

Основними складовими елементами розробленого портативного переносного калориметра є: калориметрична колонка згоряння із газовим пальником, термоізолюваний теплообмінник із відомим об'ємом теплоносія з попередньо визначеними фізико-хімічними характеристиками та пристрій для визначення об'єму спожитого природного газу.

Проведений метрологічний аналіз розробленого калориметра та оцінена відносна похибка, яка не перевищує 0,5 %, що відповідає вимогам 2 класу точності, які встановлені вДСТУ ISO15971:2014.

Перелік використаних джерел:

1. Петришин І.С., Присяжнюк Т.І., Бас О.А. Метод та спосіб визначення теплоти згоряння природного газу у споживачів комунально-побутового сектору // *Метрологія та прилади*. – 2017. - № 1 (63). – С. 47 - 53.

АНАЛІЗ ТА РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРНИХ УМОВ РОБОТИ ПОБУТОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ

Федоришин Р. М., Матіко Ф. Д., Пістун Є. П., Зубко Т. О.

Національний університет «Львівська політехніка», вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна

Побутовий лічильник природного газу є комерційною системою обліку, за показами якої здійснюється фінансовий розрахунок споживача за спожитий газ. Оскільки кількість побутових систем обліку газу значно перевищує кількість промислових систем обліку в Україні, то дослідження точності вимірювання об'єму газу за допомогою побутових лічильників є актуальним питанням. Основною проблемою під час роботи побутових лічильників є те, що вони вимірюють об'єм газу за робочих умов і не зводять виміряне значення об'єму до стандартних умов (20 °С, 101325 Па). Температура газу, що протікає через побутовий лічильник може змінюватися в широких межах (від -5 °С до +30 °С), проте у більшості випадків вона є нижчою за 20 °С і, як наслідок, має місце заниження виміряного значення об'єму газу. Ця проблема є частково усунена у лічильниках із термокомпенсаторами, проте вартість таких лічильників є більшою у порівнянні з лічильниками без термокомпенсаторів і вони встановлюються рідко. Для приведення об'єму газу, виміряного за допомогою побутового лічильника, до стандартних умов застосовують коефіцієнти коригування показів лічильника згідно [1].

Вплив температурних умов роботи побутового лічильника на виміряне значення об'єму газу проявляється у таких випадках:

- коли температура потоку газу та температура навколишнього повітря відрізняється від 20 °С;

- коли лічильник газу встановлено на ділянці, де відбувається перехідний процес стабілізації температури газу (наближення до температури навколишнього повітря).

Зміна температури газу вздовж трубопроводу може бути розрахована за допомогою формули [2, 3]:

$$T_x = T_{нов} + (T_0 - T_{нов}) \cdot e^{-\frac{K \cdot x}{q_{m,газ} \cdot c_{p,газ}}}$$

де T_x – температура газу на відстані x від початку трубопроводу; $T_{нов}$ – температура навколишнього повітря; T_0 – температура газу на початку трубопроводу; K – коефіцієнт теплопередачі від потоку газу до навколишнього повітря; $q_{m,газ}$ – масова витрата газу в трубопроводі; $c_{p,газ}$ – ізобарна теплоємність газу за робочих умов.

Приклад розрахунку зміни температури природного газу вздовж трубопроводу для умов роботи побутового лічильника, встановленого в опалюваному приміщенні взимку, представлено нижче. Вихідні дані для розрахунку наведено у таблиці 1, а результат розрахунку представлено у вигляді графіка на рис.1.

Таблиця 1. Вихідні дані для розрахунку

Назва параметра	Значення
Надлишковий тиск газу в трубопроводі, кПа	3
Абсолютний тиск газу в трубопроводі, кПа	104,325
Температура газу, °С	5
Густина газу за стандартних умов, кг/м ³	0,685
Витрата газу в трубопр. приведена до с. у., м ³ /год	1
Внутрішній діаметр трубопроводу, мм	20
Зовнішній діаметр трубопроводу, мм	26
Температура повітря в приміщенні, °С	20

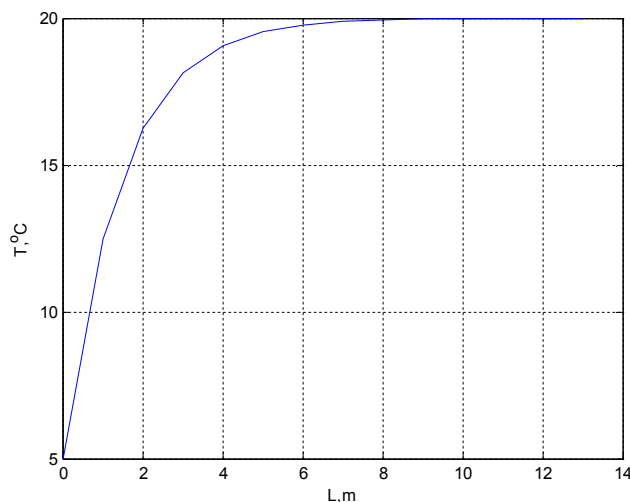


Рисунок 1– Результати розрахунку зміни температури природного газу вздовж трубопроводу.

З виконаного розрахунку видно, що при витраті 1 м³/год газ досягає температури навколишнього повітря на відстані 7,31 м, з допустимою похибкою 0,1 °С. Якщо побутовий лічильник газу буде знаходитися на ділянці трубопроводу, де перехідний процес зміни температури не завершився, то в цьому лічильнику буде мати місце додаткова систематична похибка вимірювання об'єму природного газу.

Ще один фактор, який впливає на точність обліку газу – це імпульсний режим протікання газу через лічильник, що може приводити до зміни температури газу в часі

(в перехідних режимах роботи) у тих випадках, коли температура потоку газу відрізняється від температури навколишнього повітря.

Перелік використаних джерел:

1. *Методика визначення питомих втрат природного газу при його вимірюваннях побутовими лічильниками в разі неприведення об'єму газу до стандартних умов. Затверджена наказом Міністерства палива та енергії України № 595 від 21.10.2003.* 2. *Гужков А. И., Титов В. Г., Медведев В. Ф., Васильев В. А. Сбор, транспорт и хранение природных углеводородных газов. Учебное пособие. М., «Недра», 1978, 405 с.* 3. *Кривошеин Б. Л. Теплофизические расчеты газопроводов. – М., Недра, 1982, 168 с.*

ПРО НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ВИМІРЮВАНЬ

Щербак Л.М.

Київський міжнародний університет

Тема доповіді відома з давніх часів, включаючи філософське бачення – пізнання світу шляхом вимірювань. В теорії інформації використовуються відомі міри кількості і невизначеності (ентропії) інформації. Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) у 1993 р. опублікувала так звану концепцію невизначеності вимірювань, яка стала стандартом оцінювання якості вимірювань у міжнародній практиці. Сьогодні ця проблематика адаптована у практичну площину вимірювань, що і обумовило її актуальність і важливість у різних галузях господарства, науки і техніки [1-5].

У даній доповіді розглядається одна з невіршених проблем концепції невизначеності, яку можна сформулювати і показати так (рис. 1).

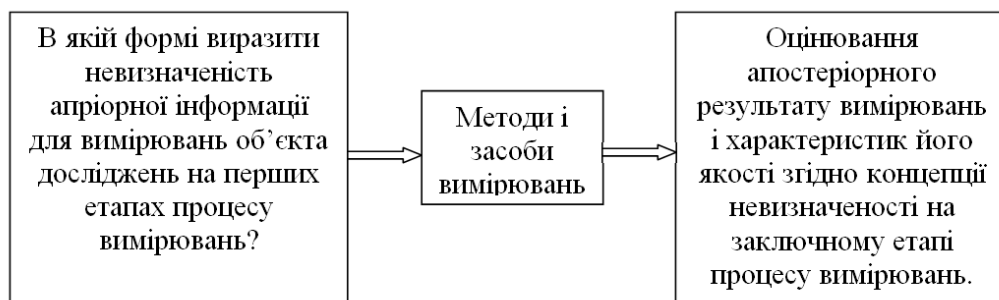


Рисунок 1– Схематична ілюстрація постановки завдання доповіді

Суть такої постановки завдання доповіді полягає у наступному. Основні результати концепції невизначеності вимірювань дають можливість практично оцінити, в основному статистичними методами опрацювання апостеріорних даних вимірювань, результат і характеристики якості вимірювань. При цьому залишаються відкритими (невіршеними) теоретичні засади концепції невизначеності. Так не розглядається обґрунтування апіорних фізичних і математичних моделей інформації для вимірювань, наприклад, моделей динаміки змін у просторі і часі значень вимірювальної величини, методів вимірювань і прогнозованих апіорних