



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92548** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
F25J 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

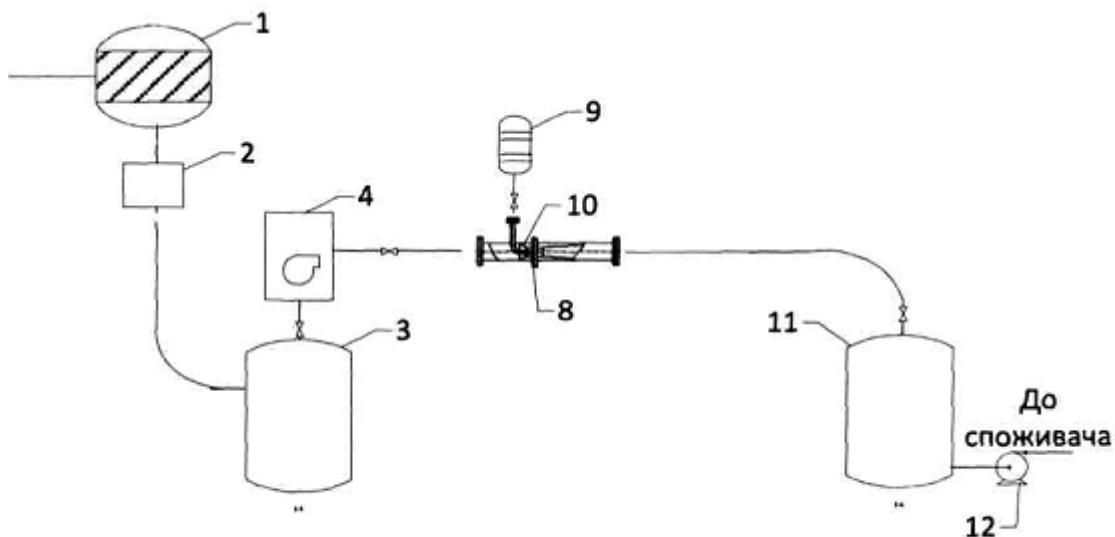
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|---|
| (21) Номер заявки: u 2014 01850 | (72) Винахідник(и): Когут Володимир Омелянович (UA), Хмельнюк Михайло Георгійович (UA), Бутовський Єгор Дмитрович (UA), Носенко Микола Георгійович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 25.02.2014 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.08.2014 | (73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA) |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.08.2014, Бюл.№ 16 | |

(54) СПОСІБ КОНДЕНСАЦІЇ ПАРІВ ВУГЛЕВОДНІВ

(57) Реферат:

Спосіб конденсації парів вуглеводнів передбачає подачу парів вуглеводнів до пристрою для конденсації та їх охолодження. Пари вуглеводнів з робочої ємності подають до нагнітача, в якому прискорюють до 20...30 м/с, і подають до конфузора термоконденсатора ежектора, де прискорюють до 80...100 м/с, потім подають до камери змішування термоконденсатора ежектора, в яку вприскують рідкий інертний газ зі швидкістю 80...100 м/с, внаслідок чого рідкий інертний газ і пари вуглеводнів миттєво змішуються. Суміш рідкого інертного газу і парів вуглеводнів подають в дифузор термоконденсатора ежектора, де відбувається конденсація парів вуглеводнів.



Фіг. 1

UA 92548 U

Корисна модель належить до галузі паливно-енергетичного комплексу України і може бути використана для конденсації вуглеводнів нафтопродуктів при транспортуванні та збереженні.

Критична ситуація, що склалася в паливно-енергетичному секторі економіки України, обумовлює виняткову актуальність питань транспортування, зберігання рідких вуглеводнів. При великій частці імпортованих рідких вуглеводнів понад 70 %, ефективність їхнього використання вкрай низька через сильний випар у навколишнє середовище і, як наслідок - відносні втрати при транспортуванні та зберіганні самі більші в Європі. Втрати вуглеводнів можна характеризувати наступними процесами, які їх викликають:

- втрати від насичення при першому заповненні ємностей;

- втрати від великих і малих подихів при заповненні ємностей, і добове коливання температури навколишнього середовища;

- втрати від викачки рідких вуглеводнів.

Один з важливих шляхів економіки паливно-енергетичних ресурсів є боротьба із втратами нафтопродуктів. Одним з видів втрат рідких вуглеводнів, повністю не переборних, є втрати від випару з резервуарів і інших ємностей при зберіганні й транспортуванні. Існуючі пристрої не дозволяють забезпечити високу схоронність рідких вуглеводнів при транспортуванні й переливі з ємності в ємність.

Для реалізації вимог по якійсній схоронності необхідні принципово нові підходи, що враховують вимоги екологічної безпеки.

Відомий спосіб повернення парів (див. патент РФ № 2114051 на винахід "Способ возврата паров в установке заправки горючим", В67D5/04, опубл. 27.06.1998), призначений для використання в установках заправки ємностей паливом. При заповненні ємності паливом з транспортного засобу газову суміш з газової порожнини ємності направляють в блок конденсації пари, охолоджують і конденсують за рахунок випаровування рідкого азоту. Конденсат повертають у ємність. Парами азоту, що випаровуються, заповнюють газову порожнину ємності з паливом при її випорожненні, створюючи в ній інертну азотне середовище, що виключає вибух парів.

До недоліків способу належить наступне:

- необхідність в складному обладнанні;

- не досягається повна конденсація парів вуглеводнів палива, що не забезпечує надійної пожежовибухобезпеки та високого ступеня збереження парів вуглеводнів;

- низька ефективність та висока вартість одиниці зріджених вуглеводнів.

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, є спосіб (див. патент України № 95842 на винахід "Спосіб збереження парів вуглеводнів на автозаправних станціях", В67D3/00, В67D7/00, опубл. 12.09.2011), який включає наповнення вуглеводнями ємності установки заправки вуглеводнями, відбір газової суміші із парами вуглеводнів із цієї ємності, охолодження газової суміші і конденсацію парів вуглеводнів в блоці конденсації парів, до складу якого входить фреонова холодильна установка, відбір рідкої фази вуглеводнів та газової суміші із залишками парів вуглеводнів із блока конденсації парів.

Після відбору рідкої фази вуглеводнів із газовою сумішшю та залишками парів вуглеводнів із блока конденсації парів відділяють рідку фазу вуглеводнів у ступеневій системі збереження парів вуглеводнів в складі сепаратора і роздільника.

Даний спосіб вибрано прототипом.

Прототип і спосіб, що заявляється, мають наступні спільні операції:

- подача парів вуглеводнів з робочої ємності (у прототипі - ємність установки заправки вуглеводнями);

- охолодження парів вуглеводнів в пристрої для конденсації парів.

Відомий спосіб має наступні недоліки.

Використання фреонової холодильної установки в блоці конденсації призводить до підвищення енергетичних затрат, а також не дозволяє рівномірно охолодити пари вуглеводнів, що призводить до неможливості досягнення повної конденсації вуглеводнів, та до їх часткових втрат через випаровування в атмосферу.

Окрім цього недоліком способу є висока вартість одиниці зріджених вуглеводнів.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб конденсації парів вуглеводнів, в якому шляхом використання ежекції і теплообміну в термоконденсаторі ежекторі, забезпечити підвищення ефективності конденсації вуглеводнів, зниження енерговитрат, збереження рідкого палива при переливі з ємності в ємність та підвищення ефективності зберігання і транспортування вуглеводнів.

Поставлена задача вирішена в способі конденсації парів вуглеводнів, що передбачає подачу парів вуглеводнів до пристрою для конденсації та їх охолодження тим, що, на відміну від

прототипу, пари вуглеводнів з робочої ємності подають до нагнітача, в якому прискорюють до 20...30 м/с і подають до конфузора термоконденсатора ежектора, де прискорюють до 80...100 м/с, потім подають до камери змішування термоконденсатора ежектора, в яку вприскують рідкий інертний газ зі швидкістю 80...100 м/с, внаслідок чого рідкий інертний газ і пари вуглеводнів миттєво змішуються, а суміш рідкого інертного газу і парів вуглеводнів подають в дифузор термоконденсатора ежектора, де відбувається конденсація парів вуглеводнів.

Здійснення заявленого способу й отримання вказаного вище технічного результату стало можливим завдяки оригінальній конструкції термоконденсатора ежектора, який використовується в установці для конденсації вуглеводнів. Використання рідкого інертного газу (азоту) забезпечує можливість повністю сконденсувати вуглеводні нафтопродуктів, тим самим зменшити випаровування парів вуглеводнів при зберіганні і транспортуванні, та зберегти якісні показники суміші на високому рівні. Також досягається екологічна безпека від попадання у атмосферу вуглеводнів. Охолоджене повітря після термоконденсатора ежектора можна використовувати для охолодження резервуарів зберігання вуглеводнів.

Корисна модель, що заявляється, пояснюється кресленнями, де:

фіг. 1 - схема установки;

фіг. 2 - схема термоконденсатора ежектора.

Спосіб здійснюється в установці для конденсації вуглеводнів.

Установка містить приймальну ємність парів вуглеводнів 1, сполучену з робочою ємністю для парів вуглеводнів 3. На трубопроводі, який з'єднує приймальну ємність для парів вуглеводнів 1 з робочою ємністю для парів вуглеводнів 3, встановлена регулююча заслінка 2. Вихід робочої ємності для парів вуглеводнів 3 сполучений з нагнітачем парів вуглеводнів 4. Вихід нагнітача парів вуглеводнів 4 сполучений з конфузором 5 термоконденсатора ежектора 8. В камері змішування 6 термоконденсатора ежектора 8 розташована форсунка 10, яка сполучена з термоізолюваною ємністю для інертного газу, наприклад азоту 9. Дифузор 7 термоконденсатора ежектора 8 сполучений з входом ємності для рідких вуглеводнів 11, вихід якого сполучений з нагнітачем 12 подачі рідких вуглеводнів до споживача. Кути розкриття конфузора 5 термоконденсатора ежектора 8 дорівнюють 45°, а кути розкриття дифузора 7 термоконденсатора ежектора 8-10...12°.

Пари вуглеводнів направляють до приймальної ємності парів вуглеводнів 1, до 30 літрів, потім через регулюючу заслінку 2, подають у робочу ємність для парів вуглеводнів 3, далі їх прискорюють нагнітачем 4 до 20...30 м/с, за допомогою зміни частоти обертання електродвигуна, і пропускають через термоконденсатор ежектор 8. В конфузори 5 термоконденсатора ежектора відбувається прискорення потоку до 80...100 м/с, далі пари вуглеводнів подають у камеру змішування 6, у яку через форсунку 10 вприскується рідкий інертний газ (до 1 літру), наприклад, азот, де відбувається миттєве змішування. Форсунка 10 може бути будь-якої конструкції, яка забезпечує необхідну продуктивність і підтримує швидкість на виході з форсунки 80...100 м/с. Рідкий азот з температурою мінус 193 °С подається із термоізолюваної ємності для інертного газу 9, розташованої вище термоконденсатора ежектора 8, зі швидкістю 80...100 м/с. В дифузори 7 термоконденсатора ежектора 8 відбувається конденсація парів вуглеводнів за рахунок рівномірного теплообміну в об'ємі камери змішування термоконденсатора ежектора 8, потік гальмується за рахунок розширення прохідного перерізу, та скраплений вуглеводень направляється до споживача.

В термоконденсаторі ежекторі процес відбувається у 3-х зонах (фіг. 2):

I зона - прискорення потоку газу що складається з повітря і пари легко киплячих вуглеводнів, за рахунок звуження конфузора (підготовка до контактного теплообміну);

II зона - активний контактний теплообмін між основним потоком газу і вприскуваною рідиною (миттєве охолодження газу);

III зона - гальмування потоку і конденсація вуглеводнів з газової суміші (повітря перегріте, а вуглеводні значно переохолоджені).

Установка була виготовлена й основні експерименти проведені у місті Одеса на фірмі "Інжмаш-сервіс". Основна задача експерименту - підтвердження повної конденсації вуглеводнів інертним газом у потоці.

Дослідження включало аналіз проблеми в практиці експлуатації й проектуванні систем збереження рідких вуглеводнів при транспортуванні й переливі з ємності в ємність.

Результати експерименту показали, що для бензину звичайних марок температура конденсації лежить в діапазоні мінус 1... мінус 4 °С, залежно від пори року і марки палива. Застосування термоконденсатора ежектора прискорює і покращує теплообмін між робочою речовиною і сумішшю повітря з вуглеводнями (див. таблицю 1, 2).

Застосування рідкого азоту для конденсації вуглеводнів з повітря вигідно при витраті його від 20 до 40 грам на 100 грам конденсованого палива. Застосування термоконденсатора забезпечує екологічну безпеку від попадання в атмосферу вуглеводнів та пожежну безпеку при перевантаженні. Важливим фактором є зменшення випаровування складових компонентів з палива, що забезпечує не тільки збереження вуглеводнів, а й якісні показники суміші.

Таблиця 1

Вплив температури навколишнього середовища на випаровування палива

| Температура навколишнього середовища | Види палива | | |
|---|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| | Бензини звичайних марок | Дизельне паливо (літне) | Біоетанольне паливо |
| що найбільш впливає на випаровування палива, °C | 30...40 | 40...45 | 25...35 |
| яка не впливає на випаровування палива, °C | 15...20 | 25...30 | 10...20 |

Таблиця 2

Зміст вуглеводнів у повітряній суміші залежно від температури навколишнього середовища при переливу з ємності в ємність

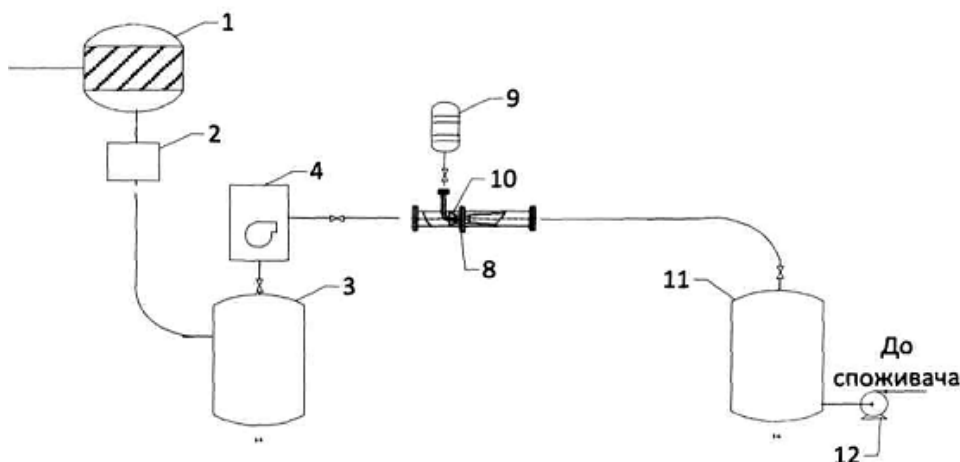
| Види палива | Температура навколишнього середовища, °C | | |
|----------------------------|--|---------|---------|
| | 0...20 | 20...30 | 30...45 |
| Бензини звичайних марок, % | 5...7 | 7...12 | 15...20 |
| Дизельне паливо (літне), % | 3...4 | 5...6 | 8...10 |
| Біоетанольне паливо, % | 4...5 | 6...10 | 12...22 |

10

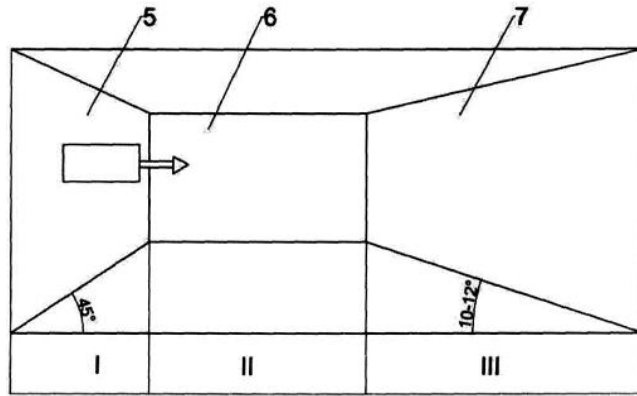
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15

Спосіб конденсації парів вуглеводнів, що передбачає подачу парів вуглеводнів до пристрою для конденсації та їх охолодження, який **відрізняється** тим, що пари вуглеводнів з робочої ємності подають до нагнітача, в якому прискорюють до 20...30 м/с, і подають до конфузора термоконденсатора ежектора, де прискорюють до 80...100 м/с, потім подають до камери змішування термоконденсатора ежектора, в яку вприскують рідкий інертний газ зі швидкістю 80...100 м/с, внаслідок чого рідкий інертний газ і пари вуглеводнів миттєво змішуються, а суміш рідкого інертного газу і парів вуглеводнів подають в дифузор термоконденсатора ежектора, де відбувається конденсація парів вуглеводнів.



Фіг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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