

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

*И.В. Иванникова*  
И.В. Иванникова

«21» *ноября* 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Установки поверочные Ирга-ПУ-МС**

Методика поверки

МП 208-050-2019

Москва

2019

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на установки поверочные Ирга-ПУ-МС (далее Установки), изготавливаемые ООО «Глобус», г. Белгород, ул. Садовая, д.45-А, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Поверка установок поверочных Ирга-ПУ-МС осуществляется путем поверки (калибровки) эталонных вихревых расходомеров «Ирга-РВ», эталонных ультразвуковых расходомеров «Ирга-РУ», датчиков абсолютного давления, перепада давления и температуры, входящих в состав конкретной Установки в соответствии с её паспортными данными и последующего вычисления характеристик погрешности Установки.

1.3 Настоящая методика поверки распространяется на вновь выпускаемые Установки, а также на Установки, находящиеся в эксплуатации.

1.4 Интервал между поверками – 2 года.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке Установки выполняют следующие операции:

- проверка наличия действующих свидетельств или записей в паспортах о поверке датчиков давления, перепада давления и температуры, входящих в состав Установки, п. 6.2;
- при отсутствии действующих свидетельств, или записей в паспортах, или истечения интервала между поверками — проведение поверки датчиков давления, перепада давления и температуры из состава Установки, п. 7.1;
- идентификация программного обеспечения, п. 7.2;
- проверка каналов измерения давления и перепада давления, п. 7.3;
- определение погрешности измерения температуры воздуха в поверяемом счетчике и эталонных расходомерах, п. 7.4;
- проверка работоспособности каналов регистрации сигналов от эталонных расходомеров и поверяемых счетчиков, п. 7.5;
- определение погрешности измерения частоты каналами регистрации сигналов от эталонных расходомеров, п.7.6;
- демонтаж эталонных расходомеров с поверяемой Установки и их транспортировка к месту размещения применяемого для поверки эталона объёмного расхода газа, п 7.7;
- определение метрологических характеристик эталонных расходомеров, п. 7.8;
- доставка поверенных (откалиброванных) эталонных расходомеров к поверяемой Установке и их монтаж на свои места в Установке, п.7.9;
- проверка герметичности, п. 7.10;
- опробование, п. 7.11;
- определение метрологических характеристик поверяемой Установки, п.7.12.

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. Для поверки датчиков давления, перепада давления и температуры из состава Установки используют эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование в соответствии с методиками поверки, утверждёнными при проведении испытаний в целях утверждения типа этих средств измерений.

3.2. При определении метрологических характеристик эталонных расходомеров Установки должен применяться государственный первичный эталон единиц объёмного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 (далее — эталон ГЭТ 118-2017).

3.3. При определении погрешности измерения температуры (п.7.4) должен применяться магазин сопротивлений Р4831.

Допустимо использовать другой магазин сопротивлений с метрологическими характеристиками не хуже, чем у Р4831.

3.4. При проверке работоспособности каналов регистрации сигналов от эталонных расходомеров и поверяемых счетчиков (п.7.5) использовать генератор импульсов Г5-60 и счетчик импульсов СИ8. Допустимо использовать другие генераторы и счетчики с метрологическими характеристиками не хуже, чем у генератора Г5-60 и счетчика импульсов СИ8.

3.5. При определении погрешности измерения частоты каналами регистрации сигналов от эталонных расходомеров (п. 7.6) используется частотомер ЧЗ-81. Допустимо использовать любой другой частотомер с метрологическими характеристиками не хуже, чем у частотомера ЧЗ-81.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на производственной площадке, где размещен эталон ГЭТ 118-2017;
- правилами безопасности при эксплуатации эталона ГЭТ 118-2017, вспомогательного испытательного оборудования и эталонных расходомеров Установки, приведенными в эксплуатационной документации;

4.2. Монтаж электрических соединений должен производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ, издание 7 по состоянию на 9.01.2017 г.).

4.3. К поверке допускаются лица, изучившие руководства по эксплуатации поверяемой Установки.

#### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- |                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| - температура окружающего воздуха | от 15 до 25 °С;   |
| - температура рабочей среды       | от 15 до 25 °С;   |
| - относительная влажность воздуха | не более 70 %;    |
| - атмосферное давление            | от 86 до 107 кПа. |

#### 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Провести внешний осмотр Установки и убедиться в её исправном состоянии и отсутствии дефектов, препятствующих проведению поверки (обрывов линий связи и кабелей питания, повреждений импульсных трубок, изоляции электрических проводов, креплений и вводов датчиков давления, перепада давления, температуры).

При внешнем осмотре также устанавливают:

- соответствие комплектности расходомеров в составе Установке их технической документации;
- наличие маркировки на расходомерах.

Установку и расходомеры, не прошедшие внешний осмотр, к поверке не допускают.

6.2 Проверить наличие действующих свидетельств или записей в паспортах о поверке датчиков давления, перепада давления и температуры, входящих в состав эталона объёмного расхода газа и поверяемой Установки.

#### 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 При необходимости (при истечении интервала между поверками, отсутствии действующих свидетельств о поверке или соответствующих записей в паспортах) провести поверку датчиков абсолютного давления, перепада давления и температуры из состава Установки по методикам поверки и в соответствии с интервалами между поверками, утвержденными при проведении испытаний этих средств измерений в целях утверждения типа.

Поверка указанных средств измерений может быть выполнена на месте эксплуатации Установки, если применяемые методики поверки и эталоны позволяют это сделать.

7.2. Проверку идентификационных признаков программного обеспечения (ПО) Установки проводят до снятия (демонтажа) эталонных расходомеров. С помощью команд меню ПО, установленного на персональный компьютер, считывают идентификационные признаки ПО: идентификационное наименование, номер версии, цифровой идентификатор (контрольную сумму). Полученные в результате считывания с экрана персонального компьютера идентификационные признаки ПО должны совпадать с аналогичными признаками,

приведенными в описании типа Установки. В этом случае Установка признается годной к эксплуатации. Считывание идентификационных признаков ПО проводят согласно инструкции, приведенной в документе «Программное обеспечение установки поверочной «Ирга-ПУ-МС». Документация пользователя» 19.1.00.00.00.ПД.

### 7.3. Проверка каналов измерения давления и перепада давления

Включить Установку, выждать после этого не менее 20 минут. Вентилятор должен быть выключен.

Считать показания давления и перепада давления с экрана монитора ПК рабочего места оператора Установки.

Показание перепада давления должно быть:

$$\Delta P \leq 25 \text{ Па} \quad (1)$$

Показания датчика давления должны соответствовать атмосферному давлению в месте нахождения Установки.

### 7.4. Определение погрешности измерения температуры воздуха в поверяемом счетчике и эталонных расходомерах

#### 7.4.1 Отсоединить от УСО Установки термометры сопротивления.

Подсоединить вместо термометров сопротивления магазины сопротивлений P4831.

Выставить значения магазинов сопротивления в соответствии с верхней строкой таблицы 1. Считать показания температуры с экрана монитора ПК рабочего места оператора Установки.

Таблица 1

$R$ (Ом)	105,85	107,79	109,73
$t^\circ$ (С)	15	20	25

Считанные показания температуры не должны отличаться от соответствующих значений во второй строке таблицы 1 более чем на 0,05 °С.

7.4.2. При положительных результатах испытаний каналов измерений температуры суммарная погрешность измерения температуры воздуха в эталонном расходомере и поверяемом счетчике или расходомере с учетом погрешности термометров и погрешности УСО:

$$\Delta_t \leq 0,2 \text{ }^\circ\text{C} \quad (2)$$

При определении погрешности воспроизведения объемного расхода воздуха Установки (п. 7.12.2) считать:

$$\Delta_t = 0,2 \text{ }^\circ\text{C} \quad (3)$$

### 7.5. Проверка работоспособности каналов регистрации сигналов от эталонных расходомеров и поверяемых счетчиков.

На вход УСО каждого канала регистрации сигналов от эталонных расходомеров Установки и поверяемого счетчика или расходомера при помощи генератора импульсов тока Г5-60 передать не менее 6000 импульсов частотой 1000 Гц.

Контроль количества переданных импульсов производить при помощи счетчика импульсов СИ8.

Проверка считается выполненной успешно, если:

$$b_r = b_t \pm 1, \quad (4)$$

где:

$b_r$  – переданное генератором количество импульсов;

$b_t$  – принятое УСО Установки количество импульсов.

### 7.6. Определение погрешности измерения частоты каналами регистрации сигналов от эталонных расходомеров

На вход УСО каждого канала регистрации сигналов от эталонных расходомеров Установки при помощи генератора импульсов Г5-60 подать импульсный сигнал частотой  $1000 \pm 5$  Гц. Контроль частоты производить частотомером ЧЗ-81/1. Показания частотомера не должны отличаться от соответствующих показаний частоты на мониторе ПК рабочего места оператора Установки более чем на 0,1 Гц.

### 7.7. При положительных результатах внешнего осмотра (п.6.1) эталонные расходомеры

демонтируют с Установки, транспортируют до места расположения эталона ГЭТ-118-2017 и поочередно устанавливают на эталонный модуль ЭУ-2 (ЭУ-3) эталона ГЭТ 118-2017 в порядке выполнения операций подготовки к поверке каждого расходомера Установки.

#### 7.8 Определение метрологических характеристик эталонных расходомеров.

После монтажа расходомер опробуют на измерительной линии эталона ГЭТ 118-2017 путём увеличения или уменьшения объёмного расхода воздуха в пределах рабочего диапазона измерений. Результаты опробования считают удовлетворительными, если при увеличении или уменьшении расхода воздуха соответствующим образом изменялись частотные выходные сигналы расходомера.

Допускается совмещать опробование с процедурой определения метрологических характеристик.

7.8.1. Определение относительной погрешности эталонных расходомеров проводят методом непосредственного сличения показаний (результатов измерений) объёмного расхода воздуха, считываемых с эталонных расходомеров Установки и эталонных комплексов ЭУ-2 (ЭУ-3) эталона ГЭТ 118-2017.

7.8.2. Выбрать значения объёмного расхода воздуха, при которых будет проводиться поверка эталонных расходомеров Установки. Выбираемые номинальные значения расходов должны быть равномерно распределены в пределах диапазона измерений  $k$ -ого калибруемого эталонного расходомера: по одной точке (значению) вблизи верхней и нижней границ диапазона измерений и не менее пяти точек между ними. Точки поверки в пределах диапазона измерений нумеруют индексом  $i = 1, 2, \dots, m$ . Минимальное число точек поверки  $m = 7$ . В общем случае число измерений величин в выбранной  $i$ -ой точке поверки нумеруют индексом  $j = 1, 2, \dots, n$ , где  $n \geq 3$ .

7.8.3. Установить время измерений. Минимальное время измерений 3 мин. С интервалами времени 5 мин регистрируют три показания  $Q_{kij}$  в  $\text{м}^3/\text{ч}$  объёмного расхода поверяемого расходомера, т. е. выполняют три единичных измерения объёмного расхода  $j = 1, 2, 3$  в  $i$ -ой точке поверки (диапазона измерений расходомера Установки). Данную процедуру измерений повторяют для каждой выбранной точки поверки  $1 \leq i \leq m$ , где  $m \geq 7$ . Затем вычисляют относительные погрешности результатов единичных  $j$ -ых измерений объёмного расхода воздуха поверяемым расходомером в каждой  $i$ -ой точке поверки, %:

$$\delta_{qij} = \frac{Q_{kij} - Q_{rkij}}{Q_{rkij}} \times 100\% \quad (5)$$

где  $Q_{rkij}$  — действительные значения объёмного расхода воздуха,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , воспроизводимые эталонным комплексом ЭУ-2 (ЭУ-3) эталона ГЭТ 118-2017.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если модули его относительных погрешностей, рассчитанные по формуле (3), удовлетворяют неравенству:

$$|\delta_{kij}| \leq 0,35, \quad (6)$$

где  $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $j = 1, 2, 3$ .

Если условие (6) не выполняется, хотя бы для одного единичного измерения в какой-либо поверочной точке расходомера, то необходимо определить метрологические характеристики поверяемого эталонного расходомера с учетом поправок на его систематические погрешности, которые определяются при повторной калибровке расходомера. После повторной калибровки расходомера и внесения в результаты измерений объёмного расхода поправок на его систематические погрешности вновь выполняют процедуру поверки по п.7.8.3. Если при повторении процедуры поверки после устранения систематических погрешностей расходомера неравенство (6) не выполняется хотя бы для одного единичного измерения в одной из точек поверки, то расходомер снимают с эксплуатации и отправляют в ремонт. При положительных результатах поверки оформляют протокол поверки произвольной формы на каждый эталонный расходомер Установки, где указывают действительные метрологические характеристики (границы погрешности) откалиброванных эталонных расходомеров Установки.

7.9. После оформления и получения протоколов калибровки эталонных расходомеров их доставляют обратно к месту расположения Установки и монтируют каждый на свое прежнее

место в Установке, соблюдая необходимые правила монтажа и подключения электрического питания.

#### 7.10. Проверка герметичности.

Устанавливают вместо поверяемого счетчика (расходомера) габаритный имитатор счетчика (расходомера) с диаметром равным максимальному диаметру поверяемых счетчиков (расходомеров) для данной Установки.

Проверку герметичности Установки проводят избыточным давлением воздуха 0,05 МПа. Перед началом проверки Установку выдержать 5 минут под избыточным давлением. Установка считается выдержавшей проверку, если в течение 15 минут не наблюдалась утечка воздуха через сварные швы (контролируется методом обмыливания швов) и снижения общего давления в системе, контролируемого техническим манометром с классом точности не хуже 2,5.

#### 7.11. Опробование Установки.

Опробование Установки проводят на рабочих режимах, для чего Установку запускают и последовательно задают номинальные объёмные расходы газа, выбранные для её поверки. На каждом фактическом расходе с помощью датчиков температуры, давления и перепада давления в составе Установки измеряют и регистрируют абсолютное давление и температуру на входе габаритного имитатора газа, перепад давления от входа габаритного имитатора до входа эталонного расходомера Установки, температуру воздуха на входе эталонного расходомера. Минимальное количество номинальных точек поверки Установки – пять: одна вблизи нижней и одна вблизи верхней границ диапазона измерений, одна точка в середине диапазона измерений и две точки, приблизительно, в серединах областей диапазона измерений: от центра до нижней и верхней границ. Лучше для поверки Установки задавать семь номинальных точек. При задании семи номинальных точек в областях диапазона измерений от центра до нижней и верхней границ выбирают по две точки, равномерно распределенные в пределах указанных областей диапазона измерений Установки.

Считается, что Установка прошла опробование, если при изменении режимов работы (номинальных точек поверки) на рабочем месте оператора на мониторе компьютера отображаются изменяющиеся фактические действительные значения объема (объемного расхода воздуха), воспроизводимые в рабочих условиях. Допускается совмещать опробование с определением метрологических характеристик Установки.

#### 7.12. Определение метрологических характеристик поверяемой Установки.

7.12.1. При выполнении поверки Установки (прежде всего, определении её действительных метрологических характеристик) необходимо различать режимы работы с одним или несколькими одновременно параллельно работающими эталонными расходомерами. Действительное значение объемного расхода воздуха  $Q_{rkij}$ , воспроизводимое Установкой в рабочих условиях на входе габаритного имитатора при работе одного эталонного расходомера определяется выражением:

$$Q_{rkij} = \left( 1 - \frac{\Delta P_{kij}}{P_{mij}} \right) \frac{273,15 + t_{mij}}{273,15 + t_{skij}} Q_{skij} \quad (7)$$

где:  $t_{skij}$  – температура воздуха на входе  $k$ -ого эталонного расходомера при  $j$  – ом измерении в  $i$  – ой точке поверки Установки, °С;

$t_{mij}$  – температура воздуха на входе габаритного имитатора при  $j$  – ом измерении объёма в  $i$  – ой точке поверки, °С;

$\Delta P_{kij} = P_{mij} - P_{skij}$  – перепад давления между входным сечением габаритного имитатора и входным сечением эталонного расходомера Установки, кПа;

$P_{skij}, P_{mij}$  – абсолютные давления воздуха на входах эталонного расходомера Установки и габаритного имитатора, кПа;

$Q_{skij}$  – объёмный расход воздуха, измеряемый  $k$ -ым эталонным расходомером Установки в различных точках поверки (при различных режимах работы Установки), м<sup>3</sup>/ч.

Если одновременно параллельно работают четыре эталонных расходомера, то действительное значение объемного расхода воздуха, воспроизводимое Установкой в рабочих условиях габаритного имитатора, рассчитывается по формуле:

$$Q_{rkij} = \sum_{k=2}^5 \left( 1 - \frac{\Delta P_{kij}}{P_{mij}} \right) \frac{273,15 + t_{mij}}{273,15 + t_{skij}} Q_{skij} \quad (8)$$

7.12.2. При определении погрешности воспроизведения объемного расхода воздуха на начальном участке диапазона измерений Установки необходимо принимать во внимание, что здесь работает один эталонный расходомер Установки и действительные значения объёма воздуха воспроизводятся одним эталонным расходомером в составе Установки и границы относительной погрешности  $\delta_{rki}$ , %, Установки при доверительной вероятности 0,95 в соответствии с выражением (5) оцениваются по формуле:

$$\delta_{rki} = \pm 2,0 \mu_{rki} \times 100, \quad (9)$$

где в формуле (9)  $i$  – текущий индекс поверочной точки Установки.

Относительное СКО абсолютной погрешности  $\mu_{rki}$  воспроизведения действительного значения объёмного расхода (объёма) газа одним эталонным расходомером Установки, в соответствии с выражением (5) рассчитывается по формуле:

$$\mu_{rkij} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left\{ \left[ \left( \frac{\Delta P_{mx} / P_{mij}}{1 - (\Delta P_{kij} / P_{mij})} \frac{\gamma_{\Delta p}}{100} \right)^2 + \left( \frac{\Delta P_{kij} / P_{mij}}{1 - (\Delta P_{kij} / P_{mij})} \frac{\gamma_p P_{mx}}{100 P_{mij}} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{\Delta_t}{273,15 + t_{mij}} \right)^2 \left[ 1 + \left( \frac{273,15 + t_{mij}}{273,15 + t_{skij}} \right)^2 \right] + \left( \frac{\delta_{kij}}{100} \right)^2 \right] \right\}^{0,5} \quad (10)$$

$$\mu_{rki} = \max(\mu_{rkij}; j=1, 2, \dots, n) \quad (11)$$

Для оценивания погрешности Установки в режиме работы одного эталонного расходомера достаточно двух-трех единичных измерений в выбранной поверочной точке. При этом погрешность Установки оценивают по максимальному относительному СКО абсолютной погрешности в соответствии с формулами (9), (10) и (11).

В формуле (10) для расчета относительного СКО абсолютной погрешности Установки использованы обозначения:

$\gamma_{\Delta p}$ ,  $\gamma_p$  - приведенные погрешности средств измерений перепада давления и абсолютного давления, %, применяемых в составе Установки;

$P_{mx}$  и  $\Delta P_{mx}$  – верхние пределы измерений применяемых СИ абсолютного давления и перепада давлений, кПа;

$\Delta_t$  - абсолютная погрешность измерения температуры Установкой, равная 0,2 °С;

$\delta_{kij}$  - относительная погрешность, %, единичного измерения объёмного расхода воздуха  $k$  - ым эталонным расходомером Установки (по результатам поверки (калибровки), п.7.8.3, формула (5) настоящей методики).

7.12.3. Если при работе Установки на начальном участке расходов достигается верхняя граница диапазона измерений одного эталонного расходомера, меньшего условного диаметра по сравнению с остальными, то дальнейшее продвижение вверх по диапазону измерений Установки обеспечивается за счёт одновременной работы четырех параллельно установленных эталонных расходомеров одинаковых условных диаметров. В этом случае границы относительной погрешности  $\delta_{ri}$  Установки при воспроизведении действительного значения объёма газа несколькими одновременно работающими эталонными расходомерами при доверительной вероятности 0,95 согласно выражению (8) вычисляются по формуле:

$$\delta_{ri} = \pm 2,0 \mu_{ri} \times 100, \% \quad (12)$$

где  $\mu_{ri}$  – относительное СКО абсолютной погрешности воспроизведения действительного значения объемного расхода (объёма) воздуха одновременно несколькими параллельно работающими эталонными расходомерами Установки рассчитывается по формуле:

$$\mu_{ri}^2 = \sum_{k=1}^l g_{ki}^2 \mu_{rki}^2 + 2 \sum_{k=1}^{l-1} \sum_{j=k+1}^l g_{ki} g_{ji} |c_{kj}^{(i)}| \mu_{rki} \mu_{rji} \quad (13)$$

где:  $g_{ki} = V_{rki} / \sum_{k=1}^l V_{rki}$  – весовые коэффициенты,  $l = 2, 3, 4, 5$ ;

относительные СКО абсолютных погрешностей  $\mu_{rki}$  – вычисляются по формулам (10), (11);

$|c_{kj}^{(i)}|$  – модули коэффициентов корреляции пар « $k$ - $j$ »,  $k = 1, 2, 3, 4$ ;  $j = 1, 2, 3, 4$  эталонных расходомеров Установки одинаковых условных диаметров.

При статистической оценке для коэффициента корреляции  $c_{kj}^{(i)}$  двух дискретных случайных величин (объёмов газа, прошедших через расходомеры  $k$  и  $j$  в  $i$ -ой поверочной точке) имеет место выражение:

$$c_{kj}^{(i)} = \frac{\sum_{p=1}^n (V_{skip} - MV_{skip})^2 (V_{sjip} - MV_{sjip})^2}{\sqrt{\sum_{p=1}^n (V_{skip} - MV_{skip})^2 \sum_{p=1}^n (V_{sjip} - MV_{sjip})^2}} \quad (14)$$

где:

$V_{skip}$  ( $V_{sjip}$ ) – объём газа, прошедший через  $k$ -ый ( $j$ -ый) эталонный расходомер за время измерения,  $m^3$ ;

$MV_{skip}$  ( $MV_{sjip}$ ) – математическое ожидание объёма газа, прошедшего через  $k$ -ый ( $j$ -ый) эталонный расходомер за время измерения ( $m^3$ ) (среднее арифметическое по числу единичных измерений в  $i$ -ой поверочной точке;  $p$  – здесь индекс единичного измерения;  $p = 1, 2, \dots, n$ ).

Объём газа, прошедший через  $k$ -ый эталонный расходомер в  $i$ -ой поверочной точке, находится по формуле:

$$V_{skip} = \frac{Q_{skip} \tau_{skip}}{3600} [m^3], \quad (15)$$

где:

$Q_{skip}$  – усредненный объёмный расход, измеренный  $k$ -ым эталонным расходомером в  $i$ -ой точке,  $m^3/ч$ ;

$\tau_{skip}$  – время измерения  $k$ -ого эталонного расходомера в  $i$ -ой поверочной точке при  $p$ -ом единичном измерении, с.

В общем случае время измерений различно для различных эталонных расходомеров, поверочных точек и единичных измерений. Для корреляционного анализа работы расходомеров (определения коэффициентов корреляции) в каждой поверочной точке выполняют не менее пяти единичных измерений объёма газа. Для расчета погрешности Установки по формулам (9) и (12) можно использовать результаты лишь одного единичного измерения (из пяти) объёмного расхода (объёма) в каждой поверочной точке и соответствующие ему результаты измерений давления, температуры, перепада давления и времени измерения.

Результаты поверки Установки считаются положительными, если найденные по формулам (9) и (12) границы погрешности соответствуют заявленным в технической документации (ТУ, РЭ) и описании типа средства измерений, т.е. удовлетворяют неравенствам:

$$|\delta_{rki}| \leq 0,4 \quad i = 1, \dots, q; k = 1 \quad (16)$$

$$|\delta_{ri}| \leq 0,4 \quad i = q, \dots, m; k = 2, 3, 4, 5 \quad (17)$$



## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки Установки оформляют протоколом в произвольной форме.

8.2 Положительные результаты поверки Установки удостоверяются свидетельством о поверке или записью в паспорте (формуляре), заверяемой подписью поверителя с указанием даты проведения поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или на паспорт Установки. Свидетельство о поверке оформляется с соблюдением требований раздела VI «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815. Форма свидетельства соответствует Приложению 1 к установленному приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 Порядку проведения поверки средств измерений.

8.3 При отрицательных результатах поверки Установки оформляют извещение о непригодности к применению согласно Приложению 2 к «Порядку проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815.

Начальник отдела 208 ФГУП «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Ведущий научный сотрудник  
отдела 208 ФГУП «ВНИИМС»

В.И. Чесноков