

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИР»

по развитию



А.С. Тайбинский

М.П.

« 12 » Декабря 2016 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**Установка поверочная массомерная УПМ**

Методика поверки

МП 0544-1-2016

г. Казань

2016 г.

Настоящая инструкция распространяется на установку поверочную массомерную УПМ с заводским номером 168-0001 (далее – установки), предназначенную для измерений, хранения и передачи единицы массового расхода и массы жидкости.

Интервал между поверками – 1 год.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПО ПОВЕРКЕ**

При проведении поверки выполняют следующие операции:

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

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– вторичный эталон, согласно ГОСТ 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости» (далее – эталон) в диапазоне расходов жидкости соответствующего диапазону расходов поверяемой установки.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой установки с требуемой точностью.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности, приведенные в эксплуатационных документах, указанных на установку и эталон;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационной документации;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

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

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

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с приборов.

3.5 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

## **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

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

- температура, °С от 15 до 25
- давление, МПа от 0,1 до 0,6

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С (20 ± 5)
- относительная влажность, % от 30 до 95
- атмосферное давление, кПа от 86 до 107

Параметры внешних электрических и магнитных полей, а также вибрации находятся в пределах, не влияющих на функционирование установки и средств поверки.

4.2 На основании письменного заявления владельца установки допускается проведение периодической поверки установки в меньшем диапазоне измерений. При этом делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке установки.

## **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- подключение установки к эталону согласно эксплуатационных документов на эталон и установку;
- проверяют выполнение условий п. 2 ÷ п. 4 настоящей инструкции;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона, а также действующих свидетельств о поверке на средства измерений, входящих в средства поверки, и (или) оттисков поверительных клейм;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами.

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре визуально определяют: комплектность, состав и маркировку установки, внешние неисправности в электрических соединениях между составными частями установки, внешние механические повреждения, влияющие на работоспособность установки.

Результаты проверки считаются положительными, если комплектность, состав и маркировка соответствует эксплуатационным документам, отсутствуют внешние неисправности в электрических соединениях между составными частями установки, отсутствуют внешние механические повреждения, влияющие на ее работоспособность.

### **6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

Подтверждение соответствия программного обеспечения установки заявленным идентификационным данным программного обеспечения производят путем сравнения с идентификационными данными программного обеспечения, указанными в описании типа на данную установку. Определение идентификационных данных установки проводят в соответствии с разделом 4 и приложения А руководства по эксплуатации на установку.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения установки (идентификационное наименование программного обеспечения, цифровой идентификатор программного обеспечения и алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения) соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа на установку.

### **6.3 Проверка герметичности и опробование**

При опробовании определяют работоспособность установки и ее составных частей в соответствии с их эксплуатационными документами. Включить установку в соответствии с эксплуатационными документами на установку. Установить значение расхода на эталоне соответствующее наибольшему значению расхода установки. В течении 5 минут

определяют наличие каплепадения или течи воды в местах соединений. На эталоне и установке определить показание текущего расхода.

Результат опробования считается положительным, если за время опробования отсутствовало каплепадение или течь воды в местах соединений, значение расхода, индицируемое на установке, соответствовало значению установленного расхода на эталоне.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

##### 6.4.1 Определение относительной погрешности установки при измерении массы

Определение относительной погрешности установки при измерении массы жидкости проводят путем сравнения показаний расходомера массового, входящего в состав установки, и эталона. Относительную погрешность установки при измерении массы жидкости определяют на 3 равноудалённых значениях расхода жидкости для установки, включая наименьший, наибольший. Диапазон расхода для установки определяют в соответствии с описанием типа на установку. При каждом значении расхода проводят не менее 11 измерений. Количество импульсов с массомера при каждом измерении должно быть не менее 10000.

При каждом измерении регистрируют:

- массу воды по показаниям эталона;
- количество импульсов с массомера;
- температуру и давление измеряемой среды.

В начале и в конце измерений по данному пункту регистрируют температуру окружающего воздуха и атмосферное давление.

Для каждого измерения вычисляют значения:

- К-фактора установки

$$K_{Mji} = \frac{N_{ji}}{M_{\Theta_{ji}}}, \quad (1)$$

- где  $M_{\Theta}$  – масса измеряемой среды по показаниям эталона, кг;  
 $N$  – количество импульсов с массомера, имп.;  
 $j, i$  – индексы точки расхода и измерений.

Для каждой точки расхода вычисляют:

- среднееарифметическое значение К-фактора установки

$$K_{Mj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{Mji}, \quad (2)$$

где  $n$  – количество измерений.

- среднеквадратическое отклонение результатов измерений, %

$$S_j = \frac{1}{K_{Mj}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{Mji} - K_{Mj})^2}{n-1}} \cdot 100 \quad (3)$$

Проверяют выполнение условия для каждой точки расхода

$$S_j \leq 0,03\% \quad (4)$$

- неисключенную систематическую составляющую погрешности установки, %

$$\left. \begin{aligned} \Theta_{K_{Mj}} &= \left| \frac{K_{Mj} - K_M}{K_M} \right|_{\max} \cdot 100\% \\ K_M &= \frac{1}{h} \sum_{j=1}^h K_{Mj} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

где  $h$  – количество точек расхода;

При невыполнении данного условия установка подлежит профилактическому осмотру, повторной коррекции нуля массометров и повторной поверке.

Вычисляют относительную погрешность установки,  $\delta_M, \%$ :

$$\left. \begin{aligned} \delta_M &= K \cdot S_\Sigma \\ K &= \frac{\varepsilon + 1.1 \sqrt{\Theta_\Theta^2 + \Theta_{K_M}^2}}{S_j + \sqrt{\frac{\Theta_\Theta^2 + \Theta_{K_{Mj}}^2}{3}}} \\ S_\Sigma &= \sqrt{S_\Theta^2 + S_j^2} \\ \varepsilon &= t_{0,95} \cdot S_j \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где  $\Theta_\Theta$  – неисключенные систематические составляющие погрешности эталона при измерении массового расхода измеряемой среды;

$\varepsilon$  – случайная составляющая погрешности установки;

$t_{0,95}$  – коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности  $P = 0,95$  и количестве измерений  $n$  ( $t_{0,95} = 2,228$  для 11 измерений в соответствии с ГОСТ 8.736-2011).

Установка считается прошедшей проверку, если относительная погрешность при измерении массы жидкости,  $\delta_M, \%$ , не превышает  $\pm 0,09\%$ .

6.4.2 Метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав установки, проверяется поэлементно в соответствии с документами на методики их поверки, приведенными в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

| Наименование и тип средства измерений                 | Документы, по которым осуществляется поверка                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                     | 2                                                                                                                                                                                       |
| Контроллеры программируемые Simatic S7-400            | МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки», утвержденная ВНИИМС 16 июня 1999 г. |
| Устройство распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 | МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки», утвержденная ВНИИМС 16 июня 1999 г. |
| Манометр показывающий                                 | МИ 2124-90 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки»                                                |
| Термометр биметаллический БТ                          | МП 26221-08 «Термометры биметаллические БТ. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», октябрь 2008 г.                                                                       |

Если на средство измерение, входящее в состав установки, имеется свидетельство о поверке действующее в течение более 1 года, то его поверку допускается не проводить. У поверенных средств измерений, входящих в состав установки, проверяют наличие действующих поверительных клейм, предусмотренных соответствующими методиками поверки средств измерений.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установки в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», в паспорте делают отметку о дате очередной поверки. Наносят знак поверки в соответствии с требованиями, изложенными в описаниях типа на все средства измерений, входящие в состав установки поверочной массомерной и давлением на свинцовые (пластмассовые) пломбы, установленные на проволоках, пропущенных через отверстия одной шпильки на каждом фланцевом соединении расходомера массового, в соответствии с рисунком 2 описания типа на установки.

На обратной стороне свидетельства о поверке установки указывают:

- 1) диапазон измерений расхода;
- 2) пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении массового расхода и массы жидкости  $\pm 0,1$  %;
- 3) для расходомера массового Promass 83F указывают:
  - значение K-фактора расходомера массового;
  - коэффициент преобразования, соответствующий частоте выходного сигнала при максимальном массовом расходе, установленных в измерительном преобразователе массомера.
- 4) Заводские номера средств измерений, входящих в состав установки.

7.3 При отрицательных результатах поверки установку к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают «Извещение непригодности к применению» с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».