



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55825 (13) A

(51) 7 B61D27/00

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

(54) УСТАНОВКА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

1

2

(21) 2002075458

(22) 03 07 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Барський Віктор Олексійович

(73) Барський Віктор Олексійович

(57) 1 Установа кондиціювання повітря транспортного засобу, яка містить статичний перетворювач для живлення електродвигунів установки і контур циркуляції холодоагенту, який включає компресор, конденсатор і випарник, яка відрізняється тим, що в неї введений тепловідвід для статичного перетворювача, при цьому теп-

ловідвід виконаний у вигляді термоплити з розташованим усередині неї трубопроводом, під'єднаним до контуру циркуляції холодоагенту.

2 Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що термоплита включена до контуру циркуляції холодоагенту паралельно випарнику, при цьому на її вході послідовно розташований регулятор витрати холодоагенту термоплити.

3 Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що термоплита підключена до контуру циркуляції холодоагенту послідовно між випарником і компресором.

Винахід належить до установок кондиціювання повітря транспортних засобів, які мають у своєму складі статичний перетворювач, призначений для керування системою кондиціювання і забезпечення живлення електродвигунів установок кондиціювання повітря. Такі установки використовують, зокрема, для залізничного рухомого складу, кабін кранів тощо.

Відомі установки кондиціювання повітря, переважно для залізничних транспортних засобів, які включають компресор з електродвигуном, конденсатор, що охолоджується трубопроводом з текучим середовищем, і випарник (заявка ЄПВ (ЕР) №397557, В21D 27/00, опубл. 14.11.90р., заявка РСТ (WO) №91/00205, В21D 27/00, опубл. 10.01.91р.).

Недоліком таких установок є відсутність статичного перетворювача, тому вони не економічні, енерговитратні і не можуть забезпечити потрібні параметри кондиціювання внаслідок відсутності плавного регулювання холодопродуктивності кондиціонера.

Найбільш близьким технічним рішенням є установка кондиціювання повітря транспортного засобу, яка містить статичний перетворювач для живлення електродвигунів установки і контур циркуляції холодоагенту, що включає компресор, конденсатор і випарник (Установа кондиціонування воздуха пассажирских вагонов УВК-31

Руководство по монтажу и эксплуатации УВК-31 РЭ Статический преобразователь ПЧ-24-У1 для питания компрессора пассажирского вагона. Руководство по эксплуатации МБ ДИ 435321 001 РЭ Москва, ЗАО «Остров», 2000 г.)

У даному рішенні статичний перетворювач розташований у підвагонному ящику залізничного вагона з повітряним охолодженням.

Перевагою відомого рішення є те, що зменшується, зокрема, споживання електроенергії по каналу компресора, забезпечується висока точність і стабільність вихідних параметрів установки кондиціювання.

До недоліків такого рішення слід віднести складність, високу вартість і ненадійність системи охолодження статичного перетворювача. Це пов'язане з тим, що статичний перетворювач містить ряд блоків, до складу яких входять силові елементи, від яких треба відводити тепло. Силові елементи розташовані на охолоднику, який виконано у вигляді товстої оребреної плити довжиною 1900мм, шириною 700мм і товщиною 90мм. Необхідність охолодження повітряного внутрішнього простору статичного перетворювача, з урахуванням габаритів охолодника, визначає розміри статичного перетворювача у довжину, ширину і висоту 1900х700х600 мм і його вагу близько 500кг. Для забезпечення надійної роботи електронних пристроїв керування статичного перетворювача (не-

(13) A

(11) 55825

(19) UA

залежно від температури і швидкості зовнішнього повітря) температура усередині ящика не повинна перевищувати 60-65° С при навколишній температурі до + 50° С і значному тепловиділенні (близько 1-2кВт) силових частини перетворювача. При цьому зовнішні тепловідільні поверхні ящика піддаються забрудненню, що різко зменшує тепловіддачу. Це впливає на габарити охолодника і ящика, які стають надто завищеними, а тепловідільні поверхні ящика потребують постійного догляду (регулярного миття), що не забезпечує надійного тепловідведення від силових елементів статичного перетворювача.

В основу винаходу поставлено завдання удосконалення установки кондиціювання повітря транспортного засобу шляхом введення тепловідводу для статичного перетворювача, під'єданого до контуру циркуляції холодоагенту, з досягненням технічного результату у вигляді поліпшення тепловідведення від статичного перетворювача, зменшення масо-габаритних характеристик статичного перетворювача і підвищення надійності в роботі всієї установки кондиціювання повітря транспортного засобу.

Для досягнення технічного результату відома установка кондиціювання повітря транспортного засобу, яка містить статичний перетворювач для живлення електродвигунів установки і контур циркуляції холодоагенту, який включає компресор, конденсатор і випарник, згідно з винаходом, додатково має тепловідвід для статичного перетворювача, при цьому тепловідвід виконаний у вигляді термоплити з розташованим усередині неї трубопроводом, під'єднаним до контуру циркуляції холодоагенту.

Термоплита може бути підключена до контуру циркуляції холодоагенту паралельно випарнику, при цьому на її вході може бути послідовно розташований регулятор витрати холодоагенту термоплити.

Термоплита може бути підключена до контуру циркуляції холодоагенту послідовно між випарником і компресором.

У пропонованому рішенні досягається зменшення габаритів тепловідводу до розмірів 500х300мм і товщини до 20мм, внаслідок чого зменшуються масогабаритні характеристики статичного перетворювача, що важливо для самого транспортного засобу. Крім того, підвищена надійність роботи всієї установки кондиціювання повітря за рахунок забезпечення надійного охолодження статичного перетворювача незалежно від температури навколишнього середовища поза вагоном, від швидкості переміщення транспортного засобу і ступеня забруднення тепловідводної поверхні ящика шляхом введення в контур циркуляції холодоагенту тепловідводу для статичного перетворювача.

Пропонований пристрій зображений на кресленні фіг 1 - блок-схема пристрою кондиціювання повітря без тепловідводу, фіг 2 - схема паралельного підключення тепловідвода, фіг 3 - схема послідовного підключення тепловідвода, фіг 4 - термоплита.

Установка кондиціювання повітря транспортного засобу (фіг 1) містить статичний перетворю-

вач 1 для живлення електродвигунів 2 установки, компресор 3, конденсатор 4, випарник 5. Замкнений контур циркуляції холодоагенту утворюється системою труб 6 між елементами 3, 4, 5. Контур циркуляції холодоагенту може включати такі елементи як накопичувач 7 рідкого холодоагенту і терморегулювальний вентиль 8 конденсатора 4 (фіг 2).

Установка кондиціювання повітря має тепловідвід 9 для статичного перетворювача 1, який може мати як паралельне підключення (фіг 2), так і послідовне (фіг 3). Термовідвід являє собою термоплиту 9 (фіг 3, 4) з розташованим усередині неї трубопроводом, під'єднаним до контуру циркуляції холодоагенту. Термоплита 9 в залежності від схеми включення має різне конструктивне виконання. В разі паралельного включення трубопроводу усередині термоплити 9 являє собою вигнуту в одній площині трубку 10, кінці якої підключені до схеми (фіг 4). В разі послідовного включення (фіг 3) термоплита 9 має вхідну колекторну трубу 11, вихідну колекторну трубу 12 і тепловідбірні трубки 13. Включення термоплити 9 в контур циркуляції паралельно випарнику 3 потребує додаткового установа регулятора 14 витрати холодоагенту, який устатковлюється послідовно на вході термоплити 9 і під'єднується до накопичувача 7 рідкого холодоагенту. Вибір варіанта підключення (фіг 2 або 3) визначається техніко-комерційними факторами наявності запасу по тиску у компресора, потрібною тепловою потужністю термоплити, габаритами і вартістю термоплит в обох варіантах, вартістю регулятора витрати холодоагенту та іншими факторами. Компресор 3 має всмоктувальний патрубок 15 і нагнітальний патрубок 16.

Пропонований пристрій працює так.

Запускання установки (фіг 1) здійснюється від мережі живлення через статичний перетворювач 1, який дозволяє плавно запускати і безступенево регулювати частоту обертання електродвигунів 2. Один з електродвигунів 2 запускає компресор 3. Компресор 3 стискає пари холодоагенту, які надходять в конденсатор 4, охолоджувані повітрям. В конденсаторі 4 пари перетворюються на рідину. Рідина поступає у випарник 5, де вона випарюється, відбираючи тепло у оточуючого повітря. Після цього пари холодоагенту повертаються в компресор 3, і цикл повторюється. Робота статичного перетворювача 1 пов'язана з виділенням тепла, яке необхідно ефективно відводити. Для цього використовується термоплита 9, яка підключається в контур циркуляції холодоагенту. До термоплити 9 притискаються тепловідвідні поверхні силових блоків статичного перетворювача 1. В разі необхідності плита 9 має оребрення, за допомогою якого охолоджується повітря в ящику статичного перетворювача 1 (на кресленні не показані).

При паралельному включенні термоплити 9 в контур циркуляції холодоагенту компресор 3 через нагнітальний патрубок 16 подає холодоагент в конденсатор 4, звідки він поступає в рідкому вигляді до накопичувача 7 рідкого холодоагенту. Від нього холодоагент розділяється на два контури. По першому головному контуру циркуляції холодоагент через терморегулювальний вентиль 8

конденсатора 4 надходить у випарник 5, а з нього через трубу 6 і всмоктувальний патрубок 15 - в компресор 3. По другому контуру холодоагент надходить в компресор 3 таким шляхом: виходячи з накопичувача 7 рідкого холодоагенту він подається в регулятор 14 витрат теплоплити 9, а потім - у саму теплоплиту 9, трубу 6 і через всмоктувальний патрубок 15 - в компресор 3. Регулятор 14 витрат холодоагенту, установлений послідовно на вході теплоплити 9, дозує кількість холодоагенту, що надходить до неї, і підтримує його температуру на потрібному рівні. Холодоагент, що поступає в теплоплиту 9, випаровується в трубі 10, відбирає тепло від неї і від притиснених до неї поверхонь силових блоків статичного перетворювача 1, що віддають тепло. Відбирання тепла відбувається найбільш ефективно при кипінні холодоагенту. Таке включення не спричиняє будь-якого додаткового гидравлічного опору в основному контурі циркуляції холодоагенту і дозволяє мінімізувати розміри теплоплити 9. Разом із тим, воно потребує додаткового установлення регулятора витрати холодоагенту і є структурно більш складним порівняно з варіантом послідовного включення.

Послідовне включення спричиняє певний гидравлічний опір парам холодоагенту і потребує більшій за розмірами теплоплити, але воно є простішим, ніж варіанти з паралельним включенням.

Термоплита 9 у разі такого включення розташована між випарником 5 і компресором 3. При включенні установці холодоагент із випарника 5 подається до другої колекторної труби 11 (фиг.3), а через вихідну колекторну трубу 12 теплоплити 9 він надходить до всмоктувального патрубку 15 компресора 3. Між колекторними трубами 11 і 12 холодоагент тече через тепловідбірні трубки 13, у яких він кипить і відбирає тепло охолоджуваної поверхні.

Оскільки інтенсивність тепловідбирання при кипінні холодоагенту надто висока, габарити тепловідводу значно зменшуються в обох варіантах порівняно з повільним охолодженням. Одночасно зменшуються габарити ящика статичного перетворювача. Задана температура усередині ящика підтримується автоматично незалежно від температури оточуючого повітря і від ступеня забруднення поверхонь ящика. Експлуатаційного обслуговування пропонується система на потребує. Оскільки теплова потужність теплоплити становить 1-3% від холодопродуктивності компресора, додаткові навантаження на компресор і конденсатор практично незначні. Усе це підвищує надійність в роботі всієї установки кондиціонування повітря транспортного засобу.

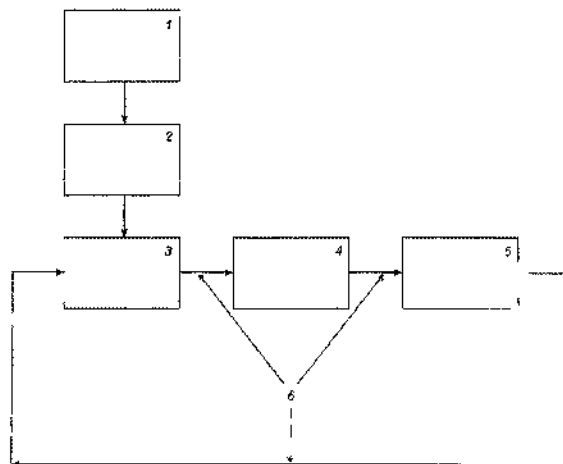


Fig. 1

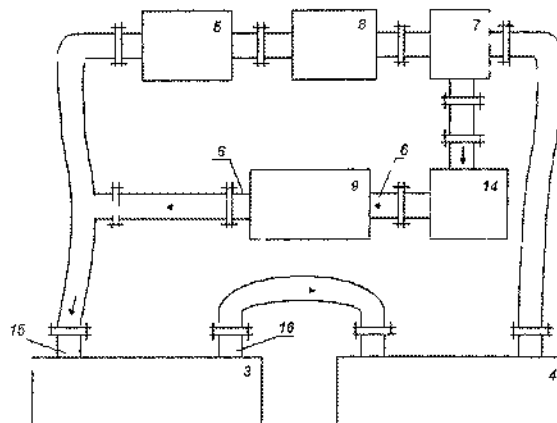


Fig. 2

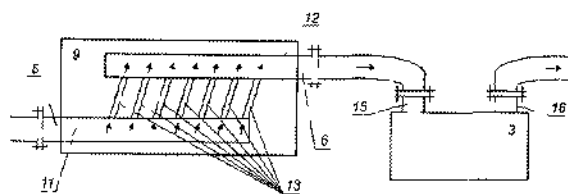


Fig. 3

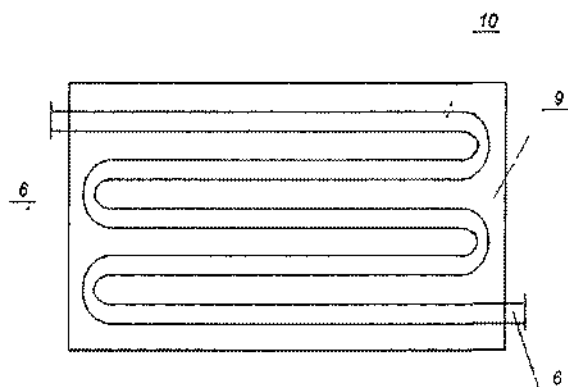


Fig. 4