

СЕКЦІЯ 11
МЕТРОЛОГІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 006.91:681.121

**ВИВЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПОБУТОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

*Середюк О.Є., Криницький О.С., Катамай В.Б.
Івано Франківський національний технічний університет нафти і газу
Івано-Франківськ, Україна
E-mail: mivt@nung.edu.ua*

Рациональне використання природного газу неможливе без його точного і достовірного обліку не тільки в промисловості, але і у побутових споживачів. На сьогодні для індивідуального обліку природного газу в українських помешканнях встановлено понад 9,5 млн. побутових лічильників газу (ПЛГ), більшість з яких мембранного типу. У 2019 році в Україні використано близько 29,8 млрд. куб. м природного газу, серед якого об'єм використання побутовими споживачами становив близько 8 млрд. куб. м і зменшився порівняно з 2017р., який становив 11,2 млрд. куб. м [1]. Це свідчить про більш економне використання газу в побуті і не зменшує актуальності і необхідності здійснення періодичної повірки ПЛГ, яка проводиться після восьми років експлуатації [2].

Опрацювання статистичних результатів повірки ПЛГ дає підставу для аналізу стабільності їх метрологічних характеристик в експлуатаційних умовах, що може характеризувати про якість виготовлення ПЛГ виробниками і доцільність більшої чи меншої кількості впровадження до застосування ПЛГ тієї чи іншої моделі. Також ці статистичні дані можуть слугувати опосередкованою інформацією про втрати газозбутових організацій. Адже, як відомо [3], під час експлуатації метрологічні характеристики ПЛГ змінюються і переважно це приводить до зміни похибки у від'ємну сторону, що зумовлює недооблік природного газу у побутовій сфері, тобто виникають його втрати.

Метою даного дослідження є статистичні дослідження стабільності метрологічних характеристик ПЛГ різних виробників в експлуатаційних умовах за результатами їх періодичної повірки після восьми років експлуатації.

За основу статистичного дослідження вибрані результати періодичної повірки у 2018 році найбільш поширених моделей ПЛГ у практичному застосуванні в умовах АТ “Івано-Франківськгаз”, серед яких виробництва SAMGAS (м. Рівне) – 3244, METRIX (Польща) – 1478, PREMAGAS (Словаччина) – 5483. При цьому аналіз був виконаний для лічильників типорозміру G4 різних підприємств-виробників. Інформативним параметром для аналізу вибрана похибка ПЛГ за мінімальної витрати, яка є найбільш чутливою до зміни метрологічних характеристик ПЛГ і при похибці, на якій найбільше побутових лічильників не проходять повірку.

Для статистичного аналізу були вибрані такі діапазони отриманих похибок ПЛГ за цієї витрати: 0...+3; 0...-3; -3...-6; -6...-9; -9...-15, -15...-30; більше -30%, в тому числі разом з ПЛГ, в яких не функціонував відліковий пристрій. Діапазон похибок (-3...+3)% характеризує підтвердження паспортної похибки нових ПЛГ, а його розширення до мінус 6% дає можливість оцінити кількість придатних до подальшої експлуатації ПЛГ без ремонту.

Нами також сформовано ще три діапазони похибок ПЛГ, які в принципі на наш погляд підлягають ремонту. Лічильники з похибкою понад мінус 30% потребують суттєвого ремонту, або доцільним є їх заміна на інший.

Кількісні результати періодичної перевірки ПЛГ (табл. 1) свідчать, що доля ПЛГ, які підтвердили паспортні характеристики становить для SAMGAS – 1540 (47,5%), METRIX – 1134 (76,7%), PREMAGAS – 2365 (43,1%). Також очевидним є суттєве зростання з 1540 до 2465 кількості придатних до подальшої експлуатації ПЛГ за рахунок розширення зони допустимої мінімальної похибки до мінус 6%. Для SAMGAS воно становить 2465 (75,9%), а для METRIX – 1369 (92,6%) і для PREMAGAS – 4945 (90,2%). Відсоток ПЛГ, у яких похибка є більшою від мінус 30%, а також несправних, у яких не функціонує лічильний механізм, становить SAMGAS – 11,65%, METRIX – 6,15%, PREMAGAS – 8,53%.

Таблиця 1. Кількісні результати періодичної перевірки ПЛГ

<i>Діапазон похибок, %</i>	<i>SAMGAS</i>	<i>METRIX</i>	<i>PREMAGAS</i>
0...+3	743	521	449
0...-3	797	613	1916
-3...-6	925	235	2580
-6...-9	15	0	8
-9...-15	174	8	35
-15...-30	212	10	27
більше -30 або непрацездатні	378	91	468
Всього	3244	1478	5483

Отримані дані показують, що найкращою стабільністю метрологічних характеристик, характеризуються лічильники METRIX як за підтвердженими паспортними характеристиками, так і за кількістю придатних до подальшої експлуатації ПЛГ без ремонту. Лічильники SAMGAS є кращими порівняно з PREMAGAS по підтвердженню паспортних характеристик, але їх загальна кількість придатних до експлуатації без ремонту є трохи меншою, тобто близькою до 75% порівняно з цим значенням (близько 90%) для лічильників двох інших аналізованих виробників.

Для кращого розуміння отриманих результатів досліджень у вигляді ілюстрації (рис. 1) наведені гістограми розподілу кількості ПЛГ (у відсотках) з відповідними сформованими для аналізу експлуатаційними похибками ПЛГ за мінімальних витрат різних виробників.

Встановлено закономірності зміни експлуатаційної похибки ПЛГ, які характеризують досить різні закономірності зміни стабільності метрологічних характеристик ПЛГ у лічильників різних виробників. Найбільшою додатною похибкою за мінімальних робочих витрат характеризуються ПЛГ моделі METRIX (35,2 % від загальної кількості), що є достатньо неочікуваним згідно сучасним науковим твердженням про похибку ПЛГ за мінімальних витрат. Водночас додатна похибка за цих витрат, але в меншій мірі, характерна і для інших моделей – SAMGAS (22,9 %), PREMAGAS (8,18%) від загальної кількості.

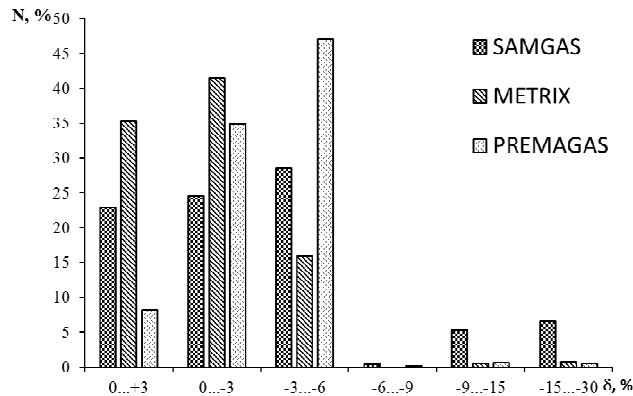


Рис. 1. Гістограми розподілу експлуатаційної похибки ПЛГ різних виробників

Передбачуваним і експериментально підтвердженим є найбільший відсоток ПЛГ з похибкою (0...-3) %, кількість яких знаходиться в межах 25-43 %. Поряд з цим суттєвою є кількість лічильників виробництва PREMAGAS (47,05%) з похибкою (-3...-6) %, які входять в число придатних до подальшої експлуатації. Можна також відзначити більшу кількість лічильників виробництва SAMGAS із значними похибками (-9...-15)% - 5,36% і (-15...-30) % - 6,53% від кількості повірених ПЛГ.

В цілому отримані результати перевірки ПЛГ потребують проведення аналогічних статистичних досліджень для інших регіонів і областей України, а також проведення кореляцій з результатами досліджень інших років.

Ключові слова: побутовий лічильник газу, похибка, мінімальна робоча витрата, статистичний розподіл.

Література

- [1] Обсяги використання газу [Електронний ресурс]
<https://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/8B3289E9F4B2CF50C2257F7F0054EA23>.
Дата звернення: 27.03.2021.
- [2] Наказ Мінекономрозвитку і торгівлі України від 08.02.2016 № 193 "Про затвердження Порядку проведення перевірки з законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів".
- [3] О.Є.Середюк, Т. В. Лютенко, "Статистичний аналіз зміни похибки побутових лічильників газу при їх експлуатації", на III всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчених у царині метрології *Technical using of measurement* – 2017, Славське, 2017, с. 48–51.