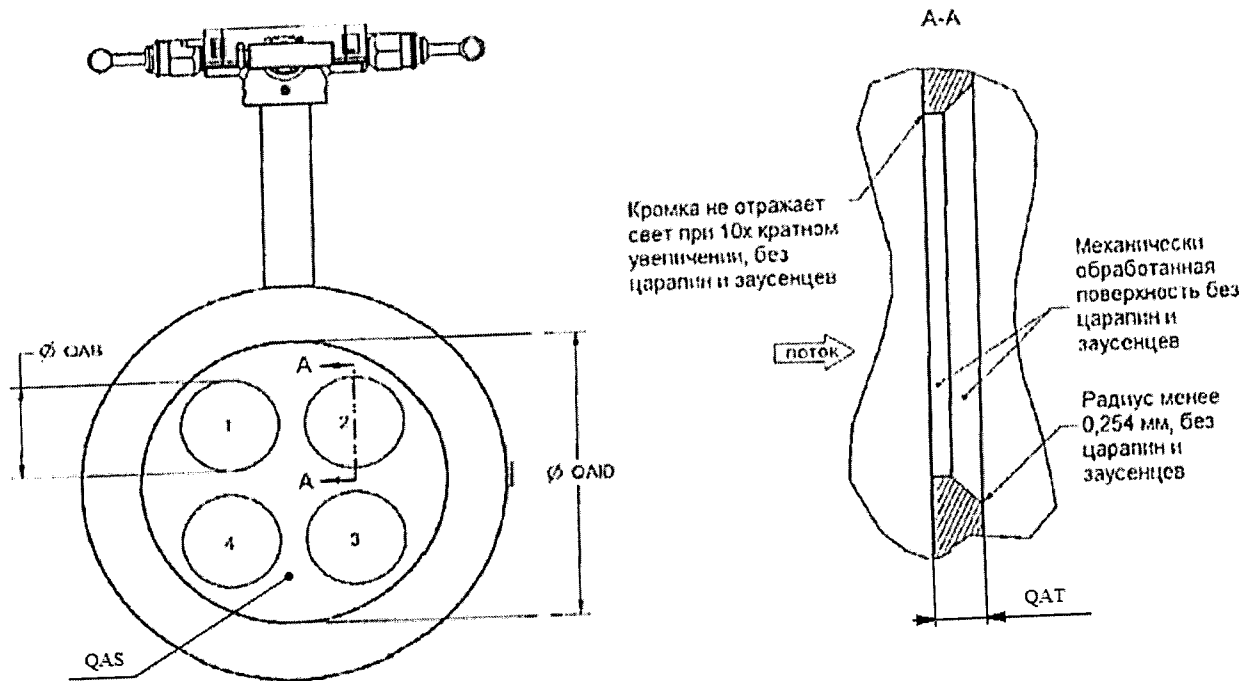


Таблица 2.1 – Размеры толщины диафрагмы 405С, QAT

Типоразмер диафрагмы	Номинальный размер d, мм	Допуск $\pm\Delta$ , мм
2, 3, 4	3,175	+0,051
6, 8, 10, 12	6,350	-0,254

Приложение 2 (Измененная редакция, Изм. №2)

