

Винахід стосується галузі постачання споживачам природного газу через трубопроводи, а саме, способів регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі газорозподільної станції (далі - ГРС), у якій тиск магістрального газопроводу за допомогою лінії редукування знижують до рівня, необхідного для його безпечного споживання.

Звичайно ГРС призначена для підтримання постійного у заданих межах тиску природного газу у вихідній магістралі при заданих змінах вхідного тиску у магістральному газопроводі і запланованих змінах витрати газу споживачами. У деяких випадках, наприклад, при зміні сезону або при підключенні до вихідної магістралі нових споживачів, виникає необхідність зміни тиску у вихідній магістралі, що також звичайно передбачається у ГРС.

Інколи, наприклад, при встановленні споживачу ліміту витрати газу, або меж витрати газу, при виході значення миттєвої або середньої за даний відрізок часу витрати з встановлених ліміту чи меж, виникає необхідність примусового введення витрати газу у встановлені межі, що також забезпечується на ГРС шляхом регулювання тиску у вихідній магістралі.

Таким чином, ГРС повинна бути виконана з можливістю регулювання у заданих межах і підтримання постійного значення у заданих межах тиску у вихідній магістралі, а також регулювання миттєвої або середньої за певний час витрати газу.

Відомі способи регулювання тиску на виході ГРС базуються на ручному встановленні задавального тиску на прохідних регуляторах тиску з використанням тиску вихідної магістралі. Недоліком таких способів регулювання є недостатня стабільність задавального тиску, оскільки він так чи інакше пов'язаний з нестабільним тисками вхідної та вихідної магістралей.

Найбільш близьким аналогом до способу, що заявляється згідно з цим винаходом, є спосіб регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі, який використовується у схемі ГРС на основі регуляторів тиску РДО-1, представлений на Інтернет-сайті фірми "Газприборавтоматика" за адресою <http://www.gpa.ru>, а саме на сторінці http://www.gpa.ru/muis/p01-05_rdo1.html.

Вказаний спосіб регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі ГРС включає безперервне порівняння тиску у вихідній магістралі зі значенням тиску, заданим заздалегідь шляхом встановлення вручну уставки пілотного регулятора, підключеного своїм входом зворотного зв'язку до вихідної магістралі ГРС, безперервне подання на керуючий вхід прохідного регулятора тиску в лінії редукування ГРС задавального (контрольного) тиску і регулювання задавального тиску до одержання прийнятного результату вказаного порівняння. При цьому задавальний тиск формується з тиску вхідної магістралі ГРС і змінюється у значних межах в залежності від стану пілотного регулятора, а саме, коли пілотний регулятор закритий, задавальний тиск дорівнює тиску у вхідній магістралі, і прохідний регулятор закритий, а коли пілотний регулятор відкритий, задавальний тиск - менший тиску у вхідній магістралі, і прохідний регулятор відкритий. Точність підтримання вхідного тиску на прохідному регуляторі недостатньо висока у зв'язку з тим, що рівноважному стану тиску відповідають постійні різкі зміни задавального тиску, який залежить від стану пілотного регулятора, і, відповідно, кидки тиску у вихідній магістралі. Ще одним недоліком вказаного способу регулювання є обмежений діапазон зміни тиску, який визначається невеликим діапазоном зміни уставки пілотного регулятора.

Відомий спосіб дозволяє також регулювати витрату газу у вихідній магістралі шляхом регулювання задавального тиску в залежності від результатів порівняння вимірюваного значення різниці тиску, пропорційного витраті газу, зі значенням, яке задають вручну як уставку спеціального пілотного регулятора з двома входами зворотного зв'язку. Але описана вище нестабільність задавального тиску не дозволяє одержати високу стабільність підтримання миттєвої витрати газу. Крім того, для зміни витрати необхідно змінювати уставку пілотного регулятора, яка також не забезпечує належного діапазону зміни.

Як найбільш близький аналог до пристрою регулювання тиску або витрати газу, що заявляється у цьому винаході, вибраний пристрій регулювання, що використовується у вищевказаній ГРС на основі регуляторів тиску РДО-1 і який включає прохідний регулятор тиску, підключений до його контрольного входу пілотний регулятор, датчик тиску у вихідній магістралі у вигляді трубопроводу, який з'єднує вихідну магістраль з входом зворотного зв'язку пілотного регулятора або датчик витрати газу у вихідній магістралі, у вигляді встановленого у вихідній магістралі звужувального пристрою та двох трубопроводів, які з'єднують дві точки вихідної магістралі по обидві сторони звужувального пристрою з двома входами зворотного зв'язку пілотного регулятора, та засіб порівняння реальних параметрів потоку газу у вихідній магістралі з заздалегідь заданими значеннями, функцію якого виконує внутрішній клапан пілотного регулятора, рухомий елемент якого підключений до датчика параметра потоку та до виконаного з можливістю зміни, запам'ятовування та відтворення заздалегідь заданого значення параметра потоку запам'ятовуючого пристрою у вигляді пружини, а нерухомий елемент у сукупності з рухомих елементом власне і є регулятором задавального тиску, причому регулятор задавального тиску виконаний з можливістю регулювання задавального тиску у напрямку зменшення результату порівняння на виході вказаного засобу порівняння до одержання прийнятного результату порівняння.

В основу цього винаходу поставлена задача вдосконалення відомого способу регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі ГРС з тим, щоб шляхом зміни умов виконання способу і введення нових операцій підвищити стабільність підтримання і діапазону регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі ГРС.

Поставлена задача вирішується таким чином.

Від відомого способу регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі ГРС, який включає безперервне порівняння параметрів потоку газу - тиску або витрати газу - у вихідній магістралі з заздалегідь заданими значеннями з визначенням знака різниці між параметром потоку і заздалегідь заданим значенням, безперервне подання задавального тиску на керуючі входи прохідних регуляторів тиску в лінії редукування ГРС і регулювання задавального тиску до одержання прийнятного значення вказаної різниці, причому, при необхідності, вказані заздалегідь задані значення параметрів потоку газу змінюють, спосіб згідно з винаходом відрізняється такими відмітними ознаками:

- задавальний тиск подають через трубопровід з ресивера, наповненого командним газом під тиском;
- визначають величину вказаної різниці;
- при значенні вказаної різниці більше прийнятного змінюють тиск у ресивері;

Нааявність ресивера як джерела задавального тиску, у якому стабільність тиску не залежить від тиску у вхідній магістралі і який, на відміну від відомого способу, дозволяє здійснювати плавну зміну тиску у ньому і, відповідно, задавального тиску, в результаті суттєво зменшує кидки задавального тиску, що суттєво підвищує стабільність тиску чи витрати газу у вихідній магістралі.

Нааявність ресивера потребує визначення не тільки знака різниці між поточним значенням параметра потоку газу і заздалегідь заданим значенням, який є критерієм напрямку зміни тиску у ресивері, а ще й її величини у порівнянні з прийнятим значенням, яке є критерієм необхідності зміни тиску у ресивері. Тобто якщо вказана різниця не більша прийнятного значення, то змінювати тиск у ресивері не потрібно. Якщо вказана різниця більша прийнятного значення, то необхідно змінювати тиск у ресивері у напрямку, який визначається знаком вказаної різниці. Зауважимо, що прийнятні значення різниці для різних її знаків можуть бути різними.

Крім того, ресивер як звичайний контейнер, здатний витримувати тиски від нуля до сотень атмосфер, що означає можливість суттєвого підвищення діапазону зміни задавального тиску.

Необхідно зауважити, що сучасні прохідні регулятори тиску звичайно потребують зниження задавального тиску для підвищення тиску у вихідній магістралі і навпаки. Якщо ж з часом з'являться прохідні регулятори зі зворотною функцією регулювання, то спосіб згідно з винаходом, що заявляється, також здатний забезпечити високу якість регулювання. При цьому для підвищення або зниження тиску або витрати газу у вихідній магістралі тиск у ресивері необхідно буде відповідно підвищувати або знижувати.

Подальшим вдосконаленням способу згідно з винаходом є поступове змінювання тиску у ресивері настільки, щоб відстежити зміну тиску у вихідній магістралі, причому вказану зміну здійснюють безперервно або дискретно. Технічний результат, що досягається цим вдосконаленням полягає у подальшому підвищенні стабільності тиску у вихідній магістралі завдяки усуненню перерегулювання. При цьому у разі безперервної зміни тиску спрощується керування тиском у ресивері, а разі дискретної зміни, особливо, коли відстежують зміну тиску у вихідній магістралі після кожного кроку зміни тиску у ресивері, підвищується точність регулювання і стабільність тиску у вихідній магістралі.

Далі спосіб згідно з винаходом характеризується тим, що тиск у ресивері збільшують шляхом його керованого наповнення з джерела командного газу і зменшують шляхом керованого випуску газу з ресивера в середовище зі зниженим тиском, що спрощує регулювання задавального тиску.

Подальше спрощення способу згідно з винаходом забезпечується тим, що керування наповненням ресивера газом і випуском газу з нього здійснюють шляхом відкриття та закриття відповідно впускного і випускного клапанів при відповідному обмеженні витрати потоку через вказані клапани.

Найбільш простим варіантом керування тиском у ресивері є варіант, у якому впускний і випускний клапани керування тиску у ресивері є нормально закритими електромагнітними клапанами.

Додатково перевагою способу згідно з винаходом, яка реалізується у наступному вдосконаленні способу, є можливість контролю тиску у ресивері, тобто задавального тиску, що непрямым чином дозволяє контролювати стан регулювання і роботу ГРС в цілому і спрощує прийняття заходів у разі аварійного стану.

У подальшому вдосконаленні способу згідно з винаходом, яке забезпечує високу точність порівняння параметрів потоку газу у вихідній магістралі з заздалегідь заданими значеннями і підвищену стабільність параметрів потоку у вихідній магістралі, перед порівнянням параметрів потоку газу у вихідній магістралі з заздалегідь заданими значеннями перетворюють параметри потоку газу у інші фізичні величини, придатні для порівняння, зазначені заздалегідь задані значення параметрів потоку зберігають як значення фізичних величин, у які перетворюють параметри потоку, а порівняння параметрів потоку із заздалегідь заданими значеннями здійснюють шляхом порівняння значень перетворених фізичних величин зі значеннями фізичних величин, що зберігаються, прийняття значення результату порівняння встановлюють як значення фізичних величин, у які перетворюються параметри потоку, причому визначають знак і модуль різниці між значенням перетвореної фізичної величини і значенням фізичної величини, що зберігається, і на їх підставі визначають необхідність і напрямок зміни тиску у ресивері.

Разом з попереднім вдосконаленням подальше вдосконалення способу згідно з винаходом дозволяє забезпечити дистанційне керування тиском та витратою газу у вихідній магістралі шляхом задання заздалегідь заданих значень, з якими порівнюють параметри потоку, та, можливо, дистанційний контроль стану ГРС шляхом дистанційного контролю тиску у ресивері та параметрів потоку у вихідній магістралі.

У конкретному, найбільш простому варіанті реалізації операцій наповнення ресивера і випуску газу з ресивера у спосіб згідно з винаходом, джерелом командного газу є вхідна магістраль ГРС, а випуск газу з ресивера здійснюють у вихідну магістраль або на "свічу".

З метою забезпечення можливості переходу на регулювання від тиску з вхідної магістралі в аварійній ситуації, коли тиск у ресивері перевищує встановлене заздалегідь задане максимальне значення, спосіб згідно з винаходом передбачає подання задавального тиску від ресивера на прохідний регулятор тиску через редуктор-датчик, виконаний з можливістю пропорційного передавання тиску з ресивера на прохідні регулятори та переходу на регулювання від тиску з вхідної магістралі у випадку, коли тиск у ресивері перевищує встановлене на редукторі-датчику заздалегідь задане максимальне значення.

І нарешті, спосіб згідно з винаходом забезпечує можливість одночасного подання задавального тиску від одного ресивера на декілька прохідних регуляторів тиску, встановлених на паралельно включених лініях редукування, що у свою чергу забезпечує можливість плавного, з точки зору стабільності параметрів потоку газу у вихідній магістралі, переходу від однієї лінії редукування, що вийшла з ладу, до іншої.

Поставлена задача щодо пристрою регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі ГРС, вирішується тим, що у відомому пристрої, який включає прохідний регулятор тиску, підключений до його керуючого входу регулятор задавального тиску, датчики параметрів потоку газу - тиску або витрати газу - у вихідній магістралі та засіб порівняння параметрів потоку газу у вихідній магістралі з заздалегідь заданими значеннями, який підключений своїми входами до датчика параметра потоку та до виконаного з можливістю зміни, запам'ятовування та відтворення заздалегідь заданого значення параметра потоку запам'ятовуючого пристрою, а своїм виходом - до регулятора задавального тиску, причому регулятор задавального тиску

виконаний з можливістю регулювання задавального тиску у напрямку зменшення результату порівняння на виході вказаного засобу порівняння до одержання прийнятного значення різниці між параметром потоку і заздалегідь заданим значенням, проведені такі вдосконалення:

- регулятор задавального тиску містить ресивер, наповнений командним газом під тиском і підключений трубопроводом до керуючого входу прохідного регулятора тиску;
- регулятор задавального тиску містить підключений до ресивера засіб зміни тиску в ресивері, керуючий вхід або керуючі входи якого зв'язані з виходом засобу порівняння;
- засіб порівняння виконаний з можливістю визначення величини вказаної різниці і подання на засіб зміни тиску команди на підвищення або зниження тиску у ресивері при значенні модуля вказаної різниці більше прийнятного.

Як і у вищеприписаному способі згідно з цим винаходом, стабільність тиску у ресивері як джерела задавального тиску, не залежить від тиску у вхідній магістралі і який, на відміну від відомого способу, дозволяє здійснювати плавну зміну тиску у ньому і, відповідно, задавального тиску. В результаті суттєво зменшуються кидки задавального тиску, тобто підвищується стабільність тиску чи витрати газу у вихідній магістралі. Крім того, ресивер може бути виконаний здатним витримувати великі тиски, тобто може забезпечити підвищений діапазон регулювання задавального тиску.

Що стосується напрямку зміни тиску у ресивері, то він, як було вказано вище, визначається функцією регулювання відомих прохідних регуляторів тиску.

Як було зазначено вище, при наявності у пристрої згідно з винаходом засобу контролю тиску у ресивері стає можливим контроль стану регулювання і роботи ГРС, що у свою чергу спрощує прийняття заходів у разі аварійного стану і тим самим підвищує безпеку ГРС.

Пристрій згідно з винаходом далі дозволяє спростити керування тиском у ресивері за рахунок того, що засіб зміни тиску в ресивері включає джерело командного газу, підключений до нього засіб наповнення ресивера командним газом і засіб випуску командного газу з ресивера в середовище зі зниженим тиском, причому засоби наповнення і випуску підключені до ресивера і мають керуючі входи, підключені до відповідних виходів засобу порівняння, виконаного з можливістю подання команди на відкриття засобу наповнення або засобу випуску в залежності від результату порівняння та закриття відповідного засобу при досягненні вказаного прийнятного значення різниці між параметром потоку і заздалегідь заданим значенням.

У конкретному простому варіанті здійснення пристрою засіб наповнення містить впускний клапан, засіб випуску газу містить випускний клапан, причому перший вихід засобу порівняння підключений до керуючого входу впускного клапана, а другий - до керуючого входу випускного клапана, і клапани виконані з можливістю відкриватися та закриватися за командами, що надходять на їх керуючі входи від засобу порівняння, виконаного з можливістю подання команди на відкриття впускного клапана через перший вхід при необхідності зміни тиску у ресивері у одному напрямку, подання команди на відкриття випускного клапана при необхідності зміни тиску у ресивері у зворотному напрямку і закриття відповідного клапана при досягненні вказаного прийнятного значення різниці між параметром потоку і заздалегідь заданим значенням.

Подальший варіант виконання впускного та випускного клапанів у пристрої згідно з винаходом полягає у тому, що вони є нормально закритими електромагнітними клапанами. Крім простоти керування, такі клапани забезпечують можливість дистанційного керування ними.

Підвищену точність порівняння параметрів потоку газу у вихідній магістралі забезпечує вдосконалення пристрою, яке полягає у тому, що датчики параметрів потоку у вихідній магістралі є датчиками-перетворювачами параметрів потоку у інші фізичні величини, придатні для порівняння, запам'ятовуючий пристрій виконаний з можливістю зміни, зберігання та відтворення заздалегідь заданих значень тих самих відповідних фізичних величин, у які перетворюються параметри потоку датчиками-перетворювачами, а засіб порівняння виконаний з можливістю порівняння значень перетворених фізичних величин зі значеннями фізичних величин, що зберігаються, визначення знака і модуля різниці між значенням перетвореної фізичної величини і значенням фізичної величини, що зберігається, і визначення необхідності і напрямку зміни тиску у ресивері.

Одним з найбільш важливих вдосконалень пристрою згідно з винаходом є вдосконалення, яке забезпечує можливість дистанційного керування і, можливо, контролю стану ГРС. Це вдосконалення полягає у тому, що пристрій включає пульт дистанційного контролю та керування, який містить підключений до запам'ятовуючого пристрою засіб зміни заздалегідь заданих значень параметрів потоку та, можливо, пов'язаний з засобом контролю тиску у ресивері засіб відображення тиску у ресивері та, можливо, засіб примусового керування засобом зміни тиску у ресивері, підключений до керуючих входів засобу зміни тиску, та, можливо, засоби відображення поточних значень параметрів потоку, підключені до відповідних датчиків.

Додатково включений у засіб зміни тиску в ресивері засіб обмеження швидкості зміни тиску, що є подальшим вдосконаленням пристрою згідно з винаходом, забезпечує можливість відстеження реакції пристрою на зміну тиску у ресивері перед прийняттям рішення про подальшу зміну тиску у ресивері, що у подальшому ступеню підвищує стабільність тиску у вихідній магістралі завдяки усуненню перерегулювання.

У конкретному простому варіанті здійснення пристрою згідно з винаходом засіб обмеження швидкості зміни тиску включає принаймні один дросель. Так, у випадку, коли засіб зміни тиску у ресивері включає засоби наповнення і випуску газу, вказані дроселі розміщуються у трубопроводах, що з'єднують засоби наповнення і випуску газу з ресивером.

І, нарешті, останні конкретні варіанти виконання і вдосконалення а), б) і в) пристрою згідно з винаходом характеризуються такими відмітними ознаками:

а) джерелом командного газу є вхідна магістраль ГРС, з якою пристрій наповнення з'єднаний другим трубопроводом, а середовищем зі зниженим тиском - вихідна магістраль ГРС або атмосфера, з якими пристрій випуску з'єднаний третім трубопроводом, причому при випуску газу в атмосферу на виході третього трубопроводу передбачена "свіча";

б) пристрій додатково містить редуктор-здатчик, причому перший вхід редуктора-здатчика підключений до трубопроводу, що виходить з ресивера, другий вхід редуктора-здатчика підключений до робочого входу

прохідного регулятора тиску, вихід редуктора-задатчика підключений до керуючого входу прохідного регулятора, а редуктор-задатчик виконаний з можливістю пропорційного передавання тиску з ресивера на прохідний регулятор та переходу на регулювання від тиску з вхідної магістралі у випадку, коли тиск з ресивера перевищує встановлене на редукторі-задатчику заздалегідь задане максимальне значення;

в) пристрій додатково містить принаймні один прохідний регулятор тиску, який виконаний з можливістю зміни тиску на виході додаткової лінії редукування, і керуючий вхід якого підключений додатковим трубопроводом до ресивера.

Технічні результати, які досягаються вказаними варіантами і вдосконаленнями, описані вище для способу як об'єкту винаходу.

Приклади виконання способу та пристрою згідно з винаходом нижче описані з посиланням на креслення, на яких представлені:

на фіг.1 - загальна схема виконання способу згідно з винаходом

на фіг.2 - схема одного з конкретних варіантів здійснення пристрою згідно з винаходом.

Спосіб згідно з винаходом стосується стану ГРС, коли вхідна і вихідна магістралі наповнені газом, споживачі газу підключені до вихідної магістралі і споживають газ з неї (тобто має місце витрата газу), тиск у вхідній магістралі знаходиться у заданих межах, надлишковий (у порівнянні з атмосферою) тиск у вихідній магістралі більше нуля, параметр потоку - тиск або витрата газу - у вихідній магістралі, який підлягає регулюванню, вибраний, тиск у ресивері більше нуля, заздалегідь задане значення параметра потоку і прийнятна різниця між параметром потоку у вихідній магістралі і заздалегідь заданим значенням встановлені. У цих умовах спосіб здійснюють таким чином (фіг.1):

а) безперервно порівнюють вибраний параметр потоку газу у вихідній магістралі з заздалегідь заданими значеннями;

б) на керуючі входи прохідних регуляторів тиску безперервно подають задавальний тиск через трубопровід з ресивера, наповненого командним газом під тиском;

в) якщо різниця між параметром потоку у вихідній магістралі і заздалегідь заданим значенням більша прийнятного значення, то тиск у ресивері змінюють, причому здійснюють підвищення або зниження тиску або витрати газу у вихідній магістралі у відповідності до знака різниці до одержання прийнятного значення різниці між параметром потоку і заздалегідь заданим значенням,

г) при необхідності, змінюють вказані заздалегідь задані значення параметрів потоку газу.

Для введення ГРС у режим регулювання за вказаною схемою необхідно виконати такі операції:

- підключити споживачів газу до вихідної магістралі;

- вибрати параметр потоку, який підлягає регулюванню;

- встановити заздалегідь задане значення параметра потоку і прийнятне значення різниці між параметром потоку і заздалегідь заданим значенням;

- наповнити ресивер газом до тиску, приблизно рівного необхідному значенню тиску у вихідній магістралі;

- розірвати зв'язок між датчиком параметра потоку газу і ресивером;

- наповнити вхідну і вихідну магістралі газом;

- включити прилади споживачів газу на безпечне споживання газу;

- відновити зв'язок між датчиком параметра потоку газу і ресивером;

- проконтролювати роботу ГРС.

Приклади здійснення способу і пристрою згідно з винаходом нижче описані за допомогою схеми, представленої на фіг.2, причому суцільними лініями представлений елементи пристрою у режимі регулювання тиску у вихідній магістралі, а пунктирними лініями - елементи пристрою, які замінюють відповідні блоки пристрою у режимі регулювання тиску.

Пристрій регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі ГРС згідно з винаходом у режимі регулювання тиску включає два прохідних регуляторів тиску 1, розташованих у двох паралельних лініях редукування, регулятор задавального тиску у вигляді ресивера 2, підключений до керуючих входів прохідних регулятора тиску 1 через редуктори-задатчики 3, датчик-перетворювач 4 тиску газу у вихідній магістралі, перший запам'ятовуючий пристрій 5, перший засіб 6 порівняння тиску газу у вихідній магістралі з заздалегідь заданими значеннями, який підключений своїми входами до виходу датчика перетворювача 4 та до виходу першого запам'ятовуючого пристрою 5, а своїми виходами - до керуючих входів електромагнітних клапанів 7, які трубопроводами підключені до ресивера 2 і один з яких входить до складу засобу наповнення 8, а другий - до складу засобу випуску газу 9. Крім електромагнітних клапанів 7, кожен із засобів наповнення 8 і випуску газу 9 містить дросель 10 та фільтр 11, з'єднані трубопроводами послідовно один з одним і з електромагнітними клапанами 7, причому фільтр 11 засобу 8 наповнення підключений трубопроводом до вхідної магістралі, а фільтр 11 засобу 9 випуску газу підключений трубопроводом до "свічі" 12. Пристрій також включає пульт 13 дистанційного керування з засобом 14 зміни заздалегідь заданого значення тиску, підключеного до першого запам'ятовуючого пристрою 5, та засіб 15 контролю тиску у ресивері 2, який містить датчик тиску 16 та індикатор 17.

Для забезпечення режиму регулювання витрати газу пристрій включає встановлений у вихідній магістралі датчик-перетворювач 18 витрати газу, другий запам'ятовуючий пристрій 19, другий засіб 20 порівняння виміряного значення витрати газу з заздалегідь заданим значенням, підключений своїми входами до датчика-перетворювача 18 витрати газу та до другого запам'ятовуючого пристрою 19, підключений до другого запам'ятовуючого пристрою 19 і розташований у пульті 13 дистанційного керування засіб 21 зміни заздалегідь заданих значень витрати газу, а також перемикач 22, виконаний з можливістю одночасного переключення керуючих входів обох електромагнітних клапанів 7 зі стану підключення до відповідних виходів першого засобу 6 порівняння у режимі вимірювання тиску у стан підключення до відповідних виходів другого засобу 20 порівняння у режимі вимірювання витрати газу. Крани 23, що встановлені у лініях редукування, призначені для перекриття ліній редукування з боку високого тиску вхідної магістралі, а крани 24, встановлені після прохідних регуляторів тиску 1, дозволяють перекрити вихід газу з прохідних регуляторів 1 у вихідну магістраль.

У режимі регулювання тиску у стані, коли одна (наприклад, перша) лінія редукування підключена до вхідної магістралі, тобто крани 23 і 24 відкриті, друга лінія редукування перекрита, наприклад, краном 23, а процес регулювання вже налагоджений, пристрій працює, а спосіб виконується таким чином.

Тиск з ресивера 2 подається на перші входи редукторів-задатчиків 3, а через них - на керуючі входи прохідних регуляторів тиску 1. Другі входи редукторів-задатчиків 3 підключені до вхідної магістралі. Редуктори-задатчики 3 є відомими пристроями, які виконані з можливістю пропорційного передавання тиску з ресивера на прохідні регулятори та переходу на регулювання від тиску з вхідної магістралі, коли тиск у ресивері перевищує встановлене на редукторі-задатчику заздалегідь задане максимальне значення.

Датчик-перетворювач тиску 4, підключений до вихідної магістралі, перетворює тиск у ній у іншу фізичну величину, наприклад, у електричний струм, яка подається на перший вхід першого засобу порівняння 6. На другий вхід засобу порівняння 6 з запам'ятовуючого пристрою 5 подається заздалегідь встановлене значення такої ж фізичної величини. Засіб порівняння 6 порівнює значення, що подаються на його входи, і визначає знак і модуль різниці між ними. Якщо модуль різниці менше також встановленого заздалегідь прийнятного значення, через обидва виходи засобу порівняння 5 подаються або продовжують триматися команди на закриття обох електромагнітних клапанів 7 (знімається керуюча напруга). Якщо модуль різниці більше прийнятного значення, в залежності від знака вказаної різниці, на відповідний електромагнітний клапан 7 засобу наповнення 8 або засобу випуску газу 9 подається команда на його відкриття. Якщо ця команда подається на електромагнітний клапан 7 засобу наповнення 8, з вхідної магістралі через фільтр 11 та дросель 10, який є засобом обмеження швидкості зміни тиску, у ресивер надходить додаткова кількість газу, тиск у ресивері 2 і відповідно на керуючих входах прохідних регуляторів 1 підвищується, і відповідним чином змінюється тиск у вихідній магістралі. При досягненні у вихідній магістралі потрібного тиску, який визначається прийнятими значеннями різниці між тиском у вихідній магістралі і заздалегідь заданим значенням, що зберігається у запам'ятовуючому пристрої 5, засіб порівняння 6 подає команду на закриття електромагнітного клапана 7 засобу наповнення 8.

Якщо з засобу порівняння 6 подається команда на відкриття електромагнітного клапана 7 засобу випуску газу 9, надлишковий газ з ресивера через дросель 10 і фільтр 11 засобу випуску газу 9 проходить на "свічу" 12, де спалюється. При досягненні тиску у вихідній магістралі потрібного значення, засіб порівняння подає команду на закриття електромагнітного клапана 7 засобу випуску газу 9.

У режимі регулювання витрати газу у вихідній магістралі, за допомогою перемикача 22 до електромагнітних клапанів 7 підключають входи засобу порівняння 20. Інформація про витрату газу у вихідній магістралі з датчика 18 у вигляді придатної для порівняння фізичної величини, наприклад, електричного струму, подається на перший вхід засобу порівняння 20, на другий вхід якого з виходу запам'ятовуючого пристрою 19 подається заздалегідь задане значення тієї ж фізичної величини. Далі пристрій працює, а спосіб виконується аналогічно тому, як це описано для режиму регулювання тиску газу.

У разі необхідності вказані заздалегідь задані значення змінюються оператором за допомогою розташованих у пульті 13 дистанційного керування засобів 14 і 21 зміни заздалегідь заданих значень тиску газу і витрати газу відповідно.

Приклад здійснення способу.

У лініях редукування ГРС, принципово виконаній за схемою фіг.2, був встановлений прохідний регулятор 1 типу РДКМ. Ресивер 2 являв собою контейнер зі сталі марки Ст20. Випробування контейнера на міцність під дією тиску показали, що він витримує тиск до 64МПа. Редуктори-задатчики 3 були виконані за звичайною схемою на основі регуляторів типу РДКМ. У схемі також використовувалися датчик-перетворювач 4 тиску у вихідній магістралі типу ПД-1, електромагнітні клапани 7 типу ASCO, дроселі 10 типу ДК, фільтри 11 типу НФ, датчик 16 тиску у ресивері типу ПД-1, індикатор 17 типу ИЖК, датчик-перетворювач витрати газу 18 типу ПМ-3В, крани 23 та 24 типу КШ. Перший 5 і другий 20 запам'ятовуючі пристрої, перший 6 і другий 21 засоби порівняння, пульт 13 дистанційного керування з засобами 14 зміни заздалегідь заданого значення тиску і 21 зміни заздалегідь заданих значень витрати газу були виконані як електронні схеми, причому фізичною величиною, у яку перетворювалися тиск і витрата газу у вихідній магістралі, був електричний струм. Перемикач 22 являв собою два одночасно керованих електронних ключа.

При тиску у вихідній магістралі у діапазоні 2-6МПа електричний струм на виході датчика-перетворювача 4 був у діапазоні 4-20мА, а при витраті газу у діапазоні 1-20тис.м³/год електричний струм на виході датчика-перетворювача 18 також був у діапазоні 4-20мА. У тих самих межах змінювалися і заздалегідь задані значення у відповідних режимах.

У режимі регулювання тиску у вихідній магістралі у вищевказаному діапазоні при встановленому прийнятному значенні різниці між тиском у вихідній магістралі і заздалегідь заданими значеннями на рівні 0,5% нестабільність тиску у вихідній магістралі не перевищувала 1%, що приблизно у 5 разів менше, ніж у відомому способі, вибраному як найближчий аналог.

Нестабільність витрати газу у вихідній магістралі у режимі її регулювання в діапазоні 1-20тис. м³/год, при встановлених прийнятних значеннях різниці між витратою газу у вихідній магістралі і заздалегідь заданими значеннями близько 0,5%, також не перевищувала 1%.

Таким чином, створені спосіб регулювання тиску або витрати газу у вихідній магістралі ГРС та пристрій для його реалізації, які забезпечують підвищену стабільність вказаних параметрів потоку газу і збільшений діапазон їх регулювання.

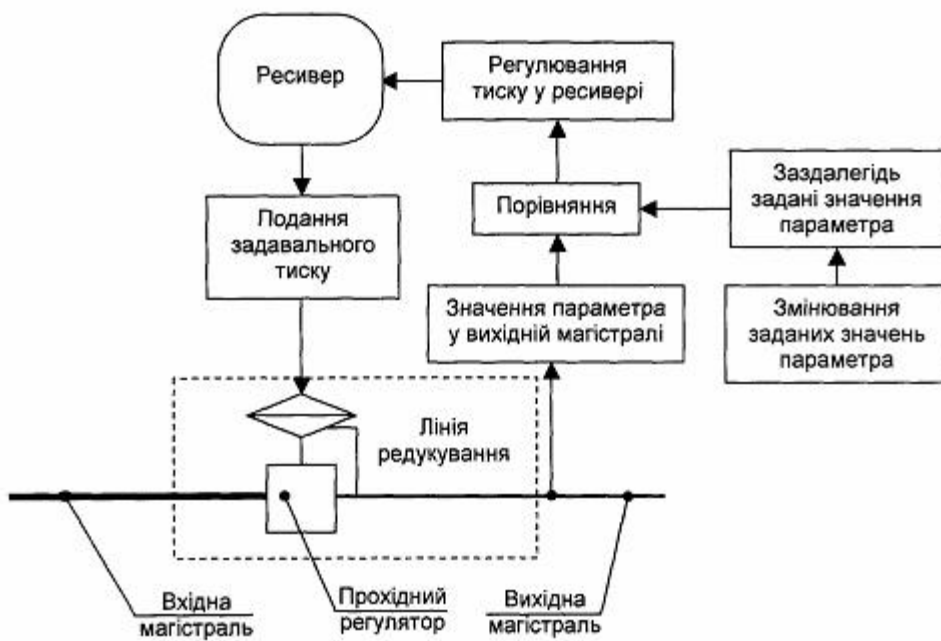


Fig. 1

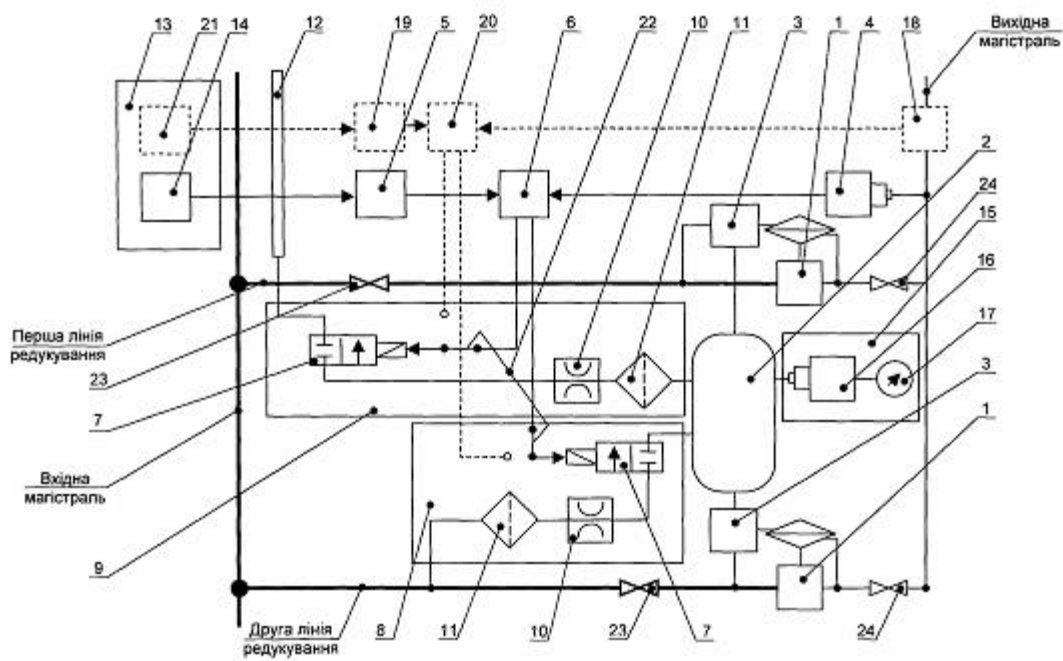


Fig. 2