



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



2025 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Расходомеры массовые ТТАС.
Методика поверки»**

РТ-МП-583-208-2025

г. Москва
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	3
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.....	5
7 Внешний осмотр средства измерений.....	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5
9 Проверка программного обеспечения средства измерений	6
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	6
11 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А.....	9
Приложение Б.....	10

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Расходомеры массовые ТТАС (далее - расходомеры) предназначенные для измерений массового расхода (массы) и плотности жидкости, 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 63-2019, в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» (часть 1);

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

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Раздел 9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 10	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки расходомеров должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха: от +10 до 30 °C;

относительная влажность: от 10 до 80 %;

атмосферное давление: от 84 до 106 кПа;

температура измеряемой среды от +10 до +30 °C;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки расходомеров допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на расходомеры, эксплуатационную документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедших инструктаж по технике безопасности.

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 применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +30 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности: ±0,5 °C; диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ±3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
п. 10.1 Определение относительной погрешности измерений массы и массового расхода жидкости	Вторичный или рабочий эталон 1-го разряда в соответствии государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 с диапазоном воспроизведения массового расхода, соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера. С доверительными границами суммарной погрешности (пределами допускаемой относительной погрешности), не превышающими 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера.	Установка поверочная Эрмитаж рег. 71416-18
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений плотности	Рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда в соответствии государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 (Часть 2) с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,1 °C	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ рег. № 32777-06
	Рабочий эталон измерений плотности жидкости, поверенный в соответствии с локальной поверочной схемой (пример в приложении А). Диапазон измерений от 650 до 2000 кг/m³. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ± 0,1 кг/m³.	Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР, рег. № 27163-09

Примечание: допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При подключении расходомера к средствам поверки необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2 Монтаж и демонтаж электрических цепей расходомера и средств поверки должно проводиться только при отключенном питании всех устройств.

6.3 Поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

6.4 Монтаж и демонтаж расходомеров должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие расходомера следующим требованиям:

- внешний вид, комплектность и маркировка должны соответствовать описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений;
- на расходомере не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если установлено, что:

- внешний вид, комплектность и маркировка соответствуют описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемый расходомер;
- на расходомере не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность и препятствующих чтению надписей и маркировки.

8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки, при помощи средств измерений температуры окружающей среды. Измерения влияющих факторов проводить там, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры окружающей среды должны находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 При подготовке к поверке выполнить следующие работы:

- подготовить поверяемый расходомер и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проверить правильность монтажа электрических цепей, согласно эксплуатационным документам.

8.3 При опробовании расходомера на поверочной установке произвести следующие операции:

8.3.1 Установить расходомер на поверочную установку в соответствии с эксплуатационной документацией и требованиям к прямым участкам.

8.3.2 Проверить наличие индикации расхода на расходомере путем увеличении или уменьшении расхода на поверочной установке.

Результат считается положительным, если при увеличении или уменьшении расхода средствами поверочной установки соответствующим образом изменяются показания на жидкокристаллическом дисплее вторичного преобразователя расходомера или на другом считывающем устройстве.

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

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) осуществляется по наименованию ПО и номеру версии ПО.

Нажать кнопку  в главном окне для входа в функциональное меню. Нажимая кнопки вверх  или вниз , выбрать раздел «Информация об оборудовании». Нажимая кнопки вверх  или вниз , выбрать строчку информации, начинающуюся на TS_Ver:

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

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

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TS_Ver
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00 1.XX

«Х» 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 относительной погрешности измерений массы и массового расхода жидкости.

10.1.1. Определить значение относительной погрешности измерений массового расхода (массы) $\delta_{m\{ж}$ при значениях массового расхода, выбранных из рабочего диапазона расходомера в трех точках (для обозначения точки расхода применяется индекс j): $Q_{m\{ж min}$, (20-40) %, (60-100) % от $Q_{m\{ж max}$.

где $Q_{m\{ж max}$ – верхняя граница диапазона измерений массового расхода жидкости поверяемого расходомера.

$Q_{m\{ж min}$ – нижняя граница диапазона измерений массового расхода жидкости поверяемого расходомера.

$Q_{m\{ж max}$, $Q_{m\{ж min}$ – значения массового расхода жидкости поверяемого расходомера. Значения расхода приведены в приложении Б.

Для расходомеров с номинальными диаметрами, $DN \geq 150$, допускается проводить измерения в точках: $Q_{m\{ж min}$, (30-50) % от $Q_{m\{ж max}$, $G_{наиб}$.

где $G_{наиб}$ – наибольшее значение массового расхода поверочной установки для типоразмера поверяемого расходомера.

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

Количество измерений на каждом поверочном расходе должно быть не менее трех.

10.1.2 Относительную погрешность измерений массы жидкости $\delta_{M_{жi}}$ при i -ом измерении определить по формуле

$$\delta_{M_{жi}} = \frac{M_i - M_{эT}}{M_{эT}} \cdot 100, \quad (1)$$

где M_i – масса жидкости, измеренная расходомером, кг;

$M_{эT}$ – масса жидкости, воспроизведенная поверочной установкой, кг.

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 и на марковочной табличке.

В противном случае результат считать отрицательным.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений плотности.

10.2.1 Данный раздел применим только для модификации F+ HA025K.

10.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений плотности допускается проводить одним из следующих способов:

– при наличии расхода произвести отбор жидкости на измерительном участке поверочной установки. Во время отбора фиксируются показания расходомера при измерении плотности и температуры жидкости. После этого дозу отобранный жидкости вводят в эталонный плотномер. Фиксируют показания. В эталонном плотномере проводят измерения при зафиксированной температуре на расходомере. Проводят не менее двух измерений.

– путем закрытия выхода расходомера заглушкой с одной стороны и заполнением измерительной полости жидкостью. Присутствие газа (воздуха) в измерительной полости не допускается. Фиксируют значения температуры и плотности по индикатору расходомера. После этого вводят дозу жидкости в эталонный плотномер. Фиксируют показания. В эталонном плотномере проводят измерения при зафиксированной температуре на расходомере. Проводят не менее двух измерений.

10.2.3 Абсолютную погрешность измерений плотности $\Delta\rho_{ж}$, кг/м³, рассчитывают по формуле

$$\Delta\rho_{ж} = \rho_{изм} - \rho_{эт}, \quad (2)$$

где $\rho_{эт}$ – плотность, измеренная плотномером, кг/м³;

$\rho_{изм}$ – плотность, измеренная расходомером, кг/м³.

Результаты поверки считают положительными, если значения абсолютной погрешности измерений плотности каждого измерения находятся в пределах, приведенных в таблице Б.2 приложения Б. в соответствии с исполнением расходомера, указанным в эксплуатационной документации на конкретный расходомер. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

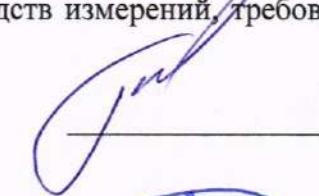
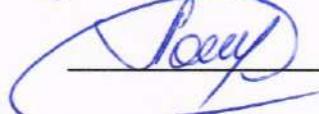
11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

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.

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

Приложение А

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

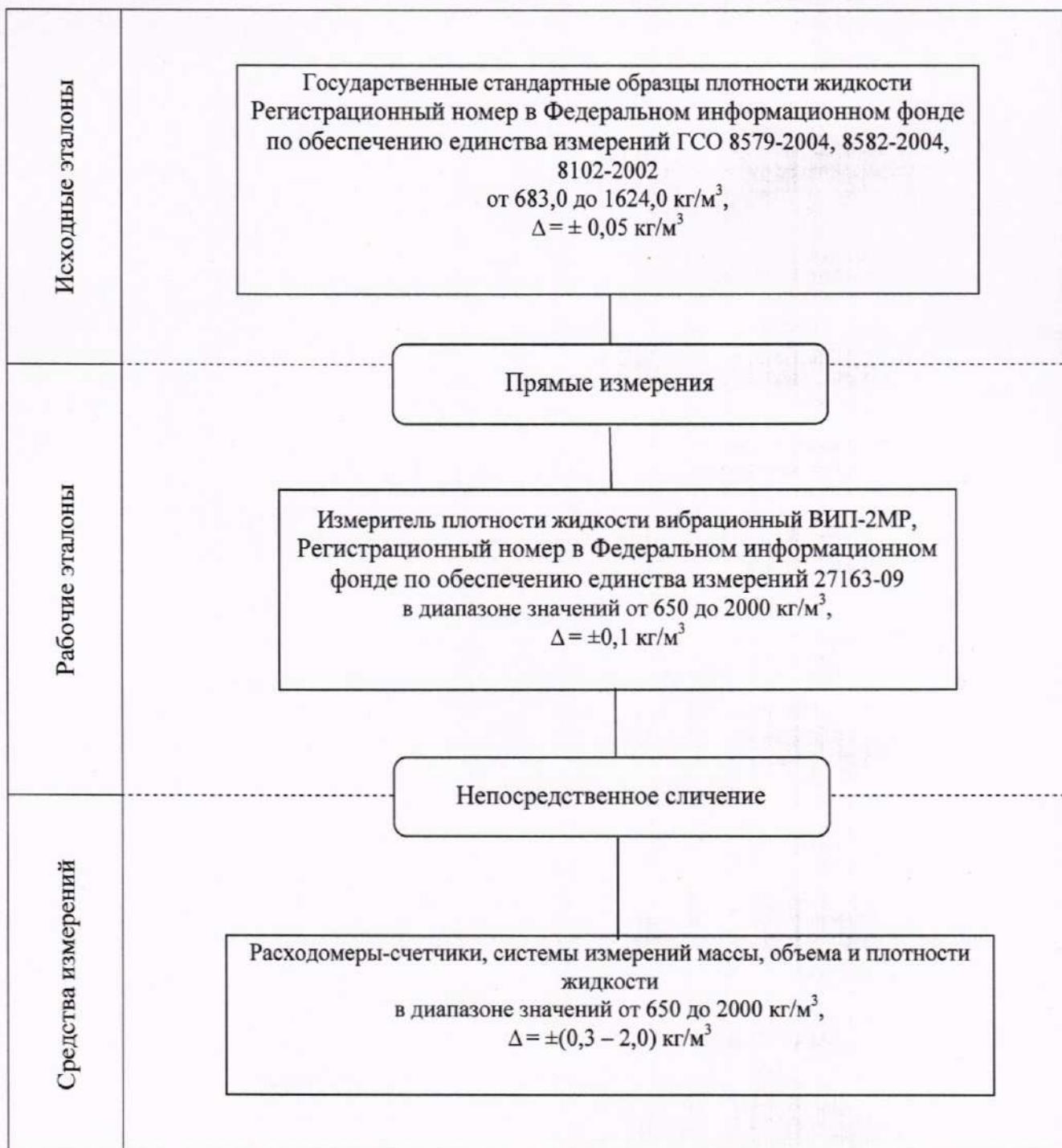


Таблица Б.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	F+ HA015K	F+ HA015PK	F+ HA025K
Номинальный диаметр, DN,	15	15	25
Диапазон измерений массового расхода жидкости, кг/ч	от 350 до 6500	от 350 до 6500	от 1600 до 21500
Стабильность нуля, Z, кг/ч	0,35	0,35	1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы (массового расхода) жидкости, %, δ_{MJK}	$\pm 0,15; \pm 0,20$		

Продолжение таблицы Б.1

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	F+ HA040K	F+ HA050K	F+ HA080K
Номинальный диаметр, DN,	40	50	80
Диапазон измерений массового расхода жидкости, кг/ч	от 3900 до 53000	от 6400 до 85000	от 18000 до 215000
Стабильность нуля, Z, кг/ч	3,6	6,0	18,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы (массового расхода) жидкости, %, δ_{MJK}	$\pm 0,15; \pm 0,20$		

Продолжение таблицы Б.1

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	F+ HA100K	F+ HA150K	F+ HA200K
Номинальный диаметр, DN,	100	150	200
Диапазон измерений массового расхода жидкости, кг/ч	от 30000 до 360000	от 60000 до 710000	от 85000 до 1200000
Стабильность нуля, Z, кг/ч	30,0	60,0	85,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы (массового расхода) жидкости, %, δ_{MJK}	$\pm 0,15; \pm 0,20$		

Продолжение таблицы Б.1

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	F+ HA250K		
Номинальный диаметр, DN,	250		
Диапазон измерений массового расхода жидкости, кг/ч	от 110000 до 1800000		
Стабильность нуля, Z, кг/ч	110,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы (массового расхода) жидкости, %, δ_{MJK}	$\pm 0,15; \pm 0,20$		

Таблица Б.2 – Диапазон и погрешность измерений плотности.

Наименование характеристики	Значение
Модификация	F+ HA025K
Диапазон измерений плотности измеряемой среды, кг/м ³	от 700 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности измеряемой среды, $\Delta\rho$, кг/м ³	$\pm 2,0$