

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

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 ВНИИР

филиала ФГУП «ВНИИМ

им.Д.И.Менделеева»

А.С. Тайбинский

«5» сентября 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ
ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ВОДЫ ВОДОКОНТРОЛЬ-3

Методика поверки

МП 1384-1-2022

С изменением №1

Начальник научно-

исследовательского отдела

 Р.А. Корнеев

Тел. отдела: +7(843) 272-12-02

г. Казань

2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки установок поверочных переносных для счетчиков воды Водоконтроль-3, используемых в качестве рабочих эталонов 3-го разряда 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.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1.

Диапазон измерений (воспроизведения) объемного расхода жидкости, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установок при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, %	
	при применении в качестве средства измерений	при применении в качестве рабочего эталона
от 0,01 до 3	±0,5	±0,5

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости 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, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод передачи единиц непосредственным сличением.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С от +10 до +30
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

Измеряемая среда – вода с параметрами:

- температура, °С от +10 до +30
- давление, МПа, не более 1,0

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 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 2-го разряда согласно ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (далее – эталон) в диапазоне воспроизведения объемного расхода жидкости от 0,01 до 3 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) $\pm 0,29\%$.	Установка поверочная Эрмитаж, рег. № 71416-18
Примечания 1 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; 2 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 (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования (условия):

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и установки, приведенных в их эксплуатационных документах;
- правил техники безопасности, действующих на месте проведения поверки;
- правил по охране труда, действующих на месте проведения поверки.

6.2 К средствам поверки и установке обеспечивают свободный доступ.

6.3 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость средств поверки и установки, а также снятие показаний с них.

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

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность и маркировка должны соответствовать эксплуатационным документам;
- на установке не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих ее применению;
- на установке должна быть возможность нанесения знака поверки от несанкционированного вмешательства.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность и обозначения соответствуют требованиям эксплуатационных документов, на установке отсутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие ее применению, имеется возможность нанесения пломбировки на установку от несанкционированного вмешательства или отрицательным, если комплектность и маркировка установки не соответствует эксплуатационным документам или на установке присутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие ее применению или на установке отсутствует возможность нанесения знака поверки в целях защиты от несанкционированного вмешательства. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий разделов 3, 4, 5 и 6 настоящего документа;
- подготовка к работе установки и средств поверки согласно их эксплуатационным документам;
- проверка герметичности соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением. Систему считают герметичной, если при рабочем давлении не наблюдается течи и капель жидкости, а также отсутствует падение давления;
- удаление воздуха из гидравлической системы установки.

8.2 Опробование

При опробовании определяют работоспособность установки путем увеличения или уменьшения расхода жидкости в пределах рабочего диапазона измерений установки.

При подаче расхода жидкости на эталоне в пределах диапазона измерений установки, фиксируют изменения показаний установки.

Результат опробования установки считают положительным, если при увеличении или уменьшении расхода жидкости соответствующим образом изменяются показания установки. Результат опробования считают отрицательным, если при увеличении или уменьшении расхода жидкости соответствующим образом показания установки не изменяются. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

При проведении поверки выполняют операцию подтверждения соответствия программного обеспечения заявленным идентификационным данным.

Процедура подтверждения соответствия программного обеспечения следующая:

- включить электрическое питание установки;
- на экране отобразятся идентификационные данные программного обеспечения;
- провести проверку идентификационных данных программного обеспечения – между идентификационным наименованием программного обеспечения и номером версии ставится «_».

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные (идентификационное наименование и номер версии) программного обеспечения установки соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установки поверочные переносные для счетчиков воды Водоконтроль-3. Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают отрицательным, если идентификационные данные (идентификационное наименование и (или) номер версии) программного обеспечения установки не соответствует данным указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установки поверочные переносные для счетчиков воды Водоконтроль-3. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Определение относительной погрешности измерительного канала объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости проводят путем сравнения показаний установки и показаний эталона.

Выполняют подключение установки в гидравлический контур эталона в соответствии со схемой, указанной в руководстве по эксплуатации на установку.

Относительную погрешность измерительного канала объема жидкости в потоке определяют в четырех точках при значении объемного расхода жидкости, согласно таблице 4.

Таблица 4 – Значения объемного расхода жидкости

Номер точки	Значения объемного расхода жидкости, м ³ /ч
1	0,01
2	0,1
3	1,5
4	3,0

Допускается отклонение объемного расхода жидкости измеренного эталоном на ± 3 % от значений, указанных в таблице 4. Время одного измерения не менее 60 с.

При применении эталона с пределами относительной погрешности меньше пределов относительной погрешности средства измерений не менее чем в три раза проводят не менее трех измерений.

При применении эталона с пределами относительной погрешности меньше пределов относительной погрешности средства измерений менее чем в три раза проводят не менее одиннадцати измерений.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости допускается проводить либо по п. 11.1, либо по п. 11.2 в зависимости от средств поверки.

11.1 Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Данный пункт выполняется если пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) средства поверки меньше пределов относительной погрешности средства измерений не менее чем в три раза

Определение относительной погрешности измерительного канала объема жидкости в потоке $\delta(V)$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta(V)_{ji} = \left(\frac{V_{ji} - V_{ЭТji}}{V_{ЭТji}} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где V – объем жидкости в потоке по показаниям установки, дм^3 ;
 $V_{ЭТ}$ – объем жидкости в потоке по показаниям эталона, дм^3 ;
 j – индекс точки;
 i – индекс измерения.

Фиксируют наибольшее значение относительной погрешности измерительного канала объема жидкости в потоке, $\delta(V)_{\max j}$.

Относительную погрешность измерительного канала объемного расхода жидкости, $\delta(Q_V)$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta(Q_V)_{ji} = \left(\frac{Q_{Vji} - Q_{VЭТji}}{Q_{VЭТji}} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где Q_V – объемный расход жидкости по показаниям установки, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 $Q_{VЭТ}$ – объемный расход жидкости по показаниям эталона, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 j – индекс точки;
 i – индекс измерения.

Фиксируют наибольшее значение относительной погрешности измерительного канала объемного расхода жидкости, $\delta(Q_V)_{\max j}$.

Относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке $\delta_\Sigma(V)$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_\Sigma(V) = 1,1 \cdot \sqrt{\delta(V)_{\max}^2 + \delta(V)_{ЭТ}^2}, \quad (3)$$

где $\delta(V)$ – значение относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке преобразователя расхода установки, полученное по формуле (1), %;

$\delta(V)_{ЭТ}$ – пределы допускаемой относительной погрешности эталона (доверительные границы суммарной погрешности эталона, расширенная неопределенность эталона), полученная из эксплуатационных документов или описания типа, %;

$\max$ – индекс наибольшего из значений.

Относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объемного расхода жидкости, $\delta_\Sigma(Q_V)$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_\Sigma(Q_V) = 1,1 \cdot \sqrt{\delta(Q_V)_{\max}^2 + \delta(Q_V)_{ЭТ}^2}, \quad (4)$$

где $\delta(Q_V)$ – значение относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости, полученная по формуле (2), %;

$\delta(Q_V)_{\text{ЭТ}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности эталона (доверительные границы суммарной погрешности эталона, расширенная неопределенность эталона), полученная из эксплуатационных документов или описания типа, %.

Результат считают положительным, если относительная погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости не превышает $\pm 0,5\%$ или отрицательным, если относительная погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости превышает $\pm 0,5\%$. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.2 Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Данный пункт выполняется если пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) средства поверки меньше пределов относительной погрешности средства измерений менее чем в три раза.

(Измененная редакция, Изм.№1)

11.2.1 Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке

Отклонение показания установки от показания эталона при передаче единицы объема жидкости в потоке в j -ой точке расхода при i -ом измерении $\delta(V)_{ji}$, % вычисляют по формуле

$$\delta(V)_{ji} = \left(\frac{V_{ji} - V_{\text{ЭТ}ji}}{V_{\text{ЭТ}ji}} \right) \cdot 100, \quad (5)$$

где V – объем жидкости в потоке по показаниям установки, дм^3 ;
 $V_{\text{ЭТ}}$ – объем жидкости в потоке по показаниям эталона, дм^3 ;
 i – индекс измерения;
 j – индекс точки расхода.

Среднее арифметическое отклонение показаний установки от показаний эталона при передаче единицы объема жидкости в потоке в j -ой точке расхода $\overline{\delta(V)}_j$, %, вычисляют по формуле

$$\overline{\delta(V)}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta(V)_{ji}, \quad (6)$$

где n – количество измерений.

Среднее квадратическое отклонение среднего арифметического (СКО) установки при передаче единицы объема жидкости в потоке в j -ой точке расхода $S(V)_j$, %, вычисляют по формуле

$$S(V)_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\delta(V)_{ji} - \overline{\delta(V)}_j)^2}{n \cdot (n-1)}}. \quad (7)$$

Среднее арифметическое значение объема жидкости в потоке в j -ой точке расхода $\bar{V}_j$, дм^3 , вычисляют по формуле

$$\bar{V}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_{ji}. \quad (8)$$

СКО установки при измерении объема жидкости в потоке $S(V)_{\text{уи}j}$, %, в точках расхода вычисляют по формуле

$$S(V)_{\text{уи}j} = \frac{1}{\bar{V}_j} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_{ji} - \bar{V}_j)^2}{n \cdot (n-1)}} \cdot 100. \quad (9)$$

СКО установки при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке $S(V)$, %, вычисляют по формуле

$$S(V) = \sqrt{S(V)_{\text{эт}}^2 + S(V)_{j \max}^2 + S(V)_{\text{уи}j \max}^2}, \quad (10)$$

где $S(V)_{\text{эт}}$ – СКО эталона при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке, % (берут из паспорта на эталон или из свидетельства о поверке (протокола поверки);
max – индекс наибольшего из значений.

Примечание – если у эталона не нормировано СКО при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке $S(V)_{\text{эт}}$, то СКО установки при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке $S(V)$ определяют без него.

Неисключенную систематическую погрешность (далее – НСП) установки при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке $\Theta(V)$, %, вычисляют по формуле

$$\Theta(V) = \pm 1,1 \sqrt{\left(\frac{\Theta(V)_{\text{эт}}}{1,1}\right)^2 + \delta(V)_{j \max}^2}, \quad (11)$$

где $\Theta(V)_{\text{эт}}$ – НСП эталона при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке, % (берут из паспорта на эталон);

Примечание – допускается вместо НСП эталона при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке $\Theta(V)_{\text{эт}}$ брать относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) эталона при измерении объема жидкости в потоке $\delta(V)_{\text{эт}}$.

СКО НСП установки при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке $S_{\Theta}(V)$, %, вычисляют по формуле

$$S_{\Theta}(V) = \frac{\Theta(V)}{1,1\sqrt{3}}. \quad (12)$$

Суммарное СКО установки при воспроизведении единицы объема жидкости в потоке $S_{\Sigma}(V)$, %, вычисляют по формуле

$$S_{\Sigma}(V) = \sqrt{S(V)^2 + S_{\Theta}(V)^2} \quad (13)$$

Коэффициент, определяемый доверительной вероятностью P ($P=0,95$) и отношением случайных погрешностей и НСП, $K_{\Sigma}(V)$, вычисляют по формуле

$$K_{\Sigma}(V) = \frac{t_{0,95} \cdot S(V) + \Theta(V)}{S(V) + S_{\Theta}(V)}, \quad (14)$$

где $t_{0,95}$ – коэффициент Стьюдента при $P=0,95$ при 11 измерений равно 2,228.

Относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости в потоке $\delta_{\Sigma}(V)$, %, вычисляют по формуле.

$$\delta_{\Sigma}(V) = \pm K_{\Sigma}(V) \cdot S_{\Sigma}(V). \quad (15)$$

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости в потоке не превышают $\pm 0,5$ % или отрицательным, если значения относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости в потоке превышают $\pm 0,5$ %. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.2.2 Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объемного расхода жидкости

Отклонение показания установки от показания эталона при передаче единицы объемного расхода жидкости в j -ой точке расхода при i -ом измерении $\delta(Q_V)_{ji}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta(Q_V)_{ji} = \left(\frac{Q_{Vji} - Q_{VЭТji}}{Q_{VЭТji}} \right) \cdot 100, \quad (16)$$

где Q_V – объемный расход жидкости по показаниям установки, м³/ч;

i – индекс измерения;

j – индекс точки расхода.

Среднее арифметическое отклонение показаний установки от показаний эталона при передаче единицы объемного расхода жидкости в j -ой точке расхода, %, определяют по формуле

$$\overline{\delta(Q_V)}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta(Q_V)_{ji}. \quad (17)$$

Среднее квадратическое отклонение среднего арифметического (СКО) установки при передаче единицы объемного расхода жидкости в j -ой точке расхода $S(Q_V)_j$, %, вычисляют по формуле

$$S(Q_V)_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\delta(Q_V)_{ji} - \overline{\delta(Q_V)}_j)^2}{n \cdot (n-1)}}. \quad (18)$$

Среднее арифметическое значение объемного расхода жидкости в j -ой точке расхода $\overline{Q}_{Vj}$, м³/ч, вычисляют по формуле

$$\overline{Q}_{Vj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_{Vji}. \quad (19)$$

СКО установки при измерении объемного расхода жидкости $S(Q_V)_{уиj}$, %, в точках расхода вычисляют по формуле

$$S(Q_V)_{уиj} = \frac{1}{\overline{Q}_{Vj}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{Vji} - \overline{Q}_{Vj})^2}{n \cdot (n-1)}} \cdot 100. \quad (20)$$

СКО установки при воспроизведении единицы объемного расхода жидкости $S(Q_V)$, %, вычисляют по формуле

$$S(Q_V) = \sqrt{S(Q_V)_{эт}^2 + S(Q_V)_{j \max}^2 + S(Q_V)_{уиj \max}^2}, \quad (21)$$

где $S(Q_V)_{эт}$ – СКО эталона при воспроизведении единицы объемного расхода жидкости, % (берут из паспорта на эталон или из свидетельства о поверке (протокола поверки));
max – индекс наибольшего из значений.

Примечание – если у эталона не нормировано СКО при воспроизведении единицы объемного расхода жидкости $S(Q_V)_{эт}$, то СКО установки при воспроизведении единицы объемного расхода жидкости $S(Q_V)$ определяют без него.

НСП установки при передаче единицы объемного расхода жидкости в j -ой точке, $\Theta(Q_V)$, %, вычисляют по формуле

$$\Theta(Q_V) = \pm 1,1 \sqrt{\left(\frac{\Theta(Q_V)_{эт}}{1,1}\right)^2 + \delta(Q_V)_{j \max}^2}, \quad (22)$$

где $\Theta(Q_V)_{эт}$ – НСП эталона при воспроизведении единицы объемного расхода жидкости, % (берут из паспорта на эталон).

Примечание – допускается вместо НСП эталона при воспроизведении единицы объемного расхода жидкости $\Theta(Q_V)_{эт}$ брать относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) эталона при измерении объемного расхода жидкости $\delta(Q_V)_{эт}$.

СКО НСП установки при воспроизведении единицы объемного расхода жидкости $S_{\Theta}(Q_V)$, %, вычисляют по формуле

$$S_{\Theta}(Q_V) = \frac{\Theta(Q_V)}{1,1\sqrt{3}}. \quad (23)$$

Суммарное СКО установки при воспроизведении единицы объемного расхода жидкости $S_{\Sigma}(Q_V)$, %, вычисляют по формуле

$$S_{\Sigma}(Q_V) = \sqrt{S(Q_V)^2 + S_{\Theta}(Q_V)^2}. \quad (24)$$

Коэффициент, определяемый доверительной вероятностью P ($P=0,95$) и отношением случайных погрешностей и $K_{\Sigma}(Q_V)$ НСП, вычисляют по формуле

$$K_{\Sigma}(Q_V) = \frac{t_{0,95} \cdot S(Q_V) + \Theta(Q_V)}{S(Q_V) + S_{\Theta}(Q_V)}. \quad (25)$$

Относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объемного расхода жидкости $\delta_{\Sigma}(Q_V)$, %, вычисляют по формуле

$$\delta_{\Sigma}(Q_V) = \pm K_{\Sigma}(Q_V) \cdot S_{\Sigma}(Q_V) \quad . \quad (26)$$

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объемного расхода жидкости не превышают $\pm 0,5$ % или отрицательным, если значения относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объемного расхода жидкости превышают $\pm 0,5$ %. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.3 Проверка соответствия средства измерений обязательным требованиям к эталону

При положительных результатах поверки установка соответствует рабочему эталону 3-го разряда единиц объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке в диапазоне значений от 0,01 до 3 м³/ч в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты измерений и вычислений при выполнении вычислений по пункту 11.1 вносят в протокол поверки в соответствии с формой, указанной в Приложении А.

Результаты измерений и вычислений при выполнении вычислений по пункту 11.2 вносят в протокол поверки в соответствии с формой, указанной в Приложении Б.

Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению заказчика оформляют свидетельство о поверке, подтверждающее соответствие установки обязательным требованиям к эталонам в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его наличии), а также с помощью самоклеящихся пломб или давлением на мастику, расположенную в пломбировочной чашечке винта крепления.

12.3 При отрицательных результатах поверки установку к применению не допускают, по заявлению заказчика выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

Приложение А
Обязательное

Форма протокола поверки средства измерений

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Стр. _____ из _____

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды

Атмосферное давление

Относительная влажность

Температура измеряемой среды

Давление измеряемой среды

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр средства измерений: (положительный/отрицательный, пункт 7) _____

2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений: (положительный/отрицательный, пункт 8) _____

3 Проверка программного обеспечения средства измерений: (положительный/отрицательный, пункт 9) _____

должность лица, проводившего
поверку

подпись

Ф.И.О.

Дата поверки

Стр. _____ из _____

Таблица 1 – Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости в потоке

Таблица 1. Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установок при измерении объема жидкости в потоке							
№ изм.	$Q_{V \text{ ном}}, \text{ м}^3/\text{ч}$	$V_{\text{ЭГ}}, \text{ дм}^3$	$V, \text{ дм}^3$	$\delta(V), \%$	$\delta(V)_{\text{max}}, \%$	$\delta_{\Sigma}(V), \%$	$\delta V_{\text{доп}}, \%$
1	0,01						
...							
n							
1	0,1						
...							
n							
1	1,5						
...							
n							
1	3						
...							
n							
$\delta V_{\text{доп}}$ – Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установок при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке, %							

Таблица 2 – Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объемного расхода жидкости

№ изм.	$Q_{V\text{ ном}}, \text{ м}^3/\text{ч}$	$Q_{V\text{ ЭГ}}, \text{ дм}^3$	$Q_V, \text{ дм}^3$	$\delta(Q_V), \%$	$\delta(Q_V)_{\text{max}}, \%$	$\delta_{\Sigma}(Q_V), \%$	$\delta Q_{V\text{ доп}}, \%$
1	0,01						
...							
n							
1	0,1						
...							
n							
1	1,5						
...							
n							
1	3						
...							
n							
$\delta V_{\text{доп}}$ – Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установок при измерении (воспроизведении единиц) объемного расхода жидкости, %							

должность лица, проводившего
поверку

подпись

Ф.И.О.

Дата поверки

Приложение Б
Обязательное

Форма протокола поверки средства измерений

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Стр. _____ из _____

Наименование средства измерений:
Тип, модель, изготовитель:
Заводской номер:
Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:
Место проведения поверки:
Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:
Температура окружающей среды
Атмосферное давление
Относительная влажность
Температура измеряемой среды
Давление измеряемой среды

Результаты поверки:

- 1 Внешний осмотр средства измерений: (положительный/отрицательный, пункт 7) _____
- 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений: (положительный/отрицательный, пункт 8) _____
- 3 Проверка программного обеспечения средства измерений: (положительный/отрицательный, пункт 9) _____

_____ должностное лицо, проводившее поверку

_____ подпись

_____ Ф.И.О.

_____ Дата поверки

Таблица 3 – Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости в потоке

№ изм.	$Q_{V\text{ном}},$ $\text{м}^3/\text{ч}$	$V_{\text{ЭГ}}, \text{дм}^3$	$V, \text{дм}^3$	$\bar{V}, \text{дм}^3$	$S(V)_{\text{ун}},$ %	$\delta(V), \%$	$\overline{\delta(V)}, \%$	$S(V)_j, \%$	$S(V), \%$	$\Theta(V), \%$	$S_{\Theta}(V),$ %	$S_{\Sigma}(V), \%$	$K_{\Sigma}(V),$ %	$\delta_{\Sigma}(V), \%$	$\delta V_{\text{доп}}, \%$
1	0,01														
...															
11															
1	0,1														
...															
11															
1	1,5														
...															
11															
1	3														
...															
11															

Таблица 4 – Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объемного расхода жидкости

№ изм.	$Q_{V\text{ном}},$ $\text{м}^3/\text{ч}$	$Q_{V\text{ЭГ}},$ дм^3	$Q_V, \text{дм}^3$	$\overline{Q_V}, \text{дм}^3$	$S(Q_V)_{\text{ун}},$ %	$\delta(Q_V),$ %	$\overline{\delta(Q_V)},$ %	$S(Q_V)_j, \%$	$S(Q_V),$ %	$\Theta(Q_V),$ %	$S_{\Theta}(Q_V),$ %	$S_{\Sigma}(Q_V), \%$	$K_{\Sigma}(Q_V),$ %	$\delta_{\Sigma}(Q_V), \%$	$\delta Q_{V\text{доп}},$ %
1	0,01														
...															
11															
1	0,1														
...															
11															
1	1,5														
...															
11															
1	3														
...															
11															

Должность лица, проводившего поверку

Ф.И.О.

Подпись

Дата поверки