

5. СЕМІНАР «ЕНЕРГОАУДИТ ТА ОБЛІК ЕНЕРГОНОСІЇВ»

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДАХ

Євген Пістун, Леонід Лесовой, Леся Близняк
Національний університет «Львівська політехніка»
Кафедра автоматизації теплових та хімічних процесів
Львів, вул. Устияновича

Для зведення матеріальних балансів на газотранспортних підприємствах, зокрема і для встановлення втрат природного газу, необхідно визначити кількість газу, що заповнює магістральні газопроводи. Україна має розвинену газотранспортну систему, яка включає 38,0 тис. км газопроводів, в тому числі 14 тис. км діаметром 1020-1420 мм. За даними ДК «Укртрансгаз», кількість газу, в газотранспортних системах України становить близько 1 млрд. куб. м. Тому підвищення точності визначення кількості природного газу в системі магістральних газопроводів України хоча б на 0,1% дозволило б врахувати близько 1 млн. куб. м. газу. Враховуючи газову залежність України від Росії та постійний ріст ціни на газ, підвищення точності визначення кількості природного газу в газотранспортних системах України є актуальною задачею.

Для визначення кількості природного газу в магістральних газопроводах газотранспортні підприємства України застосовують методику, яка на сьогодні є єдиною, але внаслідок ряду припущень – недосконалою. Проведений аналіз існуючої методики дозволив встановити такі її недоліки: методика не враховує типу магістрального газопроводу, через що може застосовуватися тільки для горизонтальних магістральних газопроводів без відборів газу; у формулі для визначення кількості природного газу нехтують зміною тиску, температури і фактора стискуваності по довжині магістрального газопроводу, застосовуючи середні значення цих параметрів; формули для обчислення середніх значень тиску і температури є спрощені і отримані при нехтуванні зміною висоти положення магістрального газопроводу, відборів газу, зміни фактора стискуваності по довжині газопроводу в залежності від зміни тиску і температури; формула для визначення середнього значення фактора стискуваності не враховує компонентного складу природного газу, є спрощеною і дає значні відхилення між значеннями фактора стискуваності, розрахованими за рекомендованою в умовах транспортування газу методикою GERG 91 mod; методика не забезпечується жодними метрологічними характеристиками результату вимірювання кількості природного газу в магістральному газопроводі, що не дає можливості оцінити невизначеність результату вимірювання цієї величини. Перелічені недоліки існуючої методики визначення кількості природного газу призводять до виникнення значних методичних складових невизначеності результату вимірювання кількості газу, а отже і до дисбалансів газу на газотранспортних підприємствах.

Нами запропоновані шляхи усунення вказаних недоліків: розроблена нова математична модель для визначення кількості природного газу в системі магістральних газопроводів, яка враховує розподіл тиску, температури та фактора стискуваності природного газу по довжині магістрального газопроводу; для визначення розподілу тиску, температури та фактора стискуваності природного газу по довжині магістрального газопроводу розроблені нові математичні моделі руху газу, які враховують тип магістрального газопроводу та залежність між

зміною тиску, температури та фактора стискуваності; розроблена уточнена методика визначення кількості природного газу в системі магістральних газопроводів із застосуванням отриманих математичних моделей; розроблена математична модель невизначеності результату вимірювання кількості природного газу в системі магістральних газопроводів. Застосування уточненої методики дозволить підвищити точність обліку природного газу на газотранспортних підприємствах України

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОБЛІКУ ПЛИННИХ ЕНЕРГОНОСІЇВ

Євген Пістун

НУ «Львівська політехніка», Україна

Стан обліку і перспективи розвитку плинних енергоносіїв в основному визначаються станом і перспективами розвитку: технічної бази обліку; нормативної бази обліку; метрологічного та кадрового забезпечення обліку.

В контексті теми доповіді нами докладно проаналізовані всі чотири вищезгаданих складових обліку енергоносіїв.

Для вимірювання витрати та кількості плинних енергоносіїв в основному застосовуються витратоміри змінного перепаду тиску, тахометричні та ультразвукові лічильники. Всі вони за останні роки вдосконалювались. Однак, що стосується лічильників, то тут залишилось ряд не вирішених проблем. Це наявна на сьогодні невизначеність із додатковими складовими похибками таких лічильників, що суттєво зменшує точність обліку. В доповіді класифіковано і проаналізовано ці складові похибок.

На загал же, сучасна технічна база обліку при її правильному застосуванні в основному може забезпечити достатньо високу точність та надійність обліку.

За останні роки була проведена велика робота щодо вдосконалення нормативної бази обліку енергоносіїв, однак – в основному лише для методу змінного перепаду тиску. Розроблено комплекс нових міждержавних стандартів ГОСТ 8.586.1,2,3,4,5-2005 та ДСТУ ГОСТ 8.586.1,2,3,4,5-2007. В доповіді розглянуто проблеми впровадження цих нових нормативних документів, а також проблеми нормативного забезпечення лічильників енергоносіїв.

Для спрощення впровадження нових стандартів, перевірки діючих витратомірів на відповідність їх вимогам, перерахунку та проектування витратомірів під ці вимоги, розроблена система автоматизованого розрахунку і проектування витратомірів змінного перепаду тиску – САПР «Расход-РУ».

Аналіз системи метрологічного забезпечення обліку енергоносіїв показує, що переведення її на новий якісний рівень потребуватиме значних зусиль.

Для здійснення обліку енергоносіїв і реалізації наявних можливостей підвищення його точності треба мати відповідно підготовлений інженерно-технічний персонал. Адже ж вимірювальні системи обліку ускладнюються, все частіше застосовуються інтелектуальні вимірювальні перетворювачі параметрів потоку, мікропроцесорні обчислювачі та коректори, для проектування систем обліку застосовуються відповідні автоматизовані системи проектування.

Враховуючи складність та об'ємність нових стандартів, а також їх суттєві відмінності від стандартів, що дотепер застосовувались, в Львівській політехніці та в Інституті енергоаудиту та обліку енергоносіїв розроблено спеціальні навчальні програми та методичні вказівки та організовано підготовку інженерного персоналу для роботи з новими нормативними документами.

На сьогодні навчання проводиться за такими трьома напрямками:

1. Особливості нових Міждержавних стандартів ГОСТ 8.586.1,2,3,4,5–2005, їх українського відповідника ДСТУ ГОСТ 8.586.1,2,3,4,5-2007 та Міжнародних стандартів ISO 5167-1,2,3,4:2003.