

В. І. БОРЗЕНКО, доц., НТУ «ХП»;
В. Ю. КРИЧЕВСЬКА, студентка НТУ «ХП»

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ГАЗОПОСТАЧАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ПРИКЛАДІ СУЕГГ ВАТ «КІРОВОГРАДГАЗ»

Пропонується обґрунтування теоретичних положень та розробка практичних рекомендацій щодо підвищення ресурсних можливостей газопостачального підприємства СУЕГГ ВАТ «Кіровоградгаз», а саме – вдосконалення приладу для повірки побутових лічильників газу.

Ключові слова: промислова власність, ресурсні можливості, газова сфера, повірочна установка, газовий лічильник

Вступ. Використання об'єктів промислової власності у виробництві є запорукою успішної діяльності будь-якого промислового підприємства. В наш час визначення та вдосконалення ресурсних можливостей підприємства в газопостачальній сфері є актуальною темою, тому що при наявності достатньої ресурсної бази і унікальної технологічної інфраструктури, газорозподільний комплекс характеризується низкою проблем і серйозних структурних диспропорцій. Недостатньо фінансуються галузева наука, погіршується якість сировинної бази, транспортування, переробки та використання газу, знижується надійність газопостачання, пропускна спроможність газотранспортної і газорозподільної систем, зберігається високий рівень енергоспоживання, а також на недостатньому рівні надаються послуги з установки, ремонту та введення в експлуатацію у встановленому порядку газових приладів. Як і раніше, переважає директивне регулювання, перш за все, у формуванні цін, при цьому рівень внутрішніх цін (тарифів) занижений щодо економічно обґрунтованих витрат, що не дозволяє забезпечувати повноцінний розвиток газової галузі і не стимулює процеси енергозбереження. Повірка газових лічильників стала актуальною в наш час.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день питанням управління об'єктами інтелектуальної власності в цілому, та промислової власності, зокрема, присвячено ряд праць зарубіжних і вітчизняних вчених: В. Г. Зінова, П. П. Крайнева, В. І. Мухіна, В. І. Мухопода, П. М. Цибульова та ін. Проте в цих дослідженнях управління об'єктами промислової власності не розглядається в достатньо вузькій, а саме у газорозподільній сфері.

Метою даної роботи є обґрунтування теоретичних положень та розробка практичних рекомендацій щодо підвищення ресурсних можливостей газопостачального підприємства СУЕГГ ВАТ «Кіровоградгаз», а саме –

вдосконалення приладу для перевірки побутових лічильників газу в процесі управління його промисловою власністю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз причин втрат природного газу і розробка шляхів його цільового економічного використання були і залишаються об'єктом прискіпливої уваги багатьох дослідників, про що свідчать численні наукові публікації, у тому числі у провідному журналі нафтогазової галузі. Останніми роками все більшої актуальності набуває питання перевірки побутових лічильників газу (ПЛГ), так як багато з них вже відпрацювали регламентований чинними документами України термін (5 років) до моменту обов'язкової перевірки органами Держстандарту їх метрологічних характеристик. Однак практична реалізація перевірки вимагає значних матеріальних затрат на монтаж-демонтаж приладів і часових затрат на їх проведення, а кількість перевірочних установок не задовольняє потребам споживачів. Водночас у виробничих і наукових колах з все більшою гостротою дискутується питання про плинність метрологічних характеристик ПЛГ в проміжку п'ятирічного міжперевірочного терміну, так як ця обставина є одним із чинників комерційних втрат газопостачальних організацій і безпосередньо впливає на раціональне використання природного газу. Тому актуальним є питання контролю метрологічних характеристик ПЛГ в будь-який момент експлуатації безпосередньо у споживачів, яке можна вирішити, наприклад їх діагностуванням.

Незважаючи про відсутність в даний час нормативного документа на проведення технічного діагностування загальновідомими є як технічні принципові розробки і напрацювання, так і нормативна база України. Однак, практичної реалізації набув тільки метод, регламентований „Інструкцією щодо обслуговування та експрес-контролю побутових лічильників газу." Функціональна схема такої установки для експрес-контролю ПЛГ передбачає послідовне під'єднання з перевірюваним ПЛГ контрольного приладу за допомогою спеціального технологічного устаткування, яке встановлюється при демонтажі осердя перекривного вентиля підвідного газопроводу індивідуального газоспоживача. Згідно цієї схеми роль джерела витрати виконує лінія газопостачання, а відлічений перевірюваним і контрольним (еталонним) приладами природний газ спалюється газоспоживачами.

Решта вузлів перевірочної установки відповідають схемі випробувань і додатково конструктивно можуть передбачати контроль температури і тиску газу у регламентованих точках та вентиляційні задавач відтворюваних витрат. При перевірці здійснюється відлік і порівняння виміряного об'єму газу двома лічильниками на витратах, які регламентовані відповідними нормативними документами.

Головним недоліком практичної реалізації цього методу є складність спеціального технологічного перекривного обладнання замість вхідного перекривного вентиля, яке повинне забезпечувати подачу газу після контрольного лічильника в магістралі перед газоспоживачем. Водночас ця схема характеризується

складністю регулювання відтворюваних через ПЛГ контрольованих витрат газу і, як правило, відсутністю практичної можливості проведення експрес-контролю на великих витратах газу в силу обмеженої продуктивності щодо спалювання газу обладнанням газоспоживача. Тому у відповідності з вимогами інструкції і виключення вказаних недоліків практичної реалізації експрес-контролю ПЛГ фахівцями СУЕГГ ВАТ „Кіровоградгаз» у співдружності з науковцями КНТУНГ розроблений портативний пристрій для бездемонтажного діагностування ПЛГ на місці експлуатації.

Діагностику стосовно побутових лічильників газу можна розглядати як спрощений варіант метрологічної атестації. Діагностика є важливим компонентом атестації, що дозволяє встановити придатність або непридатність лічильника до подальшої роботи, Фактично діагностика по відношенню до газових лічильників означає встановлення і вивчення ознак, що спричиняють відхилення від нормального режиму роботи, Як такої документації по діагностиці побутових лічильників газу немає, але є ДСТУ3607-97, щодо приймання та методів випробувань побутових лічильників газу, який при певних умовах з відповідними доопрацюваннями може бути використаний при діагностиці побутових лічильників газу,

Питанням метрологічного забезпечення побутових лічильників газу займається інженерно-впровадницький відділ СУЕГГ ВАТ «Кіровоградгаз», Повірочні установки дозволяють одночасно здійснювати повірку до 15 побутових лічильників газу будь-яких модифікацій, При цьому ці установки дешевші від зарубіжних аналогів, Комп'ютеризовані установки мають високі метрологічні характеристики вимірювання об'єму газу в діапазоні об'ємних витрат від 0,016 до 16 м³/год, тобто співвідношення об'ємних витрат $Q_{min}/Q_{max}=1/1000$; межі допустимої відносної похибки становлять $\pm 0,5\%$, Сучасне програмне забезпечення, практично необмежений комп'ютерний архів результатів повірки дозволяє зберегти дані вимірювань понад 1 мільйона лічильників.

У повірочних установках еталонними засобами вимірювальної техніки є зразкові лічильники газу барабанного або роторного типів, які мають частотно-імпульсний сигнал. Ці зразкові лічильники газу розроблені і виготовляються СУЕГГ ВАТ «Кіровоградгаз» всі авторські права захищено відповідними державними патентами України, Державна метрологічна атестація зразкових лічильників газу проводиться на еталонній комп'ютерній установці дзвонового типу, розробленій та виготовленій також фірмою "Темпо", При державній метрологічній атестації цієї дзвонової установки одержано значення основної відносної похибки при відтворенні атестованих значень контрольних об'ємів не перевищує $\pm 0=05\%$.

Згідно з повірочною установкою що складається із зразкового засобу вимірювальної техніки та допоміжних пристроїв для під'єднання лічильників, повинні забезпечувати повірку лічильників і задовольняти таким вимогам;

— діапазон витрат, що створюється установкою, повинен відповідати робочому діапазону роботи лічильників, у тому числі і витраті, рівній порогу чутливості. Дозволяється визначення порогу чутливості лічильників проводити на іншій установці;

— границі допустимої відносної похибки еталонної установки повинні бути не менш ніж у три рази вужчі за границі допустимої відносної похибки лічильників у відповідному діапазоні витрат;

— надлишковий тиск (або розрідження), що створюється установкою, повинен перевищувати втрати тиску в зразкових засобах вимірювальної техніки, лічильниках та на пристроях для регулювання витрати;

— робочим середовищем повинно бути повітря;

— температура робочого середовища та навколишнього повітря повинна бути в діапазоні від 18 до 22 °С ;

— зміна тиску та температури в механізмі відтворення, вимірювання об'єму та у вимірювальному тракту протягом одного вимірювального процесу

не повинна перевищувати ± 20 Па та 0,5 °С відповідно;

— втрати тиску, що не враховується по тракту вимірювання від зразкової вимірювальної техніки до будь-якого лічильника на всіх витратах не повинні перевищувати 60 Па;

— забезпечувати простоту і надійність під'єднання лічильників;

— герметичність системи повинна бути такою, щоб витік повітря з неї був менший двох величин: 0,1 дм³/год або об'єму, що не перевищує 0.1% від пропущеного об'єму за найменшого значення витрати;

— отвори для відбору тисків входів та виходів лічильника повинні мати діаметр не менше 1.5 мм і бути на відстані не більше одного умовного проходу від входу і виходу відповідного лічильника під прямим кутом до під'єднувальних труб лічильника. Перехід повинен бути без затворів і нерівностей.

Повірочна установка повинна бути укомплектована такими засобами вимірювань:

— різниці тисків на кожному лічильнику з верхньою межею діапазону вимірювань на 10-25 % більшим від допустимої втрати тиску на лічильнику за максимальної витрати. Ціна поділки не більша 10 Па. При цьому верхня границя вимірювань повинна дорівнювати не менше 20 % втрати тиску, ціна поділки не більше 20 Па;

— температури повітря на вході зразкового засобу вимірювальної техніки або в ньому, на вході першого та на виході останнього лічильника. Діапазон вимірювань від 15 до 25 °С, ціна поділки не більше 0.1 °С;

— часу з дискретністю відліку, ціна поділки не більше 0.2 с;

Автоматизовані повірочні установки з перетворювачами витрати імпульсів повинні забезпечувати визначення відносних похибок лічильників з врахуванням числа зубів шестерень, установлених в лічильники, або передавального числа між вимірювальними механізмами та відліковими пристроями. Схеми практичної реалізації повірочних установок згідно. Цим вимогам в повній мірі відповідають установки СУЕГГ ВАТ «Кіровоградгаз», які зараз випускаються серійно, однак, перевірка на цих установках передбачає зняття приладів з місця експлуатації і їх транспортування до повірочної установки, при цьому їхні технічні характеристики змінюються, в тому числі і метрологічні можуть не відповідати, тим реаліям які були на місці експлуатації. Це не дає можливості мати об'єктивну картину метрологічних характеристик побутових лічильників газу у споживача. Тому /доцільно здійснювати повірку побутових лічильників газу на місці експлуатації, однак проаналізованим нормативно технічним документам ця операція не передбачена.

а) Повірочна установка з зразковим лічильником газу, розташованим перед лічильником.

б) Повірочна установка дзвонового типу,

в) Повірочна установка з використанням мікросопел.

Поряд з тим враховуючи актуальність даної проблеми в Україні розроблений галузевий нормативно технічний документ який дозволяє частково вирішити цю проблему, і його практична апробація реалізована в СУЕГГ ВАТ «Кіровоградгаз» про, що буде сказано нижче.

Обслуговування і експрес - контроль побутових лічильників здійснюють підприємства і організації, які одержали в адміністративному порядку дозвіл на проведення цих робіт.

Є два напрямки реалізації діагностування:

- діагностування на стаціонарній установці;

- діагностування на місці експлуатації шляхом використання установки на базі зразкового лічильника.

Під діагностуванням опосередкованим методом може здійснюватися в різних напрямках , які непрямим чином інформують про працездатність побутових лічильників газу, наприклад якщо при включеній газовій плитці у споживача барабани відлікового механізму не переміщуються то можна говорити що лічильник несправний і підлягає ремонту або заміні, однак це є найгірший випадок стану лічильника і найпростіший варіант при його діагностиці візуально. На практиці як правило такого не буває і найчастіше лічильник обертається але здійснює меншу кількість обертів, що встановити візуально неможливо. Тому метод опосередкованої діагностики може бути використаний надзвичайно рідко.

До числа опосередкованого методу діагностики можна віднести діагностику по спектру акустичних шумів, які створюються обертовими елементами побутового лічильника газу, однак метод не набув поширення внаслідок складності і недостатності математичного обґрунтування і експериментального підтвердження,

У СУЕГГ ВАТ «Кіровоградгаз» пройшла апробація діагностики побутових лічильників газу на місці експлуатації з використанням галузевої методики експрес-контролю.

Методика експрес-контролю передбачає виконання наступних операцій: підготовка роботи; зовнішній огляд; перевірка герметичності кожної магістралі і лічильника; контроль працездатності діагностованого лічильника; визначення дійсного відхилення результатів вимірювання об'єму газу. При проведенні експрес-контролю повинні дотримуватись такі умови:

- атмосферний тиск від 80 до 105 кПа;
- відносна вологість навколишнього повітря до 80 %;
- температура навколишнього середовища від 0 до 25 С;
- робоче середовище - природний газ або пари зрідженого газу;
- надлишковий тиск до 3.0 кПа.

Перед проведенням експрес-контролю необхідно перевірити відсутність загазованості приміщень, де встановленні газовий лічильник і разовий прилад, за допомогою газоаналізатора.

При зовнішньому огляді лічильника, що перевіряється, повинні бути дотримані такі вимоги: таврування лічильника повинно бути чітким; скло пристрою повинно бути чистим і прозорим; цифри на відділовому механізмі повинні легко читуватись.

Лічильник повинен мати тавро про державну повірку, мати пломби в місцях відповідного пристрою та вимірювального механізму. Лічильник не повинен мати механічних пошкоджень, які впливають на його працездатність.

1 – лічильник, що перевіряється; 2 - контрольний лічильник; 3 - кран перед газовим приладом; 4 - інвентарний пальник; 5 - діючий газопровід до разового приладу; 6 – з'єднувальний рукав; 7 - манометр; 8 – термометр; 9 - інвентарний штуцер; 10 - інвентарний штуцер.

Після цього здійснюється збирання схеми для проведення експрес-контролю і передбачає послідовне під'єднання контрольного лічильника послідовно з лічильником що діагностується. При цьому використовується штуцера який встановлюється на вході контрольного для задання витрати газу, яка спалюється інвентарним пальником, висновки про результати контролю повинні бути занесені до протоколу.

Далі перевіряється герметичність з'єднань виконується шляхом нанесення водяного розчину стійкої мильної піни на всі роз'ємні з'єднання від крану перед лічильником, що перевіряється, до кранів газового пальника інших газових приладів.

При контролі лічильника перевіряється його функціонування на режимах, На першому запалюється один пальник газової плити і зменшується подача газу краном цього пальника до мінімальної витрати, на другому запалюються всі пальники газової плити.

При випробуванні візуально встановлюється, чи ролики відлікового пристрою приладу обертаються рівномірно. Покази відлікового механізму повинні зростати, робота лічильника повинна проходити без стороннього шуму.

Потім визначають відносне відхилення результатів вимірювання об'єму, з цією метою залежності від типів лічильника, що перевіряється, визначають величину об'ємних витрат газу $2Q_{\min}$ (дм³/год), при яких проводяться визначення відносного відхилення результатів вимірювань об'єму, а також об'єм газу який треба пропустити через контрольний лічильник V_k (дм³/год).

Далі встановлюють потрібне положення крану газового пальника для забезпечення об'ємної витрати газу $2Q_{\min}$. (формула 1)

$$Q = \frac{V_{\text{кін}} - V_{\text{поч}}}{T} \times 3600 \quad (1)$$

де $V_{\text{кін}}$ – покази кінцеві контрольного лічильника, дм³

$V_{\text{поч}}$ – покази початкові контрольного лічильника, дм³,

T – час, за який змінилися покази від $V_{\text{поч}}$ до $V_{\text{кін}}$. До початкових показів контрольного лічильника $V_{\text{поч}}$ додається значення контрольного об'єму $V_{\text{кін}}$ одержується кінцеве значення показів контрольного лічильника $V_{\text{кін}}$, при якому буде потрібно припинити вимірювання при конкретній витраті газу

Відносне відхилення, в процентах, результатів вимірювань загального газу лічильником, що перевіряється, визначається за формулою 2:

$$\delta = \frac{V_{\text{п}} - V_{\text{л}}}{V_{\text{л}}} \times 100 \quad (2)$$

Границі відносного відхилення результатів вимірювання об'єму газу лічильником, що перевіряється, встановлені даною інструкцією $= \pm 10\%$,

Визначення поправочного коефіцієнта здійснюється у випадках: коли лічильник по результатам повірки у відповідності із вимогами не допущений до застосування, або відносна похибка лічильника перевищує значення, регламентуєме класом точності, не більше чим у 4 рази.

Після лічильник газу має бути провірений з поправочним коефіцієнтом за формулою 3:

$$V = V_{\text{л}} \cdot (1 + \Pi) \quad (3)$$

де $V_{\text{л}}$ - покази лічильника дм³.

Π - поправочний коефіцієнт.

Значення поправочного коефіцієнта вноситься в протокол повірки лічильника газу, що придатний до застосування з врахуванням поправки.

Практична апробація приладу показала, що діагностика побутових лічильників газу на місці експлуатації з використанням галузевої методики експрес-контролю являється кращою.

Поставлена мета вимагала вирішення ряду взаємопов'язаних завдань, а саме:

- Розробити методику аналізу та оцінки впливу стратегічного управління на розвиток газорозподільної системи;
- Запропонувати заходи щодо впровадження енергозберігаючих технологій обліку та регулювання витрати газу в газопостачальних мережах в рамках програми по забезпеченню енергоресурсозберігання і підвищенню безпеки експлуатації газопостачальних мереж;
- Виробити практичні рекомендації з удосконалення й підвищення ресурсних можливостей газопостачального підприємства в процесі управління його промисловою власністю.

Висновки. Було обґрунтовано теоретичні положення та розроблено практичні рекомендації щодо підвищення ресурсних можливостей газопостачального підприємства СУЕГГ ВАТ «Кіровоградгаз», а саме – вдосконалення приладу для повірки побутових лічильників газу в процесі управління його промисловою власністю

Список літератури: 1. Крайнев П. П. Інтелектуальна економіка: управління промисловою власністю : монографія / П. П. Крайнев. — К. : Концерн «Видавничий Дім «Ін Юре», 2004. — 448 с. 2. Цибульов П. М. Управління інтелектуальною власністю : монографія / П. М. Цибульов, В. П. Чеботарьов, В. Г. Зінов, Ю. Суїні Ю. ; за ред. П. М. Цибульова. — К. : «К. І. С.», 2005. — 448 с. 3. Стратегія енергозбереження в Україні: аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: загальні засади енергозбереження / За ред. в. а. Жовтянського, м. м. кулика, Б. с. стогнія. — к. : академперіодика, 2006. — т.1. — 510 с. 4. Скаврон Б. газова залежність [електронний ресурс] / Б. скаврон // галицький кореспондент. — 2011. — №26 (305). — режим доступу : <http://www.gk-press.if.ua/node/514>. 5. енергетична стратегія України до 30 року [електронний ресурс] / офіційний веб-сайт міністерства енергетики та вугільної промисловості України. — режим доступу : <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/doccatalog/list?curdir=50358>.

Надійшла до редколегії 13.03.2014