



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 91177

(13) U

(51) МПК

G01W 1/11 (2006.01)

G01W 1/18 (2006.01)

G01N 9/36 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 00315**

(22) Дата подання заявки: **15.01.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.06.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.06.2014, Бюл.№ 12**

(72) Винахідник(и):

**Крук Іван Степанович (UA),
Химко Мирослав Петрович (UA),
Крук Оріся Петрівна (UA),
Болховітін Микола Іванович (UA)**

(73) Власник(и):

**ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"УКРТРАНСГАЗ",
Кловський узвіз, 9/1, м. Київ, 01021 (UA)**

(54) ІНТЕГРАЛЬНА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОМПЕНСАЦІЇ ВПЛИВУ КОНДИЦІЙНОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ, ВИРАЖЕНОЇ ВИМІРЯНИМ ЗНАЧЕННЯМ ТЕМПЕРАТУРИ ТОЧКИ РОСИ ЗА ВОЛОГОЮ, НА РЕЗУЛЬТАТИ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

(57) Реферат:

Інтегральна автоматизована система компенсації впливу кондиційності природного газу, вираженої виміряним значенням температури точки роси за вологою, на результати вимірювання витрати природного газу містить трубопровід (1), первинний вимірювальний перетворювач перепаду тисків FE/1-1, нормуючий перетворювач перепаду тисків DPY/1-2, нормуючий перетворювач абсолютного тиску газу PY/2-1, первинний вимірювальний перетворювач температури TE/3-1, нормуючий перетворювач температури газу TY/3-2 та програмний пристрій (контролер) - обчислювач витрати FQI/1-3. Додатково містить контур вимірювання температури точки роси за вологою у складі первинного вимірювального перетворювача температури точки роси за вологою WE/4-1 та нормуючого перетворювача температури точки роси за вологою WY/4-2 і контур програмного управління у складі програмного задавача HC/1-4 та автоматичного регулюючого пристрою (регулятора) FQC/1-5 з приводом (1-6) регулюючого органу PO 1-7, вмонтованого у трубопровід-відвід (2).

UA 91177 U

Корисна модель належить до вимірювань і може бути використана для вимірювань параметрів потоку та оцінки якості природного газу у різний час і на різних ділянках газотранспортної системи з метою підвищення точності поточних вимірювань.

Питання забезпечення ефективного і безпечного транспортування природного газу магістральними газопроводами безпосередньо пов'язане з роботою всієї системи своєчасної доставки споживачу продукту належної якості. Тому, однією з задач при подачі газу до газопроводу є встановлення нормованих значень фізико-хімічних показників газу, які відповідають за його транспортабельність, іншими словами - транспортну кондиційність. Це, насамперед, температура точки роси за вологою, температура точки роси за вуглеводнями, масова концентрація сірководню, концентрація кисню, масова концентрація меркаптанової сірки, маса механічних домішок. Їх нормовані значення повинні бути строго обмежені, так як при їх перевищенні можуть відбуватись такі процеси, як корозія, утворення в газопроводах гідратів, обмерзання газового обладнання, спотворення показів вимірювальних приладів. Ці негативні явища в свою чергу можуть привести до зниження пропускної спроможності газопроводів, виходу з ладу газового обладнання та приладів, виникнення аварійних ситуацій та, як наслідок, - порушення екологічної безпеки в результаті викиду у повітря небезпечних речовин.

Найбільш "проблемним" показником якості транспортування газу є температура точки роси за вологою, по значенню якої судять про транспортну кондиційність газу [1].

Згідно з відомими технологіями зараз при комерційному вимірюванні витрати газу об'ємну витрату газу вимірюють з врахуванням тільки стандартних умов, при цьому не враховують у поточному режимі наявні у газі пари води і не контролюють безперервно кондиційність газу щодо наявності в ньому вологи. У розрахованій таким чином без врахування реального показника вологості кількості газу, яка є базовою при доларовому підрахунку за наданий природний газ, міститься очевидний баласт, частка якого може складати до десятка відсотків.

Відома система вимірювання витрати газу з застосуванням витратомірів із стандартними діафрагмами містить вимірювальний трубопровід, первинний вимірювальний перетворювач перепаду тисків FE/1-1, нормуючий перетворювач перепаду тисків DPY/1-2, нормуючий перетворювач абсолютного тиску газу PY/2-1, первинний вимірювальний перетворювач температури TE/3-1, нормуючий перетворювач температури газу TY/3-2 та програмний пристрій (контролер) - обчислювач витрати FQI/1-3. Така система є стандартною та загальноприйнятою на міжнародному та вітчизняному рівнях, є найбільш близькою за технічною суттю до корисної моделі і тому саме вона вибрана як прототип [2-6].

Дана система вимірювання витрати газу з застосуванням витратомірів із стандартними діафрагмами як і інтегральна автоматизована система компенсації впливу кондиційності природного газу, вираженої виміряним значенням температури точки роси за вологою, на результати вимірювання витрати природного газу, що заявляється, містить вимірювальний трубопровід 1, первинний вимірювальний перетворювач перепаду тисків FE/1-1, нормуючий перетворювач перепаду тисків DPY/1-2, нормуючий перетворювач абсолютного тиску газу PY/2-1, первинний вимірювальний перетворювач температури TE/3-1, нормуючий перетворювач температури газу TY/3-2 та програмний пристрій (контролер) - обчислювач витрати FQI/1-3. Однак відсутність в ній контуру вимірювання температури точки роси за вологою та контуру програмного управління не дає можливості безперервно контролювати кондиційність природного газу щодо наявності в ньому вологи та компенсувати вплив цього параметру на результати вимірювання витрати природного газу.

В основу корисної моделі поставлена задача в інтегральній автоматизованій системі компенсації впливу кондиційності природного газу, вираженої виміряним значенням температури точки роси за вологою, на результати вимірювання витрати природного газу шляхом додаткового введення контуру вимірювання температури точки роси за вологою та контуру програмного управління забезпечити можливість безперервно контролювати кондиційність газу щодо наявності в ньому вологи та можливість компенсувати вплив цього параметру на результати вимірювання витрати природного газу.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в інтегральній автоматизованій системі компенсації впливу кондиційності природного газу, вираженої виміряним значенням температури точки роси за вологою, на результати вимірювання витрати природного газу, що як і прототип містить вимірювальний трубопровід 1, первинний вимірювальний перетворювач перепаду тисків FE/1-1, нормуючий перетворювач перепаду тисків DPY/1-2, нормуючий перетворювач абсолютного тиску газу PY/2-1, первинний вимірювальний перетворювач температури TE/3-1, нормуючий перетворювач температури газу TY/3-2 та програмний пристрій (контролер) - обчислювач витрати FQI/1-3, згідно з корисною моделлю додатково введено контур вимірювання температури точки роси за вологою у складі первинного вимірювального

перетворювача температури точки роси за вологою і нормуючого перетворювача температури точки роси за вологою та контур програмного управління у складі програмного задавача та автоматичного регулюючого пристрою (регулятора) з приводом регулюючого органу, вмонтованого у трубопровід-відвід.

5 Технічний результат, якого можна досягти при використанні корисної моделі, полягає в тому, що забезпечується можливість безперервно контролювати кондиційність газу щодо наявності в ньому вологи та можливість компенсувати вплив цього параметру на результати вимірювання витрати природного газу.

10 Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак корисної моделі та технічним результатом простежується в тому, що нові ознаки, які введені у інтегральну автоматизовану систему компенсації впливу кондиційності природного газу, вираженої виміряним значенням температури точки роси за вологою, на результати вимірювання витрати природного газу у поєднанні з ознаками, відомими з прототипу, забезпечують наступне:

15 введення контуру вимірювання температури точки роси за вологою у складі первинного вимірювального перетворювача температури точки роси за вологою і нормуючого перетворювача температури точки роси за вологою забезпечує можливість безперервно контролювати кондиційність газу щодо наявності в ньому вологи;

20 введення контуру програмного управління у складі програмного задавача та автоматичного регулюючого пристрою (регулятора) забезпечує можливість компенсувати вплив цього параметру на результати вимірювання витрати природного газу.

На кресленні зображена інтегральна автоматизована система компенсації впливу кондиційності природного газу, вираженої виміряним значенням температури точки роси за вологою, на результати вимірювання витрати природного газу.

25 До складу системи входять трубопровід 1, первинний вимірювальний перетворювач перепаду тисків FE/1-1, нормуючий перетворювач перепаду тисків DPY/1-2, нормуючий перетворювач абсолютного тиску газу PY/2-1, первинний вимірювальний перетворювач температури TE/3-1, нормуючий перетворювач температури газу TY/3-2 та програмний пристрій (контролер) - обчислювач витрати FQI/1-3, контур вимірювання температури точки роси за вологою у складі первинного вимірювального перетворювача температури точки роси за вологою WE/4-1 та нормуючого перетворювача температури точки роси за вологою WY/4-2 і контур програмного управління у складі програмного задавача HC/1-4 та автоматичного регулюючого пристрою (регулятора) FQC/1-5 з приводом 1-6 регулюючого органу PO 1-7, вмонтованого у трубопровід-відвід 2.

Система у загальному вигляді працює наступним чином.

35 На трубопроводі 1 умонтовані діафрагма FE/1-1 витратоміру змінного перепаду тиску та первинний вимірювальний перетворювач температури точки роси за вологою WE/4-1, із яких сигнали у вигляді перепаду тисків і температури точки роси за вологою надходять відповідно на вхід нормуючих перетворювачів перепаду тисків DPY/1-2 і температури точки роси за вологою, на виході яких формуються цифрові сигнали. Далі ці сигнали надходять на входи програмного пристрою (контролера) - обчислювача витрати FQI/6-3. Одночасно на відповідні входи програмного пристрою FQI/6-3 надходять і цифрові сигнали, пропорційні абсолютному тиску газу PY/2-1, первинного вимірювального перетворювача температури TE/3-1 і нормуючий перетворювач температури газу TY/3-2, що утворюють комплекс вимірювання об'ємної витрати газу з діафрагмою, а враховуючи виміряне значення температури точки роси за вологою розраховують об'ємні витрати вологого газу та його сухої частини.

45 Значення об'ємних витрат газу, розрахованих за стандартних умов обчислювальним комплексом на основі виміряних параметрів, запам'ятовують, формують масиви даних об'ємних витрат газу, а саме: значення об'ємної витрати вологого газу, значення об'ємної витрати сухої частини вологого газу. Програмне забезпечення дозволяє визначати також абсолютну та відносну похибки за результатами вимірювання обчислювача з діафрагмою. На основі діючих нормативних документів і підписаних угод, у яких погоджені технічні умови на якість газу за температурою точки роси, є недопустимим потрапляння газу, що не відповідає цим вимогам, до газотранспортної системи, тому вводять це значення в контур програмного управління до складу програмного задавача HC/1-4, а вже автоматичний регулюючий пристрій (регулятор) FQC/1-5 діє на привід 1-6 регулюючого органу PO 1-7, вмонтованого на трубопроводі-відводі 2, залишаючи його відкритим, або частково чи повністю закриваючи до вирішення ситуації із недотриманням виконання технічних умов щодо оцінки якості газу за температурою точки роси за вологою.

60 Таким чином, наведені відомості підтверджують можливість реалізації цієї корисної моделі і її промислової придатності. Експериментальна перевірка способу на вимірювальних пунктах

газотранспортної системи України виявила його значну ефективність у вирішенні поставленої задачі.

Джерела інформації:

1 Наконечний Я.Б., Лур'є А.Й., Хвостова О.В. Щодо питання встановлення нормативних вимог до транспортної кондиційності газу, що видобувається в Україні) // Вісник Харківського національного університету.-2011. - № 956. - С 221-224.

2 ISO 5167-1:2003. Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full. - Part 1: general principles and requirements (Вимірювання витрати та кількості рідин і газів за допомогою стандартних звужувальних пристроїв. Частина 1: Загальні принципи та вимоги).

3 ISO 5167-2:2003. Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full. - Part 2: Orifice plates (Вимірювання витрати та кількості рідин і газів за допомогою стандартних звужувальних пристроїв. Частина 2: Діафрагми).

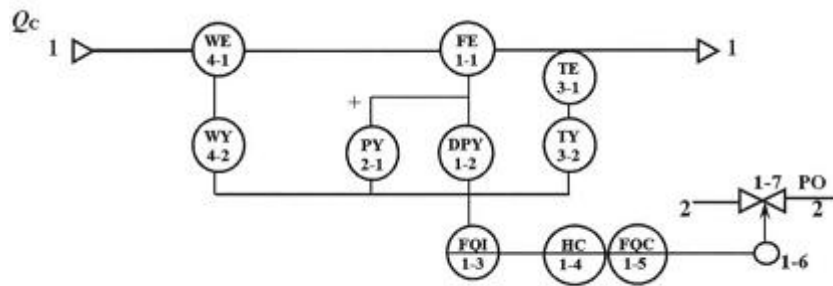
4 ДСТУ ГОСТ 8.586.1:2009. Вимірювання витрати та кількості рідин і газів за допомогою стандартних звужувальних пристроїв. Частина 1. Принцип методу вимірювання та загальні вимоги.

5 ДСТУ ГОСТ 8.586.2:2009. Вимірювання витрати та кількості рідин і газів за допомогою стандартних звужувальних пристроїв. Частина 2. Діафрагми. Технічні вимоги.

6 ДСТУ ГОСТ 8.586.5:2009. Вимірювання витрати та кількості рідин і газів за допомогою стандартних звужувальних пристроїв. Частина 5. Методика виконання вимірювань.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Інтегральна автоматизована система компенсації впливу кондиційності природного газу, вираженої вимірюваними значеннями температури точки роси за вологою, на результати вимірювання витрати природного газу, що містить трубопровід (1), первинний вимірювальний перетворювач перепаду тисків FE/1-1, нормуючий перетворювач перепаду тисків DPY/1-2, нормуючий перетворювач абсолютного тиску газу PY/2-1, первинний вимірювальний перетворювач температури TE/3-1, нормуючий перетворювач температури газу TY/3-2 та програмний пристрій (контролер) - обчислювач витрати FQI/1-3, яка **відрізняється** тим, що додатково містить контур вимірювання температури точки роси за вологою у складі первинного вимірювального перетворювача температури точки роси за вологою WE/4-1 та нормуючого перетворювача температури точки роси за вологою WY/4-2 і контур програмного управління у складі програмного задавача HC/1-4 та автоматичного регулюючого пристрою (регулятора) FQC/1-5 з приводом (1-6) регулюючого органу PO (1-7), вмонтованого у трубопровід-відвід (2), причому первинний вимірювальний перетворювач температури точки роси за вологою WE/4-1 та первинний вимірювальний перетворювач перепаду тисків FE/1-1 послідовно вбудовані безпосередньо у вимірювальний трубопровід (1), вихід первинного вимірювального перетворювача температури точки роси за вологою WE/4-1 з'єднано з входом нормуючого перетворювача температури точки роси за вологою WY/4-2, вихід первинного вимірювального перетворювача перепаду тисків FE/1-1 з'єднано з входами нормуючого перетворювача абсолютного тиску газу PY/2-1 та нормуючого перетворювача перепаду тисків DPY/1-2, вихід первинного вимірювального перетворювача температури TE/3-1 з'єднано з входом нормуючого перетворювача температури газу TY/3-2, вихід нормуючого перетворювача температури точки роси за вологою WY/4-2, нормуючого перетворювача абсолютного тиску газу PY/2-1, нормуючого перетворювача перепаду тисків DPY/1-2 та нормуючого перетворювача температури газу TY/3-2 з'єднані між собою і з'єднані з входом програмного пристрою (контролера) - обчислювача витрати FQI/1-3, вихід програмного пристрою (контролера) - обчислювача витрати FQI/1-3 з'єднано з входом програмного задавача HC/1-4, вихід програмного задавача HC/1-4 з'єднано з входом автоматичного регулюючого пристрою (регулятора) FQC/1-5, який з'єднано з приводом (1-6) регулюючого органу PO 1-7, вмонтованого у трубопровід-відвід (2).



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601