

КОНЦЕПЦІЯ ЄДИНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ (ОПТИМІЗАЦІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ РІЗНИХ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ)

© Власюк¹⁾ Я. М., Чуприн¹⁾ М. І., Власюк²⁾ Л. Я., 2007

¹⁾НАК „Нафтогаз України”, м. Київ

²⁾НТУ У „Київський політехнічний інститут”

Розглянуті первинні еталони об'єму та витрати природного газу, повірочні схеми, а також засоби вимірювання витрати газу, основані на різних методах вимірювання "Метрологічного центру НАК "Нафтогаз України" (м. Боярка) Київської області. Особлива увага приділена метрологічним характеристикам вказаних засобів вимірювання, проведенню перевірки засобів вимірювання витрати газу на природному газі. Пропонуються різні схеми вимірювання витрати газу на реальних об'єктах з урахуванням реальних характеристик цих об'єктів. Приведені метрологічні характеристики найбільш поширених промислових лічильників природного газу

На початку 90-х років в Україні діяла загальнодержавна повірочна схема для засобів вимірювань об'ємної витрати газу згідно з вимогами ГОСТ 8.143-75. Ця повірочна схема дозволяла застосування витратомірів газу та лічильників газу з границею допустимих відносних похибок від 1 до 5%.

З 01.01.1997 року в Україні згідно з ДСТУ 3383-96 діє державна повірочна схема для засобів вимірювань об'єму та об'ємної витрати газу. Ця повірочна схема дозволяє застосування робочих засобів вимірювань об'єму (лічильників газу) з границею допустимих відносних похибок від 0,6 до 3 % та робочих засобів вимірювань об'ємної витрати газу з границею допустимих відносних похибок від 0,6 до 4 %.

Робота більшості вузлів вимірювання витрати природного газу, які функціонують на території колишнього Радянського Союзу, базується на використанні методу перемінного перепаду тиску (діафрагми). Похибка вимірювання витрати ними складає 0,9-4%. Простота виконання діафрагми, відсутність рухомих елементів, невибагливість (на перший погляд) в експлуатації, поява точних та відносно стабільних первинних перетворювачів перепаду тиску закріпили лідируючі позиції методу перемінного перепаду тиску як основного методу при вимірюванні кількості природного газу в Україні. Але в процесі атестації таких вузлів обліку відсутні процедури передачі розмірності витрати від

вихідного еталону, а також присутні дії, пов'язані з суб'єктивними оцінками. Це приводить до багатьох конфліктних ситуацій, які оцінюються сумами, що є набагато більшими за вартість найсучасніших лічильників.

Враховуючи передовий закордонний досвід компанією "Нафтогаз України" розроблено концепцію створення єдиної системи обліку природного газу, яка схвалена постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2001 р., № 1089. На виконання цієї постанови розроблено програму створення єдиної системи обліку природного газу, яка затверджена наказом Мінпаливенерго від 24 липня 2002 р., № 444. Головна мета програми – це створення системи обліку природного газу, що забезпечить високий рівень достовірності вимірювання об'єму газу при його видобуванні, транспортуванні, зберіганні і споживанні. Зазначеними документами передбачається широке впровадження високоточних лічильників природного газу та їх метрологічного забезпечення.

На теперішній час передовими фірмами розроблено сучасні лічильники природного газу, похибка яких є меншою від 0,5%. Впровадження їх в Україні стримується відсутністю необхідного метрологічного забезпечення.

НАК "Нафтогаз України" за технічної допомоги Європейського Союзу в рамках проекту 98/99.03 "Фінансування малих інвестицій в регіональну нафтогазову інфраструктуру в Україні,

Білорусі та Молдові" програми TACIS ШОСАТЕ завершує будівництво метрологічного центру в м. Боярка. На базі цього центру передбачається створити метрологічну службу, що візьме на себе метрологічну підтримку високоточних засобів обліку природного газу.

До складу метрологічного центру включено первинні еталони об'єму та витрати природного газу і повірочні стенди (робоче середовище природний газ), які забезпечать покращення повірочної схеми. Крім того, в Боярці створюються лабораторії (вимірювання, калібрування, повірки) тиску, температури, вологості, густини і складу природного газу. Базуючись на них, в Україні буде можливим впровадження сучасних міжнародних норм та стандартів. Функціонування метрологічного центру

дасть можливість впровадження систем обліку природного газу, похибка яких в основному діапазоні витрати буде меншою 0,3-0,5%.

В процесі реалізації концепції прийнято ряд наказів та розроблено ряд програм, при підготовці яких детально аналізуються оптимальні рішення щодо використання лічильників, робота яких базується на використанні різних методів вимірювання.

Вже кілька десятків років відомі і використовуються роторні та турбінні лічильники. Але наявність в складі таких лічильників рухомих елементів вимагає при їх використанні особливої уваги щодо очищення газу та забезпечення відповідних режимів стабілізації подачі газу.

Таблиця 1– Засоби вимірювання витрати та кількості газу в системі НАК "Нафтогаз України"

№	Критерій					
1	Назва підприємства	ВАТ „Промприлад”, м. Івано-Франківськ	ВАТ „Промприлад”, м. Івано-Франківськ	ІВФ „Темпо”, м. Івано-Франківськ	ДП „Арсенал”, м. Київ	ВКФ „Курс”, м. Дніпропетровськ
2	Тип лічильника	РГА-Ех (У121-02), ротор	ЛГ-К-Ех (У666-02), турбіна	ТЕМП (У1381-00), ротор	GMS (У1699-03), ротор	Курс-01 (У1904-04), ультразвук
3	Наявність ТУ, погоджених з НАК „Нафтогаз України”	Так	Так	Немає	Так	Так
4	Кількість лічильників даного типу, що впроваджені в комерційну експлуатацію	100	9800	350	10200	1300
5	Границі діап. Q_{\min}/Q_{\max} (похибка 2,0%)	1/50; 1/100	1/20; 1/30	1/50; 1/100	1/65; 1/100	1/100; 1/160 (1/250)
6	Чутливість лічильника, границі діапазону $Q_{\text{старт}}/Q_{\text{макс}}$	1/300	1/90	1/300	1/500	1/1000
7	Максимальний робочий тиск газу	0,3 МПа	0,6 МПа; 10 МПа	0,6 МПа	0,6 МПа; 1,6 МПа	0,6 МПа; 1,6 МПа
8	Типорозміри лічильників	G-10 – G-65	G-160 – G-1600	G-65 – G-160	G-16 – G-250	G-16 – G-1600
9	Захищ. корпусу / температ. навколишнього серед.	IP64/-25 - +50°C	IP64/-40 - +50°C	IP54/-40 - +50°C	IP67/-40 - +50°C	IP65/-25 - +50°C
10	Необхідна степінь очистки газу	50 мкм	50 мкм	50 мкм	50 мкм	Не потребує
11	Маса лічильника	28,5 кг	23-45 кг	18,5 кг	24 кг	16 кг
12	Наявність високочастотного вихідного сигналу	Відсутній	Відсутній	Відсутній	Є	Є

Результуюча похибка вимірювання витрати природного газу існуючими засобами вимірювальної техніки з використанням теперішнього метрологічного забезпечення в основному діапазоні витрати реально є значно більшою від 1%.

Відчутне зменшення похибки можливе при використанні випробуваних в світовій практиці методів, а саме: впровадження сучасних прецизійних лічильників, відкаліброваних на стендах в умовах, близьких до робочих, при робочому тиску на природному газі.

Виходячи з реальних потреб та умов експлуатації на конкретних об'єктах необхідно відмітити наступне:

- для великих магістральних вузлів вимірювання витрати газу та у споживачів першої категорії (споживання більше 0,5 млрд м³ в рік, в основному це замірні дільниці Ду 400-700) прийнято рішення використання двох послідовно з'єднаних комплексів обліку – на базі діафрагми та ультразвукового [4] або вихорового лічильників (вихоровий лічильник використовується при малому динамічному діапазоні витрати (далі ДДВ) і наявності потокових

хроматографів);

- турбінні лічильники можуть використовуватися тільки при наявності надійних установок фільтрації та малому ДДВ;

- більшість промислових споживачів природного газу реально працюють при ДДВ більше 1/100, експлуатація лічильників з вужчим ДДВ – це прямі збитки для газопостачальної організації;

- реальним є створення системи обліку природного газу з похибкою вимірювання витрати в основному діапазоні менше 0,5%, необхідне

метрологічне забезпечення вже створюється, лічильники легалізовані та доступні (табл. 1).

1. КМУ. Постанова № 1089 від 21.08.2001р. „Про Концепцію створення єдиної системи обліку природного газу. 2. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества вещества. Справочник. – СПб.: Политехника, 2002. – 820с. 3. Андрійшин М.П., Канівський С. О., Карпаш О. М. та ін. Вимірювання витрати та кількості газу: Довідник. - Івано-Франківськ: ПП „Сімик”, 2004. -160с. 4. John Lansing. "Contamination affects accuracy". – Daniel Industries, Houston, Texas. January 2003.