

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала
по развитию ВНИИР – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



А.С. Тайбинский

« 26 » ноября 2021 г.

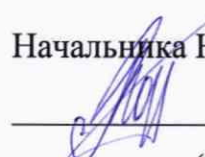
Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры 3051SFA

Методика поверки

МП 1374-1-2021

Начальника НИО-1

 Р.А. Корнеев

тел. отдела: (843) 272-12-02

г. Казань

2021

1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на расходомеры 3051SFA (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объемного и массового расходов, массы и объема жидкости, газа, пара, а также объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, и устанавливает методику методы и средства первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации) поверок расходомеров, вновь выпущенных из производства, а также находящихся в эксплуатации.

Прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256. Прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2825. В методике поверки реализован метод косвенных измерений.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела	Проведение операции при	
		первичной поверки	периодической поверки
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °C от +15 до +25
- относительная влажность, % не более 70
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7

3.2 Для средств поверки соблюдаются условия эксплуатации, указанные в эксплуатационных документах.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 При проведении поверки специалисты должны соответствовать следующим требованиям:

- обладать навыками работы на применяемых средствах поверки;
- знать требования данного документа;
- обладать навыками работы по данному документу.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 2

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Определение линейных размеров ОНТ	Средства измерений линейных размеров в диапазоне измерений от 0 до 125 мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,05$ мм;	Штангенциркули ШЦ, ШЦК, ШЦЦ, регистрационный № 72189-18;
	Средства измерений линейных размеров в диапазоне измерений от 0 до 250 мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,05$ мм;	Штангенрейсмас ШР-250, регистрационный № 67056-17;
	Средства измерений линейных размеров с диапазоном измерений от 0 до 500 мм с допускаемым отклонением от номинальных значений длины шкалы и расстояния между любым штрихом и началом или концом шкалы не более $\pm 0,15$ мм	Линейка измерительная металлическая, регистрационный № 66266-16.
Примечания: 1. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых расходомеров с требуемой точностью; 2. Эталоны и средства измерений, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы или иметь действующие положительные сведения о поверке, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений; 3. При поверке средств измерений, входящих в состав расходомеров, применяются средства поверки в соответствии с их методиками поверки.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования (условия):

- правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 15 декабря 2020 года № 903н;
- правил техники безопасности, действующих на месте проведения поверки;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и расходомеров, приведенных в их эксплуатационных документах;
- правил по охране труда, действующих на месте проведения поверки.

6.2 К средствам поверки и расходомеру обеспечивают свободный доступ.

6.3 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс проведения поверки, поверка должна быть прекращена или приостановлена до устранения неисправностей.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие расходомера следующим требованиям:

- комплектность и маркировка расходомера должна соответствовать эксплуатационным документам;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность расходомера;
- наличие на корпусе расходомера таблички с маркировкой, соответствующей паспорту.

7.1.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполнены требования, указанные в п. 7.1.1. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий 3 - 6 настоящего документа;
- при периодической поверке осредняющую напорную трубку Annubar 485, входящую в состав расходомера (далее – ОНТ), демонтируют с измерительного трубопровода, очищая от грязи, накали и других отложений, в необходимых случаях промывают нейтральным растворителем и/или продувая сжатым воздухом;
- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами;
- расходомер и средства поверки выдерживают в условиях, указанных в разделе 3 настоящего документа не менее 2 часов;
- подготовка расходомера к работе проводится согласно руководству по эксплуатации на расходомер.

8.2 При подготовке к поверке средств измерений, входящих в состав расходомера должны быть выполнены работы в соответствии с их методиками поверки.

8.3 Опробование расходомера проводят в соответствии с разделом «Опробование» методики поверки преобразователей многопараметрических 3051SMV или преобразователей разности давления 3051S, входящих в состав расходомера.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для подтверждения соответствия идентификационных данных программного обеспечения необходимо подключить к преобразователю многопараметрическому 3051SMV или к преобразователю разности давлений 3051S, входящих в состав расходомера, коммуникатор Trex (протоколы HART, WirelessHART, Foundation Fieldbus), или HART-модем (протоколы HART, WirelessHART), или преобразователь интерфейса Fieldbus – USB с программным обеспечением для связи с персональным компьютером и считывания информации с цифрового выхода преобразователя или с другие устройства, указанные в руководстве по эксплуатации преобразователей. Подключение коммуникатора или HART-модема к беспроводному преобразователю на базе протокола WirelessHART производится через клеммы преобразователя. Определение идентификационных данных программного обеспечения проводится в соответствии с эксплуатационными документами на преобразователь многопараметрический 3051SMV или преобразователь разности давлений 3051S, входящий в состав расходомера.

9.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения расходомера соответствует номеру версии программного обеспечения, указанному в паспорте на расходомер.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение погрешности средств измерений, входящих в состав расходомера

10.1.1 Определение погрешности преобразователя разности давлений 3051S проводят по соответствующей методике поверки на средство измерений.

10.1.2 Определение погрешности преобразователя многопараметрического 3051SMV проводят по соответствующей методике поверки на средство измерений:

- при измерении разности давлений;
- при измерении давления (при наличии такого канала);
- при измерении температуры (при наличии такого канала).

10.1.3 Определение характеристик термопреобразователя сопротивления платинового с номинальной статической характеристикой Pt100 проводят по ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ.

Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки» (п.10.2 – п. 10.4).

10.1.4 Определение погрешности преобразователя многопараметрического 3051SMV или преобразователя разности давлений 3051S допускается проводить без демонтажа с расходомера. Давление подается в дренажные отверстия фланца преобразователя, при этом полость ОНТ должна быть перекрыта.

10.1.5 При определении характеристик термопреобразователя сопротивления платинового с номинальной статической характеристикой Pt100 демонтаж выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации расходомера.

10.2 Определение линейных размеров ОНТ

10.2.1 При первичной поверке до ввода в эксплуатацию и первичной поверке после замены ОНТ устанавливают наличие протокола измерений линейных размеров предприятия-изготовителя на конкретную ОНТ, где приведены фактические размеры ОНТ.

10.2.2 При периодической поверке и при первичной поверке после ремонта определение линейных размеров ОНТ производят по п.10.2.2.1 и 10.2.2.2 настоящего документа.

10.2.2.1 Измерение ширины ОНТ.

10.2.2.1.1 Измерение ширины ОНТ проводят с помощью штангенциркуля. Пределы абсолютной погрешности штангенциркуля при измерении ширины не должны превышать 1:3 поля допуска, указанного в таблице 1 в зависимости от типоразмера ОНТ.

Измеряют ширину ОНТ во фронтальной плоскости в трех сечениях (рисунок А.1 приложения А):

- сечение А, расположенное по верхнему краю верхней щели ОНТ;
- сечение В, расположенное в средней части ОНТ (по середине между сечениями А и С);
- сечение С, расположенное по нижнему краю нижней щели ОНТ.

10.2.2.1.2 Рассчитывают отклонения ширины ОНТ по формуле:

$$\Delta_i = |d_i - d^A| \quad (1)$$

где d_i – измеренное значение ширины ОНТ, мм;

d^A – значение ширины ОНТ измеренное при выпуске из производства, указанное в паспорте на расходомер, мм.

10.2.2.1.3 Результаты считают положительными, если каждое отклонение ширины ОНТ, Δ_i , не превышает пределов, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Типоразмер ОНТ	Пределы отклонения ширины ОНТ, мм
1	$\pm 0,20$ (0,10*)
2	$\pm 0,51$
3	$\pm 0,71$
* при внутреннем диаметре трубопровода менее 77,93 мм.	

10.2.2.1.4 В случае получения отрицательных результатов по п.10.2.2.1.3, проводят не менее 3 дополнительных измерений ширины ОНТ в сечении, в котором значение измеренной ширины превысило указанные пределы. Рассчитывают среднее арифметическое значение дополнительных измерений. По формуле (1) рассчитывают отклонения ширины ОНТ.

10.2.2.1.5 Результаты определения линейных размеров ОНТ считаются положительными, если отклонения среднего арифметического значения длины дополнительных измерений не превышает пределов, указанных в таблице 1.

10.2.2.2 Контроль отклонения оси ОНТ от прямолинейности

10.2.2.2.1 Расходомер располагают на поверочной поверхности, отверстия ОНТ направлены вверх (рисунок А.2 приложения А). Штангенрейсмасом измеряют положение точек «а» и «б» на образующей корпуса ОНТ относительно поверочной поверхности (рисунок А.2 приложения А). Расстояние (l_1) между точками «а» и «б» измеряют металлической линейкой.

Аналогично измеряют положение точек «с» и «d», а также «с» и «е» образующей ОНТ относительно поверхности и расстояние (l_2) и (l_3) между ними.

Все измерения должны выполняться на ровной поверочной поверхности с минимальной шероховатостью.

10.2.2.2.2 Углы α_1 , α_2 , α_3 определяют по формулам:

$$\sin \alpha_1 = \frac{|b-a|}{l_1} \quad (2)$$

$$\sin \alpha_2 = \frac{|c-d|}{l_2} \quad (3)$$

$$\sin \alpha_3 = \frac{|c-e|}{l_3} \quad (4)$$

где α_1 – угол наклона образующей корпуса ОНТ относительно поверочной поверхности, градус;

α_2 , α_3 – углы наклона образующей ОНТ относительно поверочной поверхности, градус.

Определение углов α_1 , α_2 , α_3 проводить с точностью до минут.

10.2.2.2.3 Отклонения прямолинейности определяют по формулам:

$$\Delta_1 = \alpha_2 - \alpha_1 \quad (5)$$

$$\Delta_2 = \alpha_3 - \alpha_1 \quad (6)$$

10.2.2.2.4 Результаты контроля угла наклона оси ОНТ считаются положительными, если наибольшее значение отклонения от прямолинейности не превышает $\pm 5^\circ$.

10.3 Результаты поверки расходомера считаются положительными, если по п. 7-10 настоящей методики получены положительные результаты.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

При получении положительных результатов при выполнении раздела 10 настоящего документа метрологические характеристики расходомера соответствуют метрологическим характеристикам, указанным в таблице 3 его описания типа, и результаты подтверждения соответствия метрологических требований считают положительными.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки произвольной формы.

Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению заказчика оформляют свидетельство о поверке, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его наличии).

12.3 При отрицательных результатах поверки расходомер к применению не допускают, по заявлению заказчика выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Схема измерений линейных размеров ОНТ

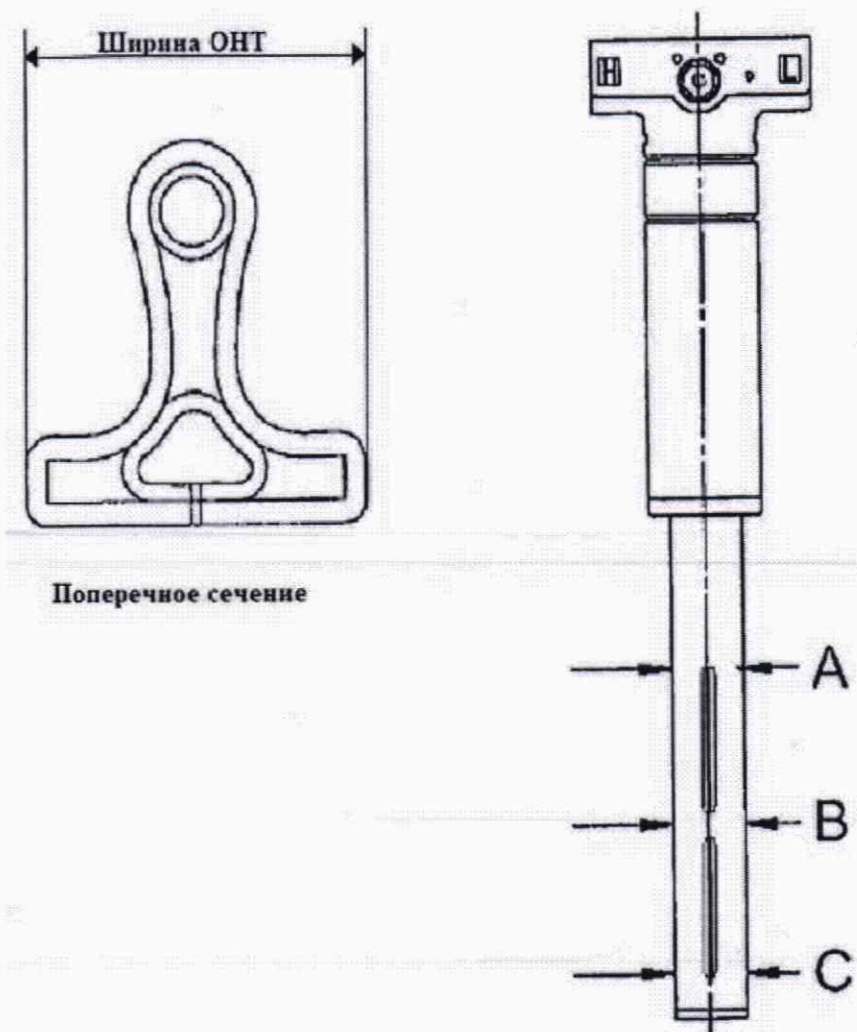


Рисунок А.1. – Схема измерений линейных размеров ОНТ

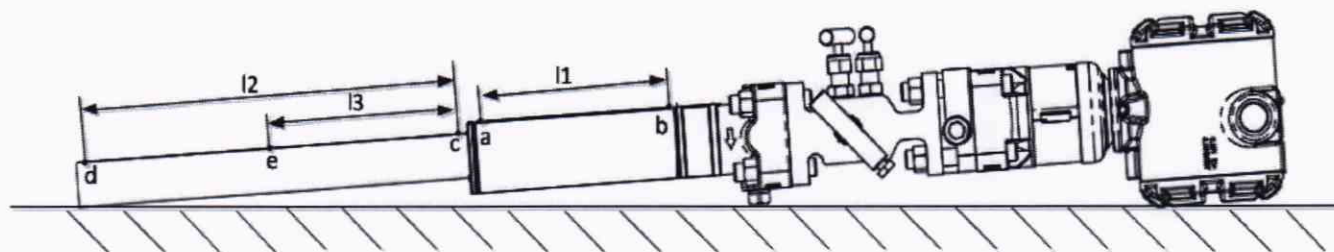


Рисунок А.2. – Схема измерений отклонения от прямолинейности ОНТ