

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ

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

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по развитию
ФГУП «ВНИИР»
С. Тайбинский
« 11 » ноября 2018 г.



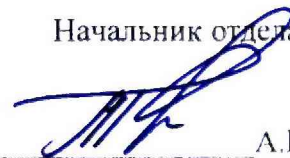
ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры газа ультразвуковые MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU
600 и MPU 200
Методика поверки

МП 0895-13-2018

Начальник отдела НИО-13



А.И. Горчев

Тел. (843)272-11-24

г. Казань
2018 г.

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»
ООО Завод «Саратовгазавтоматика»

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

Настоящая инструкция распространяется на расходомеры газа ультразвуковые MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600, MPU 200 (далее – расходомеры), изготавливаемые ООО Заводом «Саратовгазавтоматика» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 4 года.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования;
- ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Общие технические условия;
- ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля
- ГОСТ Р 8.618-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа;

Примечание – При применении настоящей инструкции целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Российской Федерации по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей инструкцией следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерения (далее – СИ)	8.2.4	+	+
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях	8.3		
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях при использовании поверочной установки	8.3.1	+	+
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях имитационным методом	8.3.2	+	+

Примечания:

* Имитационный метод может применяться для поверки расходомеров с пределом относительной погрешности определения расхода газа 0,5% и более.

** При наличии в составе расходомера преобразователей температуры и давления.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– установка поверочная расходоизмерительная, рабочая среда: воздух, диапазон воспроизведения единиц объемного расхода газа от 0,0003 до 16000 м³/ч, СКО от 0,01 до 0,03, НСП от 0,05 до 0,12, расширенная неопределенность при коэффициенте охвата k=2 от 0,06 до 0,11%.

– рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014 (установка поверочная расходо-измерительная, поверочная среда: воздух или природный газ, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого расходомера, с пределом основной относительной погрешности ±0,3%);

– национальные эталоны в рамках соглашения СИМ MRA (установка поверочная расходоизмерительная, поверочная среда: природный газ или воздух, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого счетчика, с пределом основной относительной погрешности ±0,23% (или средним квадратическим отклонением результатов измерений не более 0,05% при 11 независимых измерениях, и неисключенной систематической погрешности не превышающей 0,1%);

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/4, диапазон измерений от 1 мГц до 200МГц, пределы относительной погрешности ± 2×10⁻⁷; (№ в Госреестре 56478-14)

– барометр анероид БАММ-1, диапазон от 80 до 106 кПа, цена деления 0,1 кПа, предел допускаемой дополнительной погрешности ±0,5 кПа; (№ в Госреестре 5738-76)

– термометр лабораторный электронный ЛТ-300, диапазон измерения от минус 50 до плюс 300°С, пределы абсолютной погрешности ±0,05 °С; (№ в Госреестре 61806-15)

– калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ 260 Ех, диапазон: минус 50 до плюс 200 °С, пределы абсолютной погрешности ± 0,05 °С, диапазон: от 0 до 25 мА, пределы абсолютной погрешности ± 0,003 мА. (№ в Госреестре 35062-07)

3.2. Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или поверительные клейма.

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

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- эксплуатационной документацией на поверяемый расходомер-счетчик и средства поверки;
- правилами безопасности труда, действующими на предприятии.

4.2. К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, прошедшие инструктаж по технике безопасности, и изучившие руководства по эксплуатации расходомера и средств поверки.

4.3. Монтаж и демонтаж расходомера должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии и при отключенном напряжении питания, а также в соответствии с техникой безопасности и эксплуатационной документацией на расходомер-счетчик. Конструкция соединительных элементов расходомера и поверочной установки должна обеспечивать надежность крепления расходомера и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

4.4. Заземление средств поверки должно осуществляться согласно требованиям ГОСТ 12.2.007.10-87.

5 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпус расходомера и применяемых средств измерений должны быть заземлены в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- ко всем используемым средствам должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- к работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с расходомером-счетчиком и правилам техники безопасности;
- указания, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также инструкциями по эксплуатации оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1. При проведении поверки должны соблюдаться условия по ГОСТ 8.395:

- температура окружающего воздуха (20 ± 10) °С*);
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Вибрация и внешнее магнитное поле (кроме земного) отсутствуют.

Примечание – *) При поверке расходомера имитационным методом без снятия расходомера с измерительной линии допускается определение относительной погрешности измерения объемного расхода газа расходомера при температуре окружающей среды от минус 25 °С до плюс 55 °С.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки расходомера выполняют следующие подготовительные работы:

7.1 Проверяют комплектность эксплуатационной документации на расходомер.

7.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке или поверительные клейма на используемые средства поверки.

7.3 Проверяют работоспособность расходомера и средств поверки в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.4 Проводят монтаж средств поверки согласно структурным схемам, указанным в руководстве по эксплуатации.

7.5 Включают и прогревают расходомер и средства поверки не менее 30 минут.

7.6 Остальную подготовку проводят согласно требованиям документации изготовителя расходомера и руководствам по эксплуатации средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- комплектность расходомера;

- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей и отсутствие других дефектов, препятствующих его функционированию в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2. Опробование

Опробование заключается в проверке работоспособности поверяемого расходомера и его отдельных компонентов. Проверка может осуществляться при помощи персонального компьютера (далее ПК), либо непосредственно при помощи встроенного интерфейса показывающего устройства расходомера.

8.2.1 При поверке расходомеров проливным методом убеждаются в изменении показаний расходомера при изменении расхода газа на поверочной установке.

8.2.2 При поверке имитационным методом на месте эксплуатации убеждаются в показаниях расходомера по измерительным каналам расхода, давления и температуры до выполнения процедуры перекрытия расхода.

8.2.3 При поверке имитационным методом при снятии расходомера с газопровода убеждаются в показаниях по измерительным каналам расхода, давления и температуры расходомера любым доступным способом, задавая расход вентилятором, компрессором и т.п. Воздушный поток не должен превышать значения по скорости в 20 м/с.

Результаты опробования считают положительными, если значение скорости потока и расхода газа по показаниям расходомера отличны от нуля, а значения параметров температуры и давления окружающей среды соответствуют значениям, перечисленным в п. 6.

8.2.4 Проверка соответствия ПО

Для проверки идентификационных данных ПО СИ необходимо соединиться с поверяемым расходомером сервисной программой Winscreen согласно руководству по эксплуатации. В главном меню программы выбрать «Вид» («View») – «Окно базы данных» («Database configuration window»). В открывшемся окне выбрать «База данных» («Database») - «Версии» («Version»).

При этом на экране будут отражаться следующие данные:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО СИ (идентификационное наименование, номер версии (идентификационный номер) и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в подразделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

8.3 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях

8.3.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях при использовании поверочной установки

Допускается проводить поверку и выдавать свидетельство о поверке для ограниченного диапазона объемного расхода газа на основании письменного заявления владельца расходомера.

Поверочная установка и метод поверки выбирается согласно приложению В.

8.3.1.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях при использовании поверочной установки методом прямых измерений

Измерения проводятся при следующих значениях объемного расхода Q_j : Q_{\max} , $0,7Q_{\max}$, $0,5Q_{\max}$, $0,3Q_{\max}$, $0,1Q_{\max}$ и Q_{\min} . Допускается производить измерения в произвольном числе равно распределенных значений расхода, (не менее 5 точек). Для удобства допускается округление дробной доли расхода в большую или меньшую сторону. Точность задания расхода $\pm 0,025Q_{\max}$, в течение всего процесса измерений отклонение расхода по показаниям эталонного преобразователя расхода от заданного значения расхода не должно превышать $\pm 0,01Q_{\max}$.

Определяют относительную погрешность расходомера, в процентах, по формуле

$$\delta = \frac{Q_{ic} - Q_{etal}}{Q_{etal}} 100, \quad (1)$$

где Q_{etal} – расход по показаниям эталонной установки.

Примечание: допускается введение корректировочных коэффициентов.

Расходомер считается прошедшим поверку если значения относительной погрешности не превышают следующих значений

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение			
	MPU 1200	MPU 800	MPU 600	MPU 200
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема при проливном методе поверки, %:				
– в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,05 Q_{\max}$	$\pm 1,0$		$\pm 2,0$	$\pm 4,0$
– в диапазоне $0,05 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 0,4(0,5)^{**}$		$\pm 0,6$	$\pm 2,5$

8.3.1.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях при использовании поверочной установки методом прямых многократных измерений

Измерения проводятся при следующих значениях объемного расхода Q_j : Q_{\max} , $0,7Q_{\max}$, $0,5Q_{\max}$, $0,3Q_{\max}$, $0,1Q_{\max}$ и Q_{\min} . Допускается производить измерения в произвольном числе равно распределенных значений расхода, (не менее 5 точек). Для удобства допускается округление дробной доли расхода в большую или меньшую сторону. Точность задания расхода $\pm 0,025Q_{\max}$, в течение всего процесса измерений отклонение расхода по показаниям эталонного преобразователя расхода от заданного значения расхода не должно превышать $\pm 0,01Q_{\max}$.

На каждом значении расхода проводят не менее пяти измерений. Значения объемного расхода, полученные по показаниям расходомера Q_{icn} , приводят к условиям измерений эталонными преобразователями Q_{ic} по формуле:

$$Q_{ic} = Q_{icn} \frac{P_e T_t Z_t}{P_t T_e Z_e}, \quad (2)$$

где P_e – давление газа на участке эталонных преобразователей;

P_t – давление газа на участке поверяемого расходомера;

T_e – температура газа на участке эталонных преобразователей;

T_t – температура газа на участке поверяемого расходомера;

z_t – фактор сжимаемости газа, рассчитанный при температуре и давлении на участке поверяемых расходомеров;

z_e – фактор сжимаемости газа, рассчитанный при температуре и давлении на участке эталонных преобразователей.

Примечание: допускается проводить измерения и обработку результатов измерений по объему газа.

Полученные значения и значения по показаниям установки фиксируют и оформляют в виде таблицы 3.

Таблица 3

Среднее значение расхода	Расход (эталонное значение)	Расход (показания расходомера)	Девияция	Среднеарифметическая девияция
м ³ /ч	м ³ /ч	м ³ /ч	%	%
Q_j	Q_{1e}	Q_{1c}	fp_1	fp_{Qj}
	Q_{2e}	Q_{2c}	fp_2	
		
	Q_{ne}	Q_{nc}	fp_n	

Значения девияции fp_i рассчитывают в процентах по формуле

$$fp_i = \left(\frac{Q_{ic}}{Q_{ie}} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (3)$$

Значение среднеарифметической девияции рассчитывают по формуле

$$fp_{Qj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n fp_i, \quad (4)$$

где n – число экспериментов проведенных в данной точке по расходу ($n \geq 5$),

Q_j – нижний индекс обозначает текущую точку по расходу и принимает значения

$Q_{max}, 0,7Q_{max}, 0,5Q_{max}, 0,3Q_{max}, 0,1Q_{max}, Q_{min}$.

Рассчитывают отклонение среднего результата измерений объема в процентах для всех точек по расходу по формуле

$$S_{vj} = \frac{100}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_{ic}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(Q_{ic} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_{ic} \right)^2}{n(n-1)}} \quad (5)$$

Рассчитывают доверительные границы ε случайной составляющей погрешности результата измерений по формуле

$$\varepsilon = t_{n,0.95} S_v, \quad (6)$$

где $t_{n,0.95}$ – коэффициент Стьюдента для доверительной вероятности 95% и степенью свободы n , (определяют по приложению Д ГОСТ Р 8.736-2011);

S_Q – максимальное среднеквадратическое отклонение среднего результата измерений ($S_Q = \max_j S_{Qj}$).

После заполнения таблицы 3 для всех точек по расходу определяют средневзвешенную девияцию WME по формуле:

$$WME = \frac{\sum_{j=1}^m k_j fp_{Q_j}}{\sum_{j=1}^m k_j}, \quad (7)$$

где $k_j = \begin{cases} \frac{Q_j}{Q_{\max}}, & \text{при } Q_j < 0,7Q_{\max} \\ 1,4 - \frac{Q_j}{Q_{\max}}, & \text{при } Q_j > 0,7Q_{\max} \end{cases}$

j – индекс поверочного расхода ($j = 1 \dots m$);

m – число точек по расходу ($m = 5$).

Вычисляют корректировочный коэффициент AF *) по формуле

$$AF = \frac{1}{1 + \frac{WME}{100}} \quad (8)$$

Корректируют показания расходомера по рассчитанному корректировочному коэффициенту AF (умножением на AF), результаты оформляют в виде таблицы 4.

Примечание – *) Допускается использование корректировочных коэффициентов, определенных для каждого значения расхода.

Таблица 4

Среднее значение расхода	Расход, эталонное значение	Расход, скорректированные показания расходомера	Скоррект. девиация	Среднеарифметическая скорректированная девиация
м ³ /ч	м ³ /ч	м ³ /ч	%	%
Q_j	Q_{1e}	Q_{1k}	fpk_1	fpk_{Q_j}
	Q_{2e}	Q_{2k}	fpk_2	
	
	Q_{ne}	Q_{nk}	fpk_n	

Определяют границы неисключенной систематической погрешности по формуле

$$\Theta = \begin{cases} \pm \left(\sum_{l=1}^N |\Theta_l| + |\Theta_{cal}| \right), & \text{при } N < 3 \\ \pm 1,1 \sqrt{\sum_{l=1}^N \Theta_l^2 + \Theta_{cal}^2}, & \text{иначе} \end{cases}, \quad (9)$$

где Θ_l – граница l -й составляющей неисключенной систематической погрешности установки;

Θ_{cal} – неисключенная систематическая погрешность калибровки, определяется как максимальное абсолютное значение среднеарифметической девиации с учетом калибровки ($\Theta_{cal} = \max_{Q_j} |fpk_{Q_j}|$).

Определяют среднеквадратическое отклонение суммы неисключенных систематических погрешностей по формуле

$$S_{\Theta} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^N \Theta_l^2 + \Theta_{cal}^2}{3}}. \quad (10)$$

Определяют суммарную среднеквадратическую погрешность по формуле

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_V^2 + S_{\Theta}^2}. \quad (11)$$

Определяют границу относительной погрешности результата измерений по формуле

$$\delta = S_{\Sigma} \frac{\Theta + \varepsilon}{S_{\Theta} + S_V}. \quad (12)$$

Расходомер считается прошедшим поверку если значения относительной погрешности не превышают значений, указанных в таблице 2.

8.3.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях имитационным методом

8.3.2.1 На фланцы расходомера устанавливают заглушки, оснащённые штуцерами для подачи поверочной среды в корпус расходомера, а также гильзами для монтажа датчика температуры. Подключаются датчики давления и температуры.

8.3.2.2 В качестве поверочной среды рекомендуется использовать азот газообразный особой чистоты по ГОСТ 9293-74. Для расходомеров, бывших в эксплуатации, его внутренняя полость перед заполнением азотом должна быть продута тем же самым азотом. Заполнив корпус расходомера измеряемой средой до давления $P_{абс} < 0,5$ МПа, дожидаются стабилизации её температуры и давления.

Допускаемые диапазоны изменения параметров поверочной среды приведены в таблице 5:

Т а б л и ц а 5

Наименование параметра	Значение
Абсолютное давление рабочей (поверочной) среды, %с	$\pm 0,2 (\pm 0,4^*)$
Температура поверочной среды, °С	$\pm 0,2 (\pm 0,4^*)$
* Значение для расходомеров с пределом допускаемой относительной погрешности более 0,7%	

П р и м е ч а н и е: допускается проводить дополнительную поверку по п. 5.5.2 при давлении измеряемой среды равном давлению рабочей среды во время эксплуатации, но не более 12МПа.

8.3.2.3 Проводят конфигурирование базы данных расходомера:

- вносят установившиеся значения давления и температуры в базу данных;
- вводят компонентный состав газа (% молярный);
- запускают программу «Калибровка MPU» (см. рисунок 4);*
- вводят заводской номер расходомера;
- вводят дату выпуска расходомера (дата вводится в формате дд.мм.гггг);
- вводят фамилию калибровщика/поверителя (не более 25 символов);
- выбирают тип расходомера (MPU 200, MPU 600, MPU 800, MPU 1200).

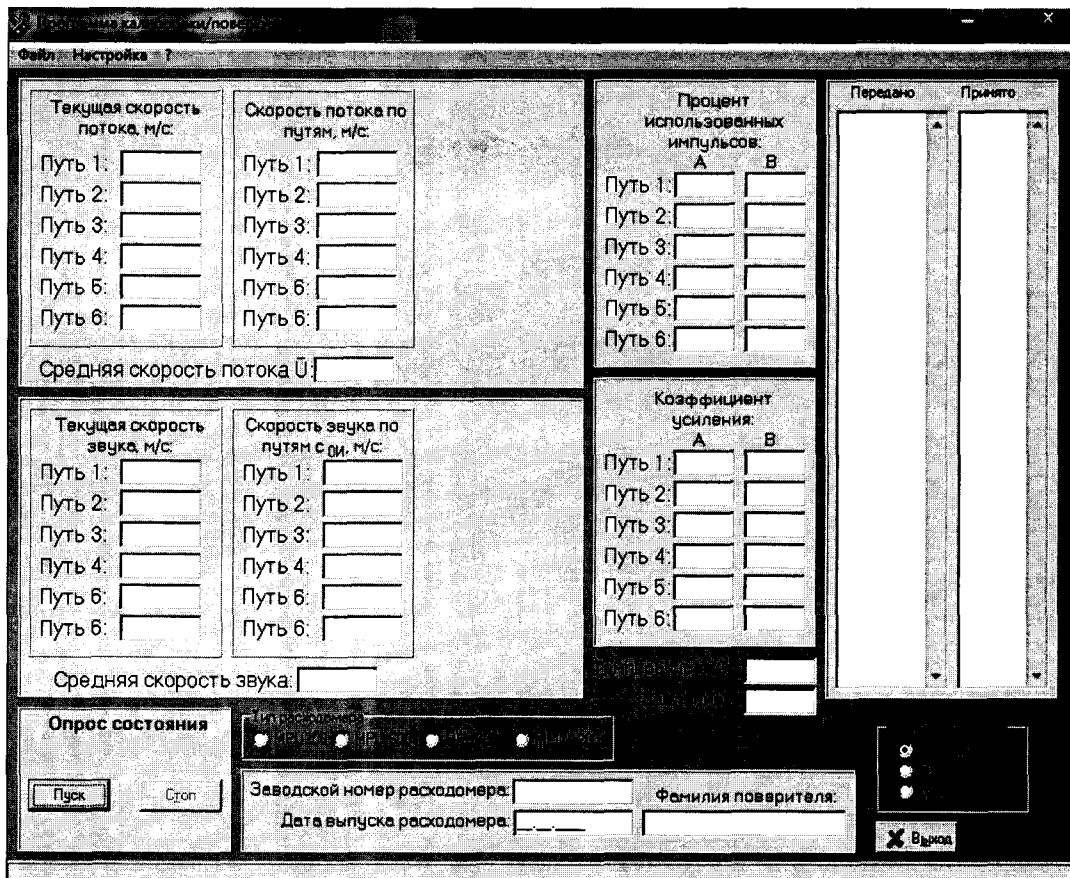


Рисунок 1 - Главное окно программы калибровки/поверки расходомеров.

*Примечание: допускается для считывания данных с расходомера использовать другое программное обеспечение.

8.3.2.4 Производят измерение скорости звука и скорости потока газа при нулевом расходе:

- нажимают на кнопку «Пуск». По прошествии 300 секунд в окне регистрируют значения следующих параметров:

а) скорость потока для каждого акустического пути (в поле «Скорость потока по путям, м/с»);

б) скорость потока, усреднённая по путям («Средняя скорость потока \bar{U} , м/с»);

в) скорость звука для каждого акустического пути (в поле «Скорость звука по путям C_{oi} , м/с»);

г) скорость звука, усреднённая по путям («Средняя скорость звука»);

- контролируют качество сигналов, определяющих оптимальный режим работы расходомера:

а) процент использованных пакетов импульсов составляет не менее 90 % для всех преобразователей;

б) разница между коэффициентами усиления для всех путей не превышает ± 20 %.

8.3.2.5 Рассчитывают значение скорости звука в поверочной среде. Скорость звука в поверочной среде определяют в соответствии с нормативными документами, устанавливающими методы расчета физических свойств. Допускается применение методов расчета скорости звука с относительной методической погрешностью не более 0,3%. Допускается применение аттестованного программного обеспечения реализующего методы определения скорости звука.

8.3.2.6 Определяют относительное отклонение измеренных значений скорости звука от расчетных значений для всех путей, δC_{oi} , по формуле:

$$\delta C_{oi} = \frac{C_{oui} - C_{op}}{C_{op}} \cdot 100\% \quad (13)$$

где C_{oui} - измеренное значение скорости звука, м/с;

C_{op} - расчетное значение скорости звука, м/с.

Наибольшее относительное отклонение значений скорости звука между путями определяют по формуле:

$$\delta C_{o\max} = \frac{C_{o\max} - C_{o\min}}{\bar{C}_o} \cdot 100\% \quad (14)$$

где $C_{o\max}$ - максимальное значение скорости звука по путям, м/с;

$C_{o\min}$ - минимальное значение скорости звука по путям, м/с;

\bar{C}_o - среднее значение скорости звука по путям, м/с.

8.3.2.7 Расходомер считается прошедшим поверку, если:

а) среднее измеренное за 300 с значение скорости потока газа при нулевом расходе не превышает:

- 0,006 м/с для расходомеров моделей MPU1200 и MPU800;

- 0,012 м/с для расходомеров модели MPU600;

- 0,024 м/с для расходомеров модели MPU200.

б) относительное отклонение измеренных за 300 с значений скорости звука от расчетной величины для всех путей с каждой пары приемо-передатчиков не превышает $\pm 0,3\%$;

в) наибольшее относительное отклонение значений скорости звука между путями не превышает:

- 0,1% для расходомеров моделей MPU1200 и MPU800;

- 0,2% для расходомеров модели MPU600;

8.3.3 Данные и результаты измерений вносят в протокол поверки.

8.3.3 Определение метрологических характеристик имитационным методом без демонтажа с измерительного трубопровода.

Для проведения поверки участок измерительного трубопровода с поверяемым расходомером изолируют от потока газа путем закрытия запорной арматуры, установленной до и после расходомера. Для обеспечения удобства контроля отсутствия утечек газа через запорную арматуру производят частичное стравливание газа из изолированного участка, понижая величину его давления, по отношению к давлению газа в остальном трубопроводе, на величину, не менее 0,1 МПа. Расходомер и участки трубопровода, прилегающие к нему, не должны подвергаться воздействию осадков, солнечных лучей и источников тепла.

Допускаемые диапазоны изменения параметров поверочной среды приведены в таблице 3.

Определение метрологических характеристик расходомера аналогично процедуре, изложенной в п.п. 5.5.3-5.5.6.

Расходомер считается прошедшим поверку, если:

а) среднее измеренное за 300 с значение скорости потока газа при нулевом расходе по каждому акустическому каналу не превышает:

- 0,006 м/с для расходомеров моделей MPU1200 и MPU800;

- 0,012 м/с для расходомеров модели MPU600;

- 0,024 м/с для расходомеров модели MPU200.

б) относительное отклонение измеренных за 300 с значений скорости звука от расчетной величины для всех путей с каждой пары приемо-передатчиков не превышает $\pm 0,3\%$;

в) наибольшее относительное отклонение значений скорости звука между путями не превышает:

- 0,1% для расходомеров моделей MPU1200 и MPU800;

- 0,2% для расходомеров модели MPU600;

Данные и результаты измерений вносят в протокол поверки.

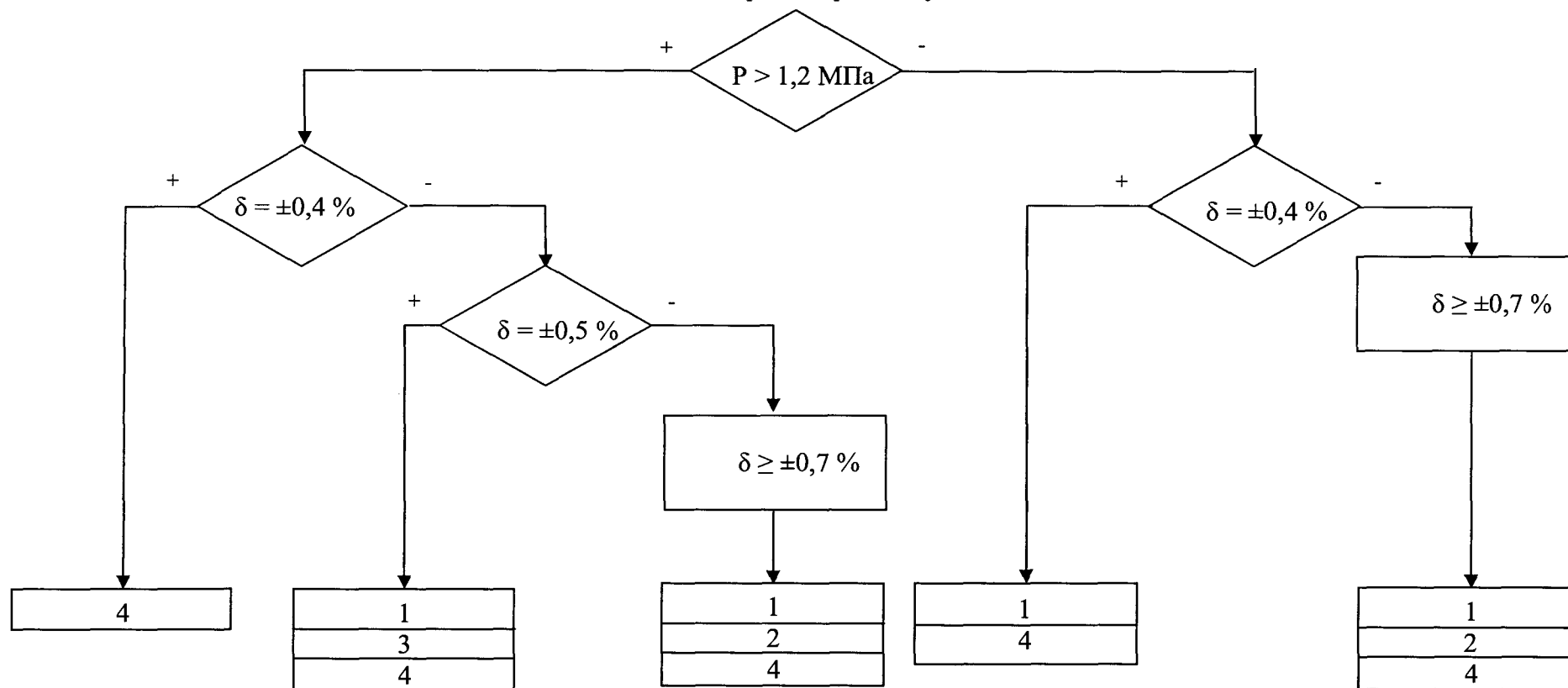
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

9.2. Положительные результаты поверки оформляют свидетельством в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.

9.3. При отрицательных результатах поверки расходомера не допускают к применению и выполняют процедуры, предусмотренные «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.

Приложение А
(справочное)
Блок-схема выбора поверочной установки



- 1- Установка поверочная, работающая на воздухе при атмосферном давлении СКО 0,05%% (при 11 независимых измерениях), НСП 0,04%, поверка согласно п. 8.3.1.1;
 2- Установка поверочная, работающая на воздухе при атмосферном давлении, с расширенной неопределенностью воспроизведения величины объемного расхода $U_{0,95}=0.3\%$, поверка согласно п. 8.3.1.1;
 3- Установка поверочная, работающая на воздухе при атмосферном давлении, с расширенной неопределенностью воспроизведения величины объемного расхода $U_{0,95}=0.3\%$, поверка согласно п. 8.3.1.2;
 4 - Установка поверочная расходоизмерительная, поверочная среда: природный газ, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого расходомера-счетчика, с пределом основной относительной погрешности $\pm 0,23\%$, %, поверка согласно п. 8.3.1.2;

Условные обозначения:

P – рабочее абсолютное давление расходомеров, МПа;

δ – пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях расходомеров, %.