

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

ФГУП «ВНИИР»



А.С. Тайбинский

2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры - счетчики электромагнитные Геликон РЭЛ-100

Методика поверки

МП 0598-1-2017

г. Казань

2017

Настоящая инструкция распространяется на расходомеры - счетчики электромагнитные Геликон РЭЛ-100 (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объемного расхода и объема протекающей жидкости, и устанавливает методику и последовательность ее первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПО ПОВЕРКЕ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (п. 6.2);
- опробование (п.6.3);
- определение метрологических характеристик (п.6.4).

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон единиц объема и объемного расхода жидкости 1 разряда по ГОСТ 8.142-2013 и (или) ГОСТ 8.374-2013 (для расходомеров класса точности А, В, С, Е) с необходимым воспроизводимым расходом и соотношением погрешности не более 1/3 пределов относительной погрешности поверяемого расходомера;
- рабочий эталон единиц объема и объемного расхода жидкости 2 разряда по ГОСТ 8.142-2013 и (или) ГОСТ 8.374-2013 (для расходомеров класса точности В, С, Е) с необходимым воспроизводимым расходом и соотношением погрешности не более 1/3 пределов относительной погрешности поверяемого расходомера;
- установка поверочная имитационная (имитатор) с пределами допускаемой относительной погрешности не более 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности измерения расходомеров;
- секундомер электронный Интеграл С-01, регистрационный №44154-16;
- измерители RLC АКПП-6108, АКПП-6109, регистрационный №56479-14.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, установок, приведенных в их эксплуатационных документах.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации на расходомеры и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Окружающая среда с параметрами:

- температура окружающей среды, °С (20 ± 5)
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 86 до 107

Измеряемая среда - вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:

- температура, °С (20 ± 5)
- давление, МПа, не более 0,8

- изменение температуры измеряемой среды в процессе одного измерения, °С, не более ± 0,2
- изменение давления измеряемой среды в процессе поверки, МПа, не более ± 0,05

Попадание воздуха в измерительную линию не допускается.

4.2 Все средства измерений, предназначенные для измерений условий окружающей среды, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий п.2 – п.4 настоящей инструкции;
- подготовка к работе средств поверки и расходомеров согласно их эксплуатационных документов;
- проверка правильности монтажа, электрических цепей, заземления.
- проверка герметичности фланцевых соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением. Систему считают герметичной, если при рабочем давлении в течение 5 минут не наблюдается течи и капель измеряемой среды, а также отсутствует падение давления по манометру (преобразователю давления);
- удаление воздуха из трубопроводов эталона согласно руководству по эксплуатации на эталон;

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность, маркировка должны соответствовать эксплуатационным документам;
- на расходомере не должно быть внешних механических повреждений, влияющих на его работоспособность.

### **6.2 подтверждение соответствия программного обеспечения**

Для подтверждения соответствия программного обеспечения проводится проверка идентификационных данных программного обеспечения: номера версии (идентификационного номера).

Для этого необходимо:

- включить расходомер;
- в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации расходомера, визуально считать идентификационные данные ПО на устройстве индикации расходомера.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения расходомера соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «программное обеспечение» описания типа на расходомеры - счетчики электромагнитные Геликон РЭЛ-100.

### **6.2 Опробование**

При опробовании определяют работоспособность расходомера путем увеличения или уменьшения расхода измеряемой среды в пределах диапазона измерений.

Результат опробования расходомера считают положительным, если при увеличении или уменьшении расхода показания на дисплее счетчика изменяются соответствующим образом (увеличиваются или уменьшаются).

### **6.3 Определение метрологических характеристик**

#### **6.3.1 Определение относительной погрешности проливным методом**

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема и объемного расхода жидкости

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема и объемного расхода жидкости проводят путем сличения показаний расходомера и эталона.

Относительную погрешность расходомера определяют на следующих точках расхода:  $0,05 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,9 \cdot Q_{\text{макс}}$  ( $Q_{\text{макс}}$  – максимальный измеряемый расход расходомера) для расходомеров класса точности А и В, и  $0,01 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,05 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,9 \cdot Q_{\text{макс}}$  для расходомеров класса точности С и Е. Допускается на расходомерах с номинальными диаметрами свыше DN150 определять относительную погрешность расходомера на следующих точках расхода:  $0,05 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,25 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{макс}}$  для расходомеров класса точности А и В, и  $0,01 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,25 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{макс}}$  для расходомеров класса точности С и Е. Расход задается с точностью 2 %. При каждом значении расхода проводят не менее 5 измерений для расходомеров класса точности А и В, и не менее трех для расходомеров класса точности С и Е. Время измерения не менее 30с, набранное количество импульсов с расходомера за время измерения не менее 10000 импульсов.

Относительную погрешность при измерении объема  $\delta_v$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_v = \left( \frac{V_p - V_{\text{э}}}{V_{\text{э}}} \right) \cdot 100\% \quad (1)$$

где,  $V_p$  – объем по показаниям расходомера,  $\text{дм}^3$ ;  
 $V_{\text{э}}$  – объем по показаниям эталона,  $\text{дм}^3$ .

Объем по показаниям расходомера,  $V_p$ ,  $\text{дм}^3$ , вычисляется по следующей формуле (в случае если используется частотно-импульсный выход расходомера):

$$V_p = \left( \frac{N_p}{K_p} \right) \quad (2)$$

где,  $N_p$  – количество импульсов по показаниям эталона, имп;  
 $K_p$  – коэффициент преобразования расходомера, имп/ $\text{дм}^3$ .

Относительную погрешность при измерении объемного расхода  $\delta_q$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_q = \left( \frac{Q_p - Q_{\text{э}}}{Q_{\text{э}}} \right) \cdot 100\% \quad (3)$$

где,  $Q_p$  – объемный расход по показаниям расходомера,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  
 $Q_{\text{э}}$  – объемный расход по показаниям эталона,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Объемный расход по показаниям расходомера,  $Q_p$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , вычисляется по следующей формуле:

$$Q_p = \left( \frac{V_p}{t_{\text{изм}}} \cdot 3,6 \right) \quad (4)$$

где,  $t_{\text{изм}}$  – время измерения, с;

Результаты поверки считаются положительными, если значения относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема расходомера не превышают значений, указанных в паспорте на расходомер.

### 6.3.2 Определение относительной погрешности имитационным методом

Имитационным методом допускается проводить определение относительной погрешности расходомеров класса точности С и Е.

Допускается поверку имитационным методом проводить без демонтажа расходомера с трубопровода в невзрывоопасных зонах.

Процесс определение относительной погрешности расходомера имитационным методом состоит из двух этапов:

– определение относительной погрешности измерительного блока (далее – ВП) расходомера;

– проверка работоспособности электромагнитного преобразователя расхода (далее – ПП) расходомера.

#### 6.3.2.1 Определение относительной погрешности измерительного блока

Выключить питание расходомера и отключить ВП расходомера от ПП расходомера. Далее выполнить электрическое подключение поверяемого ВП к имитационной поверочной установке.

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема и объемного расхода жидкости проводят путем сличения показаний расходомера и имитационной поверочной установки.

На имитационной поверочной установке (имитаторе) последовательно имитируют значения расхода равные  $0,01 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,25 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{макс}}$ ,  $0,9 \cdot Q_{\text{макс}}$  поверяемого расходомера. Расход задается с точностью 5 %. При каждом значении расхода проводят не менее 5 измерений. Время измерения не менее 30с, набранное количество импульсов с расходомера за время измерения не менее 10000 импульсов.

Относительную погрешность при измерении объема  $\delta_v$ , %, вычисляют по формуле (1).

Объем по показаниям расходомера,  $V_p$ ,  $\text{дм}^3$ , вычисляется по следующей формуле (2).

Относительную погрешность при измерении объемного расхода  $\delta_q$ , %, вычисляют по формуле (3).

Объемный расход по показаниям расходомера,  $Q_p$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , вычисляется по формуле (4).

Результаты считаются положительными, если значения относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема расходомера не превышают значений, указанных в паспорте на расходомер.

#### 6.3.2.2. Проверка работоспособности электромагнитного преобразователя расхода расходомера.

Выполнить измерение сопротивления (постоянному току)  $R$ , Ом катушек и индуктивности катушек  $L$ , Гн с помощью соответствующего средства измерения.

Вычислить отклонение  $\delta_{R,L}$ , % полученных значений сопротивления и индуктивности от значений указанных в паспорте по формуле:

$$\delta_{R,L} = \left( \frac{R(L)_p - R(L)_з}{R(L)_з} \right) \cdot 100\% \quad (5)$$

где,  $R(L)_p$  – измеренное значение сопротивления (индуктивности) катушки расходомера, Ом (Гн);

$R(L)_з$  – паспортное значение сопротивления (индуктивности) катушки расходомера, Ом (Гн);

Результаты проверки ПП считаются положительными, если отклонение полученных значений сопротивления и индуктивности от значений, указанных в паспорте не превышает 5%.

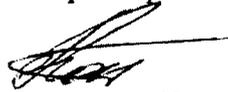
## 7.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки расходомера произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки расходомера оформляют свидетельство о поверке в соответствии с формой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015, к которому прилагают протокол поверки и (или) заносят соответствующую запись в паспорт расходомера заверенную подписью поверителя. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт расходомера, а также на пломбы, установленные в местах пломбирования расходомера-счетчика электромагнитного Геликон РЭЛ-100 (на свинцовую (пластмассовую) пломбу, или на пластическую массу в чашку (углубление), установленную на винты крепления электронных блоков).

7.3 При отрицательных результатах поверки расходомера к применению не допускают, свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с процедурой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИР»



Р.А. Корчев

Младший научный сотрудник ФГУП «ВНИИР»



М.В. Краев