

УДК 681.121

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИЛАДОВОГО ОБЛІКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Горжий І. В., Писарець А. В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: igor.vnz2016@gmail.com

Суттєвою складовою енергетичного забезпечення країни є газопостачання, оскільки природний газ є одним з найбільш ефективних видів палива та широко застосовується у промисловості, транспортній галузі та побуті. Невід’ємною частиною газопостачання є облік газу, який допомагає забезпечити ефективне використання ресурсу та контролювати його рух від джерела до кінцевого споживача. Проте, у процесі обліку природного газу часто виникають різні проблеми. Вони можуть мати різний характер, від технічних до правових.

Одна з основних проблем обліку природного газу полягає в недостатній точності визначення об’ємів спожитого газу. Наявні методи обліку не завжди дозволяють відслідковувати реальний об’єм спожитого газу, що пов’язано з недостатньою точністю вимірювання об’єму газу, застосуванням застарілих або технічно несправних засобів вимірювальної техніки, невідповідністю умов експлуатаційного використання зазначеним у документації, а також відсутністю достатньої кількості автоматизованих систем збору та обробки інформації від вузлів обліку. Це значно ускладнює моніторинг та контроль за реальним споживанням газу.

Найвідповідальнішою і найскладнішою задачею в організації обліку є багатокритеріальний вибір вимірювального приладу, придатного для індивідуальних умов експлуатації та забезпечення необхідної точності вимірювання.

Умови експлуатації вузла обліку газу окреслюються сукупністю факторів, що впливають на якість вимірювань.

При виборі класу приладу необхідно враховувати наступні фактори:

- обумовлені технологічними причинами та пов’язані зі структурою, а також властивостями потоку контрольованого середовища (внутрішні технологічні);
- зовнішні механічні;
- конструктивні.

До першої групи відносяться:

1) Спотворення кінематичної структури потоку.

Встановлення приладу обліку передбачає наявність перед ним прямої ділянки трубопроводу, що відокремлює прилад від найближчого місцевого опору; протяжність таких ділянок залежить від принципу дії вимірювача і регламентується виробником. У випадку недотримання вимог до довжини прямої ділянки з’являється додаткова похибка вимірювання, значення якої

залежить від методу вимірювання та його чутливості до спотворення кінематичної структури потоку. Довжину зазначених ділянок можна зменшити застосуванням пристроїв підготовки потоку, конструкції та місце встановлення яких регламентуються технічною документацією на прилади.

2) Механічні домішки.

Наявність механічних домішок (пилу, піску, смолистих речовин, іржі тощо) в потоці газу сприяє механічному зносу чутливих елементів вимірювальних приладів, накопиченню осаджених частинок на внутрішніх поверхнях приладів та вимірювального трубопроводу, засміченню з'єднувальних трубок і може призвести до суттєвого зростання похибки та виходу вимірювальних приладів з ладу в процесі експлуатації.

3) Наявність рідини у вимірюваному середовищі.

За великого вмісту рідини в потоці газу, результати вимірювань за допомогою приладів обліку, які застосовуються для вимірювань сухого газу, непередбачувані. Причому при підвищенні тиску і зниженні температури газу з високим вмістом вологи у вимірювальному трубопроводі можуть утворюватися гідрати, що осідають у вигляді твердих кристалів. Для попередження подібних ситуацій використовують підігрів або осушування газу, спеціальні інгібітори, конденсатозбірники та відстійні камери на вимірювальному трубопроводі.

4) Пульсації потоку.

Найбільш чутливими до пульсацій потоку є витратоміри зі звужувальними пристроями, а також турбінні та вихрові вимірювачі витрати та кількості. Застосування вихрових витратомірів за періодичних пульсацій потоку небажане через значне зростання похибки вимірів, яка може досягати 10 % і більше. За наявності нестандартності робочого середовища, зумовленої перервами у його подачі (робота котлів з періодичним включенням та відключенням) рекомендується використовувати мембранні або роторні лічильники.

5) Шорсткість внутрішньої стінки вимірювального трубопроводу.

Зміна шорсткості призводить до зміни розподілу швидкостей потоку та, відповідно, до підвищення похибки витратомірів або лічильників деяких класів. Тому монтаж та експлуатація вимірювальних приладів повинні здійснюватися на вимірювальному трубопроводі, шорсткості внутрішньої поверхні яких не перевищують допустиму межу, встановлену для застосовуваного класу приладу обліку.

6) Нестабільність компонентного складу.

За суттєвої нестабільності компонентного складу та густини газу або низької частоти його вимірювань виникає додаткова похибка визначення коефіцієнта стисливості газу, що спричиняє додаткову похибку вимірювання витрати та об'єму газу, приведеного до стандартних умов. Величина похибки вимірювання об'ємної витрати та об'єму газу, приведених до стандартних умов, що виникає через нестабільність компонентного складу залежить від обраного методу вимірювання.

Додаткова похибка вимірювання витрати, обумовлена цим фактором, може бути знижена шляхом збільшення частоти вимірювань компонентного складу та/або густини вимірюваного середовища.

Серед зовнішніх механічних факторів особливу увагу слід приділити акустичним шумам.

Наявність акустичних шумів суттєво впливає на точність вимірів при застосуванні вимірювальних приладів ультразвукового класу.

До конструктивних факторів слід віднести:

1) *Притуплення входної кромки стандартної діафрагми.*

Це спричиняє зміну коефіцієнта протікання діафрагми та відповідне збільшення похибки вимірювання.

2) *Якість отворів для відбору тиску.*

Статичний тиск у вимірювальному трубопроводі вимірюють через отвори у стінці трубопроводу або в корпусі приладу, якщо це передбачено його конструкцією. Похибка від некоректно виконаних отворів (задирки, недотримання необхідного співвідношення глибини отвору та діаметра, неперпендикулярність осей отворів і стінки вимірювального трубопроводу) може коливатися в межах $\pm 2\%$.

3) *Місце встановлення перетворювача температури.*

Наявність теплообміну в зоні встановлення перетворювача температури у вимірювальному трубопроводі впливає на точність вимірювання температури.

Для виключення впливу цього фактору перетворювач температури розташовують у безпосередній близькості від чутливого елемента приладу обліку, забезпечують необхідну теплоізоляцію трубопроводу і застосовують спеціально виготовлені гільзи для перетворювача температури, заповнені теплопровідною речовиною (мастило, термопаста).

Для зменшення похибок при вимірюванні витрати та об'єму газу, необхідно враховувати індивідуальні особливості методів вимірювання, їх експлуатаційні обмеження, систематично проводити перевірку метрологічних характеристик та калібрування вимірювальних приладів, а також впроваджувати сучасні технології вимірювання.

Одним із можливих рішень частини проблем є розробка та впровадження автоматизованих систем збору та обробки інформації, систем моніторингу та контролю, які дозволяють збирати та аналізувати дані в режимі реального часу, що допомогло б відслідковувати реальний об'єм спожитого газу, прогнозувати витрати газу, зменшувати втрати та попереджувати можливі аварійні ситуації.

Ключові слова: природний газ, облік, умови експлуатації, якість вимірювань.