

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им Д. И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А. Н. Пронин
«19 февраля» 2021 г.




Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры «ВоСток»

МП 2550-0379-2020

Методика поверки

Руководитель отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


К. В. Попов

Санкт-Петербург
2021

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на Расходомеры «ВоСток» (далее – расходомеры), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость расходомеров «ВоСток» к Государственному первичному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 в соответствии с ГПС (часть 1) утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 февраля 2018 г. № 256 «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», и в соответствии с п. 5.1.2.2 ГПС к рабочим эталонам, заимствованным из других поверочных схем:

- Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3459 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы длины ГЭТ 2-2010;

- Приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты, прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2018.

- Методика поверки не предусматривает проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

- Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения поверяемого СИ с эталонами той же величины.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	7	да	да
Опробование	8	да	да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик:	10	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений уровня (расстояния) ультразвуковым датчиком уровня (ДУ-3)	10.1	да	да
Определение допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня жидкости погружным датчиком Доплера (ДП)	10.2	да	да

Продолжение таблицы 1

Определение пределов допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости радарным датчиком скорости (ДС-6)	10.3	да	да
Определение пределов допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости погружным датчиком Доплера (ДП)	10.4	да	да
Определение пределов допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости накладным датчиком Доплера (ДН)	10.5	да	да
Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2. Проверка метрологических характеристик и подтверждение пригодности расходомера производится в той части диапазона измерений, который обеспечивается конкретными датчиками расходомера в данной комплектации.

2.3. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5;
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 90;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;

время выдержки приборов во включенном состоянии до проведения поверки должно быть не менее 15 минут.

3.2. Параметры электропитания – в соответствии с эксплуатационной документацией расходомера и средств поверки.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1. Управление оборудованием и средствами поверки производят лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности и допущенные к обслуживанию технологического оборудования и средств поверки.

4.2. К работе по поверке расходомера должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию по поверке СИ расхода.

4.3. При проведении поверки допускается участие оператора, обслуживающего расходомер по месту эксплуатации.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки применяют нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование:

Таблица 2 — Перечень средств поверки

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики
установка уровнемерная УРГ-6000	рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29565-05
установка для поверки измерителей скорости потока жидкости УДИС-6	рег. номер в Федеральном информационном фонде 44510-10
установка гидродинамическая ГДУ-400/0,5	рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 31502-06
рабочий эталон 3 разряда части 1	в соответствии с Приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости
рулетка измерительная металлическая	2-го класса точности по ГОСТ 7502-98
термогигрометр ИВА-6Н-Д	рег. № в ФИФ 46434-11

5.2. Все эталоны и средства измерений (рабочие эталоны) должны иметь действующие аттестаты и свидетельства о поверке.

5.3. Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1. При поверке необходимо соблюдать требования:

- правил пожарной безопасности;
- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены приказом № 6 Минэнерго России от 13.01.03 г.);
- ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 (с изм. 2003) «Межотраслевые правила по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок»;
- «Правил устройства электроустановок (ПУЭ) потребителей» (6-е изд., 7-е изд.);
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в эксплуатационной документации;

6.2. К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

При пользовании настоящей методикой следует в установленном порядке проверить действие перечисленных нормативных документов в Разделе 6. Если нормативный документ заменен или частично изменен, то следует руководствоваться положениями заменяющего или частично заменяющего документа. Если нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие расходомеров следующим требованиям:

- ЭВБ и датчик(и), входящие в состав расходомера, не должны иметь механических

дефектов, способных повлиять на результаты поверки и препятствующие чтению надписей, маркировки, показаний;

- отсутствие видимых механических повреждений соединительных кабелей;
- органы управления (если таковые имеются) должны перемещаться без заеданий.

7.2. По результатам внешнего осмотра принимается решение о проведении дальнейшей поверки или ее прекращении до устранения выявленных недостатков.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Подготовка к поверке

8.1.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие паспорта на расходомер;
- проверить соответствие маркировки, заводского (серийного) номера и комплектности расходомера и его составных частей паспортным данным;
- при периодической поверке проверить наличие свидетельства о предыдущей поверке или соответствующей отметки в паспорте расходомера;
- проверить наличие пломбы для защиты расходомера от несанкционированного доступа в месте, указанном в описании типа;
- подготовить расходомер к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.1.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены регламентные работы, предусмотренные в Руководстве по эксплуатации.

8.2. Опробование

При опробовании расходомеров устанавливается их работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

8.2.1. Опробование ультразвукового датчика уровня ДУ-3.

Произведите подготовку расходомера к работе с ультразвуковым датчиком уровня ДУ-3 (далее – датчик ДУ-3) в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер.

Датчик ДУ-3 подключить к ЭВБ и установить на горизонтальную поверхность, как показано на рисунке 1. В качестве имитатора контролируемой среды использовать поверхность передвижного отражающего экрана.

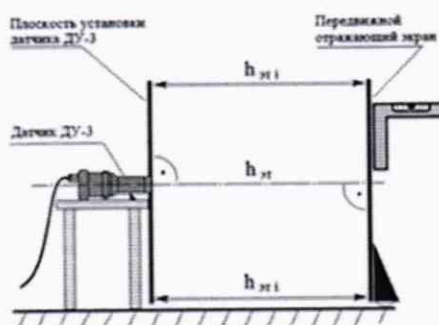


Рисунок 1. Схема монтажа датчика ДУ-3

Минимальное расстояние от датчика ДУ-3 до экрана 0,140 м.

С помощью ЭВБ расходомера произвести конфигурирование расходомера для схемы измерений: 1 Канал с уровнем (или для схемы измерений: Уровнемер).

На главном экране в меню «Измерения» будут отображаться текущие показания измерений уровня (расстояния) в мм.

При опробовании необходимо увеличивать и уменьшать расстояние между датчиком ДУ-3 и отражающей поверхностью, имитирующей поверхность жидкости. Убедиться, что при этом соответствующим образом меняются показания расходомера.

8.2.2. Опробование погружного датчика Доплера ДП.

8.2.2.1. Произведите подготовку расходомера к работе с погружным датчиком Доплера ДП (далее - датчик ДП) в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер.

Датчик ДП устанавливают и закрепляют на подвижной части уровнемерной установки и подключают к ЭВБ.

Произведите подготовку расходомера к работе с погружным датчиком Доплера ДП в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер.

С помощью ЭВБ произвести конфигурирование расходомера для схемы измерений: 1 Канал с Доплером. При настройке на четвертом шаге Мастера установки выбрать необходимый режим (в зависимости от проверки диапазона измерений уровня датчиком ДП): Ультразвуковой преобразователь уровня или Гидростатический преобразователь уровня.

На экране ЭВБ в меню «Пусконаладка» в окне «Диагностика» отображаются текущие значения измерений уровня гидростатическим преобразователем (Уровень гидростат.) и ультразвуковым преобразователем (Уровень УЗ) датчика ДП.

При опробовании необходимо увеличивать и уменьшать глубину погружения датчика ДП. Убедитесь, что при этом соответствующим образом меняются показания расходомера.

8.2.2.2. Произведите подготовку расходомера к работе с погружным датчиком Доплера ДП (далее - датчик ДП) в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер.

Установите и закрепите датчик ДП на эталонной установке и подключите к ЭВБ.

Произведите подготовку расходомера к работе с погружным датчиком Доплера ДП в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер.

С помощью ЭВБ произвести конфигурирование расходомера для схемы измерений: 1 Канал с Доплером. При настройке на четвертом шаге Мастера установки выбрать: Гидростатический преобразователь уровня.

На экране ЭВБ в меню «Измерения» отображаются текущие значения измерений объемного расхода, м³/ч, объема, м³, скорости, м/с.

При проверке погружного датчика ДП поток жидкости должен содержать количество взвешенных частиц или пузырьков воздуха, достаточное для работы расходомера.

В эталонной установке задают несколько значений расходов, соответствующих значениям скорости жидкости, равномерно распределенных в диапазоне измерений датчика ДП поверяемого расходомера.

8.2.3. Опробование радарного датчика скорости ДС-6.

Произведите подготовку расходомера к работе с радарным датчиком скорости ДС-6 (далее – датчик ДС-6) в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер.

Устанавливают датчик ДС-6 на стойке эталонной установки в соответствии с руководством по эксплуатации установки. При проведении работ на установке для поверки измерителей скорости потока жидкости УДИС-6 проводят подготовку расходомера к работе в соответствии с эксплуатационной документацией установки.

Датчик ДС-6 устанавливают на стойке установки на угловой монтажный кронштейн и затем подключают к ЭВБ.

Высота положения датчика ДС-6 над полотном, измеряемая от середины поверхности датчика, должна быть не менее 250 мм. Убедитесь, что датчик ДС-6 хорошо закреплен и синяя точка, обозначенная на этикетке между двумя синими стрелками, находится сверху устройства, ось датчика ДС-6 параллельна вектору скорости жидкости, угол установки 45⁰.

С помощью ЭВБ произвести конфигурирование расходомера для схемы измерений: 1 Канал со скоростью

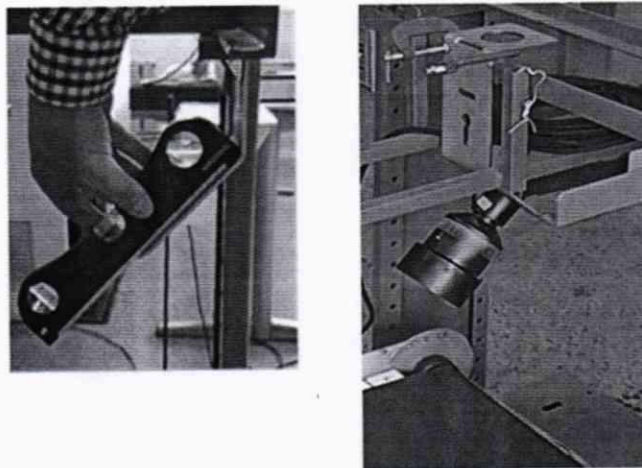


Рисунок 2. Установка радарного датчика ДС на УДИС-6

На экране ЭВБ в меню «Измерения» будут отображаться текущие показания измерений скорости, м/с.

Задайте с помощью эталонной установки поочередно несколько значений скоростей из диапазона установки. Убедитесь, что значения скорости жидкости измеренные датчиком ДС-6, изменяются вместе с изменением скорости поверочной (эталонной) установки.

8.2.4. Опробование накладного датчика Доплера ДН.

Произведите подготовку расходомера к работе с накладным датчиком Доплера ДН (далее – датчик ДН) в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер.

Датчик ДН крепят на поверхности трубы поверочной установки в положении между 1 и 5 часами (или 7 и 11 часами) с помощью специального хомута и подключают к ЭВБ.

С помощью ЭВБ произвести конфигурирование расходомера для схемы измерений: 1 Канал напорный.

На экране ЭВБ в меню «Измерения» будут отображаться текущие значения измерений: объемного расхода, м³/ч, объема, м³ и скорости, м/с.

При проверке накладного датчика ДН поток жидкости должен содержать количество взвешенных частиц или пузырьков воздуха, достаточное для работы расходомера.

9. ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ПО)

Идентификация встроенного ПО осуществляется по номеру версии на экране Главного меню ЭВБ в меню «Информация».

Идентификация автономного ПО осуществляется по наименованию и номеру версии в Главном окне программы в меню Справка в пункте «О программе».

Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	-	ВоСток
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0	не ниже 1.3.1
Цифровой идентификатор ПО	-	23C12B9B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	CRC32
Примечание – Значения цифрового идентификатора ПО, приведенные в таблице, относятся к ПО указанной версии		

Результат проверки считается положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Определение абсолютной погрешности измерений уровня (расстояния) ультразвукового датчика уровня ДУ-3.

Определение абсолютной погрешности измерений уровня (расстояния) проводят в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений. При этом первая испытываемая точка должна соответствовать точке близкой к верхнему пределу диапазона измерений расстояния (нижнему пределу диапазона измерений уровня), а последняя — близкой к нижнему пределу диапазона измерений расстояния (верхнему пределу диапазона измерений уровня). Показания расходомера (измеренное расстояние) снимают в каждой поверяемой точке и измеряют расстояние от датчика до экрана с помощью рулетки измерительной металлической.

При измерении вычисляют абсолютную погрешность измерений уровня (расстояния) (Δ_H , мм) по формуле:

$$\Delta_H = H_{п.р.} - H_{с.п.}, \quad (1)$$

где $H_{п.р.}$ – показания расходомера, мм,

$H_{с.п.}$ – расстояние, измеренное рулеткой, мм.

10.2. Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня жидкости погружным датчиком Доплера ДП.

При измерении уровня жидкости ультразвуковым преобразователем и гидростатическим преобразователем погружного датчика Доплера ДП вычисляют приведенную погрешность измерений уровня жидкости (γ_H , %) в каждой поверяемой точке диапазона измерений по формуле:

$$\gamma_H = \frac{H_{п.р.} - H_{э.у.}}{H_{в.п.}} * 100\% \quad (2)$$

где $H_{п.р.}$ – показание расходомера, мм,

$H_{э.у.}$ – показания установки уровнемерной, мм,

$H_{в.п.}$ – верхний предел диапазона измерений уровня (ультразвукового преобразователя, гидростатического преобразователя), мм.

10.3. Определение относительной погрешности измерений скорости радарным датчиком скорости ДС-6.

Задайте в измерительном участке поверочной установки поочередно пять значений скорости, соответствующих значениям средней скорости жидкости, равномерно распределенных в диапазоне измерений датчика ДС-6 поверяемого расходомера.

Значение относительной погрешности измерений скорости радарным датчиком скорости ДС-6 (δ_v , %) определяют по формуле:

$$\delta_v = \frac{v_{п.р.} - v_{э.у.}}{v_{э.у.}} * 100\% \quad (3)$$

где $v_{п.р.}$ - значения скорости жидкости по показаниям поверяемого расходомера, м/с;

$v_{э.у.}$ – значения скорости эталона (эталонной установки), м/с.

10.4. Определение относительной погрешности измерений скорости погружным датчиком Доплера ДП.

В эталонной установке задают несколько значений расходов, соответствующих значениям скорости жидкости, равномерно распределенных в диапазоне измерений датчика ДП поверяемого расходомера.

Скорость потока жидкости $V_{э.у.}$, м/с в измерительном участке расходомерной установки определяется из объемного расхода по формуле:

$$V_{э.у.} = \frac{Q_{э.у.}}{S}, \quad (4)$$

где $V_{э.у.}$ – значения скорости жидкости эталона (эталонной установки), м/с;

$Q_{э.у.}$ – объемный расход жидкости в эталонной установке, м³/ч;

S – площадь поперечного сечения потока в эталонной установке, м².

Относительную погрешность при измерении скорости жидкости погружным датчиком Доплера ДП (δ_V , %) вычисляют по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_{п.р.} - V_{э.у.}}{V_{э.у.}} * 100\%, \quad (5)$$

где $V_{п.р.}$ – значения скорости жидкости по показаниям поверяемого расходомера, м/с;

$V_{э.у.}$ – значения скорости жидкости эталона (эталонной установки), м/с.

10.5. Определение относительной погрешности измерений скорости накладным датчиком Доплера ДН.

В эталонной установке задают несколько значений расходов, соответствующих значениям скорости жидкости, равномерно распределенных в диапазоне измерений датчика ДП поверяемого расходомера.

Скорость потока жидкости $V_{э.у.}$, м/с в измерительном участке расходомерной установки определяется из объемного расхода по формуле:

$$V_{э.у.} = \frac{Q_{э.у.}}{S}, \quad (6)$$

где $V_{э.у.}$ – значения скорости жидкости эталона (эталонной установки), м/с;

$Q_{э.у.}$ – объемный расход жидкости в эталонной установке, м³/ч;

S – площадь поперечного сечения потока в эталонной установке, м².

Вычисляют относительную погрешность измерений скорости жидкости по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_{п.р.} - V_{э.у.}}{V_{э.у.}} * 100\%, \quad (7)$$

где $V_{п.р.}$ – значения скорости жидкости по показаниям поверяемого расходомера, м/с;

$V_{э.у.}$ – значения скорости жидкости эталона (эталонной установки), м/с.

11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Расходомеры считаются прошедшими поверку при выполнении следующих условий:

- абсолютная погрешность измерений уровня (расстояния) ультразвукового датчика уровня ДУ-3 не должна превышать нижеуказанных значений:

Диапазон измерений уровня (расстояния) ультразвуковым датчиком уровня (ДУ-3), м	от 0 до 2,860 (от 0,140 до 3,0)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня (расстояния) ультразвуковым датчиком уровня (ДУ-3), мм	±3,0

- приведенная к верхнему пределу измерений погрешность при измерении уровня жидкости погружным датчиком ДДоллера не должна превышать нижеуказанных значений:

Диапазон измерений уровня потока жидкости, м ультразвуковой преобразователь гидростатический преобразователь	от 0,02 до 5,0 ¹⁾ от 10 ⁻³ до 10,0
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня жидкости погружным датчиком ДДоллера (ДП), %: ультразвуковой преобразователь гидростатический преобразователь	±0,1 ±0,2
¹⁾ от верхней части корпуса датчика ДП	

- относительная погрешность при измерении скорости жидкости радарным датчиком скорости ДС-6 не должна превышать нижеуказанных значений:

Диапазон измерений скорости жидкости, м/с:	от 0,05 до 6,0
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости, %	±(1,5 + 0,1/v)
где v – скорость измеряемого потока, м/с	

- относительная погрешность при измерении скорости жидкости погружным датчиком ДДоллера ДП не должна превышать нижеуказанных значений:

Диапазон измерений скорости жидкости, м/с:	от -13,2 до -0,05 от +0,05 до +13,2
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости, %	±(1 + 0,1/v)
где v – скорость измеряемого потока, м/с	

- относительная погрешность при измерении скорости жидкости накладным датчиком ДДоллера ДН не должна превышать нижеуказанных значений:

Диапазон измерений скорости жидкости, м/с:	от 0,5 до 10,0
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости, %	±(3 + 0,3/v)
где v – скорость измеряемого потока, м/с	

12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1. Результаты поверки оформляются протоколом (рекомендуемая форма приведена в Приложении А).

12.2. В протокол допускается не включать пункты с незаполненными таблицами экспериментальных данных, поверка по которым не проводилась в связи с отсутствием тех или иных датчиков в составе (комплектации) расходомера либо по заявлению владельца СИ.

12.3. Положительные результаты первичной поверки расходомера оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем (подпись поверителя, расшифровка подписи и дата поверки) и удостоверенной оттиском клейма, и (или) выдают свидетельство о поверке установленного образца.

12.4. Положительные результаты периодической поверки расходомера оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем (подпись поверителя, расшифровка подписи и дата поверки) и удостоверенной оттиском клейма, и (или) выдают свидетельство о поверке установленного образца.

12.5. При отрицательных результатах периодической поверки расходомер бракуют с выдачей извещения о непригодности установленного образца.

12.6. Результаты поверки заносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

ПРОТОКОЛ
поверки расходомера «ВоСток»

модификация _____

зав. номер _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____

- относительная влажность, % _____

- атмосферное давление, кПа _____

Средства поверки: _____

Результаты идентификации программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО		

Определение абсолютной погрешности измерений уровня

№№	Н _{п.р.} , м	Н _{с.п.} , м	Абсолютная погрешность измерений уровня (расстояния) ультразвукового датчика уровня ДУ-3, мм

Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня жидкости погружным датчиком Доплера ДП, %:

№№	Н _{п.р.} , м	Н _{с.п.} , м	Допускаемая приведенная к верхнему пределу измерений погрешность при измерении уровня жидкости погружным датчиком Доплера ДП, %
Ультразвуковой преобразователь			
Гидростатический преобразователь			

Определение относительной погрешности при измерении скорости жидкости

№№	$v_{п.р.}$, м/с	$v_{э.у.}$, м/с	δ , %	Относительная погрешность при измерении скорости жидкости, %
Радарный датчик скорости ДС-6				
Погружной датчик Доплера ДП				
Накладной датчик Доплера ДН				

Расходомер зав. номер _____

годен (негоден)

Поверитель _____ / _____ /

Дата _____