



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49371 (13) A

(51) 6 F25B1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПАРОКОМПРЕСОРНА ХОЛОДИЛЬНА МАШИНА

1

2

(21) 2001117986

(22) 22 11 2001

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Радченко Микола Іванович, Радченко Андрій
Миколайович(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АДМІРАЛА МА-
КАРОВА(57) 1 Парокомпресорна холодильна машина, що
містить послідовно по холодоагенту розташовані
компресор, конденсатор, ресивер та випарник, якавідрізняється тим, що ресивер виконаний у ви-
гляді відокремлювача рідини, паровий об'єм якого
сполучений з додатковим конденсатором, а
рідинний об'єм - з випарником2 Парокомпресорна холодильна машина за п 1,
яка відрізняється тим, що додатковий конденса-
тор виконаний у вигляді регенеративного тепло-
обмінника, який сполучений по лінії високого тиску
з паровим об'ємом відокремлювача рідини та із
входом випарника, а по лінії низького тиску - з ви-
ходом випарника та входом компресора

Винахід відноситься до галузі холодильної
техніки, зокрема до парокомпресорних холодиль-
них машин

Відома парокомпресорна холодильна машина
з розташованими послідовно по ходу холодоагенту
компресором, конденсатором та випарником
(Константинов Л.И., Мельниченко Л.Г. Судовые
холодильные установки - М. Пищевая промышлен-
ность, 1978 - С. 66, рис. 25). Недоліком існуючої
холодильної машини є низька інтенсивність теплооб-
міну при конденсації пари холодоагенту у
конденсаторі, оскільки при наближенні процесу
конденсації до свого завершення (при паровмісто-
ві двофазового холодоагенту, близькому нулю)
значна частина теплообмінної поверхні омивається
конденсатом з вкрай низькою інтенсивністю
теплообміну. Це призводить до значних темпера-
турних напорів між конденсатом та охолоджуючим
середовищем, наприклад, водою з відповідними
енергетичними витратами.

Прототипом винаходу є парокомпресорна хо-
лодильна машина, що містить послідовно по хо-
лодоагенту розташовані компресор, конденсатор,
ресивер та випарник (Константинов Л.И., Мельни-
ченко Л.Г. Судовые холодильные установки - М.
Пищевая промышленность, 1978 - С. 109, рис. 37).

Хоча в існуючій холодильній машині ресивер,
до якого стікає конденсат з конденсатору, дозво-
ляє дещо підвищити швидкість конденсату у кон-
денсаторі, та все ж інтенсивність теплообміну при
конденсації пари холодоагенту у конденсаторі ни-

зька, оскільки при наближенні процесу конденсації
до свого завершення (при паровмістові двофазо-
вого холодоагенту, близькому нулю) значна час-
тина теплообмінної поверхні омивається конденса-
том з вкрай низькою інтенсивністю теплообміну.
Це призводить до значних температурних напорів
між конденсатом та охолоджуючим середовищем,
наприклад, водою з відповідними енергетичними
витратами.

В основі винаходу лежить підвищення енерге-
тичної ефективності парокомпресорної холодиль-
ної машини за рахунок інтенсифікації теплообміну
при конденсації холодоагенту, що в свою чергу
стає можливим завдяки вилученню завершальної
стадії конденсації (при паровмістові двофазового
холодоагенту, близькому нулю) з низькою інтен-
сивністю теплообміну.

Для вирішення цієї задачі в парокомпресорній
холодильній машині, що містить послідовно по
холодоагенту розташовані компресор, конденса-
тор, ресивер та випарник, ресивер виконаний у
вигляді відокремлювача рідини, паровий об'єм
якого сполучений з додатковим конденсатором, а
рідинний об'єм - з випарником.

У названій парокомпресорній холодильній
машині додатковий конденсатор виконаний у ви-
гляді регенеративного теплообмінника, який спо-
лучений по лінії високого тиску з паровим об'ємом
відокремлювача рідини та із входом випарника, а
по лінії низького тиску - з виходом випарника та
входом компресору.

(13) A

(11) 49371

(19) UA

Завдяки обриву процесу конденсації холодоагенту до його завершення (неповному фазовому переходові) та випученню завершальної його стадії інтенсивність теплообміну на всій поверхні конденсатору висока, а температурний напір між двофазовим холодоагентом та охолоджуючим середовищем, отож і відповідні енергетичні витрати мінімальні. Пара, яка не сконденсувалася у конденсаторі, після відокремлення від неї рідини у відокремлювачі рідини конденсується з високою інтенсивністю теплообміну у додатковому конденсаторі. Енергетична ефективність парокompресорної холодильної машини при цьому висока.

Пара, яка не сконденсувалася у конденсаторі, після відокремлення від неї рідини у відокремлювачі рідини може конденсуватися з переохолодженням конденсату у регенеративному теплообміннику з відводом теплоти до пари низького тиску після випарника. Завдяки переохолодженню у регенеративному теплообміннику конденсату до його дроселювання втрати холодопродуктивності від дроселювання скорочуються і, як наслідок, енергетична ефективність холодильної машини підвищується.

На фіг 1 зображена запропонована парокompресорна холодильна машина з відокремлювачем рідини та додатковим конденсатором.

На фіг 2 зображена запропонована парокompресорна холодильна машина з відокремлювачем рідини та регенеративним теплообмінником.

Парокompресорна холодильна машина на фіг 1 складається з послідовно по холодоагенту розташованих компресорі 1, конденсаторі 2, відокремлювача рідини 3 з паровим об'ємом 4 та рідинним об'ємом 5, додаткового конденсатору 6 та випарника 7. На вході випарника 7 встановлений дроселюючий клапан 8 або інший дроселюючий пристрій (наприклад, інжектор).

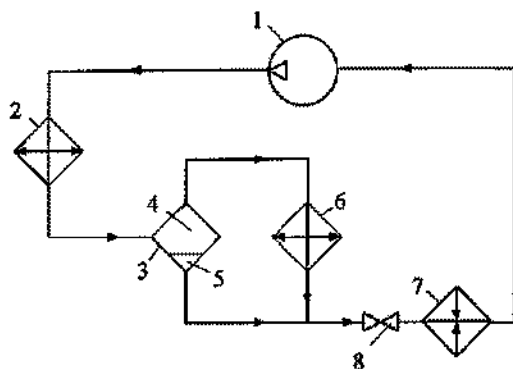
Парокompресорна холодильна машина на фіг 2 складається з послідовно по холодоагенту розташованих компресорі 1, конденсаторі 2, відокремлювача рідини 3 з паровим об'ємом 4 та рідинним об'ємом 5, регенеративного теплообмінника 9, сполученого по лінії високого тиску 10 із входом випарника 7, а по лінії низького тиску 11 - із компресором 1. На вході випарника 7 встановлений дроселюючий клапан 8 або інший дроселюючий пристрій (наприклад, інжектор).

Парокompресорна холодильна машина на фіг 1 працює наступним чином.

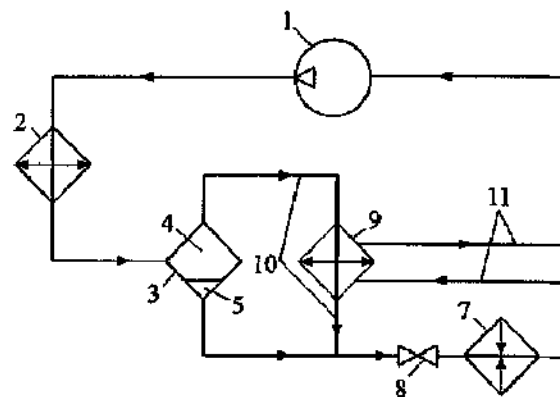
Пара холодоагенту високого тиску після компресору 1 частково конденсується з високою інтенсивністю теплообміну у конденсаторі 2, звідки двофазовий холодоагент (парорідинна суміш) потрапляє до відокремлювача рідини 3, у якому парова фаза після сепарації накопичується у паровому об'ємі 4, а рідинна фаза - у рідинному об'ємі 5. Несконденсована пара з парового об'єму 4 потрапляє до додаткового конденсатору 6, де вона повністю конденсується. Рідинний холодоагент після додаткового конденсатору 6 та з рідинного об'єму 5 відокремлювана рідини 3 дроселюється з пониженням тиску у дроселюючому клапані 8, після чого потрапляє до випарника 7. Пара з випарника 7 стискається до високого тиску у компресорі 1.

Парокompресорна холодильна машина на фіг 2 працює наступним чином.

Пара холодоагенту високого тиску після компресору 1 частково конденсується з високою інтенсивністю теплообміну у конденсаторі 2, звідки двофазовий холодоагент (парорідинна суміш) потрапляє до відокремлювача рідини 3, у якому парова фаза після сепарації накопичується у паровому об'ємі 4, а рідинна фаза - у рідинному об'ємі 5. Несконденсована пара з парового об'єму 4 потрапляє до регенеративного теплообмінника 9 лінією високого тиску 10, де вона конденсується зі значним переохолодженням конденсату. Переохолоджений рідинний холодоагент після регенеративного теплообмінника 9 та з рідинного об'єму 5 відокремлювача рідини 3 дроселюється у дроселюючому клапані 8 з мінімальними (завдяки значному переохолодженню конденсату у регенеративному теплообміннику 9) втратами холодопродуктивності від дроселювання, після чого потрапляє до випарника 7. Пара або парорідинна суміш (при неповному фазовому переході у випарникові 7) після випарника 7 нагрівається до стану перегрітої пари на лінії низького тиску 11 у регенеративному теплообміннику 9 за рахунок теплоти, яка відводиться від пари, що конденсується у ньому на лінії високого тиску 10. Пара після регенеративного теплообмінника 9 стискається до високого тиску у компресорі 1.



Фіг.1



Фіг.2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71