

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»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию
А.С. Тайбинский

МП

«19»



2020 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры массовые КРОМАСС-V

Методика поверки

МП 1167-1-2020

Начальник НИО-1


Р.А. Корнеев
тел. отдела: +7 (843) 272-12-02

Казань

2020 г.

Настоящий документ распространяется на расходомеры массовые КРОМАСС-V (далее – расходомеры) предназначенные для измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости, массового расхода и массы газов, плотности и температуры жидкостей и газов и устанавливает методику и последовательность их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (пункт 6.2);
- опробование (пункт 6.3);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.4).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства:

– рабочие эталоны 1-го или 2-го разряда в соответствии с частью 1 или 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 № 256. Пределы относительной погрешности эталона должны быть меньше пределов относительной погрешности расходомера не менее чем в три раза (далее – эталон);

– рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры по ГОСТ 8.558-2009 с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ °С;

– измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР (регистрационный № 27163-09) с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ кг/м³.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых расходомеров с требуемой точностью.

2.3 Допускается проводить поверку расходомеров, используемых для измерений меньшего числа величин с уменьшением количества измеряемых единиц на основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, с соответствующим занесением величин в свидетельство о поверке.

2.4 Эталоны и средства измерений, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы или иметь действующее свидетельство о поверки в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования:

– правил безопасности и эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;

– правил безопасности и эксплуатации расходомеров, приведенных в их эксплуатационных документах;

– инструкций по охране труда, действующих на месте проведения работ по поверке.

3.2 К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящий документ, эксплуатационные документы на средства поверки и расходомер, прошедших инструктаж по технике безопасности.

3.3 Обеспечивают отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с расходомеров.

3.4 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверку прекращают.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

4.1.1 Измеряемая среда – жидкость с параметрами:

– температура, °С	от +10 до +30
– давление, МПа, не более	10

4.1.2 Окружающая среда – воздух с параметрами:

– температура, °С	от +10 до +30
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 86 до 107

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

– проверка выполнения условий пунктов 2, 3 и 4 настоящего документа;

– проверка правильности монтажа расходомеров, их электрических цепей и заземления, и средств поверки согласно их эксплуатационных документов, а также наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации) средств поверки;

– проверка герметичности фланцевых соединений расходомера и узлов гидравлической системы эталона рабочим давлением.

– удаление воздуха из измерительной линии эталона согласно эксплуатационным документам на эталон.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие расходомера следующим требованиям:

– состав, комплектность и обозначения должны соответствовать эксплуатационным документам;

– на расходомере не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих его применению.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если состав, комплектность и обозначения соответствуют требованиям эксплуатационных документов, и на расходомере

отсутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для подтверждения соответствия программного обеспечения проводят проверку номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения. Для просмотра номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения необходимо включить питание расходомера. Номер версии на несколько секунд появится на дисплее вторичного преобразователя.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают удовлетворительным, если номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения расходомера не ниже номера версии (идентификационного номера), указанного в разделе «Программное обеспечение» описания типа на расходомеры. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

6.3 Опробование

При опробовании определяют работоспособность расходомера путем увеличения или уменьшения расхода измеряемой среды в пределах рабочего диапазона измерений.

При подаче расхода измеряемой среды на эталоне в пределах диапазона измерений расходомера, фиксируют изменения показаний расходомера.

Результат опробования расходомера считают положительным, если при увеличении или уменьшении расхода измеряемой среды соответствующим образом изменяются показания расходомера. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение относительной погрешности расходомера при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости

Относительную погрешность расходомера при измерении массы жидкости в потоке определяют по результатам измерений одной и той же массы жидкости в потоке, пропущенной через расходомер и эталон, в трех точках расхода измеряемой среды ($Q_{\text{наим}}$, $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$, $Q_{\text{наиб}}$) в зависимости от его рабочего диапазона, указанного в паспорте.

Проводят не менее трех измерений в каждой точке расхода. Значения расхода устанавливают с допуском $\pm 10\%$ от номинального значения точки расхода. Время измерений должно быть не менее 60 с.

Относительную погрешность расходомера при измерении массы жидкости в потоке, $\delta_M, \%$ вычисляют по формуле

$$\delta_{Mji} = \frac{M_{Pji} - M_{Эji}}{M_{Эji}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $M_{Э}$ – масса жидкости в потоке по показаниям эталона, кг;
 M_P – масса жидкости в потоке по показаниям расходомера, кг;
 j – индекс точки;
 i – индекс измерения.

При положительном результате поверки при измерении массы жидкости в потоке, расходомер признают годным для измерений массового расхода жидкости.

Результат поверки считают положительным, если полученные значения относительной погрешности расходомера при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости, не превышают значений, указанных в паспорте на расходомер. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

При положительных результатах поверки расходомера при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости, считать положительным результат при измерении массы и массового расхода газа. Погрешность расходомера по измерению массы и массового расхода газа берут равной пределу допускаемой относительной погрешности указанной в паспорте.

6.4.2 Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Относительную погрешность расходомера при измерении объема жидкости в потоке определяют по результатам измерений одного и того же объема жидкости в потоке, пропущенного через расходомер и эталон, в трех точках расхода измеряемой среды ($Q_{\text{наим}}$, $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$, $Q_{\text{наиб}}$) в зависимости от его рабочего диапазона, указанного в паспорте.

Проводят не менее трех измерений в каждой точке расхода. Значения расхода устанавливают с допуском $\pm 10\%$ от номинального значения точки расхода. Время измерений должно быть не менее 60 с.

Относительную погрешность расходомера при измерении объема жидкости в потоке, δ_V , % вычисляют по формуле

$$\delta_{Vji} = \frac{V_{Pji} - V_{Эji}}{V_{Эji}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $V_{Э}$ – объем жидкости в потоке по показаниям эталона, дм^3 ;

V_P – объем жидкости в потоке по показаниям расходомера, дм^3 .

При положительном результате поверки при измерении объема жидкости в потоке, расходомер признают годным для измерений объемного расхода жидкости.

Результат поверки считают положительным, если полученные значения относительной погрешности расходомера при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, не превышают значений, указанных в паспорте на расходомер. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

6.4.3 Определение абсолютной погрешности расходомера при измерении температуры

Абсолютную погрешность расходомера при измерении температуры определяют путем сравнения показаний расходомера и показаний рабочего эталона единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009. Для этого устанавливают на один из фланцев расходомера заглушку и устанавливают расходомер на заглушенный фланец. Заполняют измерительный канал расходомера водой и погружают датчик (преобразователь) температуры (входящий в состав

эталоны температуры) в измерительный канал расходомера. Проводят не менее трех измерений температуры измеряемой среды с периодичностью не менее 5 минут.

Абсолютную погрешность расходомера при измерении температуры, Δ_t , °С, вычисляют по формуле

$$\Delta_{ti} = t_{pi} - t_{эi}, \quad (3)$$

где $t_{э}$ – температура измеряемой среды по показаниям рабочего эталона единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009, °С;

t_p – температура измеряемой среды по показаниям расходомера, °С.

Результат поверки считают положительным, если значения абсолютной погрешности расходомера при измерении температуры, не превышает значения $\pm(1,0+0,005 \cdot t)$, °С, где t – температура измеряемой среды. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности расходомера при измерении плотности

Абсолютную погрешность расходомера при измерении плотности определяют путем сравнения показаний расходомера и показаний измерителя плотности жидкостей вибрационного ВИП-2МР. Для этого устанавливают на один из фланцев расходомера заглушку, и устанавливают расходомер на заглушенный фланец. Подготавливают вспомогательную емкость с измеряемой средой, по объему превышающей объем измерительного канала расходомера. С помощью измерителя плотности жидкостей вибрационного ВИП-2МР (с отключенной термостабилизацией измеряемой среды) определяют действительную плотность измеряемой среды во вспомогательной емкости. Далее заполняют измерительный канал расходомера измеряемой средой из вспомогательной емкости, и сравнивают показания расходомера и измерителя плотности жидкостей вибрационного ВИП-2МР.

Абсолютную погрешность расходомера при измерении плотности, Δ_ρ , кг/м³, вычисляют по формуле

$$\Delta_{\rho i} = \rho_{pi} - \rho_{эi}, \quad (4)$$

где $\rho_{э}$ – плотность измеряемой среды по показаниям измерителя плотности жидкостей вибрационного ВИП-2МР, кг/м³;

ρ_p – плотность измеряемой среды, по показаниям расходомера, кг/м³.

Результат поверки считают положительным, если значения абсолютной погрешности расходомера при измерении плотности, не превышают значений, указанных в паспорте на расходомер. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

7.2 При положительных результатах поверки расходомера оформляют свидетельство о поверке в соответствии с формой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 или результаты поверки оформляются в паспорте расходомера, к которому (при заявке заказчика) прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (паспорт расходомера).

7.3 При отрицательных результатах поверки расходомер к применению не допускают, и выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с процедурой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.