

## ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ОБ'ЄМУ ГАЗУ ІНЖЕНЕРНО-ВПРОВАДНИЦЬКОЇ ФІРМИ “ТЕМПО”

© Руденко М. В., 2007

*Інженерно-впровадницька фірма “Темпо”, м. Івано-Франківськ*

***Описані засоби вимірювальної техніки об'єму газу, які розроблені і виробляються інженерно-впровадницькою фірмою “Темпо”. Вказані переваги від використання дзвонових установок на базі критичних сопел, а також установок із робочими еталонами – лічильниками газу турбінного, роторного та барабанного типів, що використовуються для повірки як побутових, так і промислових лічильників газу***

Існує декілька типів робочих еталонів об'єму і об'ємної витрати газу:

- дзвонові установки;
- соплові установки;
- установки з робочими еталонами турбінного, роторного і барабанного типів.

Дзвонові установки є найбільш точними еталонами об'єму газу. Але вони потребують створення і постійного підтримування особливих мікрокліматичних умов у приміщенні, де вони експлуатуються. Ці установки мають низьку продуктивність і високу вартість і є зручними для застосування як вихідні еталони для атестації і повірки робочих еталонів. В інженерно-впровадницькій фірмі (ІВФ) “Темпо” застосовуються дві дзвонові установки саме з такою метою. В реальних же умовах лабораторій, в яких проводять масову повірку лічильників газу, неможливо постійно підтримувати необхідні параметри мікроклімату, що зводить нанівець основну перевагу дзвонових установок – високу точність. Враховуючи низьку продуктивність таких установок, можна зробити висновок про практичну малоприсадибність дзвонових установок для масової повірки лічильників газу.

Останнім часом в Україні починають застосовувати повірочні установки на критичних соплах. Ще раніше такі установки знайшли своє застосування в Росії.

Принцип дії цих установок ґрунтується на створенні критичним соплом постійної масової витрати газу, тобто відбувається пряме вимірювання не об'єму газу, а його масової витрати. Тому точність вимірювання таких установок залежить не тільки від температури робочого середовища – повітря, але і його густини. У більшості соплових установок робочим середовищем є атмосферне повітря, густина

якого є непостійною. На похибку вимірювання такої установки має вплив фізико-хімічний склад повітря, зокрема, його вологість.

Потік газу проходить через сопло з надзвуковою швидкістю, сопло нагрівається, що в свою чергу призводить до нагрівання повітря в соплі. На виході із сопла повітря розширюється і його температура знижується. Тобто температура повітря в соплі є значно вищою від температури повітря перед соплом і за соплом. Але саме від температури газу в соплі залежить значення його критичної витрати. Температуру газу в соплі практично дуже складно виміряти. Через це виникає додаткова випадкова похибка вимірювання соплової установки.

Точність вимірювання соплової установки залежить від точності вимірювання часу проходження контрольного об'єму повітря через сопло і лічильники газу, що перевіряють. Тобто достовірне вимірювання об'єму газу можливе лише в режимі так званого “старту з ходу”. Отже, реально на соплових установках можна повірять тільки лічильники газу, що мають контролюючий елемент у вигляді електричного вихідного сигналу. Такі контролюючі елементи (геркон, датчик Холла тощо), як правило, не встановлюють на побутових лічильниках газу.

Критичне сопло має високу чутливість до забруднення. Особливо це стосується сопел малого діаметра для створення малих об'ємних витрат газу. Наліпання дрібних частинок пилу в соплі звужує його переріз і неконтрольовано змінює метрологічні характеристики сопла.

Виходячи із сказаного, можна зробити висновок, що соплові установки придатні для повірки лічильників газу на великих об'ємних витратах і мало придатні для повірки побутових лічильників газу.

На нашу думку, найзручнішими у застосуванні для масової повірки лічильників газу є повірочні установки, в яких застосовують як робочі еталони зразкові лічильники газу турбінного, роторного та барабанного типів. Ці установки забезпечують достатню точність вимірювання, дешевші за дзвонові та соплові установки, менш чутливі до параметрів мікроклімату та мають високу продуктивність.

Про це свідчать і позитивні відгуки про роботу установок, виготовлених ІВФ “Темпо” від метрологічних лабораторій, де вони застосовуються.

Комп’ютеризовані установки для повірки побутових лічильників газу, виготовлені ІВФ “Темпо”, дають змогу повірять одночасно до 10-15 лічильників.

Фірма “Темпо” є єдиною в Україні та в усіх країнах СНД (крім Росії), яка налагодила випуск комп’ютеризованих установок для перевірки побутових лічильників газу всіх модифікацій різних виробників. Основними споживачами установок є організації по газифікації і газопостачанню, підприємства, які здійснюють монтаж, ремонт, вхідний контроль, перевірку побутових лічильників газу, територіальні органи Держспоживстандарту України.

В кожному обласному центрі України встановлена принаймні одна комп’ютеризована установка фірми “Темпо”, а в Криму, Донецькій, Дніпропетровській, Хмельницькій областях – по 7 і більше. Всього в газових господарствах України в даний час використовуються понад 70 таких установок, 12 установок застосовується на підприємствах виробників лічильників газу України, Молдови, Росії.

Потреба в установках для повірки побутових лічильників газу є значною, такі установки потрібні практично в кожному районному центрі. Зростання випуску та встановлення побутових лічильників газу потребує одночасного збільшення кількості установок для їх перевірки та повірки.

Установки для повірки побутових лічильників газу фірми “Темпо” занесені до Держреєстру України, а також до Держреєстрів Молдови, Білорусі, Грузії, Узбекистану. Ведуться роботи щодо занесення цих установок в Держреєстри Росії і Казахстану.

В останні роки в Україні зростає попит на промислові лічильники газу (лічильники газу, що встановлюються на об’єктах газоспоживання в промислових підприємствах). Вітчизняні виробники освоїли серійне виробництво промислових лічильників газу з широким діапазоном об’ємної витрати (1:50, 1:100 і більше). Ширше почали застосовуватися лічильники імпортного виробництва (“Instromet”, “Shlumberger”, RMG).

Лічильники зарубіжних виробників призначені для вимірювання об’єму паливних газів 1-ї, 2-ї і 3-ї категорій застосування за європейським стандартом EN 437. В Україні природний газ постачається згідно ГОСТ 5542. Можливо з цим пов’язані випадки виходу з ладу лічильників зарубіжних виробників. Так за даними УМГ “Прикарпаттрансгаз” за період експлуатації лічильників фірми “Instromet” на протязі 6-ти років з 30 лічильників 20 шт. виходили з ладу.

На кінець 2006 р. до Держреєстру України занесено 6 типів промислових лічильників газу (роторні, турбінні, ультразвукові) вітчизняних виробників, 2 типи спільного виробництва та 24 типи промислових лічильників газу іноземних виробників. Окремі типорозміри цих лічильників метрологічно практично не забезпечені. Це пов’язано з тим, що більшість установок для повірки промислових лічильників газу, які знаходяться в експлуатації, мають можливість здійснювати повірку лічильників з нижньою границею вимірювань 3 м<sup>3</sup>/год, в той час як сучасні промислові лічильники газу мають мінімальну витрату 0,16 – 0,25 м<sup>3</sup>/год.

Враховуючи цей факт, ІВФ “Темпо” розробила і пропонує для застосування просту і зручну в експлуатації установку для повірки промислових лічильників газу, яка дозволяє здійснювати повірку промислових лічильників газу типорозмірів G10-G160 усіх виробників – як вітчизняних, так і зарубіжних.

За бажанням замовника ця установка додатково може бути оснащена необхідним обладнанням для здійснення групової повірки побутових лічильників газу. У такому випадку установка надає змогу повірять у повному обсязі як побутові, так і промислові лічильники газу.

В ІВФ “Темпо” діє система управління якістю виробництва продукції, сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2001.

Підприємством “Темпо” випускаються роторні лічильники газу під торговою маркою “ТЕМП”.

На даний час випускаються лічильники типорозмірів G65, G100, G160. Планується налагодити випуск лічильників типорозмірів G250, а також G10 – G40, тобто охопити практично весь діапазон об’ємних витрат, характерний для роторних лічильників газу.

Особливістю лічильників “ТЕМП” є те, що в їхній конструкції застосовано закриті підшипники з постійним змащенням. Тобто ці лічильники не потребують періодичної заміни мастила, отже є простими і надійними в експлуатації. Метрологічні характеристики лічильників “ТЕМП” повністю відповідають вимогам стандарту ДСТУ EN 12480:2006.

Лічильники “ТЕМП” занесені в Держреєстри засобів вимірювальної техніки України, Росії, Білорусі, Молдови.

У лютому-березні НАК “Нафтогаз України” на випробувальній базі ВАТ “Івано-Франківськгаз” провела випробування промислових лічильників газу багатьох виробників безпосередньо на природному газі. Випробуваний лічильник “ТЕМП” показав збереження своїх нормованих метрологічних характеристик на природному газі при середньому і

низькому тиску у широкому динамічному діапазоні вимірювань:  $Q_{min}:Q_{max} = 1:400$ .

Лічильники “ТЕМП” працюють в Узбекистані за температури понад +50 °С, в Росії – за температури нижче мінус 40 °С, що зумовило зміну їх кліматичного виконання на прохання організацій-імпортерів. Типові випробування, проведені нами за участю ДП “Івано-Франківськстандартметрологія” – головної організації Держспоживстандарту України з даного виду вимірювань, – підтвердили можливість і обґрунтованість таких змін.