

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ РОБОТИ ТЕПЛОВОГО НАСОСА

(21) 2000106099

(22) 30.10.2000

(24) 15.06.2001

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Червінський Володимир Петрович, Ценципер  
Адольф Ісаакович, Победімський Євген Мико-  
лайович(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ТУР-  
БОГАЗ"

(57) Спосіб роботи теплового насоса шляхом стиснення теплоносія, його конденсації в конденсаторі, зниження тиску і нагрівання в потоці низькопотенціального тепла, який відрізняється тим, що процес конденсації теплоносія проводять ступінчасто в конденсаторі зі змінним гідравлічним опором, а як джерело низькопотенціального тепла використовують природний газ

Винахід відноситься до холодильної техніки, зокрема до парокомпресорних трансформаторів тепла, та може використовуватись для опалення і гарячого водопостачання промислових і побутових приміщень на родовищах у газовій промисловості.

Відомий спосіб роботи парокомпресорного теплового насоса, який містить (як і парокомпресорні холодильні машини) компресор, конденсатор, дросель, випарник і трубопроводи теплоносія (див. А.В. Болгарский, Г.А. Мухачев, В.К. Шукин "Термодинамика и теплопередача", М., "Высшая школа", 1975 г., стр. 182). Як теплоносії у подібних теплових насосах застосовуються висококиплячі вуглеводні, їх похідні й аміак. Для випарювання теплоносіїв використовують низькопотенціальне тепло водних масивів, ґрунту, повітря та стічних вод.

До недоліків способу роботи таких теплових насосів слід віднести велику різницю температур потоків гарячого теплоносія та нагрівального агента на вихідній ділянці конденсатора. Це обумовлює великі втрати тепла від недорекуперації і в навколишнє середовище (втрати від незворотності теплообміну) і, отже, знижену економічність насосів. Значний вплив на економічність виявляє також джерело низькопотенціального тепла, яке використовується. Застосування апаратів повітряно-го охолодження (нагрівання) обмежено кліматичними умовами розміщення насосів, це ж стосується застосування теплообмінників в різних водяних басейнах і в ґрунті. В цих випадках має місце велика матеріалоемність і дороговизна теплообмінних пристроїв.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб роботи теплонасосної установки шляхом стиснення теплоносія, його конденсації, подальшо-

го зниження тиску і нагрівання низькопотенціальним теплом (див. А.С. СРСР № 925256, Мкл F25B29/00). Установка, в якій здійснюється даний спосіб, містить шість однотипних теплових насосів, в яких різні агенти, що мають різні температури кипіння (від хладона - 11 до хладона - 506), здійснюють свої відомі теплонасосні цикли. Кожен із шести теплових насосів містить компресор, конденсатор, дросель і випарник. Через всі випарники послідовно протікає теплоносієм низького потенціалу, а через конденсатори також послідовно проходить теплоносієм високого потенціалу. Кожен агент в своєму контурі відбирає тепло від теплоносія низького потенціалу і передає його теплоносієм високого потенціалу. В кожному із теплонасосних циклів реалізується невелика різниця температур між потоками робочих тіл. Економічна ефективність виявляється в зниженні витрати електроенергії, затраченої на виробництво тепла. Проте, вищезазначений спосіб приводить до значного ускладнення конструкції установки, в якій він здійснюється.

В основу запропонованого винаходу поставлена задача удосконалити спосіб роботи теплового насоса шляхом поступового зменшення температури теплоносія в конденсаторі і використання як джерела низькопотенціального тепла природного газу, підвищити термодинамічну ефективність теплового насоса, спростити його конструкцію і підвищити надійність.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що процес конденсації теплоносія проводять ступінчасто в конденсаторі, постаченому рядом гідравлічних опорів, а як джерело низькопотенціального тепла використовують природний газ.

Ступінчаста конденсація теплоносія, яка проводиться в конденсаторі, постаченому рядом

гідравлічних опорів, установлених на вихідній ділянці конденсатора дає змогу поступово знижувати температуру теплоносія, понижуючи втрати тепла, що підвищує термодинамічну ефективність теплового насоса. Використання природного газу як джерела потенціального тепла дозволяє застосовувати в трубопроводі природного газу простий теплообмінник "газ-газ", що спрощує конструкцію теплового насоса. Враховуючи, що параметри транспортованого газу практично постійні, робота насоса не залежить від кліматичних умов, що підвищує його надійність.

На фіг. 1 показана технологічна схема теплового насоса, в якому здійснюється запропонований спосіб роботи, на фіг. 2 – теплонасосні цикли запропонованого і відомого теплових насосів в координатах "тиск  $P$  – ентальпія  $h$ ".

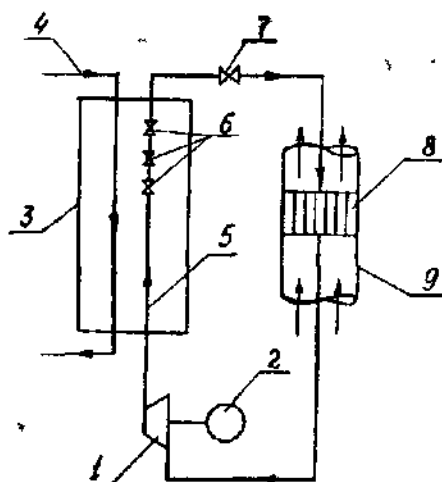
Тепловий насос містить компресор 1 теплоносія (наприклад, пропана), двигун 2, конденсатор 3, трубопровід 4 нагрівального агента (наприклад,

води), трубопровід 5 теплоносія з гідравлічними опорами 6, дросель 7 і випарник 8, встановлений в газопроводі 9 природного газу.

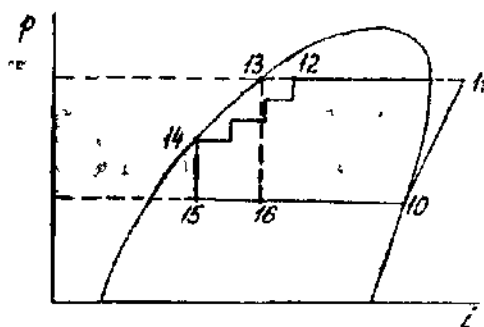
Працює тепловий насос таким чином:

Двигун 2 приводить в дію компресор 1. Теплоносій стискається в компресорі 1 (на фіг. 2 – процес 10–11), надходить в конденсатор 3, де, рухаючись по трубопроводі 5, поступово конденсується (процес 11–12), нагріваючи агенти в трубопроводі 4. По шляху до виходу із конденсатора 3 теплоносій дроселюється в гідравлічних опорах 6 (процес 12–14) і далі проходить дросель 7 (процес 14–15), де його тиск знижується для подальшого випаровування в випарнику 8, який розташований в газопроводі 9 (процес 15–10). Потім сухий теплоносій надходить в компресор 1.

Для порівняння на фіг. 2 лінією 13–16 показано процес дроселювання теплоносія у відомому теплонасосному циклі.



Фіг. 1



Фіг. 2

Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна 101

(03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03