

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

М.П. ВНИИМ
«*АХ*» 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ

«СТАНДАРТ-ВМ»

Методика поверки

МП 1412-1-2022

Начальник научно-

исследовательского отдела

Р.А. Корнеев
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 «Стандарт-ВМ», 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 0,03 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 0,5

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. 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 0,03 до 3 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) ±0,16%.	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 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.

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 «Стандарт-ВМ». 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 «Стандарт-ВМ». 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 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 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	0,03
2	0,16
3	3,0

Допускается отклонение объемного расхода жидкости измеренного эталоном на $\pm 5\%$ от значений, указанных в таблице 4. Время одного измерения не менее 60 с.

При каждом значении объемного расхода жидкости проводят не менее трех измерений.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

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

Определение относительной погрешности 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, дм³;
 $V_{ЭТ}$ – объем жидкости в потоке по показаниям эталона, дм³;
 j – индекс точки;
 i – индекс измерения.

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

Определение относительной погрешности 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, м³/ч;
 $Q_{VЭТ}$ – объемный расход жидкости по показаниям эталона, м³/ч;
 j – индекс точки;
 i – индекс измерения.

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

Относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) 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, 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 единицы) 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), %;

$\delta(Q_V)_{ЭТ}$ – 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 отрицательных результатах производят настройку установки, согласно п. 12 руководства по эксплуатации на установку и повторно производят операции по п.10 и п. 11.

При повторном отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.2 Проверка соответствия средства измерений обязательным требованиям к эталону

При положительных результатах поверки установка соответствует рабочему эталону 3-го разряда единиц объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости в диапазоне значений от 0,03 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 вносят в протокол поверки в соответствии с формой, указанной в Приложении А.

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

№ изм.	$Q_{V, \text{ном}}$, м ³ /ч	$V_{ЭТ}$, дм ³	V , дм ³	$\delta(V)$, %	$\delta(V)_{\text{max}}$, %	$\delta_{\Sigma}(V)$, %	$\delta V_{\text{доп}}$, %
1	0,03						
...							
n							
1	1,6						
...							
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.	$Q_{V, \text{ном}}$, м ³ /ч	$Q_{V_{ЭТ}}$, дм ³	Q_V , дм ³	$\delta(Q_V)$, %	$\delta(Q_V)_{\text{max}}$, %	$\delta_{\Sigma}(Q_V)$, %	$\delta Q_{V, \text{доп}}$, %
1	0,03						
...							
n							
1	1,6						
...							
n							
1	3						
...							
n							

$\delta Q_{V, \text{доп}}$ – 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