

НОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

О.Є. Середюк, В.В. Малісевич, Н.М. Малісевич, Т.В. Лютенко

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м.Івано-Франківськ, Україна, fevt@nung.edu.ua*

Аналіз сучасних тенденцій розвитку енергоощадних технологій застосування природного газу і систем його обліку свідчить, що вимірювання тільки об'єму чи об'ємної витрати природного газу є недостатніми для повноцінного його обліку як енергоносія. Крім того, відомим є факт, який стосується того, що при спалюванні однакового об'єму газів різної калорійності неоднаковою буде ефективність функціонування газового обладнання. Тому доцільним є разом з вимірюванням спожитого об'єму природного газу визначати його теплоту згорання, а розрахунок за нього здійснювати на основі інтегральної оцінки – енергії газу. Водночас із врахуванням змінних калорійності газу і витрати його споживання доцільно використовувати як інформативний параметр енергетичну цінність, яка у відповідності до стандарту [1] буде визначати витрату теплової енергії газу за одиницю часу.

Метою роботи є розроблення напрямків практичної реалізації інформаційно-вимірювальних технологій при визначенні енергетичної цінності природного газу.

Енергетичну цінність природного газу визначають за формулою:

$$e = q \cdot H, \text{ Дж/с}, \quad (1)$$

де q , H – об'ємна витрата і теплота згорання природного газу відповідно.

З формули (1) випливає, що алгоритм визначення енергетичної цінності природного газу зводиться до одночасного вимірювання значень його об'ємної витрати в трубопроводі і теплоти згорання. Тому для практичної реалізації технології визначення енергетичної цінності природного газу авторами запропоновані конструктивні рішення (рис. 1), які передбачають використання двох видів первинних перетворювачів: об'ємної витрати і теплоти згорання.

Для вимірювання витрати природного газу, як складової енергетичної цінності, згідно з запропонованими технічними рішеннями доцільними для використання можуть бути гідродинамічна трубка Піто, ультразвуковий витратомір та витратомір на базі методу змінного перепаду тиску.

Для визначення теплоти згорання природного газу можуть застосовуватися термоанемометричні перетворювачі. Розроблена модель його функціонування, яка математично пов'язує коефіцієнт тепловіддачі чутливого елемента термоанемометричного перетворювача з теплою згорання природного газу [2]. Оскільки результат вимірювання енергетичної цінності природного газу необхідно зводити до стандартних умов, розроблені інформаційні моделі для приведення коефіцієнта тепловіддачі термоанемометричного перетворювача до стандартних умов.

Згідно з запропонованими технічними рішеннями побудови засобів для визначення енергетичної цінності природного газу при вимірюванні калорійності газу термоанемометричними перетворювачами дозволяє практично реалізувати технологію визначення енергії і суттєво розширити сегмент витратовимірювальних засобів, що можуть застосовуватися в пристроях такого типу. Крім того, застосування у вимірювачах енергетичної цінності блоків для визначення коефіцієнта тепловіддачі термоанемометричного перетворювача, а також блоків для визначення швидкості робочого середовища, перепаду тиску на діафрагмі та кута зсуву фаз, наприклад, між вимірювальними акустичними сигналами методом інтерференційного еліпса, забезпечують достатню точність визначення енергетичної цінності природного газу.

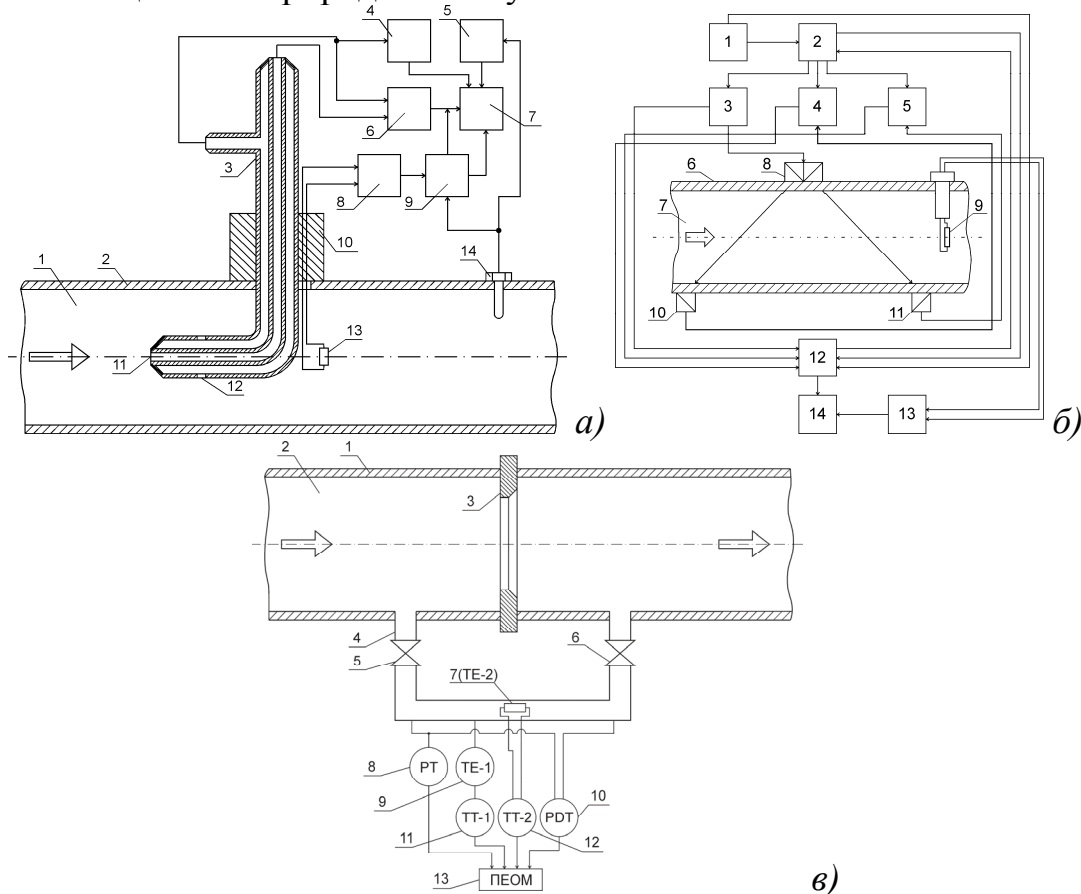


Рисунок 1 – Технічні рішення пристроїв для визначення енергетичної цінності природного газу: напірно-термоанемометричного (а), ультразвукового термоанемометричного (б) і на базі витратоміра змінного перепаду тиску (в)

Розроблені інформаційно-вимірювальні технології дають можливість практично вдосконалити процес визначення енергетичної цінності газу.

Література

1 Природний газ. Визначення енергії: ДСТУ ISO 15112:2009. – [Чинний від 2011-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 48 с. – (Національний стандарт). 2. Середюк О.Є. Теоретичні засади застосування напірного витратоміра для визначення енергетичної цінності природного газу / О.Є. Середюк, В.В. Малісевич // Метрологія та прилади. – 2014. – № 5. – С. 38-47.