

Комплексные подходы к разработке, производству и внедрению технологического оборудования для АГРС и объектов газоснабжения в рамках решения задач импортозамещения и оптимизации затрат

(Доклад на 6-ой Международной научно-практической конференции «Газораспределительные станции и системы газоснабжения», г. Екатеринбург, 06-10.10.2014г.)

А.В. Бурков, заместитель директора по проектно-сметной работ

В целях эффективного и качественного функционирования газотранспортных и газораспределительных организаций, производственные объекты, обеспечивающие доставку газа от магистрали до потребителя, должны оснащаться современным надежным и высокотехнологичным оборудованием.

Текущие международные события, создающие напряженную обстановку в европейских и некоторых азиатских странах, диктуют необходимость оперативно решать вопросы импортозамещения промышленного оборудования и средств автоматизации. В настоящее время сложилась потребность в программе постепенного перевода основного промышленного газового оборудования на отечественные материалы и комплектующие изделия. Кроме того, необходимо провести системный анализ Реестров оборудования и материалов, технические условия которых соответствуют техническим требованиям ОАО «Газпром», с расстановкой приоритетов. Координация работы должна быть возложена, например, на Управление по эксплуатации ГРС и объектов газового хозяйства ОАО «Газпром». В данном случае речь идет о масштабной замене импортного оборудования на отечественное, включая комплектующие изделия в российском оборудовании. Также необходимо упорядочить взаимоотношения с совместными предприятиями и фирмами, изготавливающими оборудование по «отверточной» технологии из импортных комплектующих изделий.

Планируемые мероприятия начального этапа работы:

1. Пересмотр содержания Реестров по видам оборудования (аппараты очистки газа, регуляторы давления газа, одоризаторы газа, средства измерения расхода газа, системы автоматического управления и т.д.) профильным управлением Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа и Департамента автоматизации систем управления технологическими ОАО «Газпром»;
2. Использование в проектах и при изготовлении оборудования **исключительно** отечественных аналогов. При отсутствии отечественных аналогов - определение круга отечественных предприятий-изготовителей, способных решить поставленные перед ними задачи по импортозамещению. На промежуточном этапе возможно использование материалов и комплектующих изделий из азиатских стран (Китай, Тайвань, Корея), имеющих приемлемое соотношение «цена-качество» (например, САУ ГРС на базе контроллеров тайваньской фирмы ICP DAS);
3. Документальное подтверждение включенных в Реестры отечественных производителей о расположении на территории России их реального производства и об использовании комплектующих изделий отечественного производства. В случае использования в оборудовании импортных комплектующих, необходимо представление заводом-изготовителем (поставщиком) плана мероприятий по их замещению.

В качестве примера предлагается рассмотреть два изделия, принадлежность которых к отечественной промышленности вызывает сомнения.

11.	Вычислители расхода природного газа ControlWave XFC ControlWave GFC ControlWave EFM	Диапазон рабочего давления, МПа от 0 до 6,86; диапазон разности давлений, кПа от 0 до 74,53; погрешность измерения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям в нормальных условиях (20 °С) - $\pm 0,35$ %; Погрешность измерения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям (в диапазоне температуры окружающей среды, °С - 20... + 50) - $\pm 0,8$ %;	Для коммерческого измерения расхода газа	Фирма «Bristol Inc.» США совместно с ЗАО «Атлантик-ТрансгазСистема», г. Москва
18.	Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые УЗР-ИГМ878	Диаметры условного прохода (Ду): от 100 до 610 мм; Диапазон измерений скорости прохождения ультразвука: - для Ду от 100 до 250 мм - от 0,72 до 36,00 м/с; - для Ду от 300 до 600 мм – от 0,45 до 27,00 м/с; Температура измеряемой среды: от минус 30 до +80 °С; Максимальное давление измеряемой среды: 14,3 МПа; Пределы допускаемой относительной погрешности, в диапазоне расходов: $0,1 Q_{max} < Q < Q_{max} \pm 0,5$ % $0,1 Q_{min} < Q < 0,1 Q_{max} \pm 1,0$ %.	Для коммерческого и технологического измерения расхода газа. Узлы измерения газа	Совместное производство ООО «Промучёт», г. Домодедово и «Panametrics/ GE Sensing EMEA», Ирландия

Унификация технических решений с учетом импортозамещения также требует координированного подхода со стороны разработчиков, производителей оборудования и технических специалистов эксплуатирующих организаций. Экономическая составляющая при этом должна учитываться, но не доминировать.

Требует оптимизации и метрологическое обеспечение объектов ОАО «Газпром». В частности, нуждается в актуализации «Оптимизированный перечень типовых функций узлов измерения расхода газа ГРС». По нашему мнению, обеспечение неизменной погрешности измерения во всем диапазоне пропускной способности ГРС в некоторых случаях приводит к неоправданному усложнению и удорожанию узлов учета расхода газа. Например, при производительности станции 1 000 ... 100 000 м³/ч, нецелесообразно обеспечивать погрешность 1% на малых расходах: в начале диапазона (от 1 000 ... до 20 000 м³/ч) достаточно не превышать 1,5%.

Рассмотрим конкретный пример - объект «Газопровод-отвод и ГРС Находка Приморского края»

Исходные данные

Расход газа: 2 700 ... 89 000 м³/ч при стандартных условиях.

Давление газа: 1,2 МПа.

Тип примененного вычислителя: «Суперфлоу-21В».

Предел основной допускаемой погрешности определения объема природного газ $\pm 0,3$ %.

Тип примененного УЗР: УЗР-ИГМ-878 DN300 производства ООО «Промучет» (г. Домодедово, Московская область).

Технические характеристики УЗР-ИГМ-878 (свидетельство о регистрации СИ №54479)

Диапазон измерений скорости, м/с	От 0,72 до 36 (для Ду100 до Ду250 мм) От 0,45 до 27 (от Ду300 до Ду1000 мм)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости, объемного расхода при рабочих условиях, %	
От $0,1 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max}	$\pm 0,5$
От Q_{\min} до $0,1 \cdot Q_{\max}$	± 1

Согласно СТО Газпром 5.37-2011, проектируемый узел замера расхода газа относится к категории II класс Б.

Предел допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, для узлов измерения категории II класса Б составляет - 1,0%.

Диаметр измерительного трубопровода: 325x12.

При скорости 27 м/с пропускная способность составляет $Q_{\max} = 6\,913 \text{ м}^3/\text{ч}$ (здесь и далее - объем газа при рабочих условиях).

При скорости 0,45 м/с пропускная способность составляет $Q_{\min} = 116 \text{ м}^3/\text{ч}$.

ИГМ-878 DN300 обеспечивает:

от 116 (Q_{\min}) до 691,3 $\text{м}^3/\text{ч}$ ($0,1 \cdot Q_{\max}$) - погрешность 1%

от 691,3 до 6 913 $\text{м}^3/\text{ч}$ - погрешность 0,5%

Таблица неопределённостей измерения объёмного расхода, приведённого к стандартным условиям, при заданных отклонениях температуры и давления среды и заданных значениях объёмного расхода при рабочих условиях

Температура, °С		0	0	10	10	10
Абсолютное давление, МПа		1,1	1,3	1,3	1,1	1,3
Расход газа		Расход газа при стандартных условиях, м ³ /ч				
м ³ /ч	%	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
116	1,678	1390,64 1,1	1652,94 1,1	1587,81 1,1	1336,78 1,1	1587,81 1,1
500	7,23275	5994,16 1,1	7124,76 1,1	6844,01 1,1	5761,97 1,1	6844,01 1,1
691,3	10	8287,52 0,57	9850,7 0,57	9462,53 0,61	7966,49 0,61	9462,53 0,61
2000	28,931	23976,6 0,57	28499 0,57	27376 0,61	23047,9 0,61	27376 0,61
5000	72,3275	59941,6 0,57	71247,6 0,57	68440,1 0,61	57619,7 0,61	68440,1 0,61
6913	100	82875,2 0,57	98507 0,57	94625,3 0,61	79664,9 0,61	94625,3 0,61

Таким образом, в нижних границах диапазона (от 116 до 691,3 $\text{м}^3/\text{ч}$) погрешность составляет 1,1%. Считаем, что применение дополнительного ультразвукового расходомера УЗР-ИГМ-878 DN100 для обеспечения погрешности УЗПР 0,5% в диапазоне производительности до 20 000 $\text{м}^3/\text{ч}$ согласно СТО Газпром 5.37-2011 экономически нецелесообразно, так как приводит к общему удорожанию оборудования на 3,5 ... 4,0 млн. руб. (без НДС).

Технические характеристики регуляторов давления газа производства ООО Завод «Газпроммаш»:

Наименование параметра или характеристики	РДУ-80					149-BV		
	25	50	80	100	150	25	50	100
1. Номинальный диаметр, мм	25	50	80	100	150	25	50	100
2. Давление номинальное, МПа (кгс/см ²)	10 (100)					10 / 12,5 (100 / 125)	10/12,5 (100/125)	10 (100)
3. Условная пропускная способность K _v , м ³ /ч	12,5	50	100	200	400	12,5	53	230
4. Диапазон входных давлений, МПа (кгс/см ²)	от 1,2 до 10 (от 12 до 100)					от 0,4 до 10 (от 4 до 100) / от 0,4 до 12,5 (от 4 до 125)	от 0,4 до 10 (от 4 до 100) / от 0,4 до 12,5 (от 4 до 125)	от 0,4 до 10 (от 4 до 100)
5. Диапазон настройки выходного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0,3 до 5 (от 3 до 50)					от 0,1 до 4 (от 1 до 40)		
6. Максимально допустимый перепад давления на регуляторе, МПа (кгс/см ²)	9,5 (95)					10 / 12,5 (100 / 125)	10 / 12,5 (100 / 125)	10 (100)

Отдельно следует остановиться на средствах измерения расхода газа.

Известно, что при производительности ГРС свыше 20 000 м³/ч расширенная неопределенность измерения объема газа не должна превышать 1%, т.е. погрешность измерения преобразователя расхода газа (за вычетом измерительного комплекса) должна быть в пределах 0,7%. На сегодняшний день из ультразвуковых преобразователей расхода газа отечественного производства, включенных в соответствующий Реестр, этому требованию отвечают только МРУ (ООО Завод «Саратовгазавтоматика»), «ГиперФлоу-УС» (ООО НПФ «Вымпел») и УЗР-ИГМ-878 (ООО «Промучет»). Принадлежность последнего к группе отечественного оборудования достаточно условна (в Реестре имеется расходомер IGM878/Sentinel, «Panametrics / GE Sensing EMEA», Ирландия). Таким образом, приходится выбирать между МРУ и «ГиперФлоу-УС». МРУ весьма популярен у метрологов эксплуатирующих организаций, что вынуждает заводы-изготовители ГРС становиться в очередь к поставщику, цены которого выше даже чем у зарубежных производителей.

Сравнительная стоимость ультразвуковых расходомеров различных производителей DN 200 (с прямыми участками)			
ООО "ТК Вымпел", г.Москва	ООО "Инвестгазавтоматика", г.Волгоград	ООО "РОСЭНЕРГОУЧЕТ", г.Белгород	ООО "Промучет", г.Домодедово
Расходомер ультразвуковой "ГиперФлоу-УС" DN 200	Расходомер газа ультразвуковой MPU 1200 DN 200	Ультразвуковой счетчик газа ГУВР-011 DN200	Ультразвуковой расходомер УЗР-ИГМ878 DN200
погрешность измерения 0,7%	погрешность измерения 0,5%	погрешность измерения 0,5%	погрешность измерения 0,5%
891 053	3 245 870	971 186	1 590 000

Предложения завода «Газпромаш» в проект решения конференции:

1. Поставить перед изготовителями УЗПР ГиперФлоу-УС (ООО «ТК Вымпел»), ГУВР-011 (ООО «Росэнергоучет») и UFG (ООО НПО «Турбулентность-Дон») задачу по вхождению в соответствующий Реестр оборудования с погрешностью измерения 0,5%.
2. Обеспечить поставщику ГРС возможность применения в составе станции комплектующих изделий собственного изготовления без дополнительных согласований.
3. Документально закрепить в согласованных случаях возможность замера расхода газа в ГРС одним преобразователем расхода (без дополнительной линии малых расходов газа) при условии обеспечения данным преобразователем следующей приведенной погрешности измерения: при расходе газа до 20 000 нм³/ч – 1,5%, от 20 000 нм³/ч до 100 000 м³/ч – 1,0%, свыше 100 000 нм³/ч – 0,8%.



На 6-й Международной конференции «Газораспределительные станции и системы газоснабжения»
(г. Екатеринбург)