

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «ЭМИС»

А.В. Мечин

2009 г.



**СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ ЖИДКОСТИ
ЭМИС-ПЛАСТ 220, ЭМИС-ПЛАСТ 220P**

**Методика поверки
ЭП-220.000.000.000.00 МП
v1.0.1**

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Настоящая методика поверки (далее – «методика») распространяется на счетчики-расходомеры жидкости ЭМИС-ПЛАСТ 220, ЭМИС-ПЛАСТ 220Р (далее – «счетчики»), изготавливаемые по ТУ 4213-026-14145564-2009 и предназначенные для измерения объема и объемного расхода жидкостей со следующими параметрами:

- температура от -40°С до +150°С;
- избыточное давление не более: 2,5 МПа, 4,0 МПа, 6,3 МПа, 16МПа, 25МПа, 32 МПа, 42 МПа в зависимости от исполнения;
- плотность от 0,8 до 1,2 г/см³;
- вязкость менее 5 мПа*с.

Методика устанавливает объем и порядок проведения операций первичной и периодической поверки счетчиков. Первичной поверке подвергаются счетчики при выпуске из производства, а также после ремонта. Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации.

Межповерочный интервал счетчиков – 4 (четыре) года.

Примечание - внеочередная поверка проводится в процессе эксплуатации, если необходимо удостовериться в исправности счетчика, при повреждении пломб или утрате документов, подтверждающих прохождение очередной поверки.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Проверка герметичности	6.2	+	+
3 Опробование	6.3	+	+
4 Определение относительной погрешности измерения по частотно-импульсному выходному сигналу	6.4.1	+	+
5 Определение относительной погрешности измерения по цифровому выходному сигналу	6.4.2	+	+
6 Определение относительной погрешности измерения объема по токовому выходному сигналу	6.4.3	+	+
7 Определение относительной погрешности измерения расхода по токовому выходному сигналу	6.4.4	+	+
8 Определение стабильности установленной величины мгновенного расхода	6.4.5	+	+
<p><i>Примечания:</i></p> <p>1 Операцию по п.п. 6,7 проводить только при наличии токового выходного сигнала.</p> <p>2 Операцию по п.4 проводить только при наличии частотно-импульсного выходного сигнала.</p> <p>3 Операцию по п.7 проводить только для исполнения «Р».</p>			

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблицах 2.1 и 2.2. Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Допускается использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, не указанные в таблицах 2.1 и 2.2, при условии, что их технические и метрологические характеристики не хуже указанных.

Таблица 2.1 - Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемого при определении погрешности счетчиков на расходомерной установке

№ п/п	Наименование	Тип	Требуемые технические характеристики
1	Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-88	Диапазон частот входных сигналов от 0,1 Гц до 200 МГц.
2	Вольтметр универсальный	В7-65/5	Пределы измерений напряжения от (0-0,05) до (0-1000) В, класс точности 0,02%+5 ед. мл. разряда. Пределы измерений постоянного тока от 10^{-4} до 2 А, класс точности 0,02%.
3	Блок питания	Б5-45	Верхний предел напряжения постоянного тока 49,9 В, ток до 100 мА.
4	Автотрансформатор	ЛАТР-2М	Напряжение переменного тока от 85 до 250 В.
5	Пресс гидравлический		Избыточное давление до 45 МПа. Контроль избыточного давления с относительной погрешностью не более $\pm 5\%$.
6	Преобразователь интерфейсов RS485/RS232 или RS485/USB	ЭМИС-Система 750	Преобразование интерфейсов RS-485/RS-232 или RS-485/USB.
7	Персональный компьютер		Операционная система Windows 98/2000/XP, с установленной программой «Интегратор ЭМИС» и наличием свободного COM или USB порта.
8	Расходомерная поверочная установка УПСЖ 100/ВМ	24364-03	Диапазон расходов установки от 0,01 до 100 м ³ /ч. При определении погрешности на жидкостях установка должна обеспечивать измерение объема с относительной погрешностью не более $\pm 0,25\%$.
9	Установка трубопоршневая «Сапфир М»-500	41976-09	Диапазон расходов установки от 40 до 500 м ³ /ч. Пределы относительной погрешности установки для ТПУ 2-го разряда $\pm 0,09\%$, пределы относительной погрешности электронного блока $\pm 0,005\%$.

Примечание - Допускается использовать средства поверки, не предусмотренные настоящим перечнем, при условии, что их технические и метрологические характеристики не уступают указанным. Средства измерения должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭП220.000.000.000.00МП

Лист
4

3 Требования к квалификации персонала

3.1 К поверке допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и освоившие работу со счетчиками и средствами поверки, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации счетчиков-расходомеров ЭМИС-ПЛАСТ 220, ЭМИС-ПЛАСТ 220Р (далее - РЭ), аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений".

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки счетчиков должны выполняться требования по безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации счетчиков, в соответствующей документации на средства поверки и вспомогательное оборудование.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

4.2 При работе с счетчиками опасными производственными факторами является поверочная среда, находящаяся под давлением до 42 МПа при температуре до 150°C.

5 Условия поверки

5.1 Поверка счетчиков должна проводиться в условиях, характеризующихся следующими параметрами:

- поверочная жидкость водопродовная вода;
- температура поверочной жидкости, °C 20±5;
- температура окружающего воздуха, °C 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение встроенного источника питания, В 3,6±0,2;
- напряжение источника питания выходных сигналов, В 24±5%;
- напряжение источника питания регулятора расхода, В 220В±22;
- изменение расхода поверочной жидкости за время поверки на заданном расходе, %, не более ± 2,0;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверочной среды не должно превышать, °C/ч не более ±1;
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды не более, °C ±2;
- нестабильность расхода поверочной среды за время поверки, % ±2.
- вибрация, тряска, удары, влияющие на работу счетчика отсутствуют.

5.2 При поверке на месте эксплуатации допускается, чтобы значения температуры измеряемой среды, температуры окружающего воздуха, влажности окружающего воздуха не превышали пределов, указанных в паспорте счетчика.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре счетчика устанавливают:

- четкость надписей и обозначений на счетчике и их соответствие требованиям эксплуатационной документации (РЭ, паспорт);
- соответствие модификации счетчика его маркировке;
- состояние лакокрасочного покрытия;
- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин), влияющих на работоспособность счетчика;
- наличие пломбировки.

Счетчик, не прошедший внешний осмотр и не соответствующий указанным требованиям при проведении внешнего осмотра, к поверке не допускается

6.2 Проверка герметичности

При проверке герметичности в измерительной камере счетчика создают давление, которое должно превышать в 1,1 раза максимальное рабочее давление, указанное в эксплуатационной документации на счетчик. Для создания давления используется поверочная жидкость согласно 5.1. Результаты проверки признаются положительными, если после выдержки в течение 10 минут на корпусе счетчика не наблюдается отпотевания или течи жидкости, и отсутствует падение давления по контрольному манометру.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

6.3 Опробование

При опробовании необходимо:

- убедиться, что при отсутствии потока поверочной жидкости через счетчик показания счетчика по всем выходным сигналам соответствуют нулевому значению расхода;
- убедиться, что при наличии расхода, значение которого лежит в диапазоне измерения счетчика, показания счетчика по всем выходным сигналам носят стабильный характер.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Счетчики с диаметром условного прохода от 8 до 100 мм поверять на установке УПСЖ 100/ВМ. Счетчики с диаметром условного прохода от 150 до 300 мм поверять на установке «Сапфир М»-500. Далее по тексту – УЖ (установка жидкостная). Эталоным средством измерения для установки УПСЖ 100/ВМ принять объем, вычисленный по эталонным весам. Эталоным средством измерения для установки «Сапфир М»-500 принять объем вместимости калиброванного участка устройства. Допускается использовать средства поверки не предусмотренные выше, при условии что их технические и метрологические характеристики не уступают указанным.

6.4.2 Определение относительной погрешности измерения по частотно-импульсному выходному сигналу производить по следующей методике:

- 1) Установить счетчик на установку УЖ. Частотный выходной сигнал счетчика подключить к соответствующему входу установки УЖ. Если установка УЖ не имеет данного входа, то к частотному выходу счетчика подключить частотомер. Частотомер установить в режим счета импульсов.
- 2) На каждом из режимов, указанных в таблице 6.1 для счетчиков данного диаметра не менее трех раз определить погрешность измерения объема по частотно-импульсному выходному сигналу.
- 3) В каждой точке расхода производить выдержку в течении не менее 30 с до начала измерения.

Таблица 6.1 – Режимы определения погрешности на установке УЖ

Диапазоны измерения	Минимальный объем (м³) при поверке для Ду, мм							
	8, 15, 20, 25	40, 50	80	100	150	200	250	300
Q _{min} ... 0,25 Q _{max}	0,08	0,10	0,125	0,20	0,45	0,80	1,25	1,80
0,25...0,5 Q _{max}	0,10	0,20	0,25	0,40	0,90	1,60	2,50	3,60
0,8...1,0 Q _{max}	0,15	0,25	0,35	0,60	1,20	2,00	3,50	4,50

Примечание - Если максимальный расход установки УЖ меньше 0,8 · Q_{max}, то в этом случае допускается проводить определение погрешности только при двух значениях расхода, соответственно равных 1,0...1,2 · Q_{min} и при максимальном расходе установки.

Если минимальный расход установки УЖ больше 0,25 · Q_{max}, то в этом случае допускается проводить определение погрешности только при двух значениях расхода, соответственно равных минимальному расходу установки и 0,8 · Q_{max}.

При этом не менее пяти раз в каждой точке.

2) Минимальные объем

4) Погрешность измерения $\delta_{0(ч)}$ определять по формуле

$$\delta_{0(ч)} = 100 \cdot (V_{и} - V_{д}) / V_{д}, \% \quad (1.1)$$

где $V_{д}$ – действительное значение объема, измеренное эталонным средством измерения объема, м³;
 $V_{и}$ – измеренное счетчиком значение объема, м³.

$$V_{и} = N \cdot m, м^3 \quad (1.2)$$

где N – количество импульсов, посчитанное установкой или частотомером;
 m – цена импульса счетчика согласно паспортным данным, м³.

Если при каком-либо расходе относительная погрешность при одном измерении превышает значение, указанное в п.1.3.3 РЭ, то в данной точке расхода проводят повторные испытания с количеством измерений не менее трех и с увеличением в два раза объема измеряемой среды, относительно значения, указанного в таблице 6.1.

Значение погрешности, определенное таким образом считается окончательным.

5) Результат признается положительным, если на каждом расходе значения относительной погрешности, рассчитанные согласно (1.1) не превышают допускаемых значений согласно п.1.3.3 РЭ.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Подп. и дата	

6.4.3 Определение относительной погрешности измерения по цифровому выходному сигналу производить по следующей методике:

1) Установить счетчик на установку УЖ с эталонными соплами. Цифровой выходной сигнал счетчика подключить к соответствующему входу персонального компьютера.

2) На каждом из режимов, указанных в таблице 6.1 для счетчиков данного диаметра не менее трех раз определить погрешность измерения по цифровому выходному сигналу.

3) В каждой точке расхода производить выдержку в течении не менее 30 с. до начала измерения.

Длительность одного измерения не менее 1 минуты.

4) Погрешность измерения $\delta_{o(ц)}$ определять по формуле

$$\delta_{o(ц)} = 100 \cdot (Q_{и} - Q_{д}) / Q_{д}, \% \quad (1.3)$$

где $Q_{д}$ – действительное значение расхода, заданное набором эталонных сопел установки УЖ, м³/ч;

$Q_{и}$ – значение расхода, измеренное счетчиком, м³/ч; в качестве $Q_{и}$ следует принять среднее значение, рассчитанное программой «ЭМИС-Интегратор» не менее, чем по 10 значениям расхода, переданным счетчиком по цифровому сигналу;

Если при каком-либо расходе относительная погрешность при одном измерении превышает значение, указанное в п.1.3.3 РЭ, то в данной точке расхода проводят повторные испытания с количеством измерений не менее трех и с увеличением в два раза времени измерения. Значение погрешности, определенное таким образом считается окончательным.

5) Результат признается положительным, если на каждом расходе значения относительной погрешности, рассчитанные согласно (1.3) не превышают допускаемых значений согласно п.1.3.3 РЭ.

6.4.4 Определение относительной погрешности измерения расхода по токовому выходному сигналу производить по следующей методике:

1) Установить счетчик на установку УЖ с эталонными соплами. Токвый выходной сигнал счетчика подключить к вольтметру, параллельно с эталонным сопротивлением.

2) Для каждого из расходов, указанных в таблице 6.1 для счетчиков данного Ду, не менее трех раз определить погрешность измерения расхода по токовому выходному сигналу. В каждой точке расхода при каждом определении погрешности проводить не менее пяти измерений.

3) Произвести выдержку не менее 30 с до начала измерения.

4) Произвести пять измерений значения напряжения по вольтметру. Промежуток времени между измерениями должен составлять не менее 20 с.

5) Рассчитать среднее значение силы тока по пяти измерениям.

6) Рассчитать среднее значение расхода по формуле 1.5

$$Q_{и} = (I - 4) / 16 \cdot Q_{max}, м^3/ч \quad (1.5)$$

где I, mA – среднее значение силы тока, рассчитанное по показаниям вольтметра и значению эталонного сопротивления в ходе измерения;

$Q_{max}, м^3/ч$ – максимальное значение расхода для данного диаметра счетчика согласно таблице 1.2 РЭ.

7) Погрешность измерения $\delta_{т}$ определять по формуле

$$\delta_{т} = 100 \cdot (Q_{и} - Q_{д}) / Q_{д}, \% \quad (1.6)$$

где $Q_{д}$ – действительное значение расхода, м³/ч; за эту величину следует принять значение расхода заданное набором эталонных сопел установки УЖ;

$Q_{и}$ – среднее значение расхода, измеренное счетчиком, м³/ч; рассчитывается по формуле 1.5.

Если при каком-либо расходе относительная погрешность при одном измерении превышает значение, указанное в п.1.3.3 РЭ, то в данной точке расхода проводят повторные испытания с количеством измерений не менее трех и с увеличением в два раза времени измерения. Значение погрешности, определенное таким образом считается окончательным.

8) Результат признается положительным, если на каждом расходе значения относительной погрешности, рассчитанные согласно (1.6) не превышают допускаемых значений согласно п.1.3.3 РЭ

6.4.5 Определение стабильности установления величины мгновенного расхода производить по следующей методике (только для исполнения «Р»):

1) Установить счетчик на установку УЖ.

2) Для каждого из диапазонов установки значения расхода, указанных в таблице 6.2, проверить значение стабильности установленной величины расхода.

3) Установить расход установки на 5% больше расхода, указанного в таблице 6.2; произвести выдержку не менее 2 мин перед установкой величины расхода.

4) Установить величину расхода на счетчике; произвести выдержку не менее 2 мин перед началом измерения.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата
	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

5) Измерения проводятся визуальным наблюдением показаний эталонного расходомера в течение 15 мин. Результат считается положительным, если в ходе наблюдений показания эталонного расходомера находились в промежутке $0,99 \cdot Q_c \dots 1,01 \cdot Q_c$, где Q_c , $m^3/ч$ – значение расхода, установленное на счетчике согласно таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Режимы определения нестабильности установленной величины расхода на установке УЖ

Диапазоны установки значения расхода	Значение величины расхода ($m^3/ч$) для Ду, мм				
	15	25	40	50	80
Qmin ...0,2 Qmax	0,2	0,95	1,6	3,5	18
0,3...0,5 Qmax	0,4	2,0	4,8	10	52
0,7...0,9 Qmax	0,8	5,6	9,6	20	104

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформлять протоколом произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки счетчик допускается к эксплуатации, в разделе 8 паспорта нанести поверительное клеймо и опломбировать доступ к защитному переключателю.

7.3 При отрицательных результатах поверки счетчик не допускается к эксплуатации, в разделе 8 паспорта гасят поверительное клеймо и оформить извещение о непригодности счетчика с указанием причин.

Инв. № подл.	Подп. и дата					
	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭП220.000.000.000.00МП	Лист
						8

