



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко

М.п.

« 12 »

03

2026 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Счетчики-расходомеры массовые Прамер-М
Методика поверки**

РТ-МП-398-208-2026

г. Москва
2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки.....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
7 Внешний осмотр средства измерений.....	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	7
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
11 Оформление результатов поверки.....	15
Приложение А.....	16
Приложение Б.....	17

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на счетчики-расходомеры массовые Прамер-М (далее – расходомеры) предназначенные для измерений массового расхода и массы жидкости (в том числе нефти) и газа, определения объемного расхода и объема жидкости (в том числе нефти), объемного расхода (объема) газа приведенного к стандартным условиям, а также плотности жидкости и температуры рабочей среды и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении Б.

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к:

- Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2025, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356;

- Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 2500 °С ГЭТ 34-2020, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147;

- Государственному первичному эталону единицы плотности ГЭТ 18-2014, в соответствии с ГПС для средств измерений плотности, согласно Приказу Росстандарта от 01.11.2019 № 2603 для средств измерений плотности.

1.4 Допускается возможность проведения при периодической поверке отдельных измерительных каналов из состава расходомера для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при передаче сведений о результатах поверки расходомера в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

1.5 В методике поверки реализован метод передачи единиц величин непосредственным сличением.

1.6 При поверке на месте эксплуатации в составе СИКН, СИКНП или АСН, и/или поверке с помощью компакт-прувера, трубопоршневой установки применяются: МИ 3151-2008 «ГСИ. Счётчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности», МИ 3313-2011 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки с помощью эталонного счетчика-расходомера массового».

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик при измерении массового (объемного) расхода и массы (объема): - определение метрологических характеристик в лабораторных условиях. - проливным методом на месте эксплуатации	Да	Да	10.1
	Нет	Да	10.2

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки расходомеров в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха, % от 10 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- температура окружающей среды, °C от +10 до +30;
- измеряемая среда – вода водопроводная;
- температура рабочей среды, °C от +15 до +30.

3.2 При проведении поверки на месте эксплуатации проливным методом, должны выполняться условия, приведенные в МИ 3151-2008, МИ 3313-2011.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Проведение поверки должен выполнять персонал, отвечающий требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений (СИ), знающий принцип действия используемых при проведении поверки эталонов и СИ, изучивший настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации и прошедший инструктаж по технике безопасности. Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Подготовка к поверке и опробование.	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений влажности от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
10.1.1 Определение относительной погрешности измерений массы 10.1.2 Определение относительной погрешности измерений объема.	Вторичный или рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 (часть 1) с диапазоном воспроизведения массового (объемного) расхода соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера.	Установка поверочная Эрмитаж рег. № 71416-18
10.1.4 Определение абсолютной погрешности измерений плотности	Рабочий эталон измерений плотности жидкости, поверенный в соответствии с локальной поверочной схемой (пример в приложении А). Диапазон измерений от 650 до 2000 кг/м ³ . Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности $\pm 0,1$ кг/м ³ .	Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР, рег. № 27163-09
10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147. Доверительные границы суммарной погрешности (пределами допускаемой абсолютной погрешности), не превышающими 1/2,5 пределов допускаемой абсолютной погрешности поверяемого расходомера.	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ рег. № 32777-06
Примечание: 1. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в настоящей таблице. 2. При проведении поверки на месте эксплуатации (без демонтажа) применяют средства поверки согласно МИ 3151-2008, МИ 3313-2011.		

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если значение номера версии ПО, отображенное на дисплее расходомера или мониторе персонального компьютера, соответствует значению, указанному в таблице 3.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

Таблица 3 – Номер версии ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии ПО	Ca_Ver X
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение метрологических характеристик в лабораторных условиях.

Определение относительной погрешности расходомера при измерении массы (массового расхода), объема (объемного расхода) жидкости проливным методом с помощью поверочной установки выполнить при измерениях массы и объема путем сличения показаний расходомера и поверочной установки. Подключение расходомера к поверочной установке осуществить по частотно-импульсному выходу.

10.1.1 Определение относительной погрешности измерений массы.

10.1.1.1 Определить значение относительной погрешности измерений массового расхода (массы) δ_M , при значениях расхода, выбранных из рабочего диапазона расходомера в следующих точках:

- Точка 1: $(0,7 - 1,0) \cdot G_{Mж\max}$;

- Точка 2: $(0,4 - 0,5) \cdot G_{Mж\max}$;

- Точка 3:

$(0,1 - 0,15) \cdot G_{Mж\max}$ (если для расходомера указан динамический диапазон измерений 1:10);

$(0,05 - 0,06) \cdot G_{Mж\max}$ (если для расходомера указан динамический диапазон измерений 1:20);

где $G_{Mж\max}$ – верхняя граница диапазона измерений массового расхода жидкости расходомера.

Время проведения (накопления) одного измерения должно быть не менее 60 секунд или не менее 10000 импульсов.

Количество измерений на каждом поверочном расходе зависит от соотношения пределов допускаемых погрешностей (доверительных границ суммарной погрешности) эталона и средства измерений, поэтому вначале необходимо определить это соотношение α_p по формуле

$$\alpha_p = \frac{\delta_{эт}}{\delta_{си}} \quad (1)$$

где $\delta_{эт}$ – пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) воспроизведения эталоном единицы массы (объема) жидкости;

$\delta_{си}$ – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы (массового расхода), объема (объемного расхода) поверяемого расходомера.

Если $\alpha_p > 1/2$, то поверку прекращают.

Если $\alpha_p \leq 1/3$, то количество измерений при каждом значении поверочного расхода должно быть не менее трех.

Если $1/3 < \alpha_p < 1/2$, то количество измерений при каждом значении поверочного расхода должно быть не менее пяти.

10.1.1.2 Если соотношение пределов допускаемых относительных погрешностей (доверительные границы суммарной погрешности) эталона и расходомера $\alpha_p \leq 1/3$, то относительную погрешность измерений массы жидкости δ_{mi} при i -ом измерении (не менее трех измерений) определить по формуле

$$\delta_{mi} = \frac{M_i - M_{эт}}{M_{эт}} \cdot 100, \quad (2)$$

где M_i – масса жидкости, измеренная расходомером, т;

$M_{эт}$ – масса жидкости, воспроизведенная поверочной установкой, т.

Результат поверки считается положительным, если значения относительной погрешности измерений массы жидкости находятся в пределах, приведенных в таблице Б.1 в соответствии с исполнением расходомера, указанным в эксплуатационной документации на конкретный расходомер.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.1.1.3 Если соотношение пределов допускаемых погрешностей эталона и расходомера $1/3 < \alpha_p < 1/2$, то для каждой j -й точки поверочного расхода определить среднее значение относительной погрешности δ_{mj} , полученной для серии из « n » измерений, по формуле

$$\delta_{mj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta_{mij} \quad (3)$$

где j – индекс для обозначения номера точки поверочного расхода;

i – индекс для обозначения порядкового номера отдельного измерения в j -й точке поверочного расхода;

n – количество отдельных измерений в j -й точке поверочного расхода.

Определить СКО S_{jm} среднего значения относительной погрешности δ_{mj} по формуле

$$S_{jm} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\delta_{mij} - \delta_{mj})^2}{(n - 1)}} \quad (4)$$

Если полученное значение $S_{jm} > 0,03 \%$, то поверку приостанавливают, определяют и устраняют причину повышенного СКО¹ и повторяют серию измерений для j -ой точки расхода. Если повторно полученное значение СКО удовлетворяет условию $S_j \leq 0,03 \%$, то поверку продолжают, иначе поверку прекращают.

Определить неисключенную систематическую погрешность расходомера θ_Σ по формуле

$$\theta_\Sigma = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\Sigma T}^2 + \delta_{\Sigma \max}^2} \quad (5)$$

где $\delta_{\Sigma \max}$ – наибольшее из абсолютных значений $\delta_{\Sigma ij}$.

Определить границы случайной составляющей погрешности расходомера, ε по формуле

$$\varepsilon = t_{0,95} \cdot S_x \quad (6)$$

где

$$S_x = \frac{S_{jm}}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

$t_{0,95}$ – коэффициент Стьюдента для n измерений при доверительной вероятности $P=0,95$, выбрать из таблицы 4.

Таблица 4 – Значения коэффициентов Стьюдента $t_{0,95}$

Количество измерений, n	Значение $t_{0,95}$	Количество измерений, n	Значение $t_{0,95}$
5	2,776	9	2,306
6	2,571	10	2,262
7	2,447	11	2,228
8	2,365	12	2,201

Определить относительную погрешность расходомера при измерении массы жидкости δ_M по формуле

$$\delta_M = (K \cdot S_\Sigma) \quad (8)$$

где $K = \frac{\varepsilon + \theta_\Sigma}{S_x + S_\theta}$ – эмпирический коэффициент;

S_Σ – суммарное среднее СКО (%), вычисляется по формуле

$$S_\Sigma = \sqrt{S_x^2 + S_\theta^2}, \quad (9)$$

где S_θ – среднее квадратичное отклонение неисключенной систематической погрешности (НСП), вычисляемое по формуле

¹ Типичные причины повышения СКО: наличие воздуха в системе, повышенная вибрация подводящих трубопроводов, недостаточно жёсткое закрепление расходомера.

$$S_{\theta} = \frac{\theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}} \quad (10)$$

Результат поверки считать положительным, если значения $\delta m \leq \delta_{\text{мж}}$, приведенных в таблице Б.1 в соответствии с исполнением расходомера, указанным в эксплуатационной документации и в маркировочной табличке на поверяемый расходомер. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.1.2 Определение относительной погрешности измерений объема.

10.1.2.1 Определить значение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) δV при значениях объемного расхода, выбранных из рабочего диапазона расходомера в четырех точках:

- Точка 1: $(0,9 - 1,0) Q_{Vж \text{ max}}$;

- Точка 2: $(0,4 - 0,5) Q_{Vж \text{ max}}$;

- Точка 3:

$(0,1 - 0,15) \cdot Q_{Vж \text{ max}}$ (если для расходомера указан динамический диапазон измерений 1:10);

$(0,05 - 0,06) \cdot Q_{Vж \text{ max}}$ (если для расходомера указан динамический диапазон измерений 1:20);

где $Q_{Vж \text{ max}}$ – верхняя граница диапазона измерений объемного расхода жидкости расходомера.

Время проведения (накопления) одного измерения должно быть не менее 60 секунд или не менее 10000 импульсов.

Количество измерений на каждом поверочном расходе зависит от соотношения пределов допускаемых погрешностей (доверительных границ суммарной погрешности) эталона и средства измерений, поэтому вначале необходимо определить это соотношение α_p по формуле 1.

Если $\alpha_p > 1/2$, то поверку прекращают.

Если $\alpha_p \leq 1/3$, то количество измерений при каждом значении поверочного расхода должно быть не менее трех.

Если $1/3 < \alpha_p < 1/2$, то количество измерений при каждом значении поверочного расхода должно быть не менее пяти.

10.1.2.2 Если соотношение пределов допускаемой относительной погрешности эталона и расходомера $\alpha_p \leq 1/3$, то относительную погрешность измерений объема жидкости δ_{V_i} , %, при i -ом измерении (не менее трех измерений) определить по формуле

$$\delta_{V_i} = \frac{V_i - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (11)$$

где V_i – объем жидкости, измеренный расходомером, м^3 ;

$V_{\text{эт}}$ – объем жидкости, воспроизведенный поверочной установкой, м^3 .

Результат поверки считается положительным, если значения относительной погрешности измерений объема жидкости находятся в пределах, приведенных в таблице Б.1 в соответствии с исполнением расходомера, указанным в эксплуатационной документации на конкретный расходомер.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.1.2.3 Если соотношение пределов допускаемых погрешностей эталона и расходомера $1/3 < \alpha_p < 1/2$, то для каждой j -й точки поверочного расхода определить среднее значение относительной погрешности δ_{vj} , полученной для серии из « n » измерений, по формуле

$$\delta_{vj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta_{vij} \quad (12)$$

где j – индекс для обозначения номера точки поверочного расхода;

i – индекс для обозначения порядкового номера отдельного измерения в j -й точке поверочного расхода;

n – количество отдельных измерений в j -й точке поверочного расхода.

Определить СКО S_{jv} среднего значения относительной погрешности δ_{vj} по формуле

$$S_{jv} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\delta_{vij} - \delta_{vj})^2}{(n - 1)}} \quad (13)$$

Если полученное значение $S_j > 0,03 \%$, то поверку приостанавливают, определяют и устраняют причину повышенного СКО² и повторяют серию измерений для j -ой точки расхода. Если повторно полученное значение СКО удовлетворяет условию $S_j \leq 0,03 \%$, то поверку продолжают, иначе поверку прекращают.

Определить неисключенную систематическую погрешность расходомера θ_Σ по формуле

$$\theta_\Sigma = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{эт}}^2 + \delta_{v\text{imax}}^2} \quad (14)$$

где $\delta_{v\text{imax}}$ – наибольшее из абсолютных значений δ_{vij} .

Определить границы случайной составляющей погрешности расходомера, ε по формуле

$$\varepsilon = t_{0,95} \cdot S_x \quad (15)$$

где

²⁾ Типичные причины повышения СКО: наличие воздуха в системе, повышенная вибрация подводящих трубопроводов, недостаточно жёсткое закрепление расходомера.

$$S_x = \frac{S_{jv}}{\sqrt{n}} \quad (16)$$

$t_{0,95}$ – коэффициент Стьюдента для n измерений при доверительной вероятности $P=0,95$, выбрать из таблицы 5.

Определить относительную погрешность расходомера при измерении объема δ_v по формуле

$$\delta_v = (K \cdot S_\Sigma) \quad (17)$$

где $K = \frac{\varepsilon + \theta_\Sigma}{S_x + S_\theta}$ – эмпирический коэффициент;

S_Σ – суммарное среднее СКО (%), вычисляется по формуле

$$S_\Sigma = \sqrt{S_x^2 + S_\theta^2}, \quad (18)$$

где S_θ – среднее квадратичное отклонение неисклученной систематической погрешности (НСП), вычисляемое по формуле

$$S_\theta = \frac{\theta_\Sigma}{\sqrt{3}} \quad (19)$$

Результат поверки считать положительным, если значения $\delta_v \leq \delta_{vж}$, приведенных в таблице Б.1 в соответствии с исполнением расходомера, указанным в эксплуатационной документации и в маркировочной табличке на поверяемый расходомер. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

По результатам положительной поверки по п.10.1.1 и п.10.1.2 расходомер признается пригодным для измерений массового расхода (массы) жидкоти и газа, объемного расхода (объема) жидкости и вычисления объема и объемного расхода газа при стандартных условиях.

10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.1.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры допускается проводить в одной точке одним из следующих способов:

– при подключении к поверочной установке, в состав которой входит рабочий эталон единицы температуры или рабочий эталон единицы температуры поместили в измерительную линию поверочной установки. Абсолютную погрешность расходомера при измерении температуры жидкости определить по показаниям рабочего эталона единицы температуры и показаниям расходомера. Проводят не менее трех измерений. Значения температуры фиксируют при наличии расхода жидкости. Абсолютную погрешность расходомера при измерении температуры определить по формуле

$$\Delta t_i = t_i - t_{эi} \quad (20)$$

где t_i – значение температуры по показаниям расходомера, °С;

$t_{эi}$ – значение температуры по показаниям рабочего эталона единицы температуры, °С.

– путем закрытия выхода измерительной камеры расходомера заглушкой с одной стороны и заполнением ее жидкостью. Рабочий эталон единицы температуры погружают в заполненную измерительную полость расходомера. Проводят не менее трех измерений. Абсолютную погрешность при измерении температуры определить по формуле (20).

Результат поверки считается положительным, если значения абсолютной погрешности каждого измерения температуры находится в пределах допускаемой погрешности, приведенных в таблице Б.1 в соответствии с исполнением расходомера, указанным в эксплуатационной документации на конкретный расходомер. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.1.4 Определение абсолютной погрешности измерений плотности

10.1.4.1 Измерения выполнить при одном значении плотности в пределах нормируемого диапазона измерений. Сравнить значения плотности жидкости, измеренной расходомером, со значением плотности этой жидкости, измеренной рабочим эталоном.

10.1.4.2 При наличии расхода в расходомере производят отбор жидкости на измерительном участке поверочной установки после расходомера. Во время отбора фиксируют показания расходомера при измерении плотности и температуры жидкости. После этого, дозу отобранной жидкости вводят в эталонный плотномер. Эталоном плотномером производят измерения при зафиксированной температуре на расходомере. Проводят не менее двух измерений.

Для каждого измерения вычислить абсолютную погрешность измерений плотности жидкости $\Delta\rho_j$, кг/м³, по формуле

$$\Delta\rho_j = \rho_j^p - \rho_j^{\text{ЭТ}}, \quad (21)$$

где ρ_j^p – значение плотности, измеренное расходомером, кг/м³;
 $\rho_j^{\text{ЭТ}}$ – значение плотности, измеренное рабочим эталоном измерений плотности жидкости, кг/м³.

Результаты поверки по 10.1.4 считать положительным, если значение абсолютной погрешности измерений плотности жидкости для каждого измерения не выходит за пределы погрешности, указанные в таблице Б.1. Если результат отрицательный, то дальнейшую поверку не проводить.

10.2. Определение метрологических характеристики проливным методом на месте эксплуатации

10.2.1 Определение относительной погрешности измерения массового (объемного) расхода и массы (объёма) жидкости проводить в соответствии с одним из документов, указанных в таблице 5

Таблица 5 – Методики поверки на месте эксплуатации

Шифр документа	Название документа
МИ 3151-2008	«ГСИ. Счётчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности»
МИ 3313-2011	«ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки с помощью эталонного счетчика-расходомера массового»

10.2.2 Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности находятся в пределах, указанных в таблице Б.1 в соответствии с исполнением расходомера, указанным в эксплуатационной документации на конкретный расходомер.

10.2.3. Поверку канала температуры проводят по п. 10.1.3, поверку канала плотности проводят по п. 10.1.4.

11 Оформление результатов поверки

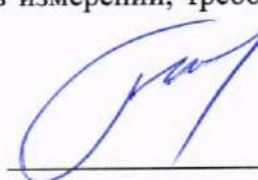
11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3 При положительных результатах поверки расходомера по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте расходомера в разделе «Периодические поверки и поверки после ремонта».

11.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208



Б.А. Иполитов

Ведущий инженер
отдела 208



Д.П. Ломакин

Пример локальной поверочной схемы при поверке
измерителем плотности жидкости вибрационным ВИП-2МР в качестве рабочего эталона.

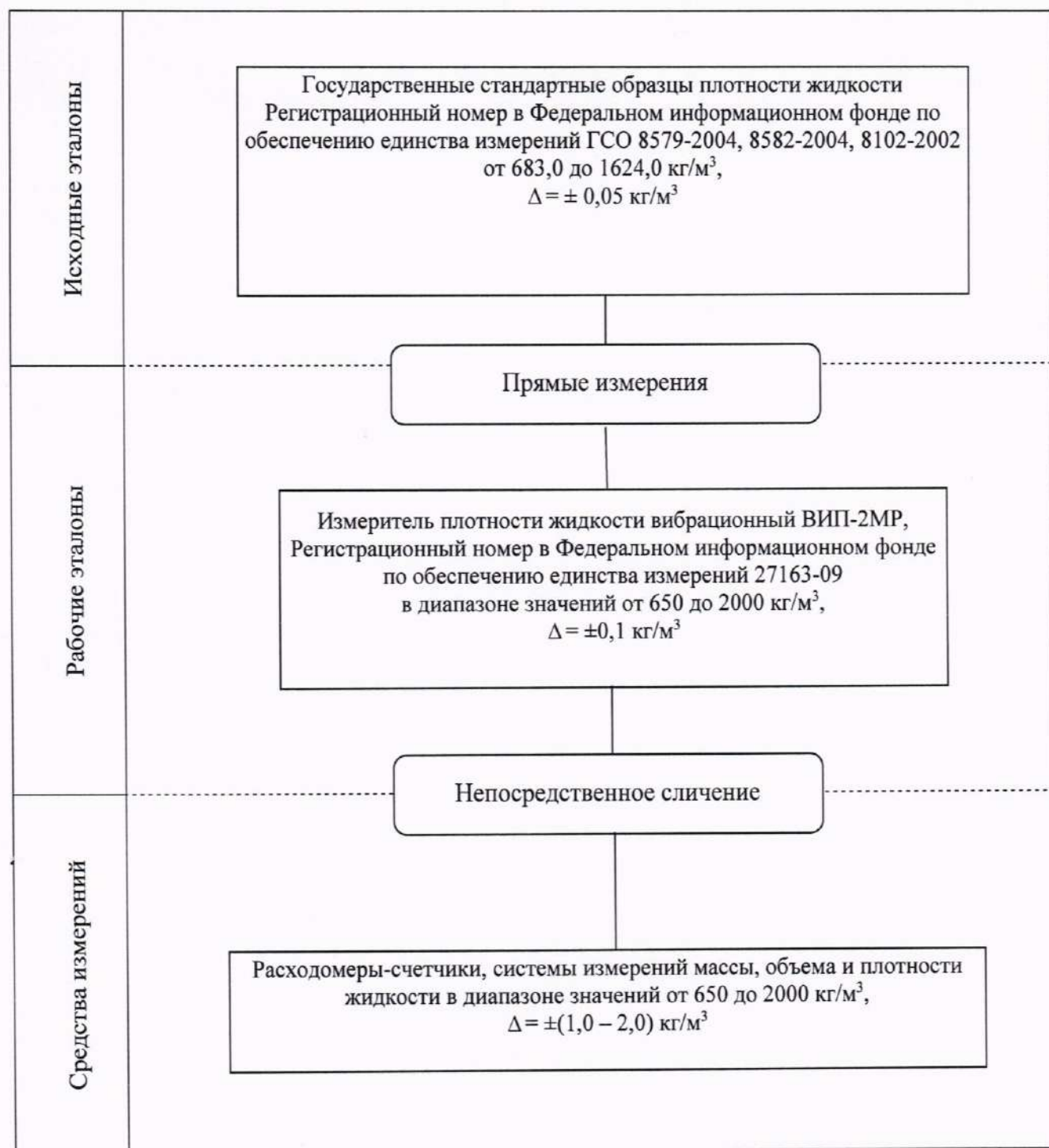


Таблица Б.1

Наименование характеристики	Значение характеристики							
Исполнение расходомера	К			С				
Диаметр условного прохода, DN, мм	4	8	15	8	25	40	50	80
Диапазон измерений массового расхода жидкости, Гмж, т/ч ¹⁾	от 0,03 до 0,6	от 0,075 до 1,5	от 0,21 до 4,2	от 0,075 до 1,5	от 0,66 до 13,2	от 1,5 до 30,0	от 1,95 до 51	от 8,7 до 174
Диапазон измерений массового расхода газа, Гмг, т/ч	от 0,03 до 0,6	от 0,075 до 1,5	от 0,21 до 4,2	-	-	-	-	-
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, Qvж, м³/ч	от Гмж _{min} ·1000/ρ _ж до Гмж _{max} ·1000/ρ _ж							
Стабильность нуля, т/ч	0,00006	0,00012	0,00036	0,00012	0,0006	0,0012	0,0015	0,003
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) жидкости, δ _(м.ж) , % ²⁾	±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±1,0			±0,10 ³⁾ ; ±0,15 ³⁾ ; ±0,2 ³⁾ ; ±0,25 ³⁾ ; ±0,5; ±1,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) газа, δ _{м.г} , % ²⁾	±0,5; ±1,0			-				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода) жидкости, δ _{v.ж} , %	$\pm\sqrt{\delta_{м.ж}^2 + (100 \cdot \Delta\rho/\rho)^2}$ ⁴⁾							
Диапазон измерений плотности рабочей среды, кг/м³	от 650 до 2000							
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при стандартных условиях δ _{вг} , %	±1,0			-				

Продолжение таблицы Б.1

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	К	С
Исполнение расходомера		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости(газа), $\Delta\rho$, кг/м ³	$\pm 1,0$	
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +80	от -196 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры °С	$\pm(0,6+0,01*t)^{5)}$	

¹⁾ Установлены пределы допускаемой относительной погрешности при динамическом диапазоне 1:10.

При динамическом диапазоне 1:20 пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) жидкости, рассчитывать по формуле

$$\pm \left(\delta_{мж} + \frac{Z}{Q_m} 100 \right)$$

где

Z – стабильность нуля, т/ч;

Q_m – измеренное значение расхода, т/ч.

При поверке расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости $\pm 0,1\%$ и $\pm 0,15\%$ в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установки на базе эталонных расходомеров массовых, пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют $\pm 0,2\%$ и $\pm 0,25\%$ соответственно.

²⁾ В зависимости от исполнения, конкретные значения указаны в паспорте.

³⁾ При температуре измеряемой среды от минус 40 °С до плюс 80 °С;

⁴⁾ $\Delta\rho$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м³;

ρ – измеренное значение плотности среды, кг/м³;

⁵⁾ t – температура измеряемой среды, °С

$G_{мж\ min}$ – минимальное значение диапазона измерений массового расхода жидкости для конкретного типоразмера, т/ч

$G_{мж\ max}$ – максимальное значение диапазона измерений массового расхода жидкости для конкретного типоразмера, т/ч

$\rho_{ж}$ – плотность измеряемой жидкости, кг/м³.

Диапазон индикации значения плотности рабочей среды от 200 до 2000 кг/м³.

Продолжение таблицы Б.1

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	П				
Исполнение расходомера					
Диаметр условного прохода, DN, мм	8	15	25	40	50
Диапазон измерений массового расхода жидкости, Гмж, т/ч ¹⁾	от 0,075 до 1,5	от 0,66 до 13,2	от 1,5 до 30,0	от 2,55 до 51,0	от 1,95 до 174,0
Диапазон измерений массового расхода газа, Гмг, т/ч	от 0,075 до 1,5	от 0,66 до 13,2	от 1,5 до 30,0	от 2,55 до 51,0	от 1,95 до 174,0
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, Qvж, м³/ч	от Гмж _{min} · 1000/ρ _ж до Гмж _{max} · 1000/ρ _ж				
Стабильность нуля, т/ч	0,00012	0,00036	0,0006	0,0012	0,0015
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) жидкости, δ _(м.ж) , % ²⁾	±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±1,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) газа, δ _{м.г} , % ²⁾	±0,5; ±1,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода) жидкости, δ _{v.ж} , %	$\pm \sqrt{\delta_{(м.ж)}^2 + (100 \cdot \Delta \rho / \rho)^2}$ ³⁾				
Диапазон измерений плотности рабочей среды, кг/м³	от 650 до 2000				
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при стандартных условиях δ _{вг} , %	±1,0				

Продолжение таблицы Б.1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Исполнение расходомера	П
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости(газа), $\Delta\rho$, кг/м ³	$\pm 1,0$
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры °С	$\pm(0,6+0,01 \cdot t)$ ⁴⁾

¹⁾ Установлены пределы допускаемой относительной погрешности при динамическом диапазоне 1:10.

При динамическом диапазоне 1:20 пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) жидкости, рассчитывать по формуле

$$\pm \left(\delta_{мж} + \frac{Z}{Q_m} 100 \right)$$

где Z - стабильность нуля, т/ч;

Q_m – измеренное значение расхода, т/ч.

При поверке расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости $\pm 0,1\%$ и $\pm 0,15\%$ в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установки на базе эталонных расходомеров массовых, пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют $\pm 0,2\%$ и $\pm 0,25\%$ соответственно.

²⁾ В зависимости от исполнения, конкретные значения указаны в паспорте.

³⁾ $\Delta\rho$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м³;

ρ – измеренное значение плотности среды, кг/м³;

⁴⁾ t – температура измеряемой среды, °С

$G_{мж \min}$ – минимальное значение диапазона измерений массового расхода жидкости для конкретного типоразмера, т/ч

$G_{мж \max}$ – максимальное значение диапазона измерений массового расхода жидкости для конкретного типоразмера, т/ч

$\rho_{ж}$ – плотность измеряемой жидкости, кг/м³.

Диапазон индикации значения плотности рабочей среды от 200 до 2000 кг/м³.