

# Современные тенденции развития вычислительных комплексов для коммерческого учета газа

**С. Г. Гиренко**

генеральный директор ООО «Укргазтех»

**В. А. Кротевич**

зам. директора ООО «ДП Укргазтех», к. т. н.

Природный газ — универсальный источник энергии, значение которого с каждым годом все более возрастает. Специфика «голубого топлива», как товара, требует выполнения массовых и достоверных измерений на всем пути от поставщика к потребителю. В рыночных условиях работы вопрос точного учета природного газа на всех участках и уровнях его добычи, передачи, хранения и потребления становится важной хозяйственной задачей.



Измерительный многопараметрический преобразователь-вычислитель ПМ-3В

**В**ычислительный комплекс коммерческого учета газа в общем можно охарактеризовать как «черный ящик», на входе которого три физические измеряемые величины (если не рассматривать поточные хроматографы или плотномеры): дифференциальное давление, абсолютное давление, температура газа. Этот «ящик» имеет двуправленный канал связи для ввода статических параметров (диаметр диафрагмы, материал и т. д.), условно постоянных величин (плотность газа, азот —  $N_2$ , углекислый газ —  $CO_2$ ).

Внутри «черного ящика» имеется вычислитель и память, где хранятся результаты расчетов и внештатных, — возможно, аварийных — ситуаций, внешних вмешательств. Архивы в вычислительном комплексе позволяют производить сравнение считанной и переданной с компьютера информации от

потребителя к поставщику газа или наоборот. Они, в отличие от компьютерных архивов, не допускают никаких корректировок.

Первым отечественным вычислительным комплексом (с применением импортных деталей) был аппарат «Суперфлор-ИЕ». Почему его можно назвать комплексом? Потому, что этот аппарат имел нормированную относительную погрешность измерения объема газа, хотя измерение дифференциального давления и избыточного (абсолютного) давления производилось датчиками с нормированной приведенной погрешностью, а температура измерялась с нормированной абсолютной погрешностью.

В нем, конечно, не учитывались погрешности измерения плотности,  $N_2$ ,  $CO_2$ , их нестабильность в течении 7-9 дней.

Отметим, что вычислительный комплекс нельзя путать с вычислителем, в кото-

ром нормируется только погрешность вычисления расхода относительно эталонной программы.

Если задать вопрос о различиях современных вычислителей с точки зрения точности вычисления относительно эталонной программы, то можно сказать, что все вычислители практически одинаковы. Различия имеются только с точки зрения технологии изготовления конструкции. В вычислителях импортного производства могут быть заложены алгоритмы расчетов, которые часто не соответствуют отечественной нормативной базе.

Иногда сервисные функции вычислителей необоснованно усложняются либо самими разработчиками и производителями, либо некомпетентными дополнительными требованиями чиновников, которыми те пытаются приблизить его к компьютеру. При этом забывают, что основное назначение вычисли-

телей — иметь некорректируемый архив. Чем проще вычислитель — тем надежней его программное обеспечение, тем меньше ошибок, сбоев, отказов.

Но вернемся к анализу вычислительных комплексов. Эти комплексы можно разделить на три градации. Комплексы типа «Суперфлю» предлагается отнести к первому поколению. В них используются датчики с непрерывными аналоговыми (токовыми или потенциальными) выходными сигналами, а вычислители содержат коммутаторы и аналого-цифровые преобразователи. То есть, по факту эти комплексы содержат измерительные каналы. Сочетание аналоговых сигналов с относительно низкой разрешающей способностью аналого-цифровых преобразователей вычислителей привело к увеличению числа датчиков дифференциального давления в составе комплексов. Применение параллельно датчиков разных диапазонов позволило фактически расширить измерительный диапазон к 1:100 для двух датчиков. Так, в частности, для «Суперфлю-ПЕ» использовались параллельно датчики с диапазонами 62,2 кПа и 6,2 кПа.

К сожалению, такая конструкция комплексов первого поколения, будучи типовой, не учитывает, что ее применение недопустимо в узлах учета, где расход газа в течение суток изменяется в соотношении 1:10. В этом случае при работе в диапазоне 62,2 кПа датчик диапазона 6,22 кПа не разрушается, но оказывается «передавленным» и, как результат, — его погрешность в течение 14-20 часов превышает нормированную.

К вычислительным комплексам второго поколения следует отнести те, в которых применяются датчики с циф-

ровыми выходными сигналами: так называемые датчики с HART-протоколом. В этих комплексах измерительные каналы конструктивно расположены в самих датчиках, а между вычислителем и датчиками существует только канал связи. К такому типу относятся вычислительные комплексы «Суперфлю-21», «ФЛОУТЭК», «ФЛОУТЭК-ТМ», УТГ, «Флоинэк» и т. д.

В отличие от комплексов первого поколения, в измерительных каналах которых информация искажается помехами, в комплексах второго поколения информация с наложенной помехой, искажающей результат измерения, будет «отсеяна» и не принята.

Сами же датчики с цифровым выходным сигналом, как правило, имеют диапазон измерения 1:100 и достаточную разрешающую способность. Правда, допускаемая перестройка их верхнего диапазона приводит к увеличению приведенной погрешности измерения.

Вычислительный комплекс третьего поколения — это совмещенная конструкция вычислителя с сенсорами датчика или, что более точно, размещение вычислителя внутри корпуса комбинированного сенсора. Такие вычислительные комплексы-датчики выпускаются американскими фирмами «Эмерсон» (датчик 3095FT) и «Флоавтомайшен» (Autopilot). Среди отечественных комплексов к третьему поколению относится комплекс-датчик ПМ-3В, производства ООО «Укргазтех» (г. Киев).

На сегодняшний день этот комплекс по характеристикам может заменить указанные выше импортные комплексы третьего поколения, причем реальные точностные характеристики комплекса-датчика ПМ-3В, его стабильность по отношению к температурному

воздействию окружающей среды, реальный диапазон измерения 1:1000 даже превосходит эти комплексы.

К примеру, наиболее передовой датчик 3051S последней разработки фирмы «Эмерсон» имеет приведенную погрешность 0,04%.

Датчик-вычислитель ПМ-3В в диапазоне 1:100 по дифференциальному и абсолютному давлению имеет относительную погрешность порядка 0,05%.

Что касается простоты вычислителя и надежности программного обеспечения, то датчик-вычислитель ПМ-3В эксплуатируется более двух лет. Он не имеет клавиатуры, а информация на дисплее «листается» последовательно. Этого для эксплуатации оказалось вполне достаточно. Кроме того, при случайном сбое аппаратно-программные средства автоматически восстанавливают конфигурацию комплекса. Отметим, что при эксплуатации датчика-вычислителя ПМ-3В сбоев работы комплекса не наблюдалось.



## Выводы

**Вычислительный комплекс ПМ-3В — комплекс третьего поколения, который превосходит на сегодняшний день все отечественные и зарубежные аналоги. Впервые в практике комплексов такого класса с декабря 2003 г. производитель берет на себя односторонние обязательства по измерению дифференциального и абсолютного давлений с относительной погрешностью не более 0,05% в диапазоне 1:100.**

**Комплекс на базе ПМ-3В рекомендован Российским метрологическим центром ООО «ОМЦ Газметрология» к применению на объектах ОАО «Газпром».**

**На текущий момент в ДК «Укртрансгаз» внедрено пока лишь пять комплексов более ранних разработок. Около 40 комплексов ведут точный и бесперебойный учет газа на различных предприятиях Украины.**