

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии

ФГУП «СНИИМ»



В.Ю. Кондаков

М.П.

2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

ФГУП «ВНИИР»



А.С. Тайбинский

М.П.

2019 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки поверочные переносные автоматизированные УППА  
Методика поверки

МП 0980-1-2019

Начальник НИО-1

 Р.А. Корнеев

тел. отдела: (843) 272-12-02

г. Казань

2019

Настоящая инструкция распространяется на установки поверочные переносные автоматизированные УППА (далее – установка), предназначенные для воспроизведения, измерения, хранения и передачи единиц объема и объемного расхода протекающей жидкости, а так же измерений параметров окружающей и измеряемой среды и устанавливает методику и последовательность ее первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПО ПОВЕРКЕ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

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

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с частью 1 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 № 256 с пределами допускаемой относительной погрешности не более  $\pm 0,06$  % (для модификации УППА-2);

– рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с частью 1 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 № 256 с пределами допускаемой относительной погрешности не более  $\pm 0,15$  % (для модификации УППА-3);

– рабочий эталон единицы температуры 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 с диапазоном воспроизведения температуры от 5 до 90 °С;

– рабочий эталон единицы абсолютного давления 3 разряда по ГОСТ 8.840-2013 с диапазоном воспроизведения абсолютного давления от 84 до 107 кПа;

– рабочий эталон единицы относительной влажности 2 разряда по ГОСТ 8.547-2009 с диапазоном воспроизведения влажности газов от 30 до 80 %;

– рабочий эталон единицы времени и частоты 4 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 31.07.2018 №1621

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

2.3 Допускается проводить периодическую поверку установок, используемых для измерений меньшего числа величин с уменьшением количества воспроизводимых (измеряемых) единиц на основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, с соответствующим занесением величин в свидетельство о поверке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- 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 установки и средства поверки.

#### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- измеряемая среда - вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:
- температура измеряемой среды, оС (20 ± 10)
- давление измеряемой среды, МПа от 0,05 до 0,8
- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 10)
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 87 до 107
- изменение температуры измеряемой среды в процессе одного измерения, °С, не более ±0,2

Попадание воздуха в измерительный участок установок не допускается.

#### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий пунктов 2, 3 и 4 настоящей инструкции;
- подготовка к работе установки и средств поверки согласно их эксплуатационным документам;
- проверка герметичности соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением. Систему считают герметичной, если при рабочем давлении в течение 5 минут не наблюдается течи и капель поверочной жидкости, а также отсутствует падение давления по манометру (преобразователю давления);
- удаление воздуха из трубопроводов системы согласно руководству по эксплуатации установки.

#### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям:

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

##### 6.2 Опробование

При опробовании определяют работоспособность установки и ее составных частей в соответствии с их эксплуатационными документами. При этом, изменяя расход измеряемой среды, убеждаются по показаниям установки в изменении их значений.

##### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерений

При проведении поверки выполняют операцию подтверждения соответствия программного обеспечения заявленным идентификационным данным с использованием программного обеспечения установки.

Для проверки встроенного программного обеспечения:

Включить питание установки двойным нажатием кнопки «Вкл/Откл»

На экране отобразятся идентификационные данные ПО.

Для проверки автономного программного обеспечения (при наличии):

Запустить автономное программное обеспечение, во время загрузки отобразятся идентификационные данные ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения установки (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер программного обеспечения), программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установки поверочные переносные автоматические УППА.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

##### 6.4.1 Определение погрешности канала измерения интервалов времени

Рабочий эталон единицы времени и частоты включают в режим измерения временных интервалов и синхронизируют его работу с сигналами «старт» и «стоп», предусмотренных на установке (согласно руководству по эксплуатации), которые формируют интервал измерения. Запускают измерительно-вычислительный комплекс (далее ИВК) установки и задают временные интервалы измерений, равные 20, 100 и 600 с, и в рабочем режиме поверки СИ методом сличения проводят измерения (допускается проводить измерения без наличия расхода жидкости).

Фиксируют показания рабочего эталона единицы времени и частоты и установки. Количество измерений должно быть не менее пяти.

Абсолютную погрешность канала измерения интервалов времени,  $\delta_{вк}$ , с, вычисляют по формуле:

$$\delta_{вк} = t_{уст} - t_{ч} \quad (1)$$

где.  $t_{уст}$  – время, по показаниям установки, с.

$t_{ч}$  – время, по показаниям рабочего эталона единицы времени и частоты, с.

Результат считают положительным, если значение относительной погрешности канала измерения интервалов времени при каждом измерении не превышает  $\pm 0,4$  с.

##### 6.4.2 Определение относительной погрешности установки при измерении объема и объемного расхода жидкости

Определение относительной погрешности установки при измерении объема и объемного расхода жидкости проводят путем сличения показаний установки и показаний рабочего эталона единиц объема жидкости в потоке и объемного расхода.

Относительную погрешность установки определяют на следующих значениях расхода жидкости: 0,02; 0,1; 0,5; 1; 2,5; 5 м<sup>3</sup>/ч.

Расход задается с точностью  $\pm 5$  %. При каждом значении расхода проводят не менее 5 измерений. Время измерения не менее 200 с.

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

$$\delta_v = \left( \frac{V_p - V_э}{V_э} \right) \cdot 100 \quad (2)$$

где.  $V_p$  – объем по показаниям установки, дм<sup>3</sup>;

$V_э$  – объем по показаниям рабочего эталона, дм<sup>3</sup>.

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

$$\delta_q = \left( \frac{Q_p - Q_э}{Q_э} \right) \cdot 100 \quad (3)$$

где,  $Q_p$  – объемный расход по показаниям установки, м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q_3$  – объемный расход по показаниям рабочего эталона, м<sup>3</sup>/ч.

Результат считается положительным, если относительная погрешность при измерении объема и объемного расхода не превышает  $\pm 0,15$  % для класса точности установки 2 и  $\pm 0,5$  % для класса точности установки 3.

#### 6.4.3 Определение абсолютной погрешности измерения относительной влажности окружающей среды

Определение абсолютной погрешности установки при измерении влажности окружающей среды проводят путем сличения показаний установки и показаний эталона единиц относительной влажности.

Абсолютную погрешность установки при измерении относительной влажности окружающей среды определяют на 3 равноудаленных значениях относительной влажности, включая минимальную и максимальную точку в прямом и обратном направлении. Время выдержки заданной относительной влажности в каждой точке не менее 30 минут. Относительная влажность задается с точностью  $\pm 10$  %.

Абсолютную погрешность при измерении относительной влажности окружающей среды  $\delta_f$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_f = (f_p - f_3) \quad (4)$$

где,  $f_p$  – относительной влажности по показаниям установки, %;  
 $f_3$  – относительной влажности по показаниям эталона, %.

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность при измерении относительной влажности окружающей среды не превышает  $\pm 3$  %.

#### 6.4.4 Определение абсолютной погрешности измерения абсолютного давления окружающей среды

Определение абсолютной погрешности установки при измерении абсолютного давления окружающей среды проводят путем сличения показаний установки и показаний эталона абсолютного давления.

Абсолютную погрешность установки при измерении абсолютного давления окружающей среды определяют на 3 равноудаленных значениях абсолютного давления, включая минимальную и максимальную точку. Время выдержки заданного давления в каждой точке не менее 20 минут. Давление задается с точностью  $\pm 3$  кПа.

Абсолютную погрешность при измерении абсолютного давления окружающей среды  $\delta_p$ , кПа, вычисляют по формуле:

$$\delta_p = (P_p - P_3) \quad (5)$$

где,  $P_p$  – абсолютное давление по показаниям установки, кПа;  
 $P_3$  – абсолютное давление по показаниям эталона, кПа.

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность при измерении абсолютного давления окружающей среды не превышает  $\pm 0,5$  кПа.

#### 6.4.5 Определение абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды

Определение абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды.

Определение абсолютной погрешности установки при измерении температуры окружающей среды проводят путем сличения показаний установки и показаний эталона температуры.

Абсолютную погрешность установки при измерении температуры окружающей среды определяют на 3 равноудаленных значениях температуры, включая минимальную и максимальную точку. Время выдержки заданной температуры в каждой точке не менее 30 минут. Температура задается с точностью  $\pm 3$  °С.

Абсолютную погрешность при измерении температуры окружающей среды  $\delta_t$ , °С, вычисляют по формуле:

$$\delta_t = (P_t - P_{эт}) \quad (6)$$

где,  $P_t$  – давления по показаниям установки, °С;  
 $P_{эт}$  – давление по показаниям эталона, °С.

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность при измерении температуры окружающей среды не превышает  $\pm 0,5$  °С.

#### 6.4.6 Определение абсолютной погрешности измерения температуры измеряемой среды

Определение абсолютной погрешности установки при измерении температуры измеряемой среды проводят путем сличения показаний установки и показаний эталона температуры.

Абсолютную погрешность установки при измерении температуры измеряемой среды определяют на 3 равноудаленных значениях температуры, включая минимальную и максимальную точку. Время выдержки заданной температуры в каждой точке не менее 30 минут. Температура задается с точностью  $\pm 3$  °С.

Абсолютную погрешность при измерении температуры измеряемой среды  $\delta_T$ , °С, вычисляют по формуле:

$$\delta_T = (P_T - P_{эТ}) \quad (7)$$

где,  $P_T$  – температура по показаниям установки, °С;  
 $P_{эТ}$  – температура по показаниям эталона, °С.

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность при измерении температуры измеряемой среды не превышает  $\pm 0,5$  °С.

### 7.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

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

7.2 При положительных результатах поверки установки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с формой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, а также на пломбы, которыми пломбируются корпус с первичным преобразователем расхода и измерительно-вычислительным комплексом, а так же фиксатор, блокирующий доступ к датчику температуры, атмосферного давления и относительной влажности окружающей среды.

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