

# Тенденции развития российского рынка промышленных узлов учета газа



В статье рассмотрена ситуация на рынке систем учета газа, в частности, новые требования СТО ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ 2.4-13-1-2025 к показателям точности. Анализируются разные типы приборов учета газа и критерии их выбора для различных условий применения. Рассказано о преимуществах и недостатках счетчиков разного типа.

ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва,  
ООО «РАСКО Газэлектроника», г. Арзамас, Нижегородская обл.

Газовая отрасль считается достаточно консервативной. Это обусловлено тем, что новые технические решения, как правило, находят широкое применение только после довольно длительной проверки в реальных условиях эксплуатации. Это в полной мере относится и к узлам измерения расхода газа (УИРГ), прежде всего промышленным, так как, учитывая объемы природного газа, потребляемого промышленными предприятиями, цена ошибки здесь особенно велика. К сожалению, это практически неизменяемое ранее правило было существенно нарушено в последние годы. И на то были вполне объективные причины.

В 2022 году, после начала СВО, большинство западных компаний, продукция которых, как производимая в России, так и закупаемая по импорту, составляла значительную часть парка промышленных УИРГ, практически одновременно ушли из России. При этом также разорвались логистические цепочки поставки комплектующих, были остановлены российские предприятия, принадлежащие западным компаниям. В результате в стране возник острый дефицит современных приборов учета газа, а образовавшийся вакуум стал быстро заполняться российскими предприятиями, продукция которых или была до того времени недостаточно известна, или фактически представляла собой пере-

купленные по системе OEM счетчики газа малоизвестных производителей, в первую очередь из Китая, и далеко не всегда соответствовала по качеству и надежности работы приборам ушедших с российского рынка компаний. Не говоря уже о том, что в основной своей массе данные приборы не только не были адаптированы к российским условиям эксплуатации, но и не всегда в полной мере соответствовали российским нормативам: например, в части расположения мест отбора давления газа, расположения датчиков температуры, обеспечения контроля за перепадом давления на счетчиках газа, где это необходимо, и т. д. Одновременно существенно ухудшился уровень сервиса, технической поддержки и ремонта узлов учета.

При этом возникла и другая проблема: технически неоправданное применение (во многих случаях вынужденное) некоторых типов счетчиков газа в условиях, когда их корректная работа как минимум затруднена, если вообще возможна. В первую очередь это касается применения узлов учета на базе ультразвуковых счетчиков газа при малых давлениях газа, в условиях наличия существенных вибраций, акустических шумов или электромагнитных помех, а также счетчиков газа парциального типа для работы на загрязненном и влажном газе. Другими словами, устанавливали не то, что

нужно и технически оправданно, а то, что удалось достать.

Однако в настоящее время ситуация в этом сегменте российского рынка полностью стабилизирована, и потребителям предлагается широкий ассортимент счетчиков газа самых различных типов: от привычных диафрагменных, ротационных и турбинных до более новых — ультразвуковых, вихревых и микротермальных. Примером такого возрождения является работа компании «РАСКО Газэлектроника», продукция которой более четверти века являлась российским эталоном приборов учета газа во всех сегментах этого рынка — от бытовых до промышленных. Предприятие не только полностью обновило всю линейку продукции, но и активно занимается локализацией ее производства в России, что ни в малейшей степени не отразилось на ее качестве.

В данной ситуации, когда на рынке снова предлагается в необходимом количестве требуемое оборудование, а его ассортимент даже возрос по сравнению с началом 2022 года, особое внимание снова должно быть уделено оптимальному, технически и экономически оправданному выбору как типов приборов учета газа, так и их производителей. Это особенно важно потому, что стоимость самого дорогого узла учета из представленных на рынке [1] составляет, как правило,

не более 2,5...3 % от стоимости природного газа, проходящего через него за межповерочный интервал (МПИ, обычно 4–5 лет), притом что качественные узлы учета при соблюдении элементарных правил их эксплуатации работают по 3–4 МПИ, то есть по 12–20 лет. В то же время переплата за потребляемый природный газ в случае поломки УИРГ и сроке ремонта всего в один месяц (при оплате за газ в период ремонта по установленной мощности газоиспользующего оборудования) составляет примерно 80...100% от стоимости узла учета. Неслучайно поэтому квалифицированные потребители, проектные организации и газораспределительные компании во всем мире отдают предпочтение продукции известных производителей, не только выпускающих продукцию стабильно высокого качества, но и имеющих качественную техническую поддержку и развитую сеть аккредитованных сервисных центров, обладающих необходимыми компетенциями, а также имеющих необходимое оборудование и оригинальные запчасти.

Однако для того, чтобы УИРГ безотказно работал в течение установленного срока службы, а его показания были неизменно корректны, только этого недостаточно. Необходимо также выбрать оптимальный тип узла учета, обладающего в каждом конкретном случае наивысшей метрологической и эксплуатационной надежностью. Для этого воспользуемся общепринятыми критериями их оценки.

**Критерий 1** является полноценное исполнение счетчика газа, когда весь измеряемый объем газа проходит через измерительное сечение прибора. Анализ конструкции прибо-

ров показывает, что все основные типы счетчиков газа – диафрагменные, ротационные, турбинные, ультразвуковые и вихревые – соответствуют данному критерию. Исключение – струйные автогенераторные и микротермальные счетчики газа, что потенциально существенно снижает их метрологическую надежность [2].

**Критерий 2** – это прямой метод измерения соответствующего параметра, в данном случае – объема газа при рабочих условиях. В приборах, реализующих данный метод, например, в диафрагменных и ротационных счетчиках газа, обеспечивается перенос строго определенных объемов газа со входа на выход при каждом цикле работы счетчика.

К сожалению, далеко не все методы измерения расхода и объема газа являются прямыми. В то же время созданные на их основе счетчики газа, реализующие косвенные методы измерения, часто превосходят приборы, использующие прямые методы измерения, по массогабаритным характеристикам, стоимости, надежности работы в тяжелых условиях эксплуатации и т.д. Поэтому они тоже широко применяются, особенно если обеспечены надежные методы контроля их работоспособности. Из таких методов наивысшей метрологической надежностью обладают счетчики газа, в которых вычисление объема газа производится умножением «естественного» сигнала счетчика (например, прямо пропорциональной скорости потока газа в измерительном канале частоты вращения турбинки или частоты вихреобразования) на постоянный коэффициент, прямо пропорциональный площади измерительного канала. Вы-

полнение данного условия рассматривается как **критерий 3** для обеспечения метрологической надежности. К таким приборам из наиболее широко используемых относятся расходомеры-счетчики газа турбинного, вихревого и ультразвукового типов.

И наконец, **критерием 4** при выборе приборов учета газа является их нечувствительность или минимальная чувствительность к любым искажениям потока на их входе и выходе, а также к наличию акустических (в том числе гидродинамических) шумов, вибрации, электромагнитных помех и т.д. Наивысшую защиту от воздействия указанных факторов имеют диафрагменные и ротационные счетчики, с которыми по этой характеристике, в силу конструктивных особенностей, могут сравниться только современные турбинные счетчики газа (в обоих случаях преимущественно с механическим отсчетным устройством). Именно это определяет столь широкое распространение и устойчивые позиции данных приборов на протяжении многих десятков лет.

Как уже отмечалось, при выборе оптимального УИРГ также крайне важно учитывать работоспособность приборов в конкретных условиях эксплуатации. Например, ультразвуковые счетчики рискованно применять при малых давлениях газа, а диафрагменные – при больших. Турбинные счетчики газа могут иметь дополнительную погрешность при работе на пульсирующих расходах, а ультразвуковые и микротермальные – на влажном газе, особенно при наличии в нем конденсата.

В целом ряде применяемых счетчиков газа, например, в представлен-

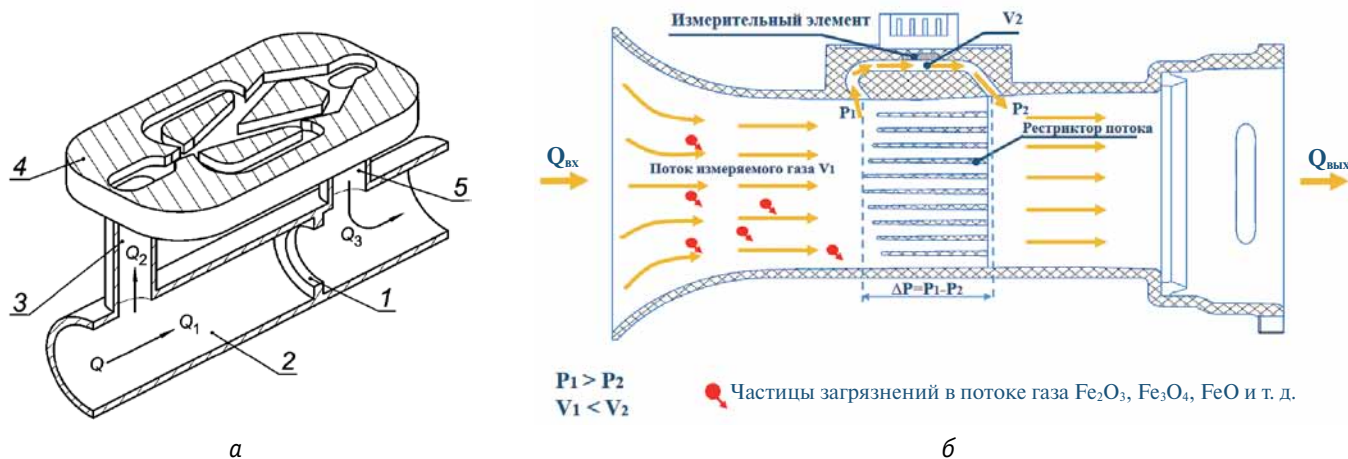


Рис. 1. Счетчики газа парциального типа: а – струйный автогенераторный; б – микротермальный

Таблица 1. Снижение чувствительности пьезоэлектрических сенсоров в процессе эксплуатации: результаты испытаний после термоциклирования в диапазоне температур  $-40\dots+85\text{ }^{\circ}\text{C}$

| Параметр   | Значение        |                |                |                |                     |                |                |                |
|--|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
|  | Один из лидеров |                |                |                | Новые производители |                |                |                |
| Номер сенсора                                      | Л1              | Л2             | Л3             | Л4             | Н1-1                | Н1-2           | Н2-1           | Н2-2           |
| Уровень сигнала до испытаний, мВ                   | 84              | 82,1           | 77,7           | 78,2           | 45,9                | 45,1           | 43,6           | 41,9           |
| Уровень сигнала после 100 циклов, мВ               | 73,5            | 72,7           | 66,5           | 63,8           | 32,2                | 30,7           | 29             | 28,6           |
| <b>Снижение уровня сигнала после 100 циклов, %</b> | <b>- 12,50</b>  | <b>- 11,45</b> | <b>- 14,41</b> | <b>- 18,41</b> | <b>- 29,85</b>      | <b>- 31,93</b> | <b>- 33,49</b> | <b>- 31,74</b> |
| Уровень сигнала после 200 циклов, мВ               | 75,5            | 75,4           | 67,7           | 66,9           | 12,5                | 13             | 24,4           | 26,3           |
| <b>Снижение уровня сигнала после 200 циклов, %</b> | <b>- 10,12</b>  | <b>- 8,16</b>  | <b>- 12,87</b> | <b>- 14,45</b> | <b>- 72,77</b>      | <b>- 71,18</b> | <b>- 44,04</b> | <b>- 37,23</b> |

ных на рис. 1, реализована парциальная схема измерения, когда через измерительный канал проходит только небольшая часть потока, протекающего через счетчик газа. Конечно, такая схема уменьшает габариты и стоимость устройства. Но в то же время это неминуемо отражается на точности измерения и метрологической надежности таких приборов как минимум по двум причинам:

► в силу существенной разницы геометрических размеров режимы течения в измерительном и обводном (байпасном) каналах могут существенно различаться, поэтому при изменении в широких пределах давления и температуры (а значит, и вязкости

газа), а также скорости потока не исключено изменение соотношения потоков через эти каналы, что может привести и во многих случаях приводит к возникновению существенной систематической погрешности измерения;

► существует реальная опасность загрязнения, а точнее, неравномерного загрязнения измерительного и байпасного каналов, которое в каждом конкретном случае является непредсказуемым, а значит, его влияние может быть еще существеннее.

Еще одной «болезнью» новых методов измерения, использующих в своей работе пьезоэлектрические сенсоры, прежде всего ультразвуково-

вого типа, является снижение чувствительности сенсоров в процессе эксплуатации. Результаты исследований по определению изменения чувствительности таких сенсоров после 100 и 200 циклов изменения их температуры от минимальной до максимальной представлены в табл. 1. Это существенно увеличивает риск возникновения ситуаций, когда отношение «полезный сигнал / шум» снижается ниже критического уровня. На графике (рис. 2) наглядно показано, к чему это может привести в ситуациях, когда уровень полезного сигнала соизмерим с уровнем шума, например, при наличии в месте установки счетчика газа с такими сенсорами акустических шу-

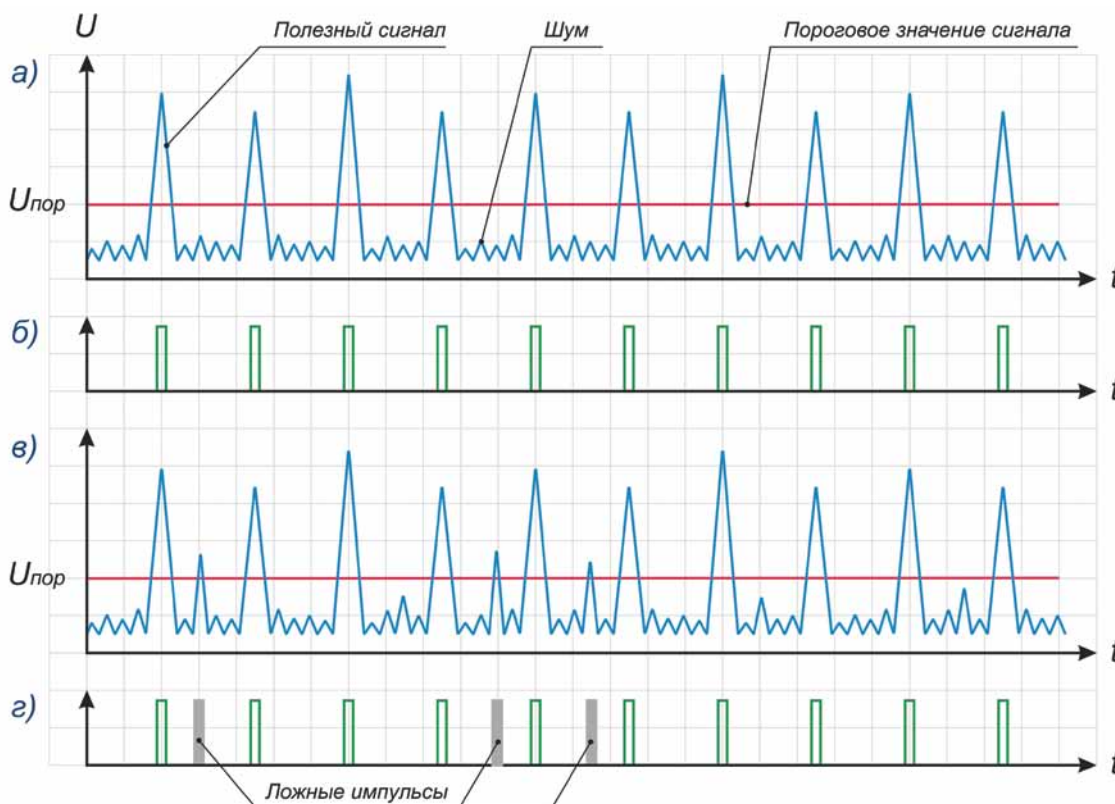


Рис. 2. Возможные метрологические проблемы при снижении отношения «полезный сигнал / шум» в процессе эксплуатации ультразвуковых расходомеров-счетчиков газа

Таблица 2. Сравнение требований ГОСТ Р 8.741-2019 и СТО ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ 2.4-13-1-2025 к показателям точности УИРГ

| Расход газа, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч | Предел допускаемой погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, в зависимости от расхода, % |   |              |
|--|--|---|--------------|
|  | ГОСТ Р 8.741-2019  | СТО ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ 2.4-13-1-2025 |              |
|  |  | С 01.09.2025                                | С 01.04.2026 |
| До 150 включ.  | 4,0  | 2,5   | 2,5          |
| От 150 до 10 <sup>3</sup> включ.                                   | 3,0  | 2,2   | 2,0          |
| От 10 <sup>3</sup> до 2 × 10 <sup>4</sup> включ.                   | 2,5  | 1,9   | 1,7          |
| От 2 × 10 <sup>4</sup> до 10 <sup>5</sup> включ.                   | 2,0  | 1,4   | 1,4          |
| Свыше 10 <sup>5</sup>  | 1,5  | 1,0   | 1,0          |

мов, вибрации или электромагнитных помех. Причем произойти это может:

- ▶ при снижении чувствительности сенсоров в результате их естественно-го старения в процессе эксплуатации;
- ▶ при снижении плотности измеряемой среды, воздействующей на сенсор (даже при неизменной чувствительности сенсора);
- ▶ при возникновении в эксплуатации упомянутых акустических шумов, вибрации или электромагнитных помех, которые отсутствовали при градуировке прибора на метрологическом стенде.

Отмеченное уменьшение отношения «полезный сигнал / шум» в зависимости от типа прибора и его конкретной настройки может привести как к завышению его показаний (когда прибор считает шум вместе с полезным сигналом), так и к их занижению (когда прибор пропускает импульсы полезного сигнала). Из практики известны и те, и другие случаи. И здесь таится главная опасность, так как при контрольной проливке на метрологическом стенде, в условиях отсутствия указанных влияющих факторов, метрологические характеристики таких счетчиков газа опять будут соответствовать заявленным.

Еще одним фактором, который может оказать существенное влияние на ситуацию на рынке промышленных УИРГ, является введение 10.06.2025 в действие СТО ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ 2.4-13-1-2025 «Проектирование, строительство и эксплуатация объектов газораспределения и газопотребления. Узлы измерений расхода газа. Общие техниче-

ские условия». В указанном документе существенно, по сравнению с ГОСТ Р 8.741-2019, ужесточаются требования к показателям точности УИРГ, предназначенным «для определения объемного расхода (объема) газа, поставленного на объект газопотребления и предъявляемого к оплате». Сравнение ранее действующих и предписываемых новым стандартом требований приведены в табл. 2.

В настоящее время ООО «РАСКО Газэлектроника» проводит необходимые работы по соответствующей модернизации выпускаемых счетчиков газа, УИРГ на их основе и уже в ближайшее время представит дополнительные исполнения своей продукции, полностью соответствующие указанным требованиям данного стандарта.

Краткие выводы из всего сказанного:

- ▶ ситуация на российском рынке приборов для коммерческого учета газа в коммунальном бытовом сегменте и промышленности в настоящее время полностью стабилизирована, что при соблюдении необходимых требований позволяет потребителям выбрать высоконадежные приборы учета газа и снизить риски, возникающие при их поломке или некорректной работе;
- ▶ для обеспечения максимальной метрологической и эксплуатационной надежности УИРГ в процессе эксплуатации необходимо наибольшее возможное соответствие прибора учета газа в составе УИРГ приведенным выше критериям 1–4.

▶ стоимость прибора учета газа в составе УИРГ незначительна (как правило, не более 2,5...3 %) в общей структуре платежей за пользование

природным газом и имеет тенденцию к дальнейшему снижению по мере стабилизации ситуации на рынке счетчиков газа и последовательного повышения стоимости природного газа в ближайшие годы. В этой ситуации метрологическая и эксплуатационная надежность счетчиков газа, а также уровень их сервисного обслуживания, а не их стоимость при приобретении, становятся решающими преимуществами;

▶ продукция компании «РАСКО Газэлектроника» соответствует всем перечисленным выше требованиям, что подтверждается почти 30-летним опытом производства и продаж счетчиков газа и измерительных комплексов с мировым уровнем качества и надежности для всех сегментов рынка, а также безотказной работой находящихся в эксплуатации миллионов бытовых счетчиков газа и сотен тысяч УИРГ промышленного назначения;

▶ ООО «РАСКО Газэлектроника» уже приступило к сертификации счетчиков газа и УИРГ на их основе, метрологические характеристики которых полностью соответствуют требованиям СТО ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ 2.4-13-1-2025.

#### Литература

1. Золотаревский С.А., Гусев Д.А. Надежность приборов учета как инструмент снижения стоимости газопотребления // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. 2024. № 1.
2. Золотаревский С.А., Осипов А.С. Метрологическая надежность методов измерений расхода и количества природного газа и узлов учета на их базе – основа продуктовой линейки ООО «РАСКО Газэлектроника» // HEATCLUB. 2024. № 6.

С.А. Золотаревский, к. т. н., директор по развитию,  
ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 970-1683,  
+7 (499) 959-1683,  
e-mail: info@pasko.ru,  
сайт: pasko.ru

ООО «РАСКО Газэлектроника», г. Арзамас,  
Нижегородская обл.,  
тел.: 8 (800) 234-9801,  
+7 (83147) 798-00,  
e-mail: info@gaselectro.ru,  
сайт: gaselectro.ru