

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 приложении 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_{Θ} – 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:

- среднеарифметическое 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, δ_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 Θ_Θ – неисключенные систематические составляющие погрешности эталона при измерении массового расхода измеряемой среды;

ε – 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, δ_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».