



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92184** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
B64G 5/00
F25B 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

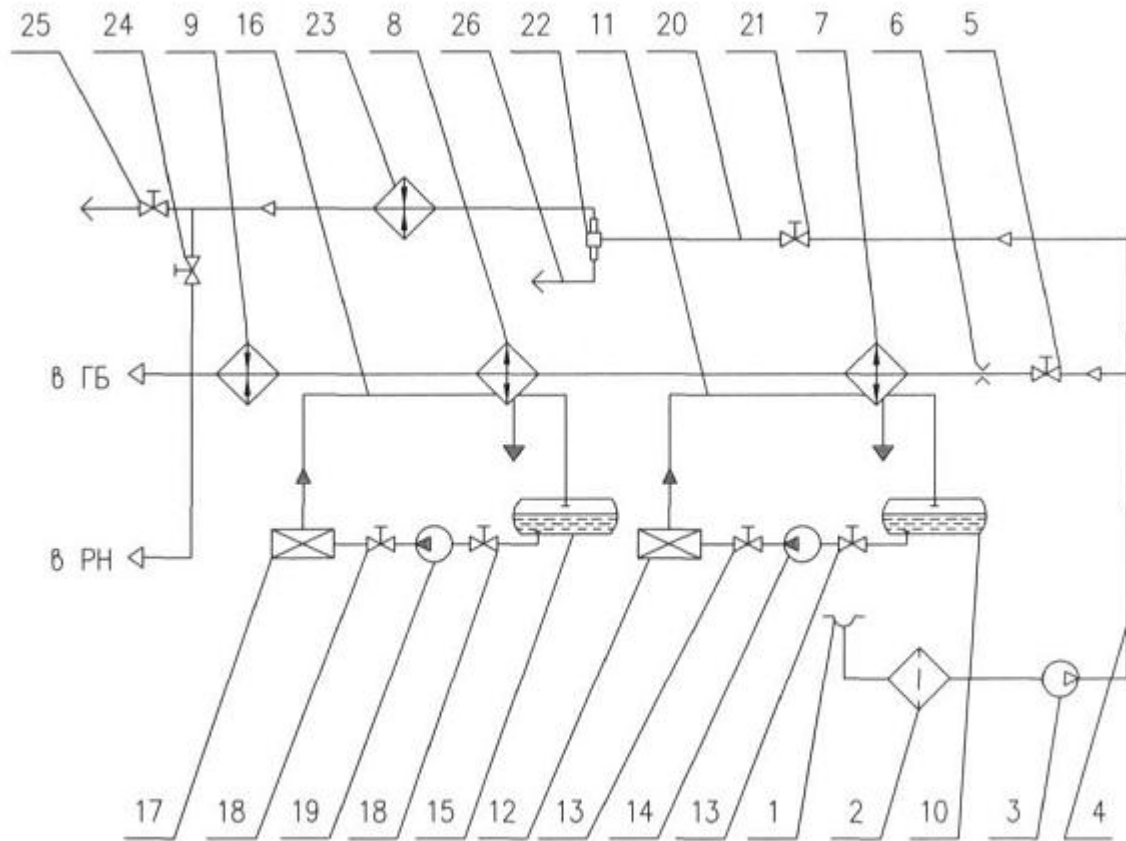
<p>(21) Номер заявки: u 2014 00069</p> <p>(22) Дата подання заявки: 08.01.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.08.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.08.2014, Бюл.№ 15</p>	<p>(72) Винахідник(и): Костенко Михайло Вікторович (UA), Медведнікова Ніна Петрівна (UA), Мокін Андрій Олександрович (UA), Мокін Олександр Васильович (UA), Приходько Тетяна Вікторівна (UA), Шмигов Микола Едуардович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Костенко Михайло Вікторович, пр. Кірова, 105, кв. 37, м. Дніпропетровськ, 69061 (UA), Медведнікова Ніна Петрівна, вул. Криворізька, 6, кв. 24, м. Дніпропетровськ, 49008 (UA), Мокін Андрій Олександрович, вул. Тітова, 8, кв. 51, м. Дніпропетровськ, 49055 (UA), Мокін Олександр Васильович, вул. Янгеля, 22, кв. 258, м. Дніпропетровськ, 49089 (UA), Приходько Тетяна Вікторівна, вул. Суворова, 7, кв. 12, м. Дніпропетровськ, 49089 (UA), Шмигов Микола Едуардович, вул. Робоча, 98, кв. 128, м. Дніпропетровськ, 49008 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ ПОВІТРЯНОГО ТЕРМОСТАТУВАННЯ РАКЕТИ-НОСІЯ НА РІДКОМУ ВОДНІ

(57) Реферат:

Спосіб повітряного термостатування ракети-носія на рідкому водні, що ґрунтується на стисканні, сушінні до необхідної температури точки роси, нагріванні або охолодженні до необхідної температури атмосферного повітря і подаванні у ракету-носіє до початку заправлення її рідким воднем, а з моменту початку заправлення ракети-носія рідким воднем і до моменту пуску - подаванні у ракету-носіє підігрітого до необхідної температури газоподібного азоту. Газоподібний азот отримують шляхом розділення атмосферного повітря, стиснутого до тиску 1,2-1,6 МПа, на газоподібний азот, тиск котрого у процесі розділення атмосферного повітря знижують до необхідної величини на вході у ракету-носіє, і газоподібний кисень, котрий скидають у навколишнє середовище.

UA 92184 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до ракетно-космічної галузі, а саме до наземного обладнання і може забезпечувати термостатування головних блоків і відсіків ракети-носія на стартовому комплексі (СК) під час заправлення водню.

Відомим є спосіб повітряного термостатування ракети-носія (РН) на рідкому водні, що ґрунтується на стисканні, сушінні до необхідної температури точки роси, нагріванні або охолодженні до необхідної температури атмосферного повітря і подаванні у ракету-носіїв до початку заправлення її рідким воднем, а з моменту початку заправлення ракети-носія рідким воднем і до моменту пуску - подавання у ракету-носіїв підігрітого до необхідної температури газоподібного азоту [див. патент України № 83844ц, МПК В64G 5/00, F25F 29/00, 2013 р.]. У даному способі компресор з малим витрачанням заздалегідь стискає атмосферне повітря і подає його у ресивери, звідки воно потрапляє у РН під час підготовки пуску. Газоподібний азот отримують за допомогою газифікації рідкого азоту, що знаходиться у криогенній ємності.

Недоліком цього способу заправлення є його низькі експлуатаційні характеристики, такі як:

- обмежений час роботи системи термостатування через велику вартість повітряних ресиверів і криогенної ємності з вакуумною теплоізоляцією;

- з метою зменшення кількості повітряних ресиверів їх необхідного заповнювання при тиску до 40 МПа, що потребує застосування компресора великої потужності і редуктора для зниження тиску до необхідної величини (7 МПа), внаслідок чого знижується термодинамічна ефективність системи.

Найближчим до запропонованого по технічному рішення є вибраний як прототип спосіб повітряного термостатування ракети-носія на рідкому водні, який описаний у патенті РФ № 2.335.706, МПК F25B 29/00, F25B 19/00, 2008 р. Цей спосіб ґрунтується на стисканні, сушінні до необхідної температури точки роси, нагріванні або охолодженні до необхідної температури атмосферного повітря і подаванні у ракету-носіїв до початку заправлення її рідким воднем, а з моменту початку заправлення ракети-носія рідким воднем і до моменту пуску - подавання у ракету-носіїв підігрітого до необхідної температури газоподібного азоту. Газоподібний азот отримують за допомогою газифікації рідкого азоту, що знаходиться у криогенній ємності. Недоліком цього способу заправлення є його невисокі експлуатаційні характеристики, такі як:

- обмежений час роботи системи, що обумовлено об'ємом криогенної ємності;

- значна вартість отримання рідкого азоту, його транспортування і зберігання на СК;

- великі втрати рідкого азоту у процесі його транспортування, переливання із залізничної цистерни у криогенну ємність і зберігання у цій ємності.

В основу корисної моделі поставлена задача створення удосконаленого способу повітряного термостатування ракети-носія на рідкому водні, який би дозволяв підвищити його експлуатаційні характеристики шляхом введення в нього нових операцій, таких як:

- газоподібний азот отримується шляхом розділення атмосферного повітря, стиснутого до тиску 1,2-1,6 МПа, на газоподібний азот, тиск якого у процесі розділення атмосферного повітря знижується до необхідної величини на вході у ракету-носіїв, і газоподібний кисень, котрий скидається у навколишнє середовище, що дозволяє простими засобами отримувати газоподібний азот без обмежень;

- газоподібний кисень, що скидається, стискається до необхідного тиску і подається на заповнення ресиверів, що дозволяє додатково отримувати корисний продукт у вигляді газоподібного кисню.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у запропонованому способі повітряного термостатування ракети-носія на рідкому водні, що ґрунтується на стисканні, сушінні до необхідної температури точки роси, нагріванні або охолодженні до необхідної температури атмосферного повітря і подаванні у ракету-носіїв до початку заправлення її рідким воднем, а з моменту початку заправлення ракети-носія рідким воднем і до моменту пуску - подаванні у ракету-носіїв підігрітого до необхідної температури газоподібного азоту, в ньому газоподібний азот отримують шляхом розділення атмосферного повітря, стиснутого до тиску 1,2-1,6 МПа, на газоподібний азот, тиск якого у процесі розділення атмосферного повітря знижують до необхідної величини на вході у ракету-носіїв, і газоподібний кисень, котрий скидається у навколишнє середовище. Газоподібний кисень, що скидають, стискають до необхідного тиску і подають на заповнення ресиверів.

Для пояснення способу термостатування додаються креслення, на яких схематично зображений пристрій, у якому втілюється даний спосіб, та його детальний опис. На кресленнях зображено:

- на фіг. 1 - загальний вигляд системи термостатування;

- на фіг. 2 - загальний вигляд системи термостатування з утилізацією газоподібного кисню;

- на фіг. 3 - графік залежності температури точки роси атмосферного повітря (Тт.р.) від тиску (Р).

Забірний пристрій 1, фільтр 2, компресор 3, трубопровід 4 подавання атмосферного повітря, на котрому послідовно встановлені повітряна заслінка 5, регульований дросель 6, охолоджувачі повітря 7 і 8, електронагрівач 9 повітря (фіг. 1). Охолоджувач 7 повітря зв'язаний з ємністю 10 з водою магістралями 11 подавання води, на яких встановлені градирня або холодильна машина, або послідовно градирня і холодильна машина 12, запірно-регульована арматура 13 і насос 14. Охолоджувач 8 повітря зв'язаний з ємністю 15 з антифризом магістралями 16 подавання антифризу, на яких встановлені холодильна машина 17, запірно-регульована арматура 18 і насос 19. Трубопровід 20 подавання азоту, з'єднаний через заслінку 21 з трубопроводом 4 подавання повітря, установка 22 розділення повітря на газоподібний кисень і газоподібний азот і електронагрівач 23 азоту, котрий з'єднаний через заслінку 24 з трубопроводом 4 подавання повітря після електронагрівача 9 повітря, а через заслінку 25 - з навколишнім середовищем. Трубопровід 26 з'єднує лінію видавання газоподібного кисню з установки 22 з навколишнім середовищем.

Трубопровід 26 може бути з'єднаним через кисневий компресор 27 і трубопровід 28 з ресивером 29 для зберігання стисненого кисню.

Процес термостатування РН здійснюється наступним чином.

До початку роботи з РН на СК, систему термостатування приводять у готовність:

- здійснюють налаштування компресора 3 на тиск повітря, яке забезпечує необхідну температуру точки роси у відповідності з графіком на фіг. 3 (так, якщо необхідно мати повітря з температурою точки роси мінус 25 °С, то необхідний тиск повітря складає 1,2 МПа). При цьому для сушіння повітря не потрібно використання твердих сорбентів або регенеративного охолодження повітря з виморожуванням вологи;

- заповнюють ємність 10 очищеною водою;

- заповнюють ємність 15 антифризом.

Далі РН доставляють на СК на установнику за патентом України № 28347u, МПК В64G 5/00, В60P 7/00, 2007 р., встановлюють РН на пускову установку, підключають до РН трубопроводи термостатування і починають подавання у головний блок (ГБ) і "сухі" відсіки РН термостатуюче повітря.

Компресор 3 подає повітря через відкриту заслінку 5, регульований дросель 6, фільтр 2 і трубопровід 4 у охолоджувач 7 повітря, де повітря охолоджують з відділенням вологи до температури 12 °С при теплообміні з холодоносієм (водою), котрий подають по магістралях 11 насосом 14 із ємності 10. Регулювання витрачання холодоносія виконують за допомогою запірно-регульованої арматури 13, а охолодження води до температури 5-7 °С - у градирні, у холодильній машині або у послідовно встановлених градирні і холодильній машині 12.

Далі повітря потрапляє у охолоджувач 8 повітря, де його охолоджують з відділенням вологи до температури 2,5 °С при теплообміні з холодоносієм (антифризом), котрий подають по магістралях 16 насосом 19 із ємності 15 з антифризом. Регулювання витрачання антифризу виконують за допомогою регульованої арматури 18, а охолодження антифризу до температури мінус 1-3 °С - у холодильній машині 17.

Внаслідок цього отримують повітря при температурі 2,5 °С з температурою точки роси мінус 25 °С. Нагрівання повітря здійснюють у електронагрівачі 9.

Перед початком заправлення РН рідким воднем починають підготовку до подавання газоподібного азоту. Відкривають заслінки 21 і 25 і здійснюють настройку компресора 3 на видавання повітря з тиском 1,2-1,6 МПа, при цьому необхідний тиск повітря на вході у ГБ і "сухі" відсіки РН підтримують за допомогою регульованого дроселя 6.

Повітря, що надходить по трубопроводу 20 в установку 22, ділиться на газоподібний азот і газоподібний кисень. Газоподібний азот нагрівають до необхідної температури в електронагрівачі 23. Після виходу лінії подавання азоту на необхідний режим роботи, заслінки 25 і 5 закривають і відкривають заслінку 24, через яку газоподібний азот з необхідними температурою і витрачанням поступає у ГБ і "сухі" відсіки РН, створюючи в них нейтральне середовище, котре перешкоджає можливості виникнення пожежі у випадку протікання рідкого водню, який випаровує і разом з газоподібним азотом виходить з ГБ і відсіків РН у навколишнє середовище і, таким чином, забезпечує необхідний температурний режим всередині ГБ і "сухих" відсіках РН.

Нагрівач може виконуватися за патентом України № 80951u, МПК В64G 5/00, F25F 29/00, 2013 р. або за патентом РФ № 2.339.554, МПК В64G 5/00, В64G 1/50, F25F 29/00, 2007 р. Головний блок виконується за патентом РФ № 2.486.ПО, МПК В64G 1/00, F42B 15/00, 2011 р.

Запропонований спосіб може застосовуватися на СК за патентом РФ № 2.242.411, МПК В64G 5/00, 2003 р.

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє значно підвищити надійність і безпечність функціонування приладів і систем РН.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб повітряного термостатування ракети-носія на рідкому водні, що ґрунтується на стисканні, сушінні до необхідної температури точки роси, нагріванні або охолодженні до необхідної температури атмосферного повітря і подаванні у ракету-носії до початку заправлення її рідким воднем, а з моменту початку заправлення ракети-носія рідким воднем і до моменту пуску - подаванні у ракету-носії підігрітого до необхідної температури газоподібного азоту, який **відрізняється** тим, що газоподібний азот отримують шляхом розділення атмосферного повітря, стиснутого до тиску 1,2-1,6 МПа, на газоподібний азот, тиск якого у процесі розділення атмосферного повітря знижують до необхідної величини на вході у ракету-носії, і газоподібний кисень, котрий скидають у навколишнє середовище.
2. Спосіб повітряного термостатування ракети-носія на рідкому водні за п. 1, який **відрізняється** тим, що газоподібний кисень, що скидають, стискають до необхідного тиску і подають на заповнення ресиверів.

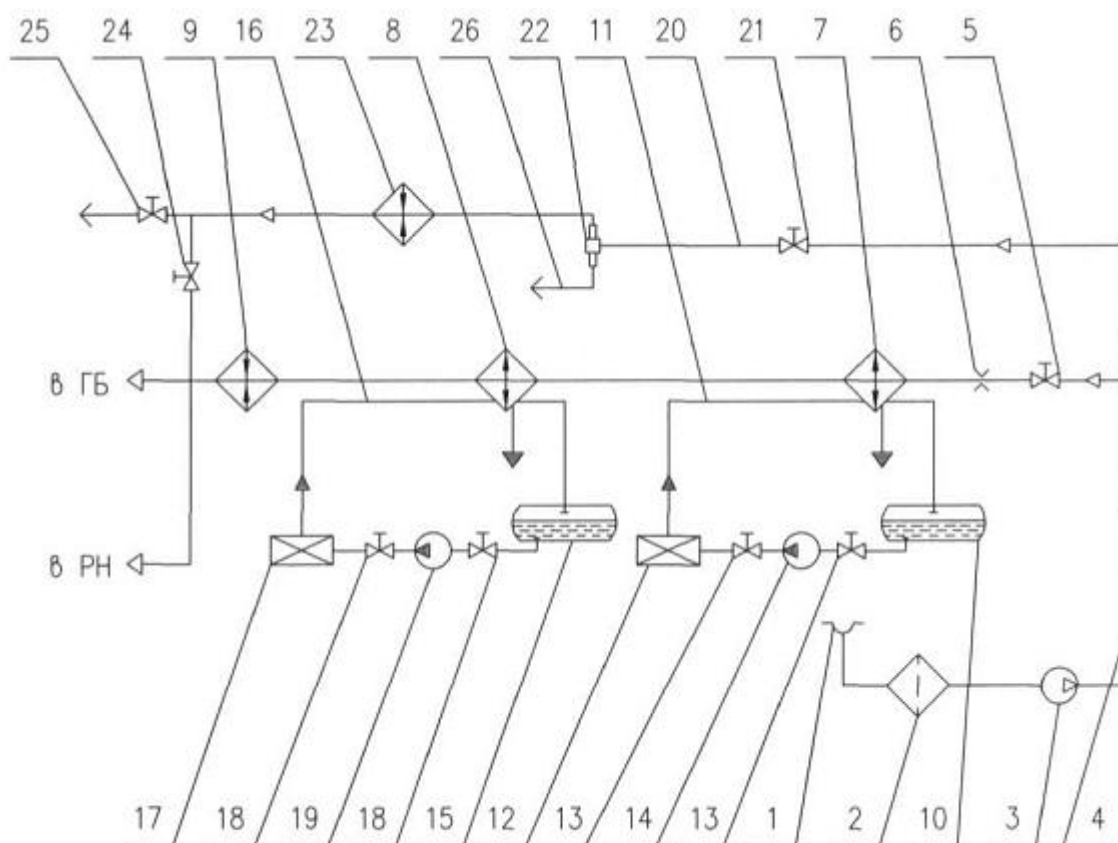


Fig. 1

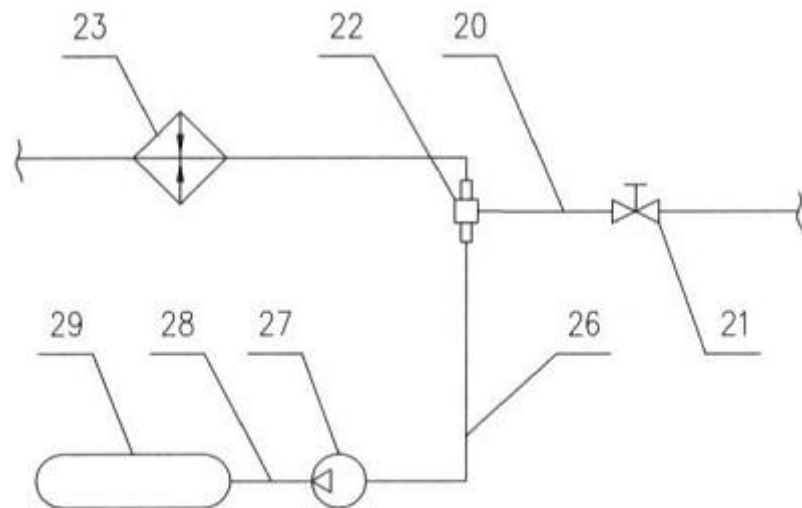


Fig. 2

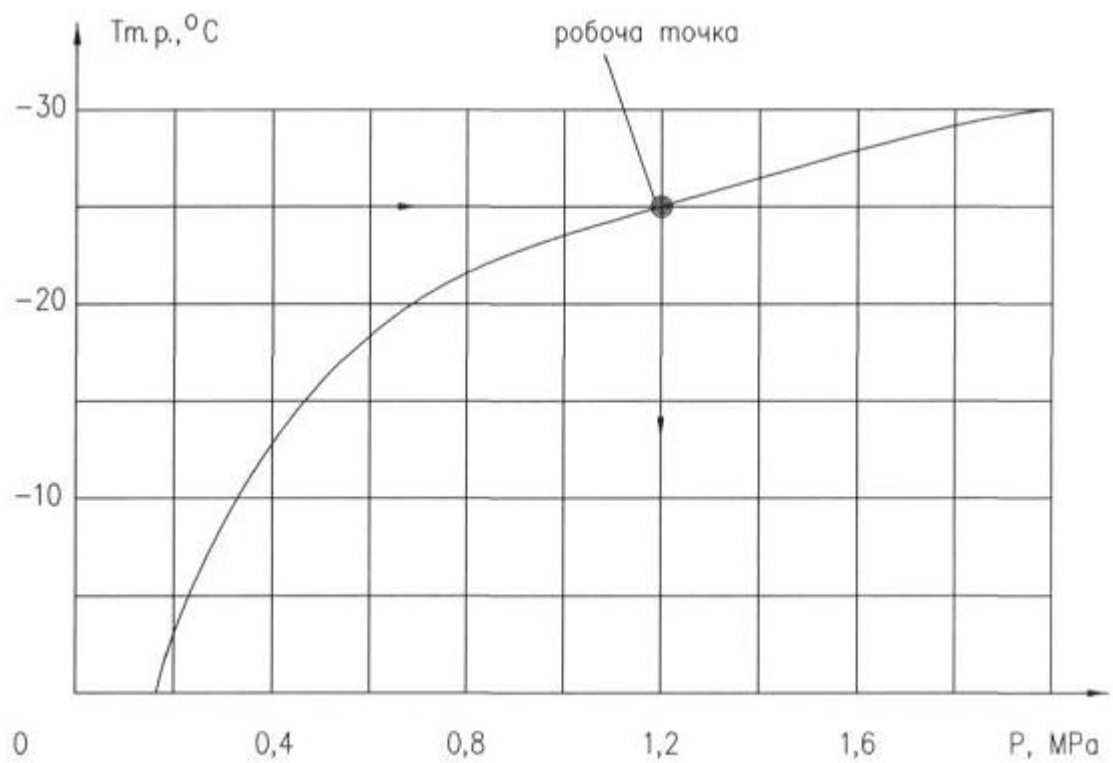


Fig. 3

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