



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119298** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
F17C 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

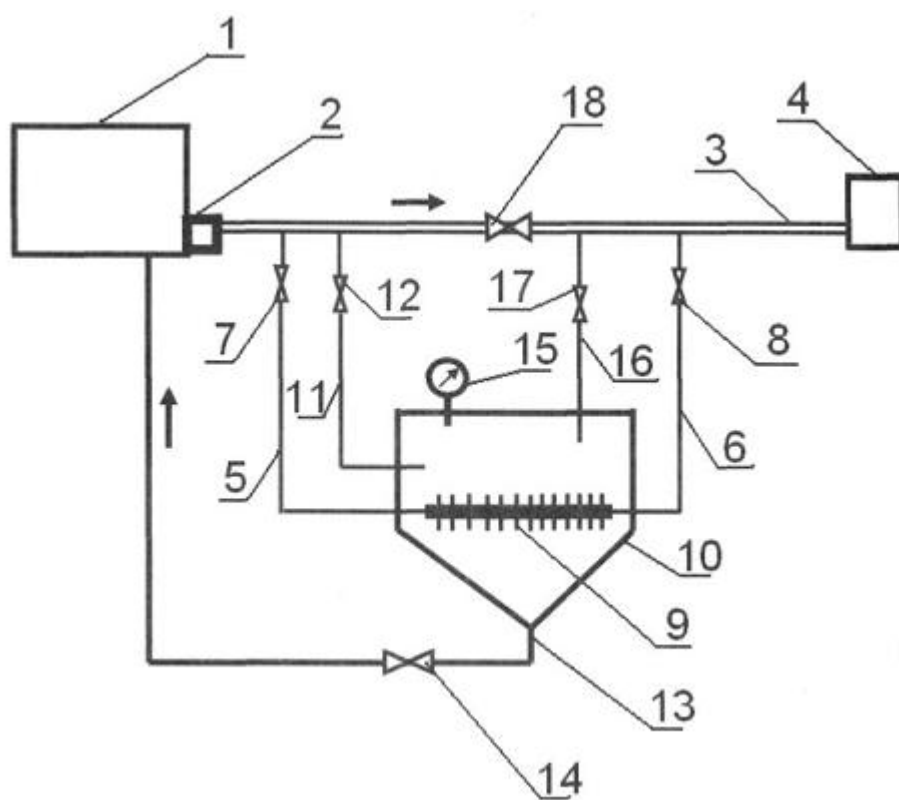
(21) Номер заявки: u 2017 01369	(72) Винахідник(и): Нагурний Дмитро Вікторович (UA), Збітнєв Андрій Вікторович (UA), Остапенко Олександр Аркадійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 13.02.2017	(73) Власник(и): Нагурний Дмитро Вікторович, вул. Криворіжсталі, 46, кв. 32, м. Кривий Ріг, 50000 (UA), Збітнєв Андрій Вікторович, вул. Українська, 122, кв. 72, м. Кривий Ріг, 50000 (UA), Остапенко Олександр Аркадійович, вул. Віталія Матусевича, 57, кв. 21, м. Кривий Ріг, 50000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2017	(74) Представник: Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2017, Бюл.№ 18	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИДАЧІ РІДКОГО КРІОПРОДУКТУ

(57) Реферат:

Пристрій для видачі рідкого кріопродукту містить акумулюючу ємність зі скрапленим газом з нагнітаючим пристроєм, яка з'єднана за допомогою заправної магістралі із приймальною ємністю. До заправної магістралі подачі скрапленого газу паралельно приєднаний теплообмінник, який розміщений усередині вакуумного евакуатора, виконаного у вигляді термоізольованої герметичної ємності, порожнина якої з'єднана підживлюючим патрубком, з'єднаним із заправною магістраллю, при цьому в донній частині евакуатора виконаний зливальний патрубок для видалення скрапленого газового конденсату, а у верхній частині евакуатора розміщений мановакууметр і патрубок для відсмоктування скрапленого газу, з'єднаного із заправною магістраллю.

UA 119298 U



Корисна модель належить до кріогенної техніки і може бути використана для заправних установок, за допомогою яких здійснюється заправлення різного роду ємностей, призначених для переміщення скрапленого низькотемпературного газу або заправлення паливних баків транспортних засобів, двигун внутрішнього згоряння яких може працювати на газоподібному паливі.

Корисна модель може бути використана у всіх технічних системах, призначених для перекачування низькотемпературних рідин у тому випадку, коли необхідне виконання заходів, які забезпечують безпеку обслуговуючого персоналу, пов'язаного з необхідністю видалення часток кріогенної рідини в ємність для наступної утилізації і повторного використання.

Відомий пристрій для заправлення ємностей кріогенними рідинами з роздавальної ємності в ємність споживача. Пристрій містить ізотермічну ємність із рідинним і газовим трубопроводами із запірними клапанами, двогорлову посудину високого тиску, вимірювальний пристрій і трубопровід із запірними клапанами, з'єднаний з наповнюваним балоном. Усередині двогорлової посудини герметично розміщена поздовжня труба, яка з'єднана верхнім і нижнім торцями відповідно з газовим і рідинним простором ємності. У трубі на рівні нижньої горловини посудини виконано наскрізний отвір, призначений для заповнення посудини рідиною і її зливом.

Наскрізний отвір у трубі виконано на рівні нижче верхньої горловини посудини, не перевищуючи припустиму висоту стовпа рідини, яка відповідає максимально припустимому об'єму заповнення рідиною посудини і призначено для фіксації рівня рідини в посудині. Виконання більше двох наскрізних отворів дає можливість знизити гідравлічний опір і підвищити швидкість заповнення посудини рідиною. Для скидання тиску на газовому трубопроводі між клапанами розташований клапан. На ізотермічній ємності і посудині встановлені манометри для виміру тиску [Патент Росії № 2037736].

Недоліком відомого пристрою є те, що перекачування низькотемпературної рідини відбувається під відносно високим тиском. Це прискорює процес виконання робіт, але визначає ймовірність того, що при повному заправленні приймальної ємності можливий витік кріогенної рідини. У цих умовах робота обслуговуючого персоналу сполучена з небезпекою термічного травматизму у випадку влучення рідини на тіло.

Велика ймовірність витіку рідини припускається залишковим тиском у системі й, відповідно, у заправному патрубку. Пристрій не передбачає ефективного вакуумування внутрішньої частини заправного патрубка з метою своєчасного відводу часток рідини і пари у буферну ємність.

Найбільш близьким рішенням, вибраним як прототип, є конструкція для видачі рідкого кріопродукту, що включає: кріогенну ємність із рідким кріопродуктом, наприклад азотом, відцентровий насос, трубопровід подачі рідини з ємності у відцентровий насос, трубопровід видачі рідини з насоса споживачеві зі зворотним клапаном і витратоміром, звужуючий пристрій у вигляді соплового апарата з паралельно підключеним до нього регулюючим вентиляем, які виконані на трубопроводі до місця його стикування з байпасним трубопроводом з вентиляем, що з'єднує трубопровід з ємністю, випарник наддування з вентиляем подачі рідини у випарник наддування, а також манометри для контролю тиску після насоса в ємності й датчик температури для контролю температури насоса в процесі його охолодження.

Для видачі рідкого кріопродукту споживачеві використовують відцентровий насос. Перехід на режим видачі споживачеві здійснюють плавним зниженням байпасного потоку й збереженням номінального тиску за насосом, а витрату кріопродукту після відцентрового насоса розділяють на регульований і нерегульований потік. Після охолодження і пуску насоса регульований потік відключають, вихід на автономний режим виконують винятково за рахунок витрати нерегульованого потоку, а перехід на режим видачі рідкого продукту споживачеві роблять у два етапи, на першому з яких виконують всю витрату нерегульованого потоку, а на другому етапі його збільшують до номінального значення за рахунок додавання витрати регульованого потоку, зберігаючи при цьому номінальний напір за насосом [Патент Росії № 2358188 на винахід].

Недоліком відомого пристрою є те, що як і у попередньому технічному рішенні використання високопродуктивного насоса приводить до того, що при від'єднанні перекачувального патрубка від ємності, що заправляється, не передбачається пристрій, який забезпечує видалення із заправного патрубка часток кріогенної рідини, кількість якої може бути значним, особливо при великій довжині патрубка.

Пристрій не передбачає можливості вловлювання скрапленого газу, а також його пару з патрубка, що з'єднує ємність, у якій перебуває кріогенна рідина, і ємність, куди подається кріогенна рідина.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою для видачі кріопродукту для заправлення пристроїв, робота яких забезпечується за рахунок роботи двигуна внутрішнього згорання, у якому як паливо використовується скраплений газ, наприклад метан.

5 Удосконалення пристрою полягає за рахунок того, що:

- до заправної магістралі підключають вакуумний евакуатор, який забезпечує створення деякою мірою розрядження в заправній магістралі, а після закінчення процесу заправлення ємності або паливного бака з патрубку видаляють частки скрапленого газу;

10 - усередині вакуумного евакуатора встановлений теплообмінник, за допомогою якого забезпечують конденсацію газу з утворенням розрядження, величина якого забезпечує втягування часток скрапленого газу всередину корпусу евакуатора;

- евакуатор оснащений патрубком, за допомогою якого забезпечується формування необхідного об'єму газоподібного палива для створення розрядження необхідної величини достатньої для втягування часток скрапленого газу усередину корпусу евакуатора;

15 - евакуатор має патрубок для видалення скрапленого газового конденсату, що накопичується в міру виконання циклів заправлення ємностей;

- евакуатор оснащений мановакуумметром, за допомогою якого забезпечується контроль тиску газоподібного палива усередині евакуатора або утвореного розрядження для забезпечення роботи пристрою.

20 Технічний результат від використання корисної моделі полягає у тому, що забезпечується високий рівень безпеки для обслуговуючого персоналу і повністю запобігає можливості його травмування за рахунок контакту із кріогенною рідиною.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що пристрій для видачі рідкого кріопродукту включає акумулюючу ємність з нагнітаючим пристроєм, що з'єднана за допомогою заправної магістралі із приймальною ємності.

25 Згідно з корисною моделлю, до заправної магістралі паралельно приєднаний теплообмінник. Теплообмінник розміщений усередині вакуумного евакуатора, виконаного у вигляді термоізольованої герметичної ємності. Порожнина вакуумного евакуатора з'єднана підживлюючим патрубком, з'єднаним, із заправною магістраллю.

30 У донній частині евакуатора виконаний зливальний патрубок видалення скрапленого газового конденсату. У верхній частині евакуатора розміщений мановакуумметр і патрубок відсмоктування скрапленого газу, з'єднаного із заправною магістраллю.

Для підвищення ефективності використання палива як рідкого кріопродукту використаний метан.

35 Пристрій для видачі рідкого кріопродукту пояснюється компоновочною схемою.

Пристрій для видачі рідкого кріопродукту включає стаціонарну або пересувну акумулюючу ємність 1, у якій перебуває кріопродукт - скраплений низькотемпературний горючий газ, наприклад метан.

40 Залежно від конструктивного виконання акумулюючої ємності 1 і необхідної продуктивності, вона постачена нагнітаючим пристроєм 2, що забезпечує подачу продукту в заданих об'ємах на задану довжину доставки.

Подача кріопродукту здійснюється по заправній магістралі 3 у приймальні ємності 4 різного призначення, у тому числі паливні баки, наприклад, технологічного транспорту, робота привода якого здійснюється за допомогою скрапленого газу.

45 До заправної магістралі 3 за допомогою патрубків 5, 6, оснащених затворами 7, 8, паралельно приєднаний теплообмінник 9. Теплообмінник 9 розміщений усередині вакуумного евакуатора 10 у вигляді термоізольованої герметичної ємності.

Порожнина евакуатора 10 з'єднана підживлюючим патрубком 11 оснащеним затвором 12, з'єднаним із заправною магістраллю 3.

50 У донній частині евакуатора виконаний зливальний патрубок 13 оснащений затвором 14. У верхній частині евакуатора 10 розміщений мановакуумметр 15 і патрубок відсмоктування скрапленого газу 16, який оснащений затвором 17 і з'єднаний із заправною магістраллю 3.

Заправна магістраль перекривається за допомогою затвора 18.

Пристрій реалізується в такий спосіб.

55 У вибраному місці, залежно від експлуатаційного призначення, установлюють акумулюючу ємність 1 для зберігання низькотемпературного скрапленого газу, наприклад метану, об'єм якого становить задану кількість заправлень ємностей різного призначення.

Вибір як паливо метану обумовлене тим, що при використанні цього газу для двигунів внутрішнього згорання забезпечує високі енергетичні параметри, які отримали значну економію палива і оптимальну потужність привода.

60

Якщо ємність використовується для заправлення паливних баків великовантажних автомобілів, призначених для перевезення вантажів при відкритій розробці рудних родовищ, то акумулююча ємність розташовується на борту кар'єру або на технологічній площадці всередині нього.

5 Переміщення палива від акумулюючої ємності 1 за допомогою нагнітаючого пристрою 2 у приймальну ємність 4, наприклад паливний бак здійснюється по заправній магістралі 3 при відкритому затворі 18.

10 Особливістю заправлення приймальної ємності 4 низькотемпературним скрапленим газом є те, що при його використанні необхідно дотримуватись особливих мір техніки безпеки. Це обумовлено тим, що влучення часток скрапленого газу на тіло оператора може призвести до термічних поразок різного ступеня важкості.

Для запобігання виникненню травматизму, до заправної магістралі 3 приєднують теплообмінник 9, розміщений усередині вакуумного евакуатора 10.

15 Вакуумний евакуатор 10 виконують у вигляді герметичної ємності. Важливою умовою експлуатації евакуатора 10 є те, що його корпус повинен мати високий рівень теплоізоляції.

У процесі видачі кріопродукту, скраплений низькотемпературний газ надходить із акумулюючої ємності 1 у приймальну ємність 4.

20 У процесі заправлення приймальної ємності 4, відкривають затвор 12 і по патрубку 11 у невеликому об'ємі подають скраплений газ усередину евакуатора 10. При влученні скрапленого газу в порожнину евакуатора 10 відбувається його інтенсивний випар і збільшення тиску, що контролюється за допомогою мановакуумметра 15. Надлишковий тиск усувається частковим видаленням газу за межі евакуатора 10.

25 Після заповнення порожнини евакуатора 10 газом, що випарувався, перекривають засувку 12 і відкривають засувки 7 і 8. Це дозволяє скрапленому газу переміщатися по шляху: заправна магістраль 3 - патрубок 5 - теплообмінник 9 - патрубок 6 - заправна магістраль 3. Теплообмінник 9, взаємодіючи із середовищем усередині евакуатора 10, знижує температуру газу, чим забезпечують конденсацію газу міняючи його агрегатний стан з газоподібного стану в рідке. При цьому знижується тиск газу, досягаючи величини нижче атмосферного тиску повітря.

30 Контроль розрядження усередині евакуатора здійснюється аналогічно за допомогою мановакуумметра 15.

Після закінчення заповнення скрапленим низькотемпературним газом приймальної ємності 4, заправна магістраль 3 перекривається за допомогою затвора 18.

35 Перед від'єднанням заправної магістралі 3 відкривається затвор 17 і за рахунок створеного попередньо розрядження в евакуаторі 10 залишки скрапленого низькотемпературного газу, які знаходяться в заправній магістралі 3 від приймальної ємності 4 до затвора 18 надходять по патрубку 16 у порожнину евакуатора 10.

Після видалення скрапленого газу із заправної магістралі 3 затвор 17 закривається, а затвор 18 відкривається для наступного заправлення.

40 У міру виконання операцій по заповненню приймальних ємностей 4, у порожнині евакуатора 10 накопичується низькотемпературний скраплений газ, який по досягненні заданого об'єму передається по зливальному патрубку 13 після відкривання затвора 14.

45 Дослідження показали, що підвищення ефективності використання палива як рідкого кріопродукту може бути використаний метан. Встановлено, що при згорянні у двигунах внутрішнього згорання, метан, при порівнянні з другими типами палива, забезпечує максимальні енергетичні показники роботи двигуна внутрішнього згорання.

50 Дослідження і дослідно-промислові випробування показали, високі експлуатаційні характеристики пристрою, який забезпечує можливість заправлення ємностей і паливних баків транспортних засобів. Експлуатація пристрою забезпечує високий рівень безпеки для обслуговуючого персоналу і повністю запобігає можливості його травмування за рахунок контакту із кріогенною рідиною.

Залежно від технологічних умов видачі рідкого кріопродукту пристрій може бути виконано як у стаціонарному, так й у мобільному виконанні.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

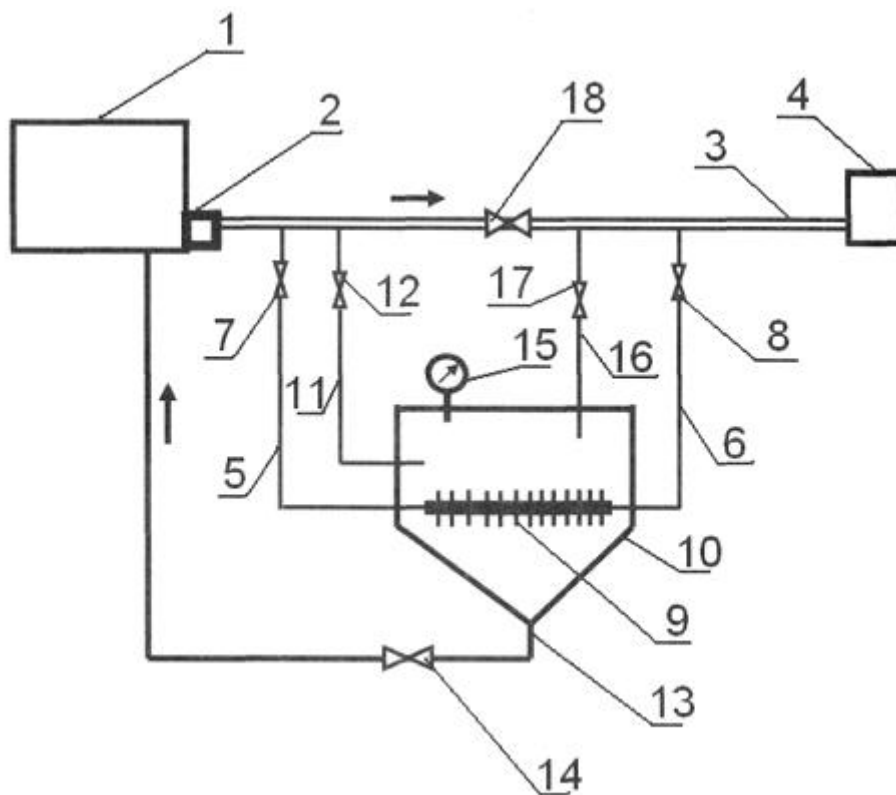
55

1. Пристрій для видачі рідкого кріопродукту, що містить акумулюючу ємність зі скрапленим газом з нагнітаючим пристроєм, яка з'єднана за допомогою заправної магістралі із приймальною ємністю, який **відрізняється** тим, що до заправної магістралі подачі скрапленого газу паралельно приєднаний теплообмінник, який розміщений усередині вакуумного евакуатора, виконаного у вигляді термоізованої герметичної ємності, порожнина якої з'єднана

60

підживлюючим патрубком, з'єднаним із заправною магістраллю, при цьому в донній частині евакуатора виконаний зливальний патрубок для видалення скрапленого газового конденсату, а у верхній частині евакуатора розміщений мановакууметр і патрубок для відсмоктування скрапленого газу, з'єднаного із заправною магістраллю.

5 2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що як рідкий криопродукт використаний метан.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП “Український інститут інтелектуальної власності”, вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601