УТВЕРЖДЕНО
Главный инженер
ГП Завод „Арсенал"
_____ А.Г. Лысенко
"__17__" ____05____ 2003 р.

Метрология

ИНСТРУКЦИЯ

СЧЕТЧИКИ ГАЗА РОТАЦИОННЫЕ "GMS"

Методика поверки

GMS.407273.001 МП

СОГЛАСОВАНО
Главный конструктор
КТБ «GMS-Арсенал»
_____ Р.Л. Анпилогов
"__17__" ____04____ 2003 р.

Киев 2003

Эта методика распространяется на счетчики газа ротационные GMS типоразмеров G10, G16, G25, G40, G65, G100, G160, G250 (далее по тексту – счетчики) ТУ У 33.2-31519293-001-2001 и устанавливает методику их поверки при изготовлении, после ремонта и в эксплуатации.

Межповерочний интервал − 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Во время проведения поверки должны выполняться операции, перечисленные ниже:

- внешний осмотр в соответствии с п. 6.1 инструкции;
- проверка герметичности в соответствии с п. 6.2 инструкции;
- проверка функционирования в соответствии с п. 6.3 инструкции;
- проверка потери давления в соответствии с п. 6.4 инструкции;
- контроль относительной погрешности счетчиков в соответствии с п. 6.5 инструкции;
- проверка порога чувствительности в соответствии с п. 6.6 инструкции;
- контроль количества импульсов выходного сигнала счетчика в соответствии с п. 6.7 инструкции.

1.2 При негативных результатах хотя бы одной операции, поверка счетчика прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, перечисленные ниже:

– установка с рабочими эталонами (счетчиками газа ротационного типа), диапазон объемных расходов от 0,25 до 250 $м^3$/ч, границы допустимой относительной погрешности при воспроизведении объема воздуха ± 0,3 %;

– стенд для проверки герметичности, избыточное давление до 150 кПа, манометр МО ГОСТ 6521-60, класс точности не ниже 0,4;

– барометр-анероид БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79, диапазон измерения от 80 до 106 кПа, границы допустимой погрешности ± 200 Па;

– термометр стеклянный ртутный ТЛ-4 ГОСТ 25498, диапазон измерения от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С;

– стенд для проверки герметичности с манометром МО 11203 ТУ 25.05.1664-74. Класс точности манометра 0,4; верхняя граница измерения 160 $кгс/см^2$.

– частотомер-счетный Ч3-57. Интервал времени 10 мсек....10^{-4} сек. Погрешность при счете электрических импульсов $\delta_n \leq \pm 1/N$, где N − количество импульсов.

2.2 Допускается использование других рабочих эталонов, которые по своим метрологическим и техническим характеристикам не уступают указанным выше.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, которые имеют квалификацию государственного поверителя и опыт работы с средствами измерительной техники давления, объемного расхода и объема газа, ознакомлены с устройством и принципом действия счетчиков, установками с рабочими эталонами – счетчиками газа.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Во время поверки счетчиков необходимо придерживаться:

– общих требований безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-74;

– правил техники безопасности, которые действуют на предприятиях, которые проводят поверку счетчиков;

– требований безопасности, которые приведены в паспортах на счетчики и использованные средства поверки.

4.2 До проведения поверки счетчиков допускаются государственные поверители, которые прошли инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 Поверку счетчиков проводят при следующих условиях:

– рабочая среда – воздуха;

– температура рабочей среды и окружающего воздуха – (20±5) °С;

– относительная влажность окружающего воздуха – до 80 %;

– атмосферное давление воздуха – от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст);

– изменение температуры воздуха, протекающего через установку и поверяемый счетчик за время одного измерения – не более 0,5 °С;

– изменение температуры воздуха в помещении – не более 2 °С на протяжении 1 часа;

– отсутствие вибрации, тряски, магнитных полей (кроме земных), которые влияют на работу счетчиков.

5.2 Все средства измерительной техники, которые применяются во время поверки, должны быть аттестованы в соответствии с ДСТУ 3215 или поверены в соответствии с ДСТУ 2708 и иметь действующие свидетельства или клейма.

5.3 Счетчики на поверку должны предоставляться с паспортами и должны быть подготовлены к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

5.4 Поверяемые счетчики должны выдерживаться в помещении, где проводится поверка, на протяжении 3 часов для выравнивания их температуры с температурой воздуха в помещении.

5.5 Перед проведением поверки необходимо проверить воздушные тракты установок, а также герметичность соединений поверяемых счетчиков в соответствии с эксплуатационной документацией на установки с рабочими эталонами.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 Во время проведения внешнего осмотра необходимо проверить:

– комплектность счетчиков в соответствии с паспортом;

– наличие на корпусе счетчиков стрелки, которая указывает направление протекания газа;

– качество покрытия счетчиков;

– соответствие счетного устройства требованиям ЭД;

– наличие и качество устройств для установки пломб;

– наличие и качество пломбы, наличие оттиска поверочного клейма (при периодической поверки);

– отсутствие на поверхности счетчиков повреждений и дефектов, которые могут препятствовать работе счетчиков или влиять на их функционирование;

– качество упаковки (при первичной поверке);

– правильность подготовки счетчика к проведению поверки;

– отсутствие механических повреждений корпуса и резьбы для крепления патрубков газопровода;

– соответствие гальванического покрытия счетчиков требованиям ГОСТ 9.301;

– целостность пломбы предприятия-изготовителя (при периодической поверки).

Результаты проверки считают позитивными, если комплектность и внешний вид счетчиков соответствует требованиям ЭД.

6.2 Проверка герметичности.

Проверку герметичности счетчиков при изготовлении и после ремонта проводят на стенде с предварительно снятым счетным устройством следующим образом:

– выходное отверстие корпуса счетчика закрывают заглушкой;

– во входное отверстие счетчика подают воздух при избыточном давлении со скоростью не более 35 кПа/с и повышают до значения 1,25 $P_{раб}$. Значения избыточного давления во время испытаний контролируют по показаниям манометра стенда;

– окунают счетчик в емкость с водой и выдерживают его под действием этого избыточного давления на протяжении трех минут.

Результаты проверки считают положительными, если в процессе выдержки счетчика не наблюдается признаков утечки воздуха из него.

Проверку герметичности счетчиков во время периодической поверки проводят путем создания в нем избыточного давления 1,25 $P_{раб}$, выдержки счетчика под действием этого избыточного давления на протяжении трех минут и контроля этого давления в счетчике по показаниям манометра стенда.

Результаты проверки считают положительными, если в процессе выдержки счетчика на протяжении последних двух минут не наблюдается снижения избыточного давления по показаниям манометра стенда.

6.3 Проверка функционирования.

6.3.1 Проверка функционирования счетчика проводиться следующим образом:

– счетчик устанавливают на установку в рабочем положении;

– через счетчик пропускают воздух при расходе от Q_{nom} до Q_{max} на протяжении 1-2 минут и проводят наблюдение за состоянием счетных устройств.

Результаты проверки считают положительными, если показания счетных устройств увеличиваются, вращение роликов счетных устройств проходит без рывков и остановок и на мониторе компьютера наблюдается увеличение импульсов, которые приходят с датчика счетчика.

6.4 Проверка потери давления

6.4.1 Проверка потери давления проверяется путем измерения разницы давления воздуха на входе и выходе счетчика при помощи преобразователя избыточного давления на трубопроводе в точке, которая размещена на расстоянии не более одного диаметра прохода от выходного отверстия счетчика.

Проверка проводиться одновременно с контролем относительной погрешности в соответствии с п. 6.5 этой методики.

Результаты проверки считают положительными, если потеря давления при объемном расходе воздуха Q_{max} не превышает требований, которые приведены в ЭД на счетчики.

6.5 Контроль основной относительной погрешности счетчиков

6.5.1 Контроль основной относительной погрешности счетчиков проводят при объемных расходах Q_{min}, $0{,}05Q_{max}$, $0{,}5Q_{max}$, Q_{max}. На каждом расходе проводят не менее двух измерений.

Отклонение объемного расхода от заданного значения не должно превышать:

– минус 5 % для значения объемного расхода Q_{max};

– плюс 5 % для значений объемного расхода Q_{min};

– плюс-минус 5 % для значений объемного расхода $0{,}05Q_{max}$, $0{,}5Q_{max}$.

6.5.2 Объем воздуха, который пропускается через счетчик задается таким, который равен не менее 400 импульсов.

6.5.3 Допускается объем прошедшего воздуха определять по показаниям счетного устройства (как разницу между конечными и начальными показаниям за время одного измерения).

Основная относительная погрешность счетчика с учетом потерь давления и разницы температуры на входе счетчика и на входе рабочего эталона измерения объема вычисляется по формуле:

$$\delta_i = \delta_v + k_p + k_t \qquad (1)$$

где δ_v – основная относительная погрешность счетчика, в процентах, по результатам измерянных объемов, вычисляемая по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_i - V_0}{V_0} \cdot 100 \qquad (2)$$

где V_i – объем, измерянный испытываемым счетчиком, м^3;

V_o – объем, измерянный эталонным средством измерительной техники, м^3;

k_p – поправка к основной относительной погрешности счетчика, в процентах, вызванная разницей давлений между входом счетчика и входом рабочего эталона объема (потерей давления):

$$k_p = 0{,}001\Delta P \qquad (3)$$

где ΔP – разница значений давлений между входом счетчика и входом рабочего эталона измерения объема, Па;

k_t – поправка к основной относительной погрешности счетчика, в процентах, вызванная разницей температур по тракту на входе рабочего эталона объема и на входе счетчика:

$$k_t = 0{,}34\Delta T \qquad (4)$$

где ΔT – разница значений температур на входе рабочего эталона измерения объема и на входе счетчика, °С.

Результаты испытаний считают положительными, если основная относительная погрешность счетчика, которая отображается на мониторе компьютера или вычисленная по формуле (1) не превышает при первичной поверке 0,9, а при периодической – 1,0 от границ допустимых значений относительной погрешности, которые находятся:

– при объемных расходах 0,05 Q_{max}, 0,5Q_{max}, Q_{max} – ± 1 %;
– при объемном расходе Q_{min} – ± 2 %.

6.6 Контроль порога чувствительности.

6.6.1 Контроль порога чувствительности счетчиков проводят пропусканием через счетчики воздуха с объемным расходом, величина которого должна быть не более нормированного значения порога чувствительности счетчиков, приведенная в приложении Б.

Перед проверкой порога чувствительности через счетчики необходимо пропустить воздух при расходе 0,25Q_{max} на протяжении трех минут, а потом выдержать счетчики без протекания воздуха на протяжении пяти минут.

При контроле порога чувствительности через счетчик пропускают воздух на протяжении пяти минут и следят за работой счетных устройств.

Если показания счетных устройств счетчиков увеличиваются при действии расхода, значение которого менее или равно порогу чувствительности, то результаты испытаний считают позитивными.

6.7 Проверка количества импульсов с преобразователя низкой частоты.

6.7.1 Проверку количества импульсов, которые формируют преобразователи импульсов на 1 м^3 пропущенного воздуха, проводят одновременно с определением относительной погрешности счетчиков по п. 6.5.

К выходу преобразователя импульсов низкой частоты типа «сухой контакт» подключают частотомер согласно типовой схемы (Приложение А).

Предельные значения напряжения и тока подаваемые на преобразователь низкой частоты:

U_{max} = 25 В,

I_{max} = 25 mA.

Перед началом определения погрешности записывают начальные показания счетного устройства поверяемого счетчика, и включают частотомер на весь период работы счетчика при определении его погрешности. После определения погрешности счетчика снимают показания с частотомера и вычисляют увеличение объема как разницу конечного и начального показаний счетчика.

Вычисляют количество импульсов, К, которое должен дать преобразователь импульсов от пропущенного объема воздуха, по формуле:

$$K = \frac{\Delta V}{k} \qquad (5)$$

где k – количество импульсов на 1 м^3 с НЧ преобразователя, согласно эксплуатационной документации на счетчик;

ΔV – объем прошедшего воздуха через счетчик за время контроля его погрешности, м^3.

Результаты проверки считают положительными, если количество импульсов, К, которое должен дать преобразователь импульсов от пропущенного объема воздуха, не отличается от показаний частотомера на величину больше, чем 1 импульс.

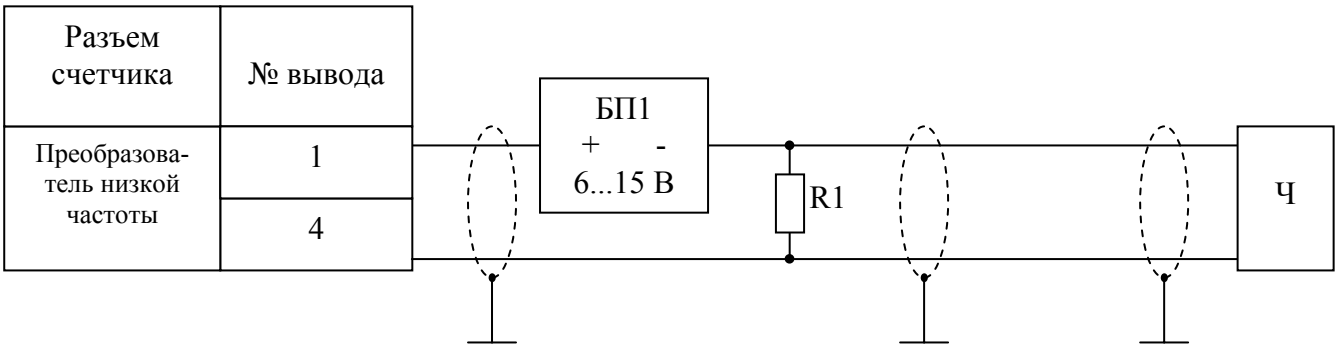
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Позитивные результаты поверки счетчиков свидетельствуют подписями поверителя в паспортах счетчиков и оттиском поверочного клейма в паспортах и на пломбах счетчиков.

7.2 В случае негативных результатов поверки счетчики не допускаются к применению, поверочное клеймо (при периодической поверке) гасят и оформляют справку с указанием причини непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема присоединения счетчиков с низкочастотным преобразователем импульсов



БП1 – блок питания;
Ч – частотомер;
R1 – нагрузочный резистор – 1 кОм

Рис. А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Значения потерь давления для воздуха плотностью 1,2 кг/м^3 при Q_{max}, пороги чувствительности, количество импульсов на один метр кубический с низкочастотного преобразователя импульсов, значения рабочих давлений ($P_{раб}$) и массы счетчиков в зависимости от типоразмера

Таблица Б.1

<table>
<tr><th>DN, мм</th><th>Типо-размер</th><th>Потери давления, Па, не более</th><th>Порог чувствительнос-ти, м^3/год, не более</th><th>Количество импульсов на 1м^3 объема с преобразователя НЧ</th><th>Рабочее давление, МПа</th><th>Масса, кг, не более</th></tr>
<tr><td rowspan="3">32</td><td>G 10</td><td>200</td><td>0,05</td><td rowspan="8">10</td><td rowspan="3">0,6</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>G 16</td><td>200</td><td>0,06</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>G 25</td><td>300</td><td>0,08</td><td>4,5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">40</td><td>G 16</td><td>200</td><td>0,06</td><td rowspan="9">1,0; 1,2; 1,6</td><td>8,2</td></tr>
<tr><td>G 25</td><td>220</td><td>0,08</td><td>8,2</td></tr>
<tr><td>G 40</td><td>300</td><td>0,10</td><td>8,5</td></tr>
<tr><td>G 65</td><td>300</td><td>0,12</td><td>9,5</td></tr>
<tr><td>50</td><td>G 65</td><td>200</td><td>0,20</td><td>18</td></tr>
<tr><td rowspan="4">80</td><td>G 65</td><td>200</td><td>0,20</td><td rowspan="6">1</td><td>24</td></tr>
<tr><td>G 100</td><td>250</td><td>0,30</td><td>24</td></tr>
<tr><td>G 160</td><td>300</td><td>0,30</td><td>24</td></tr>
<tr><td>G 250</td><td>400</td><td>0,30</td><td>27</td></tr>
<tr><td rowspan="3">100</td><td>G 100</td><td>200</td><td>0,30</td><td>35</td></tr>
<tr><td>G 160</td><td>250</td><td>0,30</td><td>35</td></tr>
<tr><td>G 250</td><td>300</td><td>0,30</td><td>40</td></tr>
</table>