



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **142493** (13) **U**  
(51) МПК (2020.01)  
**F25J 3/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

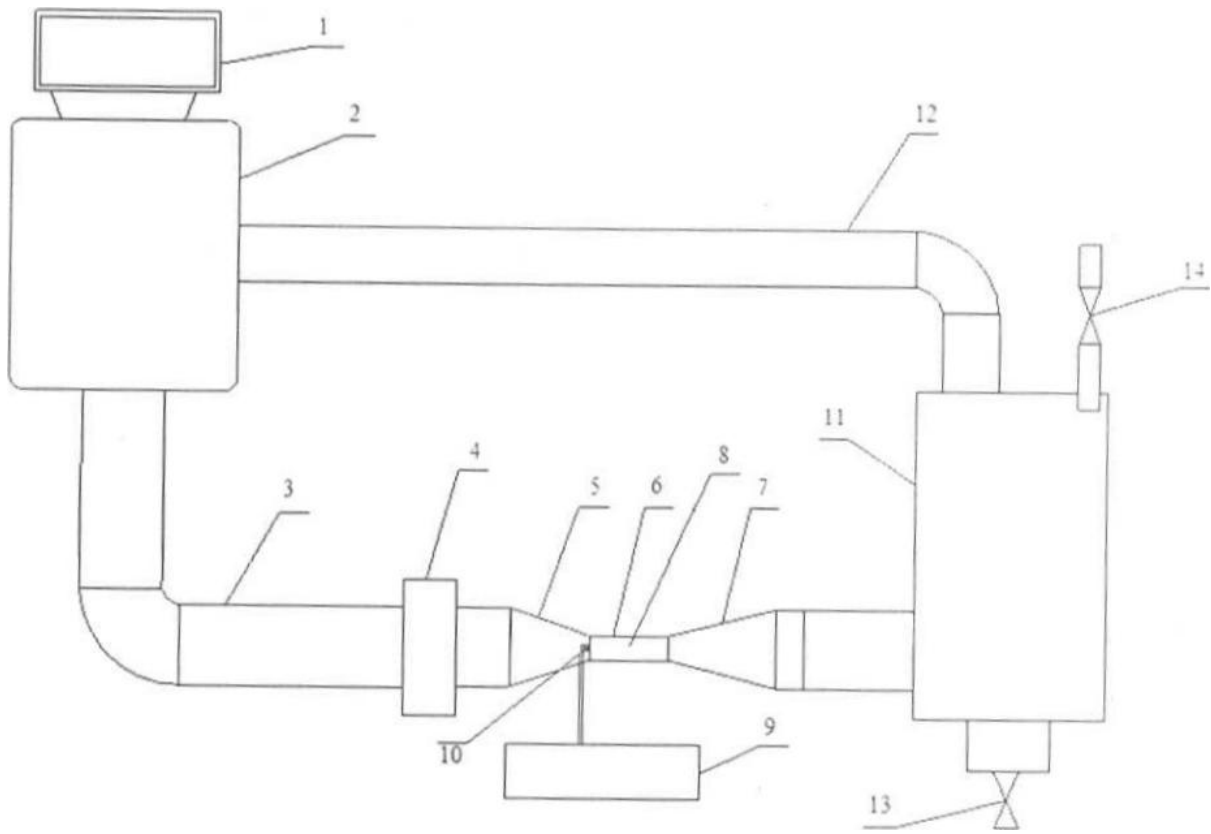
(21) Номер заявки: <b>u 2019 11584</b>	(72) Винахідник(и): <b>Когут Володимир Омелянович (UA), Косой Борис Володимирович (UA), Бушманов Володимир Михайлович (UA), Жихарєва Наталія Віталіївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>02.12.2019</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.06.2020</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.06.2020, Бюл.№ 11</b>	(73) Власник(и): <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)</b>

## (54) СПОСІБ КОНДЕНСАЦІЇ ПАРІВ ВУГЛЕВОДНІВ

### (57) Реферат:

Спосіб конденсації парів вуглеводнів, відповідно до якого пари вуглеводнів подають до приймальної ємності, потім до робочої ємності, а звідти - до нагнітача, в якому пари вуглеводнів прискорюють до заданої швидкості, і подають до конфузора термоконденсатора ежектора, де їх також прискорюють до заданої швидкості. Потім подають до камери змішування термоконденсатора ежектора, в яку вприскують рідкий інертний газ. Потім суміш подають в дифузор термоконденсатора ежектора, де відбувається конденсація парів вуглеводнів. При цьому пари вуглеводнів прискорюють нагнітачем до 10...15 м/с, в конфузорі термоконденсатора ежектора їх прискорюють до 60...80 м/с, інертний газ у камеру змішування подають зі швидкістю 60...80 м/с. Після дифузора термоконденсатора ежектора потік подають до бака-віддільника, де сконденсовані вуглеводні відділяють, а інертний газ подають до робочої ємності, де змішують з парами вуглеводнів, що надходять з приймальної ємності.

UA 142493 U



Корисна модель належить до паливно-енергетичної галузі і може бути використана для конденсації вуглеводнів нафтопродуктів при транспортуванні та зберіганні.

Відомий спосіб збереження парів вуглеводнів на автозаправних станціях (див. патент України № 95842 на винахід, опубл. 12.09.2011 р., бюл. № 17), 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 з блока конденсації парів відділяють рідку фазу вуглеводнів у ступеневій системі збереження парів вуглеводнів, що містить сепаратор і роздільник.

Даний спосіб має наступні недоліки. Використання фреонової холодильної установки в блоці конденсації призводить до підвищення енергетичних витрат, 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. Також недоліком способу є висока вартість одиниці зріджених вуглеводнів.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб конденсації парів вуглеводнів (див. патент України № 92548 на корисну модель, опубл. 26.08.2014 р., бюл. № 16), відповідно до якого пари вуглеводнів з робочої ємності подають до нагнітача, де 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 (наприклад, азот з температурою мінус 193 °С), внаслідок чого рідкий інертний газ і пари вуглеводнів миттєво змішуються. Одержану суміш подають до дифузора термоконденсатора ежектора, де відбувається конденсація парів вуглеводнів, а також гальмування потоку за рахунок розширення прохідного перерізу. Потім скраплений вуглеводень подають до споживача.

Даний спосіб вибрано за найближчий аналог.

Найближчий аналог і спосіб, що заявляється, мають наступні спільні операції:

- пари вуглеводнів послідовно подають до приймальної ємності, до робочої ємності, та до нагнітача, в якому прискорюють до заданої швидкості;
- прискорені пари вуглеводнів подають до конфузора термоконденсатора ежектора, де також прискорюють до заданої швидкості;
- пари вуглеводнів подають до камери змішування термоконденсатора ежектора, в яку вприскують рідкий інертний газ;
- суміш подають в дифузор термоконденсатора ежектора, де відбувається конденсація парів вуглеводнів.

Спосіб за найближчим аналогом має наступні недоліки.

Потрапляння повітря з навколишнього середовища до робочої ємності є неминучим. При цьому при високій вологості повітря можливе випадіння вологи з повітря у вуглеводні, через що концентрація вуглеводнів зменшується. Після охолодження парів вуглеводнів відділений інертний газ викидається у атмосферу, що призводить до збільшення його витрати.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб конденсації парів вуглеводнів, в якому шляхом введення нової операції (повторного використання інертного газу після охолодження парів вуглеводнів) забезпечити зменшення швидкості потоку за рахунок зменшення його температури, зменшення кількості використаного рідкого інертного газу, можливість використання рідкого інертного газу з більш високою температурою, і, як наслідок, підвищення ефективності роботи.

Поставлена задача вирішена тим, що у способі конденсації парів вуглеводнів, відповідно до якого пари вуглеводнів подають до приймальної ємності, потім до робочої ємності, а звідти - до нагнітача, в якому пари вуглеводнів прискорюють до заданої швидкості, і подають до конфузора термоконденсатора ежектора, де їх також прискорюють до заданої швидкості, потім подають до камери змішування термоконденсатора ежектора, в яку вприскують рідкий інертний газ, потім суміш подають в дифузор термоконденсатора ежектора, де відбувається конденсація парів вуглеводнів, згідно з корисною моделлю, пари вуглеводнів прискорюють нагнітачем до 10...15 м/с, в конфузорі термоконденсатора ежектора їх прискорюють до 60...80 м/с, інертний газ у камеру змішування подають зі швидкістю 60...80 м/с, після дифузора термоконденсатора ежектора потік подають до бака-віддільника, де сконденсовані вуглеводні відділяють, а інертний газ подають до робочої ємності, де змішують з парами вуглеводнів, що надходять з приймальної ємності.

Повторне використання інертного газу після охолодження парів вуглеводнів (подача його до робочої ємності) дозволяє зменшити швидкість потоку, за рахунок того, що температура суміші "пари вуглеводнів - інертний газ" на 10...15 °С менше. Також стає можливим зменшення кількості рідкого інертного газу, що вприскують до камери змішування, на 5...10 %, а також

5

використовувати інертний газ з більш високою температурою. Окрім цього, використання інертного сухого газу з низькою температурою точки роси дозволяє уникнути конденсації водяної пари з повітря.

Спосіб, що заявляється, пояснюється кресленням, де зображена схема установки для конденсації парів вуглеводнів, призначеної для здійснення заявленого способу.

10

Установка містить приймальну ємність 1 парів вуглеводнів, сполучену з робочою ємністю 2 для парів вуглеводнів. Вихід робочої ємності 2 сполучений трубопроводом 3 (зона стабілізації потоку) з нагнітачем 4. Вихід нагнітача 4 сполучений з конфузorzом 5 термоконденсатора ежектора (ТЕ) 8, на вході в камеру змішування 6 якого розташована форсунка 10, сполучена з термоізольованою ємністю для інертного газу 9. Дифузор 7 ТЕ 8 сполучений з входом бака-віддільника 11. На першому виході бака-віддільника 11 (подача рідких вуглеводнів до споживача) встановлений зливний вентиль 13, а другий вихід сполучений трубопроводом 12 з робочою ємністю 2 (подача інертного газу до робочої ємності 2). У верхній частині бака-віддільника 11 встановлений скидний клапан високого тиску 14. Кути розкриття конфузора 5 термоконденсатора ежектора 8 дорівнюють 45°, а кути розкриття дифузора 7 термоконденсатора ежектора 8-8...12°.

15

20

Спосіб здійснюють наступним чином.

Пари вуглеводнів послідовно подають до приймальної ємності 1, до робочої ємності 2, з якої через трубопровід 3 - до нагнітача 4, де потік прискорюють до 10...15 м/с, і подають до конфузора 5 ТЕ 8, де прискорюють до 60...80 м/с. Далі пари вуглеводнів надходять до камери змішування 6, в яку через форсунку 10 вприскують рідкий інертний газ, і де відбувається миттєве змішування. Форсунка 10 може бути будь-якої конструкції, яка забезпечує необхідну продуктивність і підтримує необхідну швидкість на виході. Рідкий інертний газ (наприклад, азот, з температурою мінус 193 °С) подають до форсунки 10 з термоізольованої ємності для інертного газу 9 зі швидкістю 60...80 м/с. В дифузорі 7 ТЕ 8 відбувається конденсація парів вуглеводнів за рахунок рівномірного теплообміну в камері змішування 6 та зменшення швидкості потоку за рахунок розширення прохідного перерізу. Потім потік надходить до бака-віддільника 11, де сконденсовані вуглеводні відділяють та направляють до споживача, а інертний газ через трубопровід 12 подають до робочої ємності 2, де змішують з парами вуглеводнів, що надходять з приймальної ємності 1.

25

30

35

Заявлений спосіб забезпечує зменшення швидкості потоку за рахунок зменшення його температури, зменшення кількості використаного рідкого інертного газу, можливість використання рідкого інертного газу з більш високою температурою, і, як наслідок, підвищення ефективності роботи.

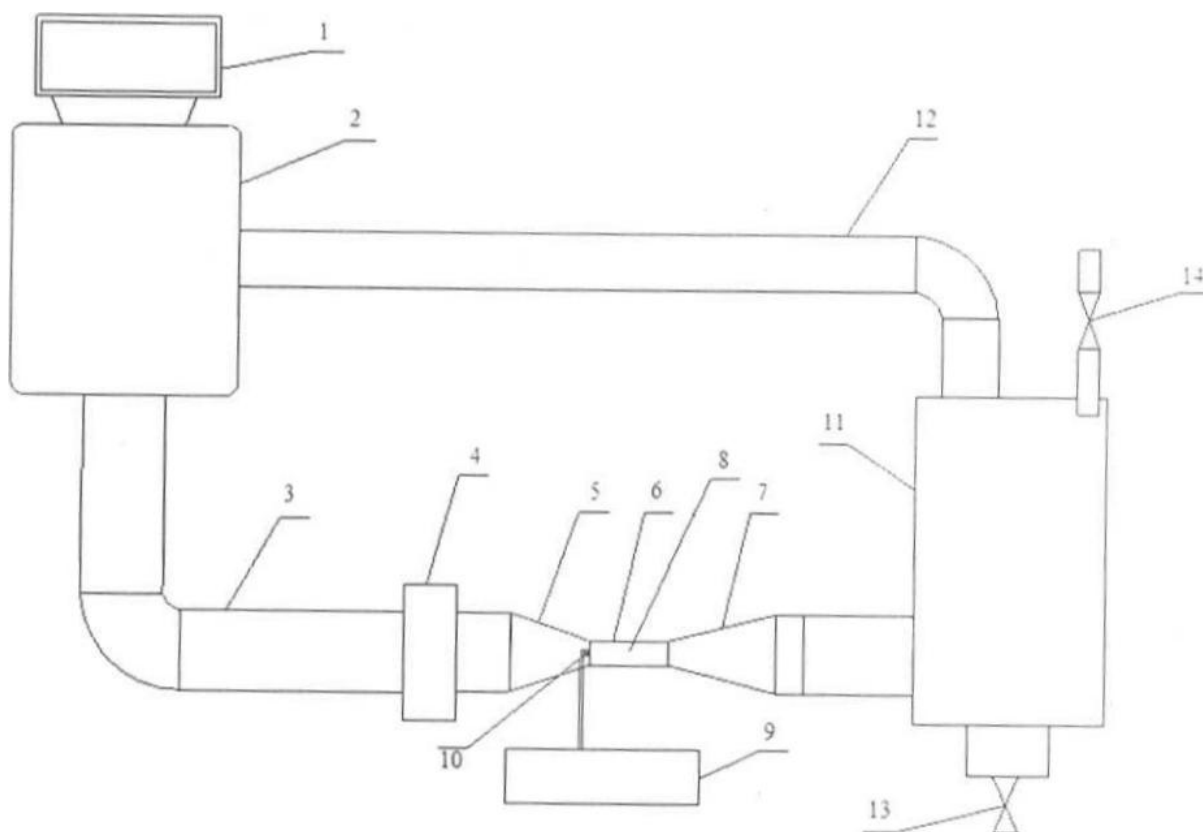
40

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб конденсації парів вуглеводнів, відповідно до якого пари вуглеводнів подають до приймальної ємності, потім до робочої ємності, а звідти - до нагнітача, в якому пари вуглеводнів прискорюють до заданої швидкості, і подають до конфузора термоконденсатора ежектора, де їх також прискорюють до заданої швидкості, потім подають до камери змішування термоконденсатора ежектора, в яку вприскують рідкий інертний газ, потім суміш подають в дифузор термоконденсатора ежектора, де відбувається конденсація парів вуглеводнів, який **відрізняється** тим, що пари вуглеводнів прискорюють нагнітачем до 10...15 м/с, в конфузорі термоконденсатора ежектора їх прискорюють до 60...80 м/с, інертний газ у камеру змішування подають зі швидкістю 60...80 м/с, після дифузора термоконденсатора ежектора потік подають до бака-віддільника, де сконденсовані вуглеводні відділяють, а інертний газ подають до робочої ємності, де змішують з парами вуглеводнів, що надходять з приймальної ємності.

45

50



---

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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