



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **132058** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
B64G 5/00
F17C 6/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

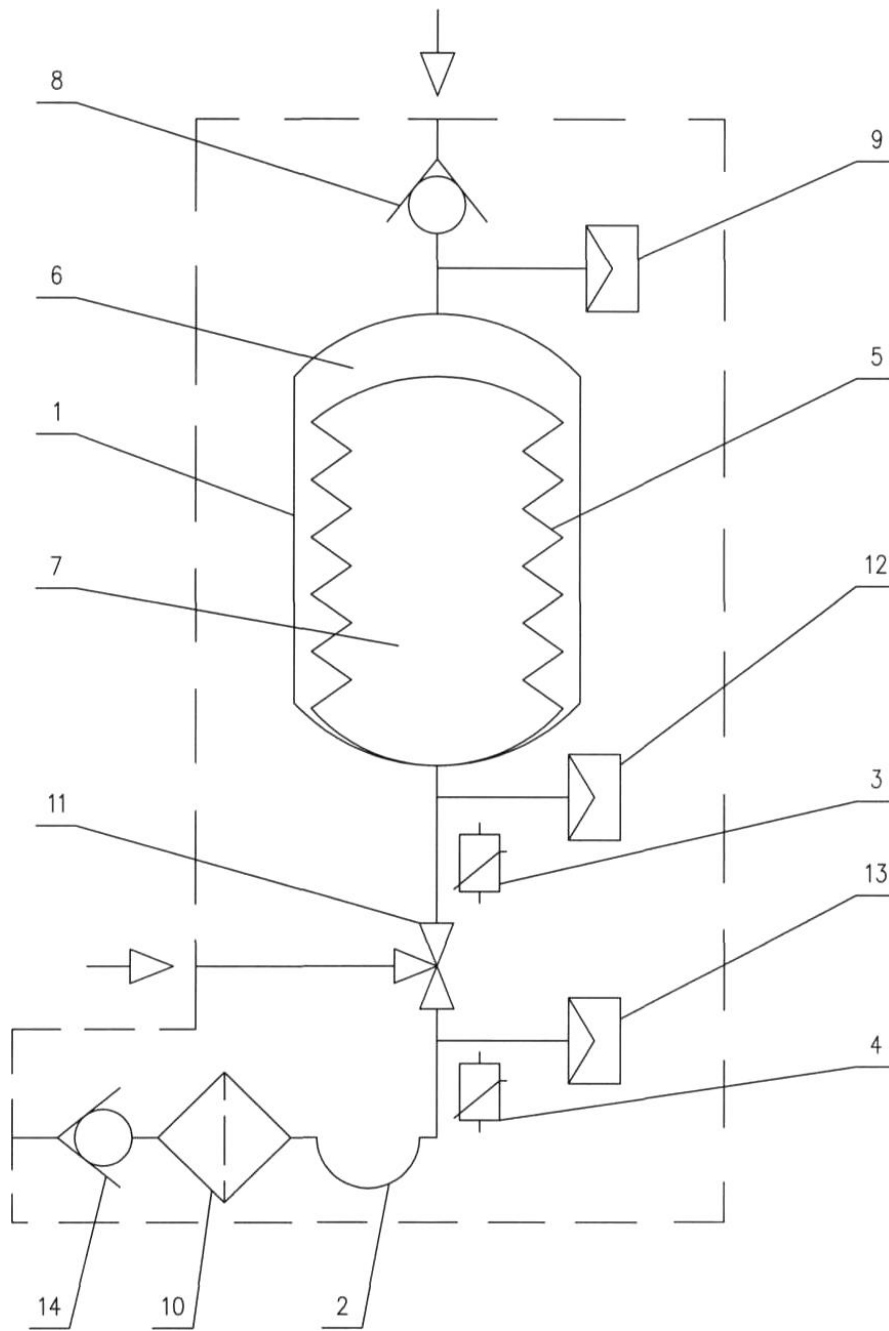
(21) Номер заявки: u 2018 08914	(72) Винахідник(и): Абалакін Віктор Анатолійович (UA), Коршунов Михайло Фатійович (UA), Ляшенко Геннадій Олександрович (UA), Мішкин Петро Олексійович (UA), Поваляєв Олексій Володимирович (UA), Томашевич Віра Олександрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.08.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.02.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.02.2019, Бюл.№ 3	(73) Власник(и): Абалакін Віктор Анатолійович, вул. Покровська, 12, кв. 26, м. Дніпро, 49054 (UA), Коршунов Михайло Фатійович, вул. Запорізька, 41, кв. 33, м. Дніпро, 49054 (UA), Ляшенко Геннадій Олександрович, пр. Миру, 97, кв. 47, м. Дніпро, 49065 (UA), Мішкин Петро Олексійович, вул. Промислова, 24, кв. 36, м. Дніпро, 49016 (UA), Поваляєв Олексій Володимирович, вул. Павлова, 5, кв. 63, м. Дніпро, 49062 (UA), Томашевич Віра Олександрівна, вул. Курінна, 10, кв. 49, м. Дніпро, 49062 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАПРАВКИ РІДКИМ ТЕПЛОНОСІЄМ СИСТЕМИ ТЕРМОРЕГУЛЮВАННЯ КОСМІЧНОГО АПАРАТА

(57) Реферат:

Пристрій для заправки рідким теплоносієм системи терморегулювання космічного апарата включає герметичну ємність, внутрішній об'єм котрої розділений герметичним рухомим роздільником середовищ на рідинну порожнину і газову порожнину, котра сполучена з джерелом розрідження і надлишкового тиску газовою магістраллю з клапаном і реєстратором тиску. Рідинна порожнина герметичної ємності сполучена заправною магістраллю через заправний клапан, виконаний у вигляді триходового вентиля, з горловиною системи терморегулювання, що заправляють, і джерелом розрідження і надлишкового тиску. У заправній магістралі до і після заправного клапана встановлені реєстратори тиску і температури, а заправна магістраль на ділянці від заправного крана до горловини системи терморегулювання, що заправляють, виконана у вигляді знімного гнучкого трубопроводу зі встановленим у ньому фільтром і пристроєм для стикування з горловиною.

UA 132058 U



Корисна модель належить до ракетно-космічної галузі, а саме - до наземного обладнання і може використовуватися при заправці рідким теплоносієм системи терморегулювання (СТР) космічного апарата (КА) при наземній підготовці.

Відомим є пристрій для заправки теплоносієм гідравлічної СТР КА, що включає бортові клапани і наземне обладнання: заправник з дренажно-заправними магістралями, елементи керування клапанами, вакуумний агрегат і джерело тиску газу (див. патент РФ № 2.252.901, МПК В64G 1/50, В67D 5/00, 2003 р.). Заправник має дренажний бак, зв'язаний через відповідну арматуру з бортовими і наземними компонентами системи. Наземне обладнання також включає еталонну ємність з бортовим дренажним клапаном газової порожнини гідропневматичного компенсатора (ГПК).

Недоліком відомого пристрою є його низькі експлуатаційні якості через значні витрати теплоносія на забезпечення проливання СТР у дренажний бак.

Найближчим до запропонованого по технічному рішенню є вибраний як найближчий аналог пристрій для заправки паливних систем транспортних засобів (рідиною) за патентом РФ № 2.220.062, МПК В60S 5/02, В64G 1/40, 2002 р. Цей пристрій містить ємність, що заправляють, магістралі заправки і дренажу, теплообмінник і струминний насос. Вхід високого тиску насоса з'єднаний з магістраллю заправки, вхід низького тиску через теплообмінник з'єднаний з магістраллю дренажу, а вихід насоса - з ємністю, що заправляють.

Недоліком відомого пристрою є його невисокі експлуатаційні якості, тому що він не забезпечує ховання запасу теплоносія (рідини) через неможливість зберігання якості підготовленого теплоносія (деаерованого, дегазованого) до заправки його як при тривалому хованні, так і при транспортуванні пристрою з теплоносієм.

В основу корисної моделі поставлена задача створення удосконаленої конструкції пристрою для заправки рідким теплоносієм системи терморегулювання космічного апарата, яка б дозволила забезпечити підвищення його експлуатаційних якостей шляхом введення в нього нових елементів і технічних рішень, таких як:

рідинна порожнина герметичної ємності сполучається заправною магістраллю через заправний клапан, виконаний у вигляді триходового вентиля, з горловиною системи терморегулювання, що заправляють, і джерелом розрідження і надлишкового тиску, при цьому у заправній магістралі до і після заправного клапана встановлюються реєстратори тиску і температури, а заправна магістраль на ділянці від заправного клапана до горловини системи терморегулювання, що заправляють, виконується у вигляді знімного гнучкого трубопроводу зі встановленим у ньому фільтром і пристроєм для стикування з горловиною, що дозволяє забезпечити зберігання якості підготовки теплоносія до заправки.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у запропонованому пристрої для заправки рідким теплоносієм системи терморегулювання космічного апарата, який містить герметичну ємність, внутрішній об'єм котрої розділений герметичним рухомим роздільником середовищ на рідинну порожнину і газову порожнину, котра сполучена з джерелом розрідження і надлишкового тиску газовою магістраллю з клапаном і реєстратором тиску, в ньому рідинна порожнина герметичної ємності сполучена заправною магістраллю через заправний клапан, виконаний у вигляді триходового вентиля, з горловиною системи терморегулювання, що заправляють, і джерелом розрідження і надлишкового тиску, при цьому у заправній магістралі до і після заправного клапана встановлені реєстратори тиску і температури, а заправна магістраль на ділянці від заправного клапана до горловини системи терморегулювання, що заправляють, виконана у вигляді знімного гнучкого трубопроводу зі встановленим у ньому фільтром і пристроєм для стикування з горловиною.

Для пояснення конструкції пристрою і його роботи додається креслення та його детальний опис. На кресленнях зображена загальна схема пристрою.

Запропонований пристрій містить герметичну ємність 1, заправну (рідинну) магістраль 2 і реєстратори температури 3 і 4. Герметична ємність 1 містить роздільник 5 середовищ, який ділить герметичну ємність 1 на газову 6 і рідинну 7 порожнини.

Газова порожнина 6 сполучена з джерелом розрідження і надлишкового тиску за допомогою газового клапана 8 з реєстратором тиску 9.

Рідинна порожнина 7 сполучена з джерелом розрідження і надлишкового тиску за допомогою заправної магістралі 2, яка містить фільтр 10, заправний клапан 11, реєстратори тиску 12 і 13 та пристрій 14 для стикування з горловиною СТР, що заправляють. Заправний клапан 11 виконаний у вигляді триходового вентиля. Заправна магістраль 2 виконується у вигляді гнучкого трубопроводу.

Робота запропонованого пристрою здійснюється наступним чином:

заповнюють відвакуумовану рідинну порожнину 7 герметичної ємності 1 деаерованим теплоносієм заданого об'єму;

газову порожнину 6 герметичної ємності 1 заправляють газом (азотом) до заданого надлишкового тиску (контроль по реєстраторах тиску 9 і 12);

5 транспортують і ховають заправлений теплоносієм пристрій під надлишковим тиском. Підтримання надлишкового тиску у герметичній ємності 1 необхідно для контролю стану заправленого теплоносієм пристрою (по тиску і температурі, які контролюють реєстраторами тиску 9, 12 і температури 3) у процесі його ховання і транспортування для прийняття заходів по забезпеченню безпеки у випадку розгерметизації ємності 1;

10 складають схему заправки СТР: до газового клапана 8 і заправного клапана 11 підключають джерело надлишкового тиску і розрідження, а пристрій 14 для стиковки з горловиною стикують з відповідною частиною гідравлічного розніму СТР, що заправляють, потім перевіряють схему заправки на герметичність (по "спаду" або по "натіканню");

15 вакуумують СТР, заправляють до заданого остаточного тиску (контроль по реєстратору 13) при відключеній заправним клапаном 11 рідинної порожнини 7 герметичної ємності 1 від порожнини СТР, що заправляють;

відключають заправним клапаном 11 порожнину СТР, що заправляють, від джерела вакуумування (розрідження) і надлишкового тиску;

20 сполучають заправним клапаном 11 рідинну порожнину 7 герметичної ємності Із порожниною СТР, що заправляють, і заправляють її теплоносієм, контролюють закінчення заправки по припиненню пониження тиску по реєстраторах тиску 9 і 12;

сполучають газовим клапаном 8 газову порожнину 6 герметичної ємності 1 з джерелом розрідження і надлишкового тиску;

25 вакуумують газову порожнину 6 герметичної ємності 1 до заданого остаточного тиску (контроль по реєстратору тиску 9), як правило, ≤ 1 мм рт. ст., і фіксують показання реєстраторів тиску 9, 12, 13 і температури 3 і 4;

порівнюють параметри, що виміряли, з розрахунковими і роблять висновок щодо якості проведеної заправки;

30 встановлюють у газовій порожнині 6 герметичної ємності 1 необхідний надлишковий тиск (контроль по реєстраторах тиску 9 і 12);

відстикують пристрій 14 для стиковки з горловиною від відповідної частини гідравлічного розніму СТР, що заправляють.

35 Встановлення реєстраторів температури і надлишкового тиску у заправній магістралі до і після заправного клапана забезпечує контроль якості заправки. Виконання заправної магістралі, від заправного клапана до горловини СТР, що заправляють, у вигляді гнучкого трубопроводу поліпшує умови експлуатації. Встановлення реєстратора абсолютного тиску у газову магістраль пристрою підвищує достовірність і точність контролю ступеня деаерації теплоносія за рахунок впливу жорсткості рухомого герметичного роздільника середовищ газ-рідина на показання реєстраторів тиску, встановлених у заправну магістраль.

40 Таким чином, використання запропонованого пристрою дозволяє:

забезпечити зберігання якості підготовки до заправки теплоносія за рахунок введення в конструкцію пристрою герметичного рухомого роздільника середовищ газ-рідина;

забезпечити транспортування і ховання підготовленого до заправки теплоносія у складі заправочного пристрою;

45 проводити заправку (дозаправку) СТР теплоносієм без його додаткової підготовки;

виконувати зливання теплоносія з СТР у запропонований пристрій, при використанні його як зливної герметичної ємності, без порушення вимог екології (без викидання теплоносія або його пари у навколишній простір);

50 забезпечити підвищення як контролю якості заправки за рахунок забезпечення можливості контролю ступеня деаерованості теплоносія, який заправлений у СТР, що не має в своєму складі реєстраторів тиску і температури, засобами запропонованого пристрою для заправки, так і контролю якості теплоносія, який знаходиться у рідинній порожнині запропонованого пристрою, на будь-якому етапі експлуатації цього пристрою;

55 економити теплоносії за рахунок того, що заправку теплоносія виконують без проливання його у дренажну систему і без контакту з навколишнім середовищем (повітрям), тобто якість теплоносія, що злили з СТР, не погіршується, тому його можливо використовувати повторно;

скоротити час заправки (зливання), що важливо в умовах експлуатаційної організації або у екстремальних ситуаціях, що потребують дозаправки, наприклад, для підтримання працездатності СТР КА.

60 Схема системи терморегулювання наведена:

у патенті РФ № 2.252.901, МПК В64G 1/50, В67D 5/00, 2003 р.;
у патенті України № 123550и, МПК В64G 1/00, В64G 1/42, 2017 р.;
у патенті РФ № 2.577.926, МПК В64G 1/50, G01F 23/00, 2014р.

5 Заправлення СТР КА здійснюють на технічному комплексі за патентом України № 92383и, МПК В64G 5/00, E04H 5/02, 2014р. Зливання теплоносія з СТР КА здійснюється за патентом РФ № 2.307.774, МПК В64G 1/50, 2005 р. Випробування СТР КА може здійснюватися за патентом РФ № 2.151.719, МПК В64G 1/50, F28D 15/00, 1998 р.

Операція розчинення повітря, що залишилося після заправки у магістралі СТР, виконується за патентом РФ № 2196711, МПК В64G 1/50, В67D 5/00, 2001 р.

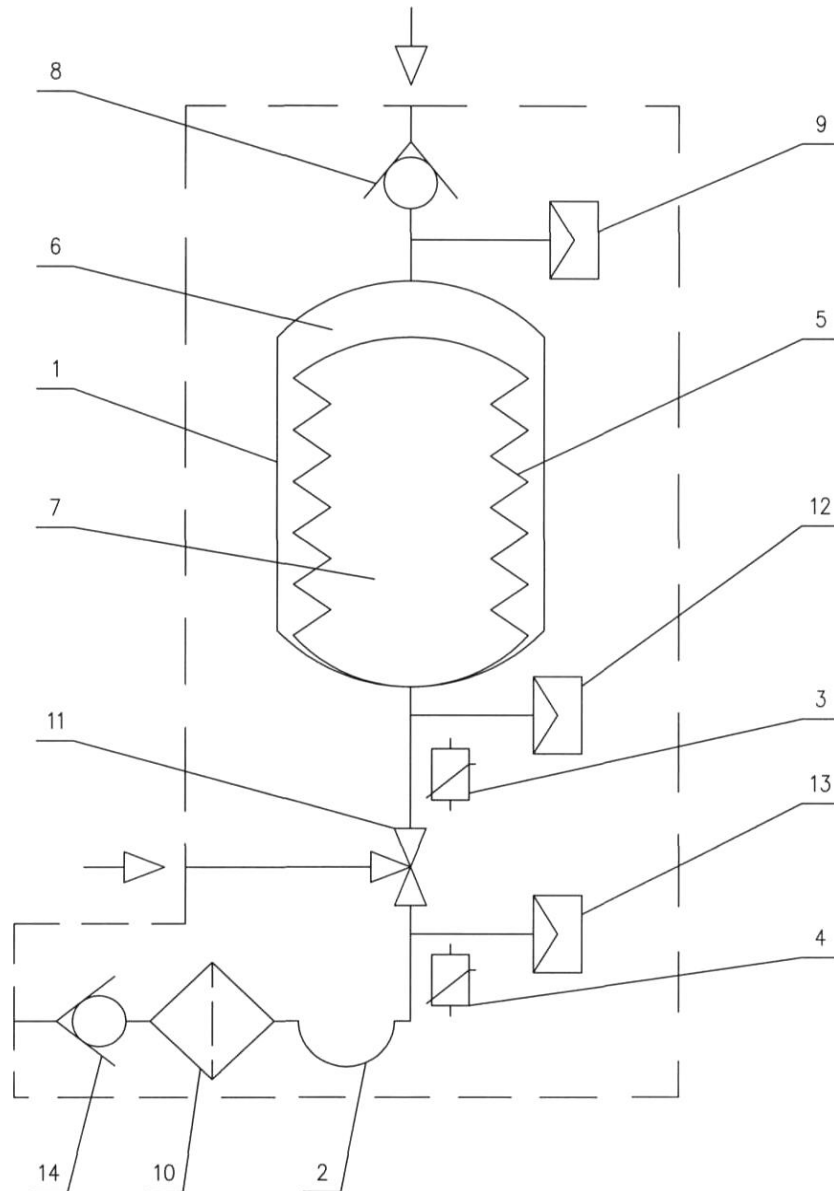
10

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для заправки рідким теплоносієм системи терморегулювання космічного апарата, що включає герметичну ємність, внутрішній об'єм котрої розділений герметичним рухомим роздільником середовищ на рідинну порожнину і газову порожнину, котра сполучена з джерелом розрідження і надлишкового тиску газовою магістраллю з клапаном і реєстратором тиску, який **відрізняється** тим, що рідинна порожнина герметичної ємності сполучена заправною магістраллю через заправний клапан, виконаний у вигляді триходового вентиля, з горловиною системи терморегулювання, що заправляють, і джерелом розрідження і надлишкового тиску, при цьому у заправній магістралі до і після заправного клапана встановлені реєстратори тиску і температури, а заправна магістраль на ділянці від заправного крана до горловини системи терморегулювання, що заправляють, виконана у вигляді знімного гнучкого трубопроводу зі встановленим у ньому фільтром і пристроєм для стикування з горловиною.

15

20



Комп'ютерна верстка О. Рябко

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