

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБЛІКУ ПОСТАЧАННЯ ГАЗУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано ефективну конструкцію пристрою для обліку витрати і споживання газу на базі лічильного механізму роторного типу, що підвищує точність вимірювання зберігаючи при цьому стабільність метрологічних характеристик на протязі всього строку служби.

Ключові слова: газ, лічильний механізм, температура, точність вимірювання.

Abstract

An efficient design of the device for calculating the consumption and consumption of gas on the basis of a rotary-type counter mechanism is proposed, which increases the accuracy of the measurement while maintaining the stability of metrological characteristics throughout the life of the device.

Keywords: gas, counting mechanism, temperature, measurement accuracy.

Вступ

Україна за обсягом споживання газу займає третє місце в світі і перше – в перерахунку на одного жителя [1]. Імпортозалежність України в природному газі ставить завдання підвищення точності вимірювання витрати та кількості газу як одне із пріоритетних при реалізації комплексної програми енергозбереження покликаної забезпечити якнайшвидше подолання енергетичної кризи. Вирішення цієї проблеми в значній мірі залежить від впровадження в промисловості та побуті засобів обліку витрачання [2, 3], та регулювання споживання газу.

Метою роботи є розробка ефективної конструкції для підвищення точності вимірювання витрати та споживання газу.

Результати дослідження

Облік газу в промисловому секторі України ведеться, в основному, витратомірами змінного перепаду тиску, а також роторними та турбінними лічильниками [4]. Майже усі ці прилади обліку газу переважно вітчизняного виробництва. В побуті для обліку газу застосовуються як мембранні так і роторні лічильники газу вітчизняного виробництва, так і зарубіжні лічильники мембранного типу.

Вирішення проблеми енергозбереження вимагає перегляду традиційних підходів, що склалися в Україні, пов'язаних із застосуванням методів та засобів вимірювань витрати та кількості газу, оцінкою показників точності вимірювань. Основними факторами, які обмежують точність обліку є характерні властивості методів вимірювань (методичні похибки) та засобів вимірювальної техніки (інструментальні похибки). Також є ще одна проблема, вирішення якої сприятиме підвищенню точності обліку газу – це приведення об'єму вимірюваного газу до стандартних (нормальних) температурних умов. В європейських країнах за нормальні температурні умови для обліку газу приймається температура + 15°C (на території України + 20°C). Як відомо, зміна температури газу на $\pm 3^\circ\text{C}$ приводить до додаткової похибки вимірювання об'єму лічильником, що складає $\pm 1\%$.

Аналіз середньодобових температур газу, протягом року в різних регіонах України за даними газозбутових організацій показує їх набагато більшу збіжність до температури + 15°C, ніж до + 20 °C. Відхилення середньодобових температур на -1 ... - 4°C від значення + 15 °C спричинить появу додаткових, температурних похибок вимірювання об'єму -0,34... -1,7 %, тоді як відхилення на - 6... - 9 °C від значення + 20°C приведе до додаткових похибок вимірювання об'єму - 2 ... - 3,1 %. Аналізуючи характер та знак цієї додаткової похибки і співставляючи її з характерними кривими розподілу основної похибки мембранних та роторних побутових лічильників газу, які в діапазоні, близькому до максимальних витрат, мають протилежні за знаком значення похибки [5], можна стверджувати, що середньорічні втрати газозбутових організацій при застосуванні для обліку мембранних лічильників газу, складають 4 ... 5 %, тоді як при використанні роторних – всього 1...1,5 %, тобто не виходять за межі

основної допустимої похибки лічильників.

Таким чином стандарти значення температури +15°C, як нормальної при обліку газу, значно зменшить інструментальну складову похибки вимірювань його об'єму споживання і приведе до суттєвого зниження втрат газозбутових організацій.

Для рішення даної проблеми було запропоновано ефективну конструкцію пристрою обліку газу на базі лічильного механізму роторного типу. Роторні лічильники зберігають стабільність метрологічних характеристик протягом необмеженого часу експлуатації, надійно працюють при вимірах об'ємних витрат неочищених газів. Конструкція роторного лічильника забезпечує безпечність його експлуатації навіть у випадку тимчасової призупинки роботи вимірювача [1, 4, 6]. Важливою перевагою лічильників роторного типу є можливість їх експлуатації на максимальних витратах; без обмеження часу, тоді як для більшості побутових лічильників газу других конструкцій їх експлуатація при витратах зверх номінального значення допускається тільки протягом одного чи декількох годин на добу, що практично вдвічі звужує робочий діапазон вимірювань і зменшує строк служби [5].

Висновки

На відміну від лічильників мембранного типу, які бояться забрудненого газу, перепадів тиску в мережах, накопичення конденсатної вологи, лічильники газу ротаційного типу надійно працюють в газових мережах, зберігаючи стабільність метрологічних характеристик на протязі всього строку служби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іскович–Лотоцький Р. Д. Вібраційні та віброударні пристрої для розвантаження транспортних засобів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук // Монографія. – Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2012. – 156 с.
2. Іскович–Лотоцький Р. Д. Установка для утилизации отходов / Р. Д. Іскович–Лотоцький, В. И. Повстенюк, О.М. Данилюк, Я. В. Іванчук // Международный промышленный журнал «Мир техники и технологий» – Харьков, 2007. – №12(73). – С.36–37.
3. Іскович–Лотоцький Р. Д. Моделювання робочих процесів гідроімпульсного привода з однокаскадним клапаном пульсатором [Текст] / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський // Вібрації в техніці та технологіях. – Вінниця, 2017. – № 3(86). – С.10–19.
4. Іскович–Лотоцький Р. Д. Оптимізація конструктивних параметрів інерційного вібропрес–молота // Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – №2. – С. 43 – 50.
5. Іскович–Лотоцький Р. Д. Моделювання робочих процесів в піролізній установці для утилізації відходів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський // Східно–європейський журнал передових технологій. – Харків, 2016. – Том 1, № 8(79). – С.11–20. doi: 10.15587/1729-4061.2016.59419.
6. Іскович–Лотоцький Р. Д. Застосування гібридного моделювання при розробці установок для утилізації відходів. / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Д. В. Тесовський, Я. П. Веселовський // Технологічні комплекси. Науковий журнал – Луцьк, 2012. – № 1,2 (5, 6). – С. 122 – 126.

Рекало Олександр Сергійович — студент групи ІМ-146, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

Науковий керівник: **Іванчук Ярослав Володимирович** — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Rekalo Oleksandr S. — Department of machine building and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ivanchuck@ukr.net

Supervisor: **Yaroslav Ivanchuk V.** — Ph. D., Associate Professor, Associate Professor with Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ivanchuck@ukr.net.