



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 52066

(13) C2

(51) МПК (2006)
G01F 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОБЛІКУ ВИТРАТИ ГАЗУ

1

(21) 2002020924

(22) 05.02.2002

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Петришин Ігор Степанович, Бестелесний Андрій Григорович, Гончарук Микола Миколайович

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ РЕГІОНАЛЬНИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ"

(56) SU 1215008 A, 28.02.1983

JP 11027759, 29.01.1999

(57) Спосіб обліку витрати газу, згідно з яким здійснюють автоматичне вимірювання параметрів потоку газу, що протікає у трубопроводі з наступним обчисленням зведених до стандартних умов витрати та об'єму, який **відрізняється** тим, що потік газу розділяють на нерівні частини з утворенням

2

розгалужень різної пропускної здатності, підключених до основного трубопроводу в одній точці, в кожному розгалуженні вимірюють витрату відповідного діапазону із забезпеченням вимог достатності верхньої і нижньої границь вимірювань, причому, вибір конкретного розгалуження для вимірювання потоку здійснюють автоматично порівнюючим вибіркоким перемикаючим пристроєм, виходячи із умов його з'єднання з встановленими по кожному розгалуженню лічильниками через засоби перемикання потоку, що забезпечують зв'язок кожного розгалуження з коректором, який у відповідності до витрати, виміряної на вході основного трубопроводу, і параметрів тиску газу, і температури на його виході по заданих алгоритмах обчислює зведену до стандартних умов витрату газу.

Винахід стосується галузі метрології і може бути застосований для вимірювання та комерційного обліку витрат газу споживачами у газовій, нафтогазовидобувній, нафтопереробній, нафтохімічній промисловостях у складі автоматизованих систем, а також у комунальному господарстві.

Спосіб, розроблений на основі винаходу, може бути використаний для чіткої системи метрологічного забезпечення в газорозподільчій сфері, головною проблемою якої є значні втрати газу внаслідок недостовірної інформації при визначенні кількості газу внаслідок недостовірної інформації при визначенні кількості газу, що постачається та споживається. Існуючий рівень системи обчислень і засобів вимірювальної техніки, що застосовують для обліку витрат газу, дають можливість коригувати результати вимірювань в певному діапазоні витрат в сторону збільшення або зменшення обчислювального об'єму газу, внаслідок чого різниця між об'ємами газу що постачається та споживається становить комерційні збитки газотранспортних та газо збутових організацій.

Відомий спосіб обліку об'ємних витрат газу застосований на ультразвуковому часо-імпульсному методі вимірювань об'єму газу зведеного до стан-

дартних умов із застосуванням ультразвукового лічильника [1], [2]. Згідно з цим способом п'єзоелектричні перетворювачі, що встановлені по осі потоку почергово випромінюють і приймають ультразвукові коливання за і проти потоку газу, сигнали з яких поступають в обліково-розрахунковий вузол, де по різниці часу розповсюдження ультразвукових коливань визначають об'єм газу, а по температурі і тиску газу, отриманих від перетворювачів тиску і температури, розраховують об'єм газу до стандартних умов. Цей спосіб використовують при обліково-розрахункових та технологічних операціях в житлових будинках, адміністративних та виробничих приміщеннях, однак він не забезпечує достовірність і точність обліку, внаслідок обмежених діапазонів вимірювань. Відношення мінімальної вимірювальної витрати до максимальної цим способом складає 1 до 160. Так як пальник газової плити в режимі малого полум'я споживає не більше 0,031м³, даним способом не можливо контролювати споживання газу, наприклад в багатоквартирних будинках (10 квартир і більше) якщо вони обладнані газовими плитами, які за певних обставин будуть працювати на повну потужність, що може складати 6м³/год витрату газу і більше.

(13) C2

(11) 52066

(19) UA

Відомий спосіб обліку споживання газу за допомогою маловитратних лічильників газу роторного типу, які мають також вузький діапазон вимірювань витрат, що складає 1 до 30; 1 до 50, що також недостатньо для комерційного обліку витрат, що може коливатись у широких діапазонах. Крім того лічильники роторного типу, що використовуються при цьому способі, незахищені від несанкціонованого втручання в режим їх роботи дією магнітного поля, що впливає на достовірність їх показів [3, 4, 5].

Відомий спосіб вимірювання витрати газових потоків по методу змінного перепаду тиску із застосуванням стандартних пристроїв звуження потоку [1]. Однак цей метод вимагає застосування спеціальних пристроїв для корекції вимірюваного значення об'єму, а також на точність вимірювання великий вплив мають як методичні похибки, такі як, похибки визначення коефіцієнта витрати звуку чого пристрою, коефіцієнтів розширення та стиснення, діаметру трубопроводу тощо, так і похибки використаних засобів вимірювальної техніки (діафрагми, вимірювальні перетворювачі тиску та температури, обчислювач (коректор) кількості газу).

Діапазон вимірювань таким методом залежить від точності засобів вимірювальної техніки, що застосовуються при його реалізації і при застосуванні одного перетворювача тиску класу точності 0,1 діапазон вимірювань цим методом при забезпеченні гранично допустимої відносної похибки вимірювання об'єму газу +4%, що регламентується державною повірочною схемою, складає від 20 до 100 відсотків від максимальної витрати, тобто співвідношення мінімальної і максимальної витрати складає 1 до 5.

Відомий метод вимірювання великих витрат газу на газопроводах середнього та малого діаметрів за допомогою турбінних лічильників газу [6], що дозволяє розширити діапазон вимірювання витрат, який може складати 1 до 100 що також недостатньо: В цьому методі також необхідно застосовувати спеціальні пристрої для корекції вимірюваного значення об'єму газу з метою зведення його до стандартних умов. До того ж, достовірність вимірювань цим методом значною мірою залежить від значень допустимих граничних похибок засобів вимірювальної техніки і результати обчислень не коригуються з врахуванням дійсних значень додаткових похибок для конкретних засобів вимірювальної техніки, що застосовується для обліку об'ємних витрат газу в конкретних умовах експлуатації.

Також відомий, вибраний як прототип, спосіб вимірювання витрат газу [7] згідно з яким, як і в заявленому способі, здійснюють безперервне автоматичне вимірювання параметрів потоку газу, що протікає у трубопроводі, з наступним обчисленням, зведених до стандартних умов витрат та об'єму по заданим алгоритмам. Цей спосіб ефективний коли об'ємна витрата газу що протікає через один газопровід, задовольняє вимогам достатності нижньої і верхньої границі діапазону вимірювань, що забезпечується існуючими засобами вимірювань. Але у випадку, коли витрати газу коливаються у широкому діапазоні від дуже малих до невизначено великих, як наприклад, у

побудинковому обліку, коли споживання газу ведеться лише газовими плитами через трубопровід низького тиску, при тому, що пальник газової плити в режимі малого полум'я споживає не більше $0,031\text{ м}^3$, цей спосіб виявляється неефективним через обмеженість границь діапазону вимірювань, що можуть задовольнити існуючі засоби вимірювальної техніки.

В основу винаходу покладено задачу удосконалення способу обліку витрат газу, який протікає по одному газопроводу, шляхом розширення діапазону вимірювань із забезпеченням вимог достатності нижньої і верхньої границь вимірювань, що дозволить забезпечити достовірність обліку і підвищити точність обліку витрат. Поставлена задача вирішується тим, що у способі обліку витрат газу, згідно з яким здійснюють безперервне автоматичне вимірювання параметрів потоку газу, що протікає у трубопроводі з наступним обчисленням зведених до стандартних умов витрат та об'єму, потік газу розділюють на нерівні частини з утворенням розгалужень різкої пропускної здатності, підключених до основного трубопроводу в одній точці. В кожному розгалуженні вимірюють витрату відповідного діапазону вимірювань. Вибір конкретного розгалуження для вимірювань потоку здійснюють автоматично порівнюючим вибіркоким перемикаючим пристроєм, виходячи із умов його з'єднання з встановленими у кожному розгалуженні лічильниками через засоби переключення потоку, які забезпечують зв'язок кожного розгалуження з коректором, який у відповідності з поступленими на його вхід виміряними на вході основного трубопроводу значеннями тиску, а на виході - значеннями температури, по заданим алгоритмам обчислює зведену до стандартних умов витрату газу.

Запропонований спосіб обліку витрат газу, алгоритм роботи якого задається коректором, дозволяє вести облік витрат газу в реальному масштабі часу, а розділення потоку з утворенням розгалужень різної пропускної здатності забезпечує вимірювання витрати відповідного діапазону вимірювань.

Вимога достатності нижньої і верхньої границь вимірювань витрат відповідного діапазону задовольняється шляхом зміни режиму роботи відповідного розгалуження певної пропускної здатності, що забезпечується автоматично порівнюючим вибіркоким перемикаючим пристроєм, який по сигналу засобів перемикання потоку підключає лічильник з відповідним діапазоном вимірювань до коректора. Точність обліку досягається також врахуванням впливу температурних умов і коливання тиску газу в трубопроводі, для чого у способі для зведення об'єму газу до стандартних умов, вимірюють тиск на вході основного трубопроводу і температуру на виході. Алгоритм зведення здійснюється автоматично з використанням коректора. Крім того, достовірність обліку інформаційно-вимірювальною системою в цілому, в якій реалізовано спосіб, залежить від достовірності інформації, що поступає від давачів контрольованих параметрів. Ця достовірність досягається запропонованою схемою підключення з розгалуженням потоків, що дозволяє зменшити відносну похибку вимірювання об'єму і витрат газу, зведеного до нормальних умов, яка

буде скоригована в залежності від діапазону вимірювальних пристроїв, в яких нормовані похибки.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином.

Потік газу розділяють на декілька (не менше двох) нерівних потоків різної пропускної здатності, підключених до основного трубопроводу в одній точці паралельно один до одного. В кожному розгалуженні лічильниками вимірюють витрату відповідного діапазону вимірювань. Вибір певного потоку газу для вимірювань необхідного діапазону здійснюється автоматично засобами перемикання потоку. Вимога достатності, нижньої і верхньої границі і діапазону вимірювань здійснюється шляхом вибору певного розгалуження з встановленими засобами вимірювань порівнюючим вибіркоким пристроєм та комутацією цих розгалужень засобами перемикання потоку. При цьому діапазон вимірювань лічильників повинен бути вибраний таким, щоб мінімальне значення витрати лічильника, що забезпечує вимогу достатності верхньої границі вимірювань, було рівне номінальній витраті газу лічильника, який забезпечує достатність нижньої границі вимірювань.

Збір інформації про витрату та її обробку ведуть автоматично з імпульсних перетворювачів об'єму газу з врахуванням тиску, температури, фізико-хімічних параметрів газу та зведення вимірюваного об'єму газу в робочих умовах до стандартних умов.

Приклад. 1. Облік витрат газу проводили в багатоквартирних будинках, де споживання газу ведеться лише газовими плитами і коливається у широкому діапазоні. Побудинковий облік здійснювали комплексом із застосуванням двох лічильників газу, діапазон витрат яких перекривається і які обладнані перетворювачами об'єму газу у частотний сигнал. Використовували лічильники: побутовий типорозміру G6 з діапазоном витрат від 0,06 м³/год до 10, м³/год (номінальна витрата 6 м³/год), та промисловий типорозміру G40 з діапазоном вимірювальних витрат від 3 м³/год до 65 м³/год, (номінальна витрата 40 м³/год). Коли сумарне споживання газу будинком не перевищує, наприклад, 6 м³/год, тобто номінального значення

лічильника G6, газ проходить через розгалуження з лічильником G6, при цьому розгалуження з лічильником G40 від основного трубопроводу від'єднано і на коректор поступають частотні сигнали від лічильника G6, а також інформація про тиск, температуру, та фізико-хімічні параметри газу. Коректор здійснює обчислення об'єму, зведеного до стандартних умов та витрату газу.

Якщо споживання газу стане збільшуватись і перевищить 6 м³/год, по сигналу коректора, у відповідності з закладеною в нього програмою роботи, автоматично здійснюється перемикання на розгалуження з лічильником G40 і облік газу буде вестися вже промисловим лічильником. На коректор будуть надходити імпульси з лічильника G40.

При зменшенні споживання відбувається зворотне перемикання.

Наведений приклад підтверджує досягнення технічного результату при здійсненні заявленого способу і дає можливість вести облік газу в діапазоні витрат від 0,06 до 65 м³/год, тобто із співвідношенням близьким 1 до 1000. На даний час так співвідношення витрат не можна забезпечити жодним лічильником газу.

Перелік посилань:

1. Говдяк Р.М., Дмитренко І.І., Вілінський О.І. Сучасні засоби вимірювань для комерційного обліку втрати газу на газовимірювальних станціях. Нафтова і газова промисловість. №3, 1998. с. 44 - 45.
2. Технічний паспорт на лічильник ультразвуковий "Гобой-1" ЗАО "Центроприбор", Москва, 2001.
3. Г. Хенсон "Измерения расхода газа с помощью ротационных счетчиков "Рутс" и электронных измерительных приборов "Рутс".
4. Проспект фірми "Темпо", Україна, Івано-Франківськ, 1999.
5. Каталог фірми "Инстромет", (Нідерланди).
6. Голдовський В.Д Головач Й.Й. Промышленные турбинные счетчики газа TRZ-2 (под ред. Дудич И.И.), Ужгород, 1998.
7. Комплекси виміру витрат газу "Флоутек". Проспект ТОВ "Унітек", Івано-Франківськ, 1998.