

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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора  
ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»  
А.Н. Пронин

«06» декабря 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0361-2019

Руководитель отдела  
скорости и расхода воздушного  
и водного потоков ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'К.В. Попов'.

К.В. Попов

Санкт-Петербург  
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры акустические многолучевые Волга МЛ, (далее – расходомеры), предназначенные для измерения объемного расхода жидкости в водоводах с напорным, безнапорным и комбинированным (напорно-безнапорным) режимами течения и любой формой поперечного сечения, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

## 1 Операции поверки

1.1 Операции при проведении поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта	Вид поверки	
			Первичная	Периодическая
1	Внешний осмотр	5.1	+	+
2	Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	5.2	+	+
3	Опробование	5.3	+	+
4	Определение метрологических характеристик	5.4	+	+
5	Оформление результатов поверки	6	+	+

1.2 Первичную поверку проводят после выпуска из производства, после ремонта или замены одного из узлов.

1.3 Периодическую поверку проводят по истечении межповерочного интервала.

1.4 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 2 Средства поверки и вспомогательное оборудование

2.1 При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование:

- рабочий эталон 1-го разряда части 1 в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (установка поверочная с диапазоном измерений не меньше диапазона поверяемого расходомера, с погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера);

- установка уровнемерная УРГ-6000, (рег. № в ФИФ 29565-05);

- рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98;

- термометр ИВА-6Н-Д, (рег. № в ФИФ 46434-11).

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Примечания:

- допускается применять другие эталонные СИ, обеспечивающие необходимый запас по погрешности.

## Требования безопасности

3.1 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;

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

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

*При пользовании настоящей методикой следует в установленном порядке проверить действие перечисленных нормативных документов, в Разделе 3. 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».*

#### **4 Условия поверки**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 30
- относительная влажность, % от 30 до 90
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

#### **5 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

Подготавливают поверочную установку к работе.

Проверяют герметичность поверочной установки.

Производят монтаж установленного на трубопроводе поверочной установки поверяемого расходомера, согласно эксплуатационной документации на расходомер. При отсутствии в составе эталонной установки рабочего участка с возможностью монтажа первичных акустических преобразователей из комплекта поверяемого расходомера необходимо использовать измерительную вставку имеющегося типоразмера, и акустические преобразователи аналогичного типа, при условии удовлетворительных результатов опробования с комплектом первичных акустических преобразователей из комплекта поверяемого расходомера

Проверяют правильность монтажа поверяемого расходомера в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

##### **5.1 Внешний осмотр**

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

- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации на данную модель расходомеров;
- изделия, входящие в состав расходомера, не должны иметь механических повреждений;
- органы управления (переключатели, кнопки, тумблеры) должны перемещаться без заеданий.

##### **5.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)**

Идентификация ПО вычислительного терминала и ПО трансивера осуществляется по номеру версии. Для отображения номеров версий необходимо войти в меню системных настроек расходомера «Пуск»-«Система».

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	ПО вычислительного терминала	ПО трансивера
Идентификационное наименование ПО	ПО ВТ	ПО ТС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	xx.01	xx.01.0x

**Примечания:**

1 Обозначение «х» в записи номера версии заменяет элементы, отвечающие за метрологически незначимую часть ПО и может принимать значения 0-9.

### 5.3 Опробование

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

5.3.2 Произведите подготовку расходомера к работе в соответствии с эксплуатационной документацией расходомерной установки. Установите в меню расходомера параметры измерительного участка и датчиков, единицы измерения.

Установите первичные акустические преобразователи на измерительный участок расходомерной установки в соответствии с технической документацией производителя расходомера.

5.3.3 Допускается проведение опробования на месте эксплуатации расходомера, при этом работоспособность определяется проверкой архивных данных за предшествующий интервал времени.

### 5.4 Определение метрологических характеристик

#### 5.4.1 Определение погрешности при измерении уровня жидкости

Проверку диапазона измерений уровня потока жидкости и определение погрешности измерений погружным ультразвуковым датчиком уровня проводят измерением расстояния до имитатора границы раздела сред жидкости с помощью рулетки измерительной металлической 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98 (далее – рулетки) следующим образом.

Первичный акустический преобразователь измерения расстояния до границы раздела сред (глубины и положения дна или твердых наносов) устанавливают в заполненном водой участке, как показано на рисунке 1, в качестве имитатора контролируемой среды используют поверхность передвижного экрана. Расстояние до экрана должно быть не меньше слепой зоны испытываемого первичного акустического преобразователя в соответствии с технической документацией производителя.

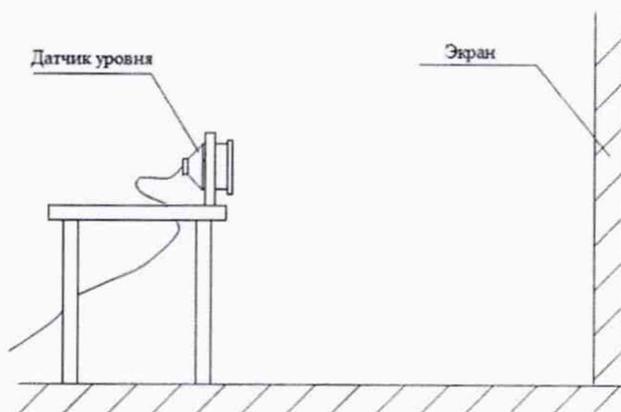


Рисунок 1 - Схема установки датчика уровня

Определение погрешности измерений уровня проводят не менее чем в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений. При этом первая точка соответствует нижнему пределу диапазона измерений, а последняя — верхнему пределу диапазона измерений.

В каждой проверяемой точке определяют расстояние от датчика до экрана с помощью рулетки и снимают показания расходомера по каналу уровня.

Вычисляют погрешности измерений уровня в каждой проверяемой точке диапазона измерений по формуле 1:

$$\gamma_h = \frac{h_p - h_{\text{э}}}{H_B} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где:

$h_p$  – показания уровня поверяемого расходомера, мм,

$h_{\text{э}}$  – показания рулетки, мм,

$H_B$  – верхний предел измерений уровня, мм.

Погрешность при измерении уровня не должна превышать нижеуказанных значений:

Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня потока жидкости, %	±0,3
--	------

Все результаты поверочных операций заносятся в протокол, оформленный в форме, рекомендованной в приложении А.

#### 5.4.2 Определение относительной погрешности при измерении объема жидкости.

В соответствии с Руководством по эксплуатации эталонной установки, задают 5 значений расхода, равномерно распределенных между  $Q_{\text{min}}$  и  $Q_{\text{max}}$  (соответствует верхнему и нижнему пределам рабочего диапазона скорости). При невозможности проведения поверки при расходе  $Q_{\text{max}}$  допускается проведение поверки при расходе не менее  $0,3 Q_{\text{max}}$ .

Допускается проводить определение относительной погрешности либо при измерении объемного расхода, либо при измерении объема жидкости (на усмотрение поверителя, в зависимости от возможностей применяемой эталонной установки).

Значение относительной погрешности измерений объема и объемного расхода определяют по формулам:

$$\delta_{V_i} = \frac{V_i - V_{\text{э}i}}{V_{\text{э}i}} 100 \% \quad (2)$$

где  $V_i$  и  $V_{\text{э}i}$  – значения объема жидкости по показаниям поверяемого расходомера и эталонной установки, соответственно,  $\text{м}^3$ .

Значение относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости определяют по формуле:

$$\delta_{Q_i} = \frac{Q_i - Q_{\text{э}i}}{Q_{\text{э}i}} 100 \% \quad (3)$$

где  $Q_i$  и  $Q_{\text{э}i}$  – значения объемного расхода жидкости по показаниям поверяемого расходомера и эталонной установки, соответственно,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения относительной погрешности при измерении объемного расхода или объема жидкости в каждой поверочной точке не превышают следующих значений:

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема при напорном течении $\delta_n$ , %	
- при измерении по диаметру	±1,00 +0,20/v
- при измерении по двум хордам	±0,40 +0,20/v
- при измерении по трем хордам	±0,32 +0,20/v
- при измерении по четырьмя более хордам	±0,25 +0,20/v
	где v – значение скорости потока жидкости, м/с

*Примечание: в зависимости от применяемой измерительной вставки, допускается поочередное подключение пар первичных акустических преобразователей, и проливка с меньшим числом акустических лучей.*

Все результаты поверочных операций заносятся в протокол, оформленный в форме, рекомендованной в приложении А.

#### **6 Оформление результатов поверки**

6.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке»), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

6.2. Положительные результаты периодической поверки расходомера оформляют выдачей свидетельства о поверке установленного образца или записью в паспорте (раздел «Свидетельство о поверке»), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

6.3 При отрицательных результатах поверки расходомер бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРОТОКОЛ (рекомендованная форма)

Расходомер акустический многолучевой Волга МЛ

исполнения \_\_\_\_\_

Зав. номер \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Методика поверки МП 2550-0361-2019 утверждена ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «06» декабря 2019 г.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_

- относительная влажность, % \_\_\_\_\_

- атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Номер версии встроенного ПО \_\_\_\_\_

ПО (соответствует/не соответствует)

Определение приведенной погрешности при измерении уровня

№№	$h_p$ , мм	$h_z$ , мм	$\gamma_h$ , %

Определение относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода

№ измер.	$V_z$ , м <sup>3</sup>	$V$ , м <sup>3</sup>	$\delta_v$ , %	Допуск, %
1				
2				
3				
4				
5				

Расходомер \_\_\_\_\_ зав. номер \_\_\_\_\_

к эксплуатации \_\_\_\_\_ годен (негоден)

Дата поверки " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)