

Винахід стосується вимірювальної техніки і може бути використаний для метрологічного діагностування витратомірів, які встановлені на пунктах виміру газу магістральних газопроводів і складаються з декількох вимірювальних трубопроводів із загальним вхідним та вихідним колекторами.

Найбільш близьким до винаходу є спосіб, який полягає в проведенні одночасного вимірювання витрати газу по всіх вимірювальних трубопроводах, визначенні для вимірювальних трубопроводів похибки вимірюваного значення витрати, порівнянні отриманої похибки з заданим значенням і формуванні сигналу про метрологічну відмову вимірювального трубопроводу в тому випадку, якщо отримана похибка перевищує встановлене значення [1].

Даний спосіб метрологічного діагностування вимірювальних трубопроводів із спільним вхідним і вихідним колекторами, що входять до складу витратомірів газу багатоканальний витратомір, що підсумовує, також, як і спосіб метрологічного діагностування витратомірів, що заявляється, включає одночасне вимірювання витрати газу за усіма вимірювальними трубопроводами, визначенні для вимірювальних трубопроводів похибки вимірюваної витрати газу, порівнянні отриманої похибки з заданим значенням і формуванні сигналу про метрологічну відмову вимірювального трубопроводу в тому випадку, якщо отримана похибка перевищує встановлене значення. Однак завдання похибки для усіх каналів у вигляді максимального абсолютного значення знижує достовірність виявлення метрологічної відмови вимірювального трубопроводу внаслідок того, що не враховуються конкретна абсолютна похибка каналу і можливість вимірювання максимальної абсолютної похибки конкретного каналу в бік зменшення через зменшення пропускної спроможності каналу з часом та через добові коливання витрати газу.

У основу передбачуваного винаходу поставлена задача удосконалення способу метрологічної діагностики витратомірів шляхом його спрощення і зменшення часу визначення вимірювального трубопроводу, що має метрологічну відмову.

Технічний результат досягається тим, що у способі метрологічного діагностування вимірювальних трубопроводів із загальним вхідним і вихідним колекторами, які входять до складу витратомірів газу, що полягає в проведенні одночасного вимірювання витрати газу за усіма вимірювальними трубопроводами, визначенні для вимірювальних трубопроводів похибки вимірюваного значення витрати, порівнянні отриманої похибки з заданим значенням і формуванні сигналу про метрологічну відмову вимірювального трубопроводу в тому випадку, якщо отримана похибка перевищує встановлене значення, згідно з винаходом попередньо через установлені інтервали часу виконують задану кількість вимірювань витрати за усіма вимірювальними трубопроводами для одержання набору мінімальних та максимальних значень витрати, що характеризує схему включення трубопроводів, приймають один із вимірювальних трубопроводів за базовий, обчислюють поточне значення витрати газу  $Q_{Kt}^P$  в усіх вимірювальних трубопроводах, крім базового, за формулою:

$$Q_{Kt}^P = \frac{Q_{\delta t} - Q_{\delta \min}}{Q_{\delta \max} - Q_{\delta \min}} \cdot (Q_{K \max} - Q_{K \min}) + Q_{K \min},$$

де K - номер вимірювального трубопроводу,

t - індекс поточного вимірювання,

$Q_{\delta \max}$  - максимальне значення витрати газу у базовому вимірювальному трубопроводі;

$Q_{\delta \min}$  - мінімальне значення витрати газу у базовому вимірювальному трубопроводі;

$Q_{K \max}$  - максимальне значення витрати газу у k-ому вимірювальному трубопроводі;

$Q_{K \min}$  - мінімальне значення витрати газу у k-ому вимірювальному трубопроводі;

$Q_{Kt}^P$  - поточне розрахункове значення витрати газу по базовому вимірювальному трубопроводу,

а похибку вимірюваного значення витрати газу для кожного вимірювального трубопроводу визначають за формулою

$$\Delta K = |Q_{Kt} - Q_{Kt}^P| / Q_{Kt},$$

де  $Q_{Kt}$  - поточне вимірюване значення витрати газу у k-ому вимірювальному трубопроводі.

Запропонований спосіб дозволяє підвищити достовірність виявлення метрологічної відмови, оскільки остання виявляється за відносним значенням похибки, яка визначається за поточними розрахунковими та вимірюваними значеннями витрати.

На кресленні для пояснення роботи наведена схема алгоритму запропонованого способу.

Запропонований спосіб метрологічного діагностування вимірювальних трубопроводів, кожний із яких містить власне трубопровід та засоби вимірювань (наприклад, вимірювальну діафрагму, вимірювальні пелетворувачі тиску і температури) реалізується у такий спосіб.

На пункті вимірювання витрати газу проводять попередню ревізію вимірювальних трубопроводів і калібрування засобів вимірювань. Засоби вимірювання витрати можуть бути будь-якого типу. Після цього через встановлені інтервали часу виконують задану кількість вимірювань витрати газу за усіма вимірювальними трубопроводами, результати яких запам'ятовують. Інтервали часу, через які проводять вимірювання витрати газу за усіма вимірювальними трубопроводами, та їх кількість вибирають залежно від засобів вимірювань, використовуваних на конкретному пункті вимірювання витрати газу. Наприклад, при автоматичних засобах вимірювання витрати газу (наприклад, типу «Суперфлоу») інтервал часу вибирають таким, що дорівнює 1 годині, а кількість вимірювань - що дорівнює 20-50. За результатом вимірювань одержують матрицю  $n \cdot m$  значень витрати газу  $Q_{11}, Q_{21}, Q_{31}, \dots, Q_{n1}, Q_{12}, Q_{22}, Q_{32}, \dots, Q_{n2}, Q_{13}, Q_{23}, Q_{33}, \dots, Q_{n3}, \dots, Q_{1m}, Q_{2m},$

$Q_{3m}, \dots, Q_{nm}$ , де  $n$  - максимальний номер включеного вимірювального трубопроводу, а  $m$  - задана кількість вимірювань витрати газу, яку запам'ятовують. З отриманих значень витрати вибирають мінімальне та максимальне значення витрати газу для кожного з включених вимірювальних трубопроводів -  $Q_{1\min}$ ,  $Q_{1\max}$ ,  $Q_{2\min}$ ,  $Q_{2\max}$ ,  $Q_{3\min}$ ,  $Q_{3\max}$ , ...,  $Q_{n\min}$ ,  $Q_{n\max}$ , що також запам'ятовують. Отриманий набір мінімальних та максимальних значень витрати характеризує встановлену схему включення вимірювальних трубопроводів і діє до моменту її зміни. Далі, за необхідності провести діагностування вимірювальних трубопроводів, довільно призначають один із вимірювальних трубопроводів за базовий і проводять вимірювання витрати газу в усіх трубопроводах. За виміряними значеннями витрати газу базового вимірювального трубопроводу для всіх інших вимірювальних трубопроводів обчислюють розрахункові значення витрати газу за формулою:

$$Q_{kt}^p = \frac{Q_{\delta t} - Q_{\delta \min}}{Q_{\delta \max} - Q_{\delta \min}} \cdot (Q_{K \max} - Q_{K \min}) + Q_{K \min},$$

де  $K$  - номер вимірювального трубопроводу,

$t$  - індекс поточного вимірювання,

$Q_{\delta \max}$  - максимальне значення витрати газу у базовому вимірювальному трубопроводі;

$Q_{\delta \min}$  - мінімальне значення витрати газу у базовому вимірювальному трубопроводі;

$Q_{K \max}$  - максимальне значення витрати газу у  $k$ -ому вимірювальному трубопроводі;

$Q_{K \min}$  - мінімальне значення витрати газу у  $k$ -ому вимірювальному трубопроводі;

$Q_{kt}^p$  - поточне розрахункове значення витрати газу по базовому вимірювальному трубопроводу,

а похибку вимірюваного значення витрати газу для кожного вимірювального трубопроводу визначають за формулою

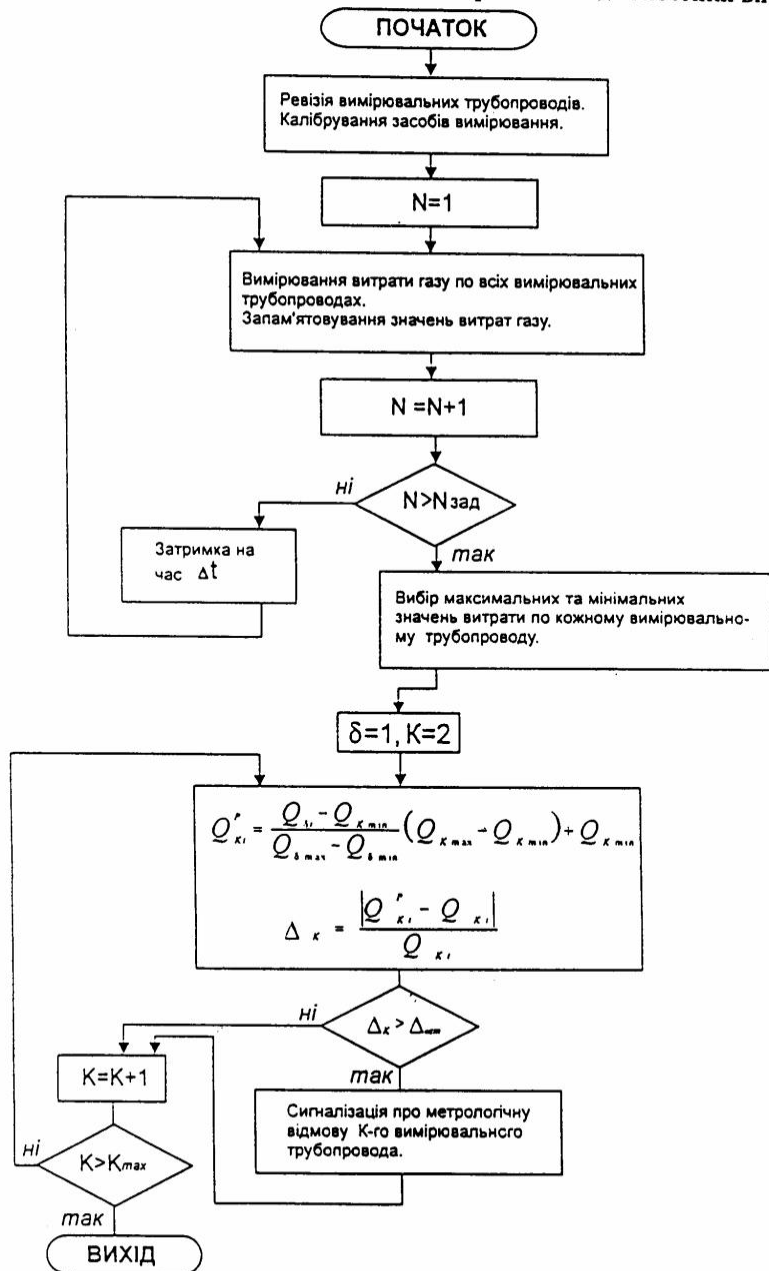
$$\Delta_k = |Q_{kt} - Q_{kt}^p| / Q_{kt},$$

де  $Q_{kt}$  - поточне вимірюване значення витрати газу у  $k$ -ому вимірювальному трубопроводі.

Отримане значення похибки по кожному вимірювальному трубопроводу порівнюють із заданим значенням  $i$ , якщо отримані значення похибки не перевищують заданого, то вважають, що вимірювальний трубопровід є у нормі за метрологічними показниками. Якщо ж отримана похибка перевищує задане значення, то вважають, що у даному трубопроводі відбулася метрологічна відмова, тому формується і видається сигнал про метрологічну відмову вимірювального трубопроводу. Задане значення похибки, встановлюване для кожного вимірювального трубопроводу, є сумірним з похибкою засобів вимірювання витрати газу, використовуваних у даному вимірювальному трубопроводі.

Описаний спосіб діагностування застосовується при незмінній схемі включення вимірювальних трубопроводів. У випадку, якщо виявлено метрологічну відмову, то після її усунення або, якщо метрологічну відмову неможливо швидко усунути, то після відключення несправного вимірювального трубопроводу, для подальшого діагностування вимірювальних трубопроводів запропонованим способом необхідно виконати спочатку всі дії, передбачені способом.

# Спосіб метрологічної діагностики витратомірів.



- N - поточний номер вимірювання витрат по вимірювальних каналах при набиранні даних.  
 Δt - встановлений інтервал часу при набиранні даних.  
 Nзад - задана кількість вимірювань при набиранні даних.  
 δ - індекс базового вимірювального трубопровода (встановлений, наприклад, рівний "1")  
 K - номер вимірювального трубопровода.  
 Kmax - найбільший номер включеного газовимірювального трубопровода.  
 Δ\_K - похибка K-го вимірювального трубопровода.  
 Δ\_кр - встановлена похибка K-го вимірювального трубопровода.

---

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 – 72 – 89      (03122) 2 – 57 – 03

---