

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ФГУП "ВНИИМС")**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Руководитель ФГУП "ВНИИМС"  
В.Н. Яншин  
" 18 " 06 2010 г.



**ГСИ. РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ  
ЭСКО-РВ.08**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**АНВР 407112.001 МП**

2010

**КОПИЯ  
ВЕРН**

2

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики электромагнитные ЭСКО –РВ.08 (далее расходомеры), выпускаемые в соответствии с ТУ 4213-001-73819860-2004 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – не более 4 лет.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п. 6.1;
- опробование, п. 6.2;
- проверка герметичности ППР, п. 6.3;
- проверка сопротивления изоляции электродов первичного преобразователя, п. 6.3;
- проверка сопротивления изоляции цепей питания, п. 6.3;
- определение метрологических характеристик, п. 6.4.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Тип	Используемые характеристики	Кол.
Расходомерные установки на воде	"Протвино-ЭСКО"	Расход от 0,02 до 200 м <sup>3</sup> /ч, погрешность измерения расхода ±0,3 %	1
Расходомерные установки на воде	УПСЖ-1000	Расход 0,1 до 1000 м <sup>3</sup> /ч погрешность ±0,25%	
Мегомметр	М4100/3	Напряжение 500 В, сопротивление до 500 МОм	1
Вольтметр	В7-38	Предел измерений 10мкВ-300 В; 10 <sup>-5</sup> – 2*10 <sup>3</sup> мА, погрешность ± 0,2 %	1
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-63/1	частота 0,1 Гц...200 МГц; напряжение входного сигнала 0,03...10 В; Погрешность ±0,01 %.	1
Блок питания	БП-36	Переменное напряжение 36 В	1

2.2. Допускается применять другие приборы и оборудование, прошедшие поверку и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей рекомендации.

2.3. Все средства измерений должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:
- правилами безопасности труда, действующими на поверочную установку, на которой проводится поверка;
  - правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации;
  - правилами пожарной безопасности действующих на предприятии.

3.2. Монтаж и демонтаж расходомера проводить при отключенном питании оборудования и расходомера. Расходомер должен быть заземлен. Для этой цели служит зажим на корпусе расходомера.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 4.1. При поверке расходомеров соблюдают следующие условия:
- рабочее положение ППР - горизонтальное;
  - температура окружающего воздуха  $20 \pm 5$  °С;
  - относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
  - температура измеряемой среды от 15 до 30 °С;
  - атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
  - отсутствие вибрации, тряски, ударов;
  - отклонение напряжения питания от номинального значения не более  $\pm 2$  %;
  - отклонение частоты переменного тока питания не более  $\pm 1$  %;
  - длина линии связи между первичным преобразователем и измерительным блоком не более 1 м.
  - прямые участки трубопровода диаметром, равным внутреннему диаметру трубы ППР, длиной не менее 5Ду до ППР и 3Ду после него.

### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства измерений подготавливают к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

- 6.1 Внешний осмотр.
- 6.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого расходомера следующим требованиям:
- комплектность расходомера соответствует указанной в паспорте;
  - номер расходомера соответствует номеру в паспорте;
  - надписи и обозначения - четкие и соответствуют требованиям технического описания;
  - пломбировка не нарушена;
  - отсутствие осадка на электродах и на внутреннем покрытии трубы первичного преобразователя.

## 6.2 Опробование.

При опробовании проверяют функционирование расходомера.

6.2.1 При опробовании расходомера устанавливают его на установку для поверки, проводят монтаж внешних соединений в соответствии с эксплуатационной документацией.

Подключают питание и обеспечивают прогрев расходомера в течение 10 мин.

Измеряют расход от нуля до максимального значения, указанного в паспорте.

Расходомер считают проверенным по данному параметру, если показания на частотном выходе расходомера меняются от 0 до 1000 Гц.

6.2.2 Последовательным нажатием кнопки на лицевой панели проверяют правильность показаний цифрового индикатора (ЖКИ), который должен индицировать цифры и специальные символы в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Расходомер считают проверенным по данному параметру, если показания расхода прямопропорциональны изменению значения частоты на выходе расходомера.

## 6.3 Проверка герметичности расходомера.

Проверку герметичности расходомера проводят на стенде подачей воды в полость ППР под давлением 0,6 МПа.

Расходомер считают выдержавшим проверку, если в течение 15 минут не будет наблюдаться течи, а также снижения давления по контрольному манометру.

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей электродов ППР относительно корпуса проводят мегомметром при напряжении  $(500 \pm 50)$  В при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80%.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если сопротивление изоляции электродов первичного преобразователя относительно корпуса не менее 100 МОм.

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей питания расходомеров относительно корпуса (п.1.2.23) проводят при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$  и относительной влажности не более 80% мегомметром с номинальным напряжением 500 В. Мегомметр включают между всеми соединенными вместе зажимами испытываемой цепи источника питания и, соответственно, его корпусом. Отсчет показаний по мегомметру проводят по истечении 1 мин после приложения напряжения.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если электрическое сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса не менее 40 МОм.

## 6.4 Определение метрологических характеристик

Основную относительную погрешность расходомера при измерении объемного расхода  $\delta_i$  определяют по формуле

$$\delta_i = \frac{G_i - G_s}{G_s} \cdot 100 \quad (1)$$

где

5

$G_i$  и  $G_s$  - значение расхода, определяемого по числу импульсов с выхода испытуемого расходомера и значение объемного расхода, воспроизводимого эталонной установкой, соответственно,

$$G_i = 3,6 \cdot \frac{N_i}{\tau} \cdot C \quad (2)$$

где

$N_i$  - число импульсов на выходе испытуемого расходомера, измеренное за время  $\tau$ ;

$C$  - передаточный коэффициент (из паспорта) расходомера  $\text{м}^3/\text{имп.}$

Основную относительную погрешность расходомеров при измерении объема определяют при указанных выше значениях объемного расхода в течение времени определяемого по формуле (6) для каждого значения расхода в контрольной точке.

Относительную погрешность расходомера при измерении объема для каждого значения объемного расхода определяют по формуле

$$\delta = \left[ \frac{V}{V_s} - 1 \right] \cdot 100, \quad (3)$$

где

$V_s$  - значение объема, измеренное поверочной расходомерной установкой, л.

$V$  - значение объема, измеренного расходомером, л, определенное по формуле

$$V = N_i \cdot C, \quad (4)$$

где

$C$  - передаточный коэффициент расходомера  $\text{м}^3/\text{имп.}$

Примечание: При воспроизведении поверочной расходомерной установкой среднего за интервал измерений расхода объем вычисляют по формуле

$$V_s = \frac{Q_s}{3,6} \cdot \tau, \quad (5)$$

где

$V_s$  - объем дозы воды (л), прошедшей через измерительный участок;

$Q_s$  - среднее значение объемного расхода, воспроизводимого эталонной установкой,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , время измерений определяют по формуле (1), с.

Минимальное время измерений при испытаниях выбирают из соотношения

$$\tau_{\text{изм}} \geq 0,5 \frac{G_{\text{max}}}{G} + 30 \text{ с}, \quad (6)$$

где

$G$  - текущее значение расхода в контрольной точке испытаний расходомера,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Определение относительной погрешности измерений объемного расхода теплоносителя расходомером-счетчиком соответствующего типоразмера проводят при значениях расхода, указанных в таблице 2. В каждой точке поверки проводят не менее трех измерений. Значения поверочного расхода на расходомерной установке устанавливают с точностью  $\pm 10\%$  и поддерживают с точностью  $\pm 5\%$ . Для расходомеров

с Ду100 и более допускается устанавливать для  $G_{max}$  значения исходя из максимальных возможностей расходомерной установки, но не менее 20 % от  $G_{max}$  из таблиц 2,3,4.

Относительная погрешность измерений расхода в каждой точке не должна превышать  $\pm 5\%$ .

При поверке расходомеров "реверсивных" основную относительную погрешность определяют на расходах, как при прямом потоке воды, так и при обратном.

Места подключения выхода расходомера указаны в п. 5.3. РЭ.

Расходомер считают выдержавшим поверку по данному параметру, если относительная погрешность не превышает пределов допускаемой основной относительной погрешности:

Для расходомеров ИСПОЛНЕНИЯ А

- $\pm 1,0\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{max}$  (включая) до  $G_{max}/50=G_{t1}$  (включая);
- $\pm 1,5\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{t1}$  (исключая) до  $G_{max}/250=G_{t2}$  (включая);
- $\pm 2,0\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{t2}$  (исключая) до  $G_{max}/400=G_{t3}$  (включая);
- $\pm 2,5\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{t3}$  (исключая) до  $G_{max}/500=G_{min}$  (включая).

Для расходомеров ИСПОЛНЕНИЯ В:

- $\pm 1,0\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{max}$  (включая) до  $G_{max}/20=G_{t1}$  (включая);
- $\pm 1,5\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{t1}$  (исключая) до  $G_{max}/100=G_{t2}$  (включая);
- $\pm 2,0\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{t2}$  (исключая) до  $G_{max}/200=$  от  $G_{t3}$  (включая);
- $\pm 2,5\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{t3}$  (исключая) до  $G_{max}/400=G_{min}$  (включая).

Для расходомеров ИСПОЛНЕНИЯ С:

- $\pm 1,5\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{max}$  (включая) до  $G_{max}/5=G_{t1}$  (включая);
- $\pm 2,0\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{t1}$  (исключая) до  $G_{max}/50=G_{t2}$  (включая);
- $\pm 2,5\%$  - в диапазоне расходов от  $G_{t2}$  (исключая) до  $G_{max}/100=G_{min}$  (включая).

Значения переходных расходов расходомеров в зависимости от ИСПОЛНЕНИЯ расходомера и диаметра условного прохода приведены в таблицах 2,3,4.

Расходомеры ИСПОЛНЕНИЯ А

Таблица 2

Ду мм	Значение расхода $G_{max}$ м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t1}$ м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t2}$ м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t3}$ м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{min}$ м <sup>3</sup> /ч
300	2500	50	10,0	6,25	5,0
200	1130	22,6	4,52	2,83	2,26
150	636	12,7	2,54	1,59	1,27
100	283	5,66	1,13	0,708	0,566
80	181	3,62	0,72	0,453	0,362
50	70	1,4	0,28	0,175	0,14
40	45	0,9	0,18	0,113	0,09
32	30	0,6	0,12	0,075	0,06
25	18	0,36	0,072	0,045	0,036
20	12	0,24	0,048	0,03	0,024
15	6,0	0,12	0,024	0,015	0,012
10	3,0	0,06	0,012	0,0075	0,006
6	0,6	0,012	0,0024	0,0015	0,0012

Расходомеры ИСПОЛНЕНИЯ В

Таблица 3

Ду мм	Значение расхода $G_{max}$ м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t1}$ м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t2}$ м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t3}$ м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{min}$ м <sup>3</sup> /ч
300	2500	125	25	12,5	6,25

Диаметр Ду, мм	Значение расхода $G_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t1}$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t2}$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t3}$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч
200	1130	56,5	11,3	5,65	2,83
150	636	31,8	6,36	3,18	1,59
100	283	14,2	2,83	1,42	0,708
80	181	9,05	1,81	0,905	0,453
50	70	3,5	0,7	0,35	0,175
40	45	2,25	0,45	0,225	0,113
32	30	1,5	0,3	0,15	0,075
25	18	0,9	0,18	0,09	0,045
20	12	0,6	0,12	0,06	0,03
15	6,0	0,3	0,06	0,03	0,015
10	3,0	0,15	0,03	0,015	0,0075
6	0,6	0,03	0,006	0,003	0,0015

Расходомеры ИСПОЛНЕНИЯ С

Таблица 4

Диаметр Ду, мм	Значение расхода $G_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t1}$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{t2}$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода $G_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч
300	2500	500	50	25
200	1130	226	22,6	11,3
150	636	127	12,7	6,36
100	283	56,6	5,66	2,83
80	181	36,2	3,62	1,8
50	70	14,0	1,4	0,7
40	45	9,0	0,9	0,45
32	30	6,0	0,6	0,3
25	18	3,6	0,36	0,18
20	12	2,4	0,24	0,12
15	6,0	1,2	0,12	0,06
10	3,0	0,6	0,06	0,03
6	0,6	0,12	0,012	0,006

**7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 Результаты поверки расходомеров заносить в протокол поверки, указанный в приложении А.

7.2 При положительных результатах поверки расходомер клеймят и делают соответствующую запись в паспорте согласно ПР50.2.006.

7.3 При отрицательных результатах поверки расходомер к применению не допускают, клейма гасят и выдают извещение согласно ПР50.2.006.



**ПРОТОКОЛ**  
**Поверки расходомера-счётчика**

- 1 Тип прибора: Расходомер-счётчик электромагнитный ЭСКО-РВ.08
- 2 Заводской номер: 001
- 3 Ду/Диапазон измерения: 15 мм/0.012-6 куб.м/час
- 4 Предприятие-изготовитель: ЗАО «ЭСКО 3Э»
- 5 Наименование предприятия, проводившего поверку: ЗАО «ЭСКО 3Э»
- 6 Условия проведения поверки: влажность 82%, атм.давление 760 мм рт.ст, t<sub>нв</sub>=22° С
- 7 Внешний осмотр: проверен
- 8 Опробование (проверка функционирования): проверен
- 9 Проверка герметичности расходомера: проверен
- 10 Проверка сопротивления изоляции электродов ППРЭ: соответств
- 11 Проверка сопротивления изоляции цепей питания: соответств
- 12 Сводная таблица результатов поверки:

Расход, %	G <sub>обр</sub> , м <sup>3</sup> /ч	G <sub>изм</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Погр., %	Погр. ср, %	Доп. погр, %
90	5,4212	5,4250	0,07	0,07	±0,5
	5,4258	5,4296	0,07		
	5,4324	5,4367	0,08		
20	1,2678	1,2697	0,15	0,18	±0,5
	1,2726	1,2754	0,22		
	1,2689	1,2711	0,17		
5	0,5647	0,5687	0,70	0,63	±1,0
	0,5651	0,5680	0,50		
	0,5645	0,5684	0,70		
0,5	0,0456	0,0454	-0,44	-0,72	±2,0
	0,0462	0,0457	-1,08		
	0,0460	0,0457	-0,65		

Расходомер-счётчик годен к применению в соответствии с требованиями НТД.

Поверитель: Иванов И.И.

\_\_\_\_\_   
подпись

Дата поверки: 20.03.2010 г.