

Запропонований винахід відноситься до галузі машинобудування, зокрема, до систем газозабезпечення стисненим паливним газом і може використовуватись на автомобільних компресорних станціях.

Відома система газозабезпечення транспортних засобів, яка має компресор, підключений до джерела живлення природного газу, блок осушки, акумулятор газу і лінію подачі газу на роздавальні колонки [1].

Ця система має недоліки, які знижують надійність роботи із-за наявності пневмокерування, тому, що можливе витікання газу із системи на різних режимах роботи заправки автомобілів, що зводить її функціональні можливості і знижує економічність всього технологічного процесу.

Найбільш близькою до запропонованої системи, є система газопостачання транспортних засобів, яка має компресор підключений до джерела живлення природного газу, блок осушки, акумулятор газу, розширювальну ємкість, встановлену на лінії подачі газу на роздавальні колонки [2]

Працездатність даної системи забезпечується наявністю в ній привідних кранів і датчиків, розміщених в розширювальній ємкості і в роздавальних колонках, відповідно, які дозволяють вести заправку без включення компресора мінімальної кількості автомобілів, після чого заправка продовжується від працюючого компресора і акумулятора. Такий режим цілком оптимальний при високій загрузці станції, коли забезпечується безперервність заправки. Але це є недоліком при безперервній загрузці станції, коли компресор працює в нестабільному режимі запусків і зупинок. Це збільшує знос компресорного обладнання, що знижує його надійність і збільшує витрати на кожний 1м^3 газу, що заправляється. При цьому дана система дає можливість використовувати тільки незначну частину акумуляованого газу при заправці автомобілів.

В основу винаходу система газопостачання транспортних засобів, поставлена задача розширення функціональних можливостей системи, шляхом удосконалення схеми об'язки, що забезпечує досягнення оптимального режиму роботи технологічного обладнання і збільшує термін служби компресора.

Це досягається тим, що в відомій системі газопостачання транспортних засобів, яка має компресор, підключений до джерела живлення природного газу, блок осушки, акумулятор газу, розширювальну ємкість, встановлену на лінії подачі газу на роздавальні колонки, привідні крани, розміщені на лініях подачі газу на акумулятор і на роздавальні колонки і датчики, розміщені в розширювальній ємкості і в роздавальних колонках, відповідно до винаходу акумулятор газу складається з двох і більше секцій, кожна з яких має підвідну лінію з привідним краном при цьому підвідні лінії з'єднані між собою трубопроводом із зворотним клапаном, а на лінії подачі газу на роздавальні колонки встановлений додатковий зворотний клапан;

акумулятор газу складається з двох або більше секцій - це забезпечує почергову експлуатацію секцій, а не акумулятора в цілому і дозволяє проводити заправку автомобілів на різних режимах. При необхідності можна ремонтувати секції або їх замінювати в процесі експлуатації системи;

кожна секція має автономну підвідну лінію з привідним краном, - що дозволяє в певному порядку заповнювати газом секції, виключаючи одночасне заповнення і випорожнення всіх секцій. Таким чином, можна вивести на робочий режим будь-яку секцію для віддавання з неї газу на заправку автомобілів;

підвідні лінії з'єднані між собою трубопроводом із зворотним клапаном - це сприяє проході газу в заданому напрямку, так як при заповненні газом секцій, так і при їх випорожненні. Також при випорожненні секцій, зворотний клапан не допускає перетікання газу із секції більшого тиску в секцію з меншим тиском, що сприяє наповненню спочатку секцій з меншим тиском, а потім одночасне заповнення всіх секцій до тиску нагнітання. Це забезпечує мінімальні енергозатрати при роботі компресора;

на лінії подачі газу на роздавальні колонки встановлений додатковий зворотний клапан, що дає можливість проводити наповнення акумуляторів в два етапи, а при наявності більшої кількості секцій - в декілька етапів.

Сукупність вищеперелічених відрізняювальних ознак забезпечила виявлення нових якостей технічного рішення, для вирішення поставленої задачі - розширення функціональних можливостей системи, тобто експлуатації системи газозабезпечення в різних режимах, а саме:

проводити "ступінчасту" заправку від акумулятора, збільшуючи кількість автомобілів, заправлених без включення компресора, що забезпечує збільшення строку служіння компресора і раціонального використання більшої частини газу, накопиченого в секціях акумулятора. Робота режиму "ступінчастої" заправки від акумулятора полягає в тому, що перший етап кожної наступної заправки проводиться від первинної секції до моменту примірного вирівнювання тиску в ній і в балонах автомобіля (момент уповільнення швидкості подачі газу), а кінцевий етап - від кінцевої секції, коли проводиться дожимання в балонах автомобіля до кінцевого тиску заправки. Таким чином відбувається максимальне випорожнення обох секцій;

при досягненні тиску в кінцевій секції нижчого тиску заправки, включається компресор, забезпечуючи заправку автомобілів на пряму від компресора («пряма» заправка), при цьому секції акумулятора залишаються підключеними до лінії подачі газу на роздавальні колонки тільки на випорожнення, а зворотний клапан між лініями не допускає перетічок газу із секції з більш високим тиском в секцію з низьким тиском. Така система газопостачання дозволяє повніше використовувати газ, накопичений в акумуляторі, дозволяє значно скоротити кількість включень і відключень компресора на протязі дня, а тоді, коли проводяться одноразові заправки, взагалі не включати компресор, що дає значну економію енергозатрат і збільшує ресурс роботи компресора.

Крім того, ця система газопостачання транспортних засобів дозволяє проводити «швидку» заправку автомобілів, коли забезпечується найбільш швидкісна подача газу в балони автомобіля. Це досягається тим, що до лінії подачі газу на роздавальні колонки, підключена тільки одна секція акумулятора, яка

забезпечує достатній перепад тиску в системі «акумулятор - автомобіль» в процесі заправки. Перевага «швидкої» заправки в тому, що за час відключення вже заправленого автомобіля і підключення наступного, компресор відновлює робочий тиск в секції акумулятора рівний тиску нагнітання компресора. Таким чином, забезпечується найбільш швидкісна заправка газу в балони автомобіля.

Суть винаходу пояснюється малюнком, де показана система газопостачання транспортних засобів.

Система газопостачання транспортних засобів має компресор 1, блок осушки газу 2, акумулятор газу, який складається з первинної 3 і кінцевої 4 секцій, розширювальну ємкість 5, лінію подачі газу на роздавальні колонки, яка складається з трьох ділянок: ділянки 6 із зворотним клапаном 7, який знаходиться до лінії 8 подачі газу в акумулятор з привідним краном 9, ділянки 10, з привідним краном 11, встановленим після з'єднувального трубопроводу 12 із зворотним клапаном 13 і ділянки 14 з додатковим зворотним клапаном 15, яка знаходиться між лінією 8 подачі газу в акумулятор і з'єднувальним трубопроводом 12; підвідної лінії 16 в первинну секцію 3 з привідним краном 17, підвідної лінії 18 в кінцеву секцію 4 з привідним краном 19, при цьому підвідні лінії 16, 18 з'єднані між собою трубопроводом 20 із зворотним клапаном 21.

Система газопостачання транспортних засобів працює так.

Природний газ з деяким дочатковим тиском, який може змінюватися в широких межах, подається на вхід компресора 1, де він стискується до заданого тиску, більшого від тиску заправки. Від компресора 1 газ надходить в блок осушки 2, де очищується від масла і вологи. Заповнення секцій 3, 4 акумулятора газом до заданого тиску відбувається в той час, коли нема споживача, тобто до роздавальних колонок не підключені балони автомобіля. В цьому випадку, газ після осушки і зворотного клапана 7 направляється з ділянки 6 лінії подачі газу на колонки, в лінію 8 подачі газу в акумулятор, з привідним краном 9 і в трубопровід 20 із зворотним клапаном 21 і далі подається в підвідні лінії 16, 18 і через привідні крани 17, 19 заповнює секції 3, 4 акумулятора, де газ зберігається під робочим тиском, рівним тиску нагнітання компресора 1.

«Ступінчаста» заправка автомобілів від акумулятора газу проводиться в два етапи. На першому етапі, газ від первинної секції 3, через привідний кран 17(при закритому крані 19) і зворотні клапани 21, 13, а також по лінії подачі 8 газу в акумулятор з привідним краном 9 і ділянці 14 із додатковим зворотним клапаном 15, поступає в ділянку 10 лінії подачі газу на колонки і через кран 11 заправляється в автомобіль. Перший етап заправки проводиться до моменту приблизного вирівнювання тиску в секції 3 і в балонах автомобіля(момент уповільнення швидкості подачі газу). Після цього, на другому етапі відкривається кран 19 і газ, з більш високим тиском з кінцевої секції 4, через зворотний клапан 13 поступає в лінію подачі газу на роздавальні колонки і проходить дожимання тиску в балонах автомобіля. Другий етап закінчується при досягненні в балонах автомобіля кінцевого тиску заправки. При цьому, зворотні клапани 15, 21 під дією перепаду тиску закриваються, не дозволяючи газу з кінцевої секції 4 поступати в зону нижчого тиску первинної секції 3. Заправивши таким чином декілька автомобілів, коли тиск в кінцевій секції 4 знизиться до тиску заправки, включається компресор 1, при цьому крани 17, 19 залишаються відкритими, а кран 9 закривається, що дозволяє газу з секцій 3, 4(без перешкод, через зворотні клапани 13, 21 поступати в лінію подачі газу на колонки, для подальшої заправки через кран 11, а компресор 1 виконує «пряму» заправку газу в балони автомобіля, минаючи акумулятор, що забезпечується закритим краном 9 і зворотним клапаном 13. Енергетично, такий режим «прямої» заправки самий економічний, а максимальне випорожнення секцій 3, 4 акумулятора при безкомпресорних заправках по енергетичним затратам наближається до економічної «прямої» заправки.

При відсутності споживача, коли привідний кран 11 закритий, компресор 1 підвищує тиск в лінії подачі газу на роздавальні колонки і при певному тискові, близькому до кінцевого тиску нагнітання, відкривається привідний кран 9 і заповнюються секції 3, 4 акумулятора газу. Заповнення секцій акумулятора відбувається в два етапи: спочатку газ від компресора 1 надходить в первинну секцію 3 з нижчим тиском, ніж в секції 4, при цьому зворотні клапани 15, 21 запобігають перетоку газу із секції 4 в секцію 3, що знизило б енергетичну ефективність одержання стиснутого газу в системі газозабезпечення транспортних засобів. Після того як тиск в секції 3 досягне тиску в секції 4, на другому етапі газ від компресора 1 буде рівномірно розподілятися через відкриті привідні крани 17, 19 на обидві секції, заповнюючи їх до робочого тиску, рівного тиску нагнітання компресора 1, після чого компресор відключається.

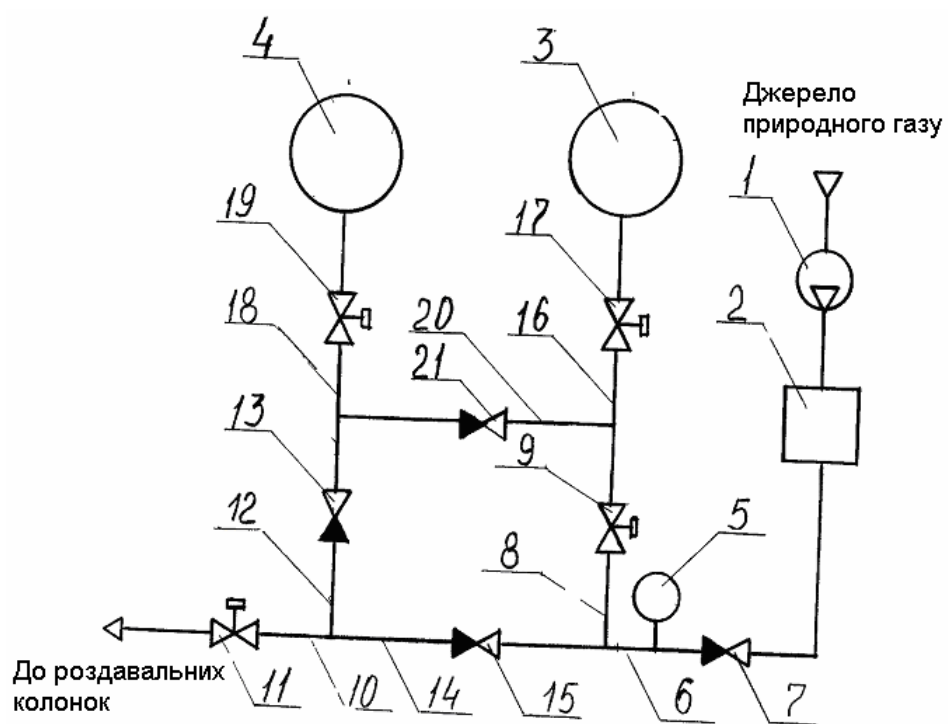
Така схема дозволяє, при необхідності, вести «швидку» заправку автомобілів. При «швидкій» заправці тільки одна секція акумулятора, наприклад секція 3 підключається до лінії подачі газу на роздавальні колонки. При цьому привідні крани 9, 17 постійно відкриті, а секція 3 відіграє роль подавляючої ємкості, яка забезпечує під час «прямої» заправки автомобіля достатній перепад тиску в системі «акумулятор - автомобіль». При відсутності заправки, тобто під час відключення вже заправленого і підключення наступного автомобіля, в секції акумулятора 3 відбувається відновлення робочого тиску, рівного тиску нагнітання компресора 1, внаслідок чого заправка кожного наступного автомобіля забезпечується достатнім перепадом тиску в системі «акумулятор - автомобіль» і проводиться найбільш швидкісна подача газу в балони автомобіля.

Таким чином, технічний результат заявленої системи газопостачання транспортних засобів, досягається шляхом зміни схеми обв'язки акумулятора і лінії подачі газу на роздавальні колонки, що дозволяє розширити функціональні можливості системи, раціонально використати при заправках більшу частину акумульованого газу, а це в свою чергу встановлює оптимальний режим роботи компресора з мінімальною кількістю включень і відключень, що зменшує знос обладнання і відповідно збільшує його ресурс і надійність, а також зменшує питомі енергозатрати на одержання і заправку газу в балони автомобілів.

Джерела інформації

1. А. С. №1631225 А1, F 17C 5/06, G 05D 27/00.

2. Патент РФ №2105234, F 17C 5/06 прототип.



Фіг