

(19) U (11) 5950 (13) UA

(98) вул. 2-я Староріченська, буд. 2, кв. 15, м. Суми, 40024

(85) null

(74) Івченко Лариса Василівна, (UA)

(45) [2005-03-15]

(43) null

(24) 2005-03-15

(22) 2005-01-21

(12) null

(21) u200500557

(46) 2005-03-15

(86)

(30)

(54) ПАРОКОМПРЕССОРНА УСТАНОВКА ПАРОКОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА STEAM-COMPRESSOR UNIT

(56)

(71)

(72) UA Зубров Костянтин Олексійович UA Зубов Константин Алексеевич UA Zubov Kostiantin Oleksiyovich UA МАРЧ
ЕНКО ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ UA Марченко Валерий Николаевич UA Marchenko Valerii Mykolaiovych

(73) UA Зубров Костянтин Олексійович UA Зубов Константин Алексеевич UA Zubov Kostiantin Oleksiyovi
ch UA МАРЧЕНКО ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ UA Марченко Валерий Николаевич UA Marchenko Valerii Mykolaiovych

Парокомпрессорная установка содержит связанные паровыми и жидкостными трубопроводами отделитель жидкости, подогреватель, компрессор, охладитель и ресивер. Вход и выход трубного пространства подогревателя связаны с нагнетательным трубопроводом компрессора.

Парокомпресорна установка містить зв'язані паровими і рідинними трубопроводами віддільник рідини, підігрівач, компресор, охолоджувач і ресивер. Вхід і вихід трубного простору підігрівача зв'язані з нагнітальним трубопроводом компресора.

The steam-compressor unit has the liquid separator, heater, compressor, cooler and receiver connected by the steam and the liquid pipelines. The input and the output of the pipe space of the heater are connected to the pump-in pipeline of the compressor.

1. Парокомпресорна установка, що містить зв'язані паровими і рідинними трубопроводами віддільник рідини, підігрівач, компресор, охолоджувач і ресивер, яка **відрізняється** тим, що вхід і вихід трубного простору підігрівача зв'язані з нагнітальним трубопроводом компресора.
2. Парокомпресорна установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що на нагнітальному трубопроводі встановлений інжектор, зв'язаний з трубопроводом виходу трубного простору підігрівача.
3. Парокомпресорна установка за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що підігрівач встановлений похило щодо горизонталі над нагнітальним трубопроводом, причому підігрівач має нахил у бік виходу робочої речовини.

Корисна модель відноситься до області холодильної техніки, зокрема до конструкції парокомпресорної холодильної установки.

Найбільш близькою по технічній суті до заявленої установки і обраної нами як прототип є парокомпресорна установка, яка описана в книзі «Холодильні установки», кн. 2, за редакцією І.Г. Чумака, Київ.: Либідь, 1995-с.13 рис.8. Ця конструкція містить віддільник рідини, підігрівач, компресор, охолоджувач, ресивер, випарник. Підігрів і випаровування рідини в підігрівачі відбувається за рахунок теплообміну із зовнішнім теплоносієм з поверненням пари робочого середовища у віддільник рідини.

Недолік відомої конструкції полягає в тому, що вона не забезпечує високої енергетичної і економічної ефективності роботи парокомпресорної установки, тому що, при зміні параметрів технологічного режиму, а саме при наближенні у процесі роботи до параметрів конденсації робочого середовища на вході в компресор, з'являється небезпека попадання рідини в компресор, що може призвести до гідроудара. У системі захисту від гідроудара, для повернення рідини в технологічний цикл випаровуванням в підігрівачі, джерелом тепла служить зовнішній теплоносій, що саме по собі вимагає істотних енергетичних і, як наслідок, економічних витрат. Крім того, від теплообміну із зовнішнім теплоносієм збільшується навантаження на компресор, а також і на охолоджувач (конденсатор), що негативно впливає на продуктивність всієї установки.

У основу корисної моделі поставлене завдання створення парокомпресорної установки, в якій шляхом використання теплової енергії робочої речовини на нагнітанні компресора, забезпечується повернення рідкої сепарованої робочої речовини в технологічний процес, зниження температури робочої речовини в нагнітальному трубопроводі компресора і захист парокомпресорної установки від гідроудара і, як наслідок, збільшення його продуктивності, зниження теплового навантаження на охолоджувач, що веде до підвищення енергетичної і економічної ефективності роботи парокомпресорної установки.

Поставлене завдання досягається тим, що в парокомпресорній установці, що містить зв'язані паровими і рідинними трубопроводами віддільник рідини, підігрівач, компресор, охолоджувач і ресивер, згідно корисної моделі, вхід і вихід трубного простору підігрівача пов'язаний з нагнітальним трубопроводом компресора..

На нагнітальному трубопроводі парокомпресорної установки може бути розміщений інжектор, пов'язаний з трубопроводом виходу трубного простору підігрівача.

Підігрівач парокомпресорної установки може бути розташований похило щодо горизонталі над нагнітальним трубопроводом, причому підігрівач має нахил у бік виходу робочої речовини.

Сепарована рідка фаза робочої речовини з віддільника рідини зливається самотією в міжтрубний простір підігрівача, де під впливом теплової енергії робочої речовини після нагнітання компресора википає і у вигляді пари по трубопроводу повертається в технологічний процес, у верхню частину віддільника рідини, звідки поступає на вхід компресора, де стискається до тиску нагнітання. Охолоджена в процесі теплообміну робоча речовина з міжтрубного простору через інжектор поступає в нагнітальний трубопровід, де змішуючись з основним потоком, охолоджує його, що приводить до зменшення об'єму робочого середовища і, як наслідок, до зниження тиску і опору на нагнітанні компресора. При установці підігрівача над нагнітальним трубопроводом похило щодо горизонталі додатково в процесі руху робочої речовини по трубному простору підігрівача бере участь гравітаційна сила, що діє на охолоджену, щільнішу робочу речовину.

Використання сукупності всіх істотних ознак, включаючи відмінні, дозволить підвищити енергетичну і економічну ефективність роботи парокомпресорної установки.

На Фіг.1 представлена принципова схема парокомпресорної установки з підігрівачем розташованим на нагнітальному трубопроводі. На Фіг.2 представлена схема з підігрівачем розташованим поза нагнітальним трубопроводом і сполученого трубопроводами через інжектор. На Фіг.3 представлена схема з підігрівачем розташованим похило над нагнітальним трубопроводом.

Парокомпресорна установка містить віддільник рідини 1, підігрівач 2, вхід і вихід якого пов'язані з нагнітальним трубопроводом після компресора 3 і перед охолоджувачем 4. Крім того, є ресивер 5. У двох варіантах установки підігрівача 2 на нагнітальному трубопроводі на виході робочої речовини з підігрівача 2 встановлений інжектор 6 (Фіг.2, Фіг.3). На Фіг.3 підігрівач 2 розташований похило над нагнітальним трубопроводом компресора 3.

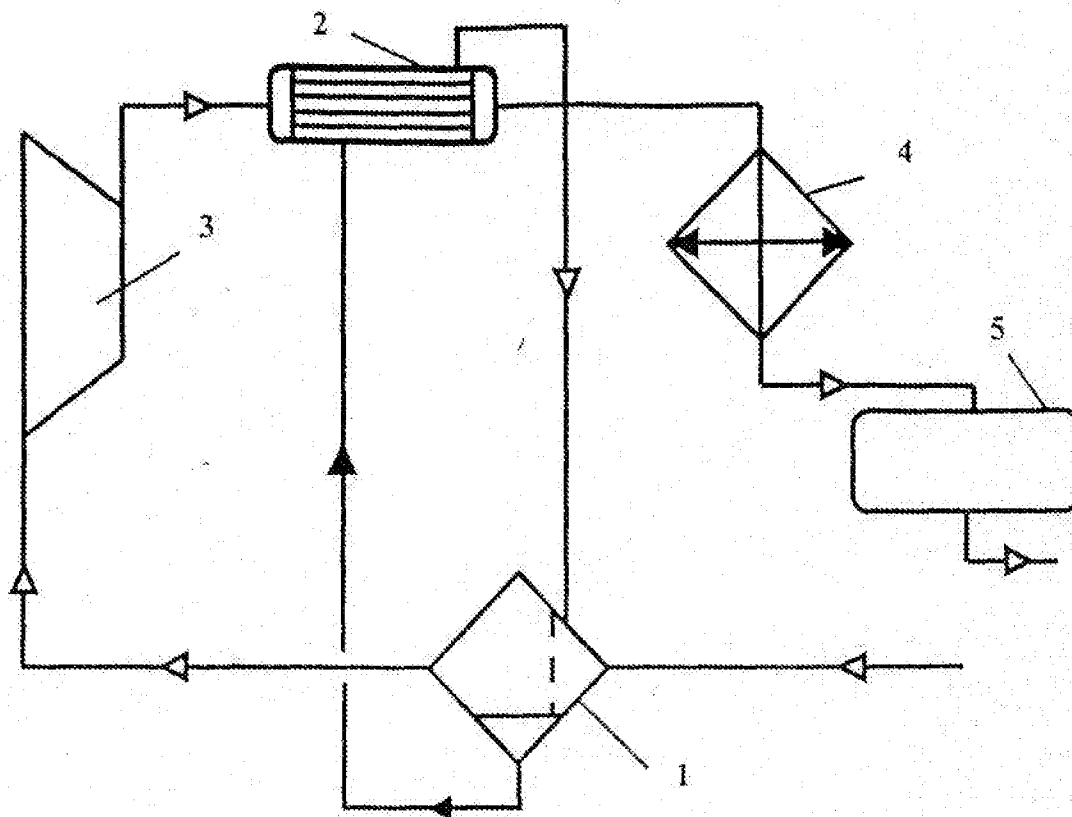
Парокомпресорна установка (Фіг.1) працює таким чином. Робоча речовина у вигляді насиченої пари низького тиску з краплинною рідиною потрапляє у віддільник рідини 1, де волога відділяється і самотією стікає в міжтрубний простір підігрівача 2. В результаті теплообміну з робочим середовищем високого тиску і температури з нагнітального трубопроводу рідина кипить і поступає у верхню частину віддільника рідини 1, після чого з основним потоком пари робочого середовища стискається до високого тиску в компресорі 3. Після цього потік проходить по трубному простору підігрівача 2, де охолоджується, зменшується в об'ємі, що знижує опір і тиск на нагнітанні і збільшує об'ємну продуктивність компресора 3, що компенсує підвищену сумарну витрату пари робочої речовини від підігрівача 2 на вході в компресор 3. Далі пари робочої речовини охолоджуються в охолоджувачі 4, після чого вони накопичуються в ресивері 5.

Парокомпресорна установка (Фіг.2) працює таким чином. Робоча речовина у вигляді насиченої пари низького тиску з краплинною рідиною потрапляє у віддільник рідини 1, де волога відділяється і самотією стікає в міжтрубний простір підігрівача 2. В результаті теплообміну з робочою речовиною високого тиску і тепловою енергією з нагнітального трубопроводу рідина кипить і поступає у верхню частину віддільника рідини 1, після чого з основним потоком пари робочої речовини стискається до високого тиску в компресорі 3. Після цього потік розділяється, основна частина проходить по нагнітальному трубопроводу, а частина відгалужується під дією перепаду тиску, що створюється інжектором 6, проходить по трубному простору підігрівача 2, де охолоджується і через інжектор 6 змішується з потоком нагнітання, охолоджуючи і зменшуючи його в об'ємі, що знижує опір і тиск на нагнітанні і збільшує об'ємну продуктивність компресора 3, що компенсує підвищену сумарну витрату пари робочого середовища від підігрівача 2 на вході в компресор 3. Далі пари робочого середовища охолоджуються в охолоджувачі 4, після чого накопичуються в ресивері 5.

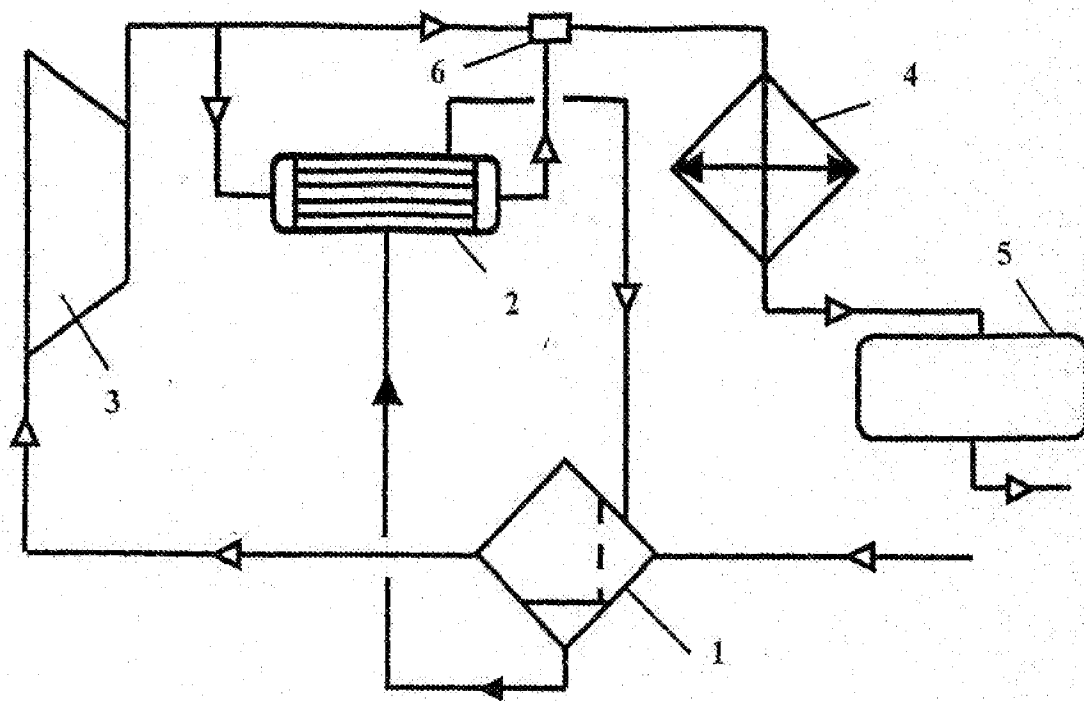
Парокомпресорна установка (Фіг.3) працює таким чином. Робоча речовина у вигляді насиченої пари низького тиску з краплинною рідиною потрапляє у віддільник рідини 1, де волога відділяється і самотією

стікає в міжтрубний простір підігрівача 2. В результаті теплообміну з робочим середовищем високого тиску і теплової енергії з нагнітального трубопроводу рідина кипить і поступає у верхню частину віддільника рідини 1, після чого з основним потоком пари робочого середовища стискається до високого тиску в компресорі 3. Після цього потік розділяється, основна частина проходить по нагнітальному трубопроводу, а інша частина відгалужується під дією перепаду тиску створюваного інжектором 6 і силою гравітації, проходить по трубному простору підігрівача 2, розташованого похило над нагнітальним трубопроводом, де охолоджується, і через інжектор 6 змішується з потоком нагнітання охолоджуючи і зменшуючи в об'ємі, що знижує опір і тиск на нагнітання і збільшує об'ємну продуктивність компресора 3, що компенсує підвищену сумарну витрату пари робочого середовища від підігрівача 2 на вході в компресор 3. Далі пари робочого середовища охолоджуються в охолоджувачі 4, після чого накопичуються в ресивері 5.

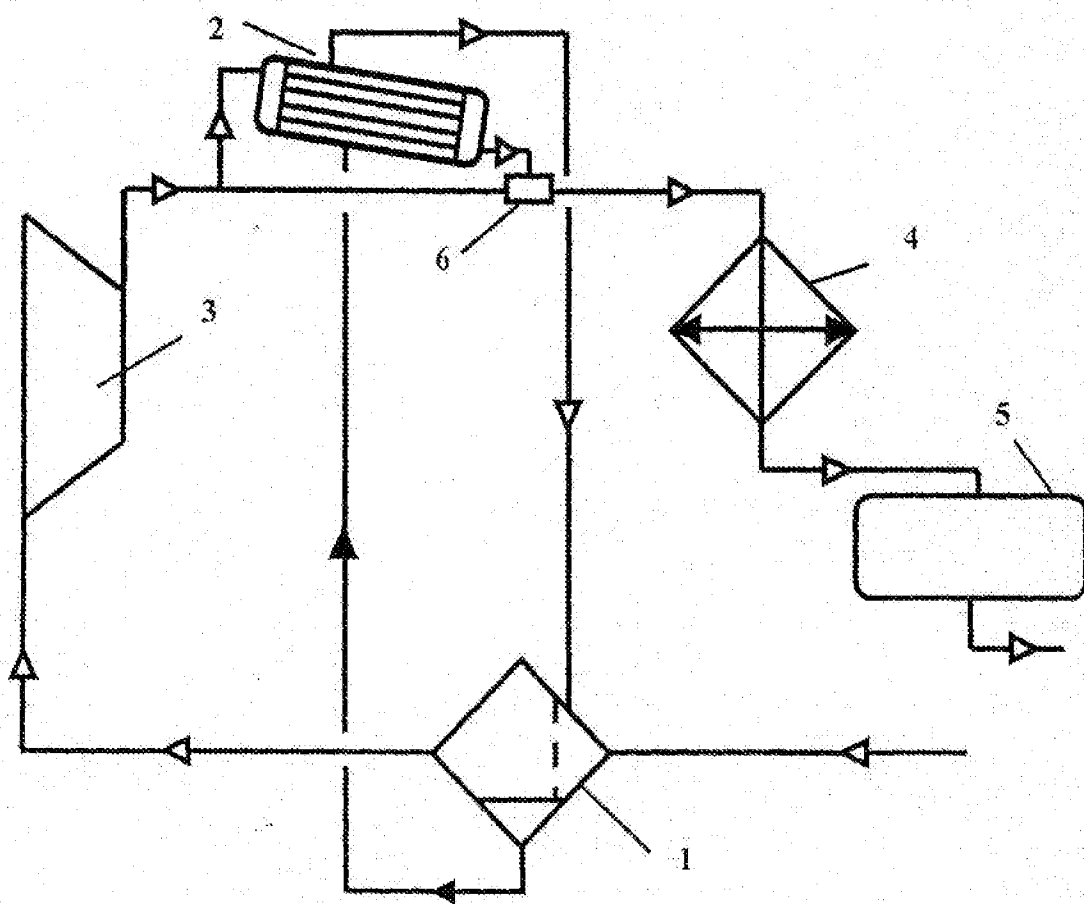
Використання запропонованої конструкції установки в порівнянні з тими, що існують дозволить заощадити витрати на забезпечення зовнішнього джерела тепла, збільшити продуктивність компресора і понизити теплове навантаження на охолоджувач. При використанні підігрівача з'являється можливість відділення домішок, що не випаровуються, від робочого середовища з подальшим дренажем з технологічного процесу.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3