

УДК 621.6-52

А.А. Стеценко, В.В. Костылев, С.Д. Недзельский

Частное акционерное общество «Энергоучет», Харьков, Украина

ПРОБЛЕМЫ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В РАСХОДОМЕТРИИ

Проблемы внедрения нормативных метрологических документов по расходомерии в Украине приводят к отсутствию полной нормативной базы по учету газов, нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: расход газа, нормативная база, вычислитель, справочные данные.

Введение

Предприятие «Энергоучет» в течение последних 15-ти лет является разработчиком вычислителей ВК-011, предназначенных для вычисления объемного расхода природного газа различного состава (в т.ч. обычного метана, попутного влажного нефтяного газа, умеренно-сжатых газовых смесей, чистых газов и т.д.), жидкостей, нефтепродуктов, пара и т.п.

Поэтому все проблемы, связанные с учетом объемов производства и потребления энергоресурсов, проектированием узлов учета, обеспечением достоверных измерений и вычислений расхода и количества указанных сред, а также обеспечением единства измерений известны и актуальны предприятию в достаточно большой степени.

Постановка проблемы. Как показал опыт производства, проведения государственных прие-

мочных и контрольных испытаний, а также внедрения и эксплуатации вышеуказанной продукции, одной из основных проблем расходомерии в Украине в настоящее время можно назвать несовершенство нормативной базы.

Основной материал

Перечень недостатков метрологической нормативной базы и вопросов в сфере расходомерии, не решенных на сегодняшний день, достаточно велик.

Вот некоторые из них:

1. Диапазоны изменения давления и температуры природного газа, в которых возможно выполнение расчетов расхода и погрешностей узлов учета газа, должны соответствовать требованиям стандарта ГОСТ 30319 и документам Государственной службы стандартных справочных данных (ГСССД), а именно:

– минимальное абсолютное давления природного газа в рабочих условиях должно быть не менее 0,1 МПа;

– минимальная температура природного газа в рабочих условиях должна быть -23°C для алгоритма NX 19, GERG 91 по ГОСТ 30319;

В реальности же, для некоторых узлов учета газа в нашей стране температура газа может быть ниже -23°C , а абсолютное давление меньше 0.1 МПа.

В результате, выполнение в этих случаях расчетов расхода газа в стандартных условиях становится затруднительным, т.к. рассчитать коэффициент сжимаемости в этом случае нельзя.

2. При измерении смеси газов, содержащей тяжелые углеводороды и водяной пар, в ГСССД практически отсутствуют алгоритмы определения фазового состояния этой смеси.

Такие газовые смеси при небольших отрицательных температурах (до -10°C) переходят в двухфазное состояние, и в этом случае измерение расхода с определенным пределом погрешности становится невозможным. При этом установить расчетным методом факт перехода газа в двухфазное состояние по компонентному составу, давлению и температуре практически не представляется воз-

можным.

Анализ литературы и нормативной документации соседних стран, в частности России, показал аналогичные проблемы.

Однако существуют еще более важные, не решенные в настоящее время, вопросы.

В наиболее широко распространенном косвенном методе измерения расхода газа (путем вычисления плотности как функции давления и температуры) для расчета теплофизических параметров природного газа требуются данные плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты, коэффициента динамической вязкости.

Анализ существующей нормативной метрологической базы, в том числе справочных данных системы Государственной службы стандартных справочных данных (ГСССД) и Перечня таблиц стандартных справочных данных, действующих в государствах – участниках Содружества независимых государств в области совместной разработки и использования данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, показал следующее: из восемнадцати газов, перечень которых приведен в табл. 1, в Украине вычисление расхода может быть реализовано только для шести.

Таблица 1

Перечень стандартных справочных данных, по которым реализуются алгоритмы вычисления расхода газов

№ п/п	Наименование вещества	ССД, в соответствии с которыми рассчитывается:		
		плотность	динамическая вязкость	показатель адиабаты
1	2	3	4	5
Украина				
1	Газ природный	ГОСТ 30319.2, GERG-91 мод., NX19 мод.	ГОСТ 30319.1	ГОСТ 30319.1
2	Азот	ГСССД 4-78,	ГСССД 89-85	ГСССД 4-78
3	Диоксид углерода	ГСССД 96-86	ГСССД 110-87	ГСССД 96-86
4	Кислород	ГСССД 19-81	ГСССД 93-86	ГСССД 19-81
5	Метан	СДД 3-1999	ГСССД 18-81 ГСССД 94-86	
6	Аргон	–	ГСССД 138-89 Монография ГСССД «Теплофиз. свойства неона, аргона, криптона и ксенона» Изд-во стандартов, 1976	–
7	Этан	ГСССД 48-83		ГСССД 48-83
8	Пропан	ГСССД P127	ГСССД 147-90	ГСССД P127-85
9	Н-бутан	ГСССД P127	–	ГСССД P127-85
10	Н-Пентан	ГСССД P127	–	ГСССД P127-85
11	Гексан	ГСССД 90-85	–	
12	Этилен	СДД 3-1999 ГСССД 47-83	–	ГСССД 47-83
13	Гелий	ГСССД 70-84	ГСССД 92-86	ГСССД 70-84

Россия				
1	метан	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07 СТД 195-01	ГСССД МР 135-07
2	этан	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07 СТД 196-01	ГСССД МР 135-07
3	пропан	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07 СТД 197-01	ГСССД МР 135-07
4	гексан	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07 ГСССД 90	ГСССД МР 135-07
5	оксид углерода	ГСССД МР 118-05	ГСССД МР 118-05	ГСССД МР 118-05
6	диоксид углерода	ГСССД МР 135-07 ГСССД 96	ГСССД МР 135-07 МР 124-06	ГСССД МР 135-07
7	азот	ГСССД МР 135-07 ГСССД 4	ГСССД МР 135-07 ГСССД 89	ГСССД МР 135-07
8	кислород	ГСССД МР 135-07 ГСССД 19	ГСССД МР 135-07 ГСССД 93	ГСССД МР 135-07
9	этилен	ГСССД МР 135-07 ГСССД 47	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07
10	гелий	ГСССД МР 118-05 ГСССД 70	ГСССД МР 118-05 ГСССД 92	ГСССД МР 118-05
11	аргон	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07
12	н-бутан	ГСССД Р127 ГСССД МР 107-98	ГСССД МР 107-98	ГСССД Р127
13	н-пентан	ГСССД Р127 ГСССД МР 107-98	ГСССД МР 107-98	ГСССД Р127
14	влажный нефтяной газ	ГСССД МР 113-03	ГСССД МР 113-03	ГСССД МР 113-03
15	умеренно сжатые газовые смеси	ГСССД МР 118-05	ГСССД МР 118-05	ГСССД МР 118-05
16	газоконденсатные смеси	ГСССД МР 107-98	ГСССД МР 107-98	
17	смеси, содержащие водород	ГСССД МР 136-07	ГСССД МР 136-07	ГСССД МР 136-07
18	газовые смеси	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07	ГСССД МР 135-07

Выводы

Таким образом, из-за несовершенства нормативно-правовой метрологической базы в Украине, существенно ограничиваются технические возможности вычислителей объемного расхода газов, работающих на узлах переменного перепада давления, а, следовательно, и конкурентные возмож-

ности украинских производителей данного вида продукции.

Поступила в редколлегию 24.08.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. И.П. Захаров, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков, Украина.

ПРОБЛЕМИ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ У ВИТРАТОМЕТРІЇ

А.А. Стеценко, В.В. Костилюв, С.Д. Недзельський

Проблеми впровадження нормативних метрологічних документів з витратометрії в Україні ведуть до відсутності повної нормативної бази з обліку газів, нафти та нафтопродуктів.

Ключові слова: витрата газу, нормативна база, обчислювач, довідкові дані.

NORMATIVE ASSURANCE PROBLEMS OF TRACEABILITY IN FLOW METER SURVEY

A.A. Stetsenko, V.V. Kostylyev, S.D. Nedzelskiy

Problems of normative metrological documents implementation on flow meter survey in Ukraine lead to the full lack of standards base by gas, oil and oil products accounting/

Keywords: gas flow rate, standards base, evaluator, reference data.