

Система вимірювання витрати та кількості супутнього нафтового газу

Є.П. Пістун¹, Ф.Д. Матіко¹, О.Я. Масняк¹

Анотація – The article presents the basic principles of the system of measurement of flowrate and volume of oil gas by means of standard pressure differential devices.

Ключові слова – Супутній нафтовий газ, Метод змінного перепаду тиску, Система вимірювання.

I. ВСТУП

Супутній нафтовий газ останнім часом знаходить все більше застосування у двох напрямках промислового виробництва: енергетичному та нафтохімічному. Оскільки, він є паливом висококалорійним та екологічно чистим, то енергетичний напрямок є домінуючим.

II. СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ

Використання супутнього нафтового газу в промисловості потребує обліку кількості спожитого газу.

При розробці системи вимірювання витрати та кількості супутнього нафтового газу поставлено за мету розробити систему, метрологічні характеристики якої встановлюються розрахунковим шляхом без градування перетворювача витрати. Для цього, система повинна бути побудована на основі стандартних звужувальних пристроїв, для яких відомі залежності для розрахунку основних коефіцієнтів рівняння витрати. Тобто конструктивні параметри пристрою звуження, вимірювального трубопроводу, а також газодинамічні параметри потоку повинні відповідати вимогам стандартів щодо вимірювання витрати за методом змінного перепаду тиску, зокрема ДСТУ ГОСТ 8.586.1(1-5):2009 [1]. Аналіз технологічних умов, за яких необхідно виконувати вимірювання витрати нафтового газу, показав, що газодинамічні параметри потоку у більшості технологічних установок можуть бути приведені у відповідність до вимог [1].

Для розрахунку витрати та об'єму нафтового газу необхідно знати його фізичні параметри, такі як густина при робочих умовах, коефіцієнт стисливості, показник адиабати, коефіцієнт динамічної в'язкості. Перераховані вище параметри можуть бути обчислені за значеннями виміряних температури та тиску та за даними про компонентний склад нафтового газу.

Однак супутній нафтовий газ є складною сумішшю, що містить значну частку важких вуглеводнів, азоту, вуглекислого газу, сірководню, водяної пари, які в діапазонах зміни параметрів нафтового газу при його обліку можуть суттєво змінювати його фізичні властивості. Тому для розрахунку властивостей нафтового газу доцільно застосувати методи, що

працюють за даними про повний компонентний склад газу.

Методи, що пропонуються у методиках служби стандартних довідкових даних, мають складний алгоритм із декількома вкладеними ітераційними процедурами, що підвищує вимоги до швидкодії обчислювача для реалізації цього алгоритму під час розрахунку миттєвих значень витрати. Тому авторами розроблені спрощені алгоритми розрахунку властивостей нафтового газу (коефіцієнта стисливості, показника адиабати, динамічної в'язкості).

Побудова системи вимірювання на основі стандартних звужувальних пристроїв дозволила розробити алгоритм розрахунку витрати та кількості (об'єму) супутнього нафтового газу у відповідності до вимог комплексу міждержавних стандартів [1]. Алгоритм передбачає застосування ітераційного способу обчислення витрати.

Реалізація алгоритмів розрахунку витрати та кількості супутнього нафтового газу можлива тільки з допомогою мікропроцесорного обчислювача. Вимоги до його обчислювальної потужності визначаються не тільки складністю алгоритмів для обробки, а й необхідною частотою виконання розрахунку витрати, тобто швидкістю зміни витрати потоку. Тому вибір апаратної конфігурації обчислювача здійснюється із врахуванням технологічних умов.

Для вимірювання параметрів потоку супутнього нафтового газу застосовані вимірювальні перетворювачі із цифровим вихідним сигналом. Це дозволяє усунути спотворення їх вихідних сигналів підчас їх передачі до обчислювача і таким чином підвищити точність обліку.

Для ведення централізованого контролю стану вузлів обліку супутнього нафтового газу, в склад системи вимірювання входять засоби передачі даних на відстань.

III. ВИСНОВОК

Таким чином, розроблена система вимірювання витрати супутнього нафтового газу забезпечує: вимірювання та розрахунок витрати та кількості супутнього нафтового газу з високою точністю; формування та зберігання бази даних обліку; зв'язок із системами збору даних та керування верхнього рівня.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] ДСТУ ГОСТ 8.586.1-5:2009 Метрологія. Вимірювання витрати та кількості рідини і газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Ч.1-5.

¹ Національний університет «Львівська політехніка», вул. Устияновича, 5, Львів, 79013, УКРАЇНА, E-mail: epistun@polynet.lviv.ua