



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **25689** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F24D 17/00
F24J 2/42

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ТЕПЛОВОЮ ЕНЕРГІЄЮ

1

(21) u200707614
(22) 06.07.2007
(24) 10.08.2007
(46) 10.08.2007, Бюл. № 12, 2007 р.
(72) Бондаренко Сергій Вікторович
(73) РІСАЛ ІНВЕСТ ХОЛДІНГ ЛІМІТЕД, BZ
(57) 1. Установка для забезпечення споживачів тепловою енергією, яка містить вихідну лінію нагрітого щонайменше в одному джерелі тепла (А, В) теплоносія, причому вихідна лінія приєднана до входу щонайменше одного відповідного йому розподільного пристрою (1, 2), виконаного з безліччю виходів, до яких приєднані подавальні лінії (71-79) до споживачів теплової енергії з різними температурними рівнями, при цьому розподільний пристрій (1, 2) виконаний з можливістю вибору одного із споживачів для подачі нагрітого теплоносія.
2. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що споживачі теплової енергії з різними температурними рівнями включені послідовно для забезпечення послідовного обмивання теплоносієм.
3. Установка за п. 1 або за п. 2, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одне джерело тепла виконано у вигляді сонячного колектора (А, В).
4. Установка за будь-яким з пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одне джерело тепла виконано у вигляді колектора тепла навколишнього середовища або акумулятора тепла Землі тощо.
5. Установка за п. 3, яка **відрізняється** тим, що містить щонайменше два сонячні колектори (А, В), орієнтовані в різні боки світу.
6. Установка за будь-яким з пп. 1-5, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одне джерело тепла виконано у вигляді теплового насоса (8).
7. Установка за будь-яким з пп. 1-6, яка **відрізняється** тим, що зворотні лінії (75а - 79а) споживачів з низьким температурним рівнем приєднані до входів колекторного пристрою (6), виконаного з єдиною вихідною лінією (60), яку приєднують до

2

входу теплового насоса (8), причому за допомогою колекторного пристрою (6) вибирають того споживача, зворотну лінію якого приєднують до теплового насоса (8).
8. Установка за будь-яким з пп. 5, 6, яка **відрізняється** тим, що зворотні лінії споживачів теплової енергії з низьким температурним рівнем приєднують через колекторний пристрій (6) до випарника (81) теплового насоса (8), а зворотні лінії споживачів теплової енергії з високим температурним рівнем - через додатковий колекторний пристрій (5) до конденсатора (84) теплового насоса (8).
9. Установка за будь-яким з пп. 1-8, яка **відрізняється** тим, що вихід теплового насоса (8) приєднаний до входу додаткового розподільного пристрою (3), виконаного з безліччю виходів, що ведуть до споживачів з високим температурним рівнем, причому за допомогою цього додаткового розподільного пристрою (3) вибирають одного із споживачів, до якого від теплового насоса (8) подають теплоносієм.
10. Установка за п. 9, яка **відрізняється** тим, що тепловий насос (8) виконаний з випарником (81), компресором (83) і конденсатором (84), причому до випарника (81) приєднаний споживач (9) холодильної енергії.
11. Установка за п. 10, яка **відрізняється** тим, що зворотна лінія (90) споживача (9) холодильної енергії приєднана до входу додаткового розподільного пристрою (4), до виходів якого приєднані споживачі з низьким температурним рівнем, причому за допомогою цього додаткового розподільного пристрою (4) вибирають одного із споживачів, до якого подають нагрітий в споживачі (9) холодильної енергії теплоносієм.
12. Установка за п. 11, яка **відрізняється** тим, що зворотна лінія споживача (9) холодильної енергії приєднана до змішувального клапана (85), до якого приєднані лінії, що ведуть до теплових колекторів (А, В) і до випарника (81) теплового насоса (8).

Корисна модель належить відноситься до установок для постачання споживачів тепловою енергією теплоносія, нагрітим, щонайменше, в одному джерелі тепла.

Для постачання споживачів тепловою енергією відоме використання колекторів тепла навколишнього середовища, наприклад сонячних колекторів, колекторів відхідного тепла, колекторів теп-

(13) **U**
(11) **25689**
(19) **UA**

ла Землі тощо. Відомо також, що для досягнення Температурного рівня, відповідного вимогам споживачів теплової енергії, таку теплову енергію, що має низьку температуру, доводять за допомогою теплових насосів до теплової енергії з високою температурою [SU 1537978, SU 1695054, SU 935681]. Але при постачанні споживачів тепловою енергією доводиться враховувати безліч обставин і тому відомі дотепер установки не відповідають технічним і організаційним вимогам і використання таких установок має вузькі межі.

Так, ККД колекторів тепла навколишнього середовища, зокрема сонячних колекторів, високий тоді, коли до цих колекторів теплоносії подають з максимально низькою температурою, оскільки тільки за рахунок цього за допомогою колекторів тепла навколишнього середовища можна використовувати і велику різницю температур, завдяки чому може бути отримана велика кількість теплової енергії. Але при цьому слід звернути увагу на те, що у великого числа колекторів тепла навколишнього середовища пропозиція тепла і змінюється за часом. Так, тепла енергія, яка може бути отримана в колекторах тепла навколишнього середовища, залежить від даної зовнішньої температури, яка влітку значно вище, ніж взимку, і протягом дня, як правило, вище, ніж вночі. Далі, тепла енергія, яка може бути отримана за допомогою сонячних колекторів, залежить від даного сонцестояння щодо сонячного колектора, а також від атмосферних умов. Подібні ж умови відносяться до таких теплових колекторів, за допомогою яких одержують відхідне тепло виробничих процесів або процесів обробки, оскільки пропозиція тепла залежить від тривалості цих процесів. Відповідно до цього трудність полягає і в тому, що проміжки часу пропозиції тепла тепловими колекторами не співпадають з проміжками часу попиту тепла з боку споживачів теплової енергії, що може зумовити, з одного боку, надмірну пропозицію теплової енергії, що виробляється тепловими колекторами, а, з другого боку, споживання тепла, що не покривається тепловими колекторами. Далі слід враховувати, що різні теплові колектори, наприклад сонячні колектори, колектори тепла навколишнього середовища або тепло акумулятори, віддають в однакові моменти часу теплоносії з різними температурними рівнями, тому теплоносії, що віддаються окремими джерелами тепла, у жодному випадку не можна змішувати між собою, оскільки інакше теплоносії з найвищим температурним рівнем охолодився б до більш низького температурного рівня, що зумовило б втрату потенціалу тепла. Відповідно до цього необхідно забезпечити, щоб витікаючи з різних джерел тепла теплоносії з різними температурними рівнями прямували тим споживачам теплової енергії, які розраховані на ці температурні рівні. Оскільки даний температурний рівень піднімають за допомогою теплового насоса до більш високого температурного рівня, з тим щоб за рахунок цього можна було направити певним споживачам теплову енергію, що вимагається ними, з високим температурним рівнем, необхідно далі враховувати, що ККД теплових насосів! високий тоді, коли до них пода-

ють теплоносії з лежачим у вузьких межах значенням температури. Крім того, до теплових насосів пред'являється вимога, яка полягає в тому, щоб вони залишалися безперервно включеними протягом тривалих відрізків часу, щонайменше, однієї години або щоб виключити часте включення і виключення теплових насосів, оскільки інакше термін їх служби різко скоротився б. При цьому слід також враховувати, що Максимальна потужність теплових насосів повинна бути розрахована так, щоб навіть при низькій пропозиції теплової енергії, отриманої в колекторах тепла навколишнього середовища, можна було покрити потребу в тепловій енергії.

В подібних установках слід ще враховувати те, що в будівлях, зокрема готелях, житлових будинках, на промислових підприємствах і у виробничих установках, існує потреба не тільки в тепловій, але і в холодильній енергії. Теплова енергія більше потрібна в холодну пору року, зокрема взимку для опалювання, і протягом всього року для нагріву технічної води для очисних цілей, басейнів, кондиціонування повітря приміщень і т.п. Холодильна енергія потрібна протягом всього року для холодильних цілей, наприклад в холодильних установках для зберігання харчових продуктів. Оскільки подібні установки знаходяться, як правило, в центральних частинах будівель, було помічено, що потреба в холодильній енергії взимку, принаймні, так само велика або навіть більша, ніж влітку. Причина цього в тому, що взимку подібні будівлі опалюються, причому ця опалювальна енергія поступає також в холодильні приміщення.

В основу корисної моделі поставлена задача створення установки для постачання споживачів тепловою енергією нагрітим, щонайменше, в одному джерелі тепла теплоносієм, що враховує велике число приведених вище обставин, завдяки чому пропонується установка забезпечує своєчасне, якісне та економне використання теплоносія і постачання споживачів теплом.

Поставлена задача вирішується тим, що установка для постачання споживачів тепловою енергією містить вихідну лінію нагрітого, щонайменше, в одному джерелі тепла (А, В) теплоносія, причому вихідна лінія приєднана до входу, щонайменше, одного відповідного йому розподільного пристрою (1, 2), виконаного з безліччю виходів, до яких приєднані подавальні лінії (71-79) до споживачів теплової енергії з різними температурними рівнями, при цьому розподільний пристрій (1, 2) виконаний з можливістю вибору одного із споживачів для подачі нагрітого теплоносія. При цьому може бути передбачено:

споживачі теплової енергії з різними температурними рівнями включені послідовно для забезпечення послідовного обмивання теплоносієм;

щонайменше одне джерело тепла виконано у вигляді сонячного колектора (А, В);

щонайменше, одне джерело тепла виконано у вигляді колектора тепла навколишнього середовища або акумулятора тепла Землі тощо;

щонайменше, два сонячні колектори (А, В), орієнтовані в різні боки світа;

щонайменше, одне джерело тепла виконано у

вигляді теплового насоса (8);

зворотні лінії (75a - 79a) споживачів з низьким температурним рівнем приєднують до входів колекторного пристрою (6), виконаного з єдиною вихідною лінією (60), яку приєднують до входу теплового насоса (8), причому за допомогою колекторного пристрою (6) вибирають того споживача, зворотну лінію якого приєднують до теплового насоса (8);

зворотні лінії споживачів теплової енергії з низьким температурним рівнем приєднують через колекторний пристрій (6) до випарника (81) теплового насоса (8), а зворотні лінії споживачів теплової енергії з високим температурним рівнем - через додатковий колекторний пристрій (5) до конденсатора (84) теплового насоса (8);

вихід теплового насоса (8) приєднаний до входу додаткового розподільного пристрою (3), виконаного з безліччю виходів, що ведуть до споживачів з високим температурним рівнем, причому за допомогою цього додаткового розподільного пристрою (3) вибирають одного із споживачів, до якого від теплового насоса (8) подають теплоносії;

тепловий насос (8) виконаний з випарником (81), компресором (83) і конденсатором (84), причому до випарника (81) приєднаний споживач (9) холодильної енергії;

зворотна лінія (90) споживача (9) холодильної енергії приєднана до входу додаткового розподільного пристрою (4), до виходів якого приєднані споживачі з низьким температурним рівнем, причому за допомогою цього додаткового розподільного пристрою (4) вибирають одного із споживачів, до якого подають нагрітий в споживачі (9) холодильної енергії теплоносії;

зворотна лінія споживача (9) холодильної енергії приєднана до змішувального клапана (85), до якого приєднані лінії, що ведуть до теплових колекторів (А, В) і до випарника (81) теплового насоса (8).

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою схеми установки, зображеної на фіг.

Установка містить два розподільні пристрої 1, 2, до єдиних входів яких приєднані вихідні лінії 10, 20 двох джерел тепла. Джерелами тепла є, наприклад, колектори тепла навколишнього середовища, зокрема сонячні колектори А, В, колектори відхідного тепла, акумулятори тепла Землі тощо. Приєднані до виходів розподільних пристроїв 1, 2 лінії 11-19' і 21-29' приєднано до подавальних ліній 71-79' для споживачів теплової енергії з різними температурними рівнями. Зворотні лінії 71a-79a від споживачів приєднані відповідно до подавальних ліній наступного споживача теплової енергії. Так, зворотна лінія 71a приєднана до подавальної лінії 72 для другого споживача теплової енергії. Подавальні лінії 71-75 ведуть до першої групи з п'яти споживачів теплової енергії з високим температурним рівнем 80-30°C, таких як, по-перше, радіатори, по-друге, машини, наприклад посудомийні і пральні машини, сушарки і т.п., по-третє і по-четверте, водонагрівачі місткостей і, по-п'яте, система опалювання з підлогою, що обігрівается. Подавальні лінії 76-79 ведуть до другої групи споживачів теплової енергії з низьким температурним

рівнем 25-20°C, наприклад труби у внутрішніх стінах, у внутрішніх підлогах, в зовнішніх стінах і в двох різних акумуляторах тепла Землі. Крім того, передбачені третій 3 і четвертий 4 розподільні пристрої. До єдиного входу розподільного пристрою 3 приєднана зворотна лінія 80 теплового насоса 8. Вихідні лінії 31-34 розподільного пристрою 3 ведуть до подавальних ліній 71-74 споживачів теплової енергії з високим температурним рівнем. До єдиного входу розподільного пристрою 4 приєднана лінія 90, що йде від споживача холодильної енергії 9. Вихідні лінії 41-44 розподільного пристрою 4 приєднані до подавальних ліній 77-79' споживачів теплової енергії з низьким енергетичним рівнем. Далі передбачено два колекторних пристрої 5, 6. Вхідні лінії 51-54 колекторного пристрою 5 приєднані до вихідних ліній 12-16 і 22-26 розподільних пристроїв 1, 2, ведучим до подавальних ліній 72-75 для споживачів тепла з високим температурним рівнем. Єдина вихідна лінія 50 колекторного пристрою 5 веде до теплового насоса 8. Вхідні лінії 61-65 колекторного пристрою 6 приєднані до ліній 16-19' розподільного пристрою 1, ведучим до подавальних ліній 76-79' споживачів з низьким температурним рівнем, і до ліній 26-29' розподільного пристрою 2. Єдина вихідна лінія 60 веде до теплового насоса 8.

Тепловий насос 8 містить випарник 81, вихід якого через лінію 82 приєднаний до компресора 83, і конденсатор 84. Лінія 60, ведуча від колекторного пристрою 6 до теплового насоса 8, містить змішувальний пристрій 85, який за допомогою лінії 86 сполучений з трилінійним клапаном 87. В лінії 88 знаходиться насос 89. Споживач холодильної енергії 9 містить змішувач 91, приєднаний до пристрою змішувача 85 і трилінійного клапана 87. У ведучій від трилінійного клапана 87 до розподільного пристрою 4 лінії 90 знаходиться змішувальний клапан 45, до якого приєднані ведучі назад до сонячних колекторів А, В лінії 10a, 20a.

Замість сонячного колектора В може бути також передбачений колектор тепла навколишнього середовища або акумулятор тепла Землі. В багатьох лініях розташовані насоси 30.

Установка працює наступним чином.

По вихідній лінії 10 сонячного колектора А нагрітий теплоносії подають до розподільного пристрою 1. Залежно від температури цього теплоносія його подають по одній з вихідних ліній 11-19' до того споживача теплової енергії, який розрахований на температуру, яка є в розпорядженні. Якщо, наприклад, сонячний колектор А віддає теплоносії з температурою біля 80°C, то він подається через розподільний пристрій 1 по лінії 11 до подавальної лінії 71 для споживача з найвищим температурним рівнем, наприклад до групи радіаторів. Якщо ж, навпаки, сонячний колектор А віддає теплоносії з температурою 30°C, то вона подається через розподільний пристрій 1 по лінії 15 до подавальної лінії 75 для системи опалювання з підлогою, що обігрівается. При ще більш низькій температурі теплоносії подається через розподільний пристрій 1 по одній з ліній 16-19' до однієї з подавальних ліній 76-79' до одного з споживачів з низьким температурним рівнем.

Аналогічним чином нагрітій теплоносії, що подається сонячним колектором В по вихідній лінії 20 до розподільного пристрою 2, подається залежно від його температури по одній з ліній 21-25 до однієї з подавальних ліній 71-75 до одного із споживачів тепла з високим температурним рівнем і по одній з ліній 26-29 до однієї з подаючих ліній 76-79 до одного із споживачів тепла з низьким температурним рівнем.

Розподільні пристрої 1, 2 забезпечують таким чином попадання теплоносія до тих споживачів, які розраховані на температуру даного теплоносія. Оскільки зворотні лінії 71а-79а споживачів теплової енергії приєднані до подавальних ліній відповідно наступного споживача, теплоносії може бути залежно від теплотехнічних вимог пропущений через інші споживачі, завдяки чому теплова енергія, що міститься в ньому, віддається цим іншим споживачам.

Якщо ж існує потреба введення в установку додаткової теплової енергії, то по одній з ліній 51-54, що йде від обох колекторів А, В або від споживачів з високим температурним рівнем, теплоносії подається по колекторному пристрою 5 і по ведучій до теплового насоса 8 лінії 50 до конденсатора 84 теплового насоса 8. В конденсаторі 84 температура теплоносія підвищується до значення, що вимагає один з споживачів тепла з високим температурним рівнем. За допомогою розподільного пристрою 3 по одній з ліній 31-34 до однієї з подавальних ліній 71-74 для споживачів з високим температурним рівнем тепловий насос 8 віддає теплоносії з температурою 80-30°C. Оскільки до теплового насоса 8 через колекторний пристрій 5 подається теплоносії з високим температурним рівнем, його температура може бути підвищена тепловим насосом 8 до необхідних високих значень. За допомогою колекторного пристрою 6 до випарника теплового насоса 8 через розподільні пристрої 1, 2 подається теплоносії, що йде від сонячних колекторів А, В або від одного із споживачів тепла з низьким температурним рівнем. Завдяки здійснюваному колекторним пристроєм 6 вибору, згідно якому теплоносії, що йде від колекторів або споживачів, подається до теплового насоса 8, можна врахувати ту обставину, що ККД теплового насоса 8 підвищується тоді, коли до нього подається теплоносії з відносно точно встановленим значенням температури, наприклад, 30°C. Охолоджений теплоносії, що віддається випарником 81 теплового насоса 8, подається через трилінійний клапан 87 до змішувача 91 споживача холодильної енергії 9. Теплоносії в зворотній лінії холодильної установки 9, може бути домішений через трилінійний клапан 87 до теплоносія в подавальній лінії. Крім того, теплоносії в зворотній лінії холодильної установки 9 може бути домішений через змішувальний клапан 85 до теплоносія в подавальній лінії для випарника 81. За рахунок цього можна регулювати температуру теплоносія,

що подається споживачу холодильної енергії 9. Зворотна лінія споживача холодильної енергії 9 через клапан змішувача 85 і лінію 90 приєднана до входу розподільного пристрою 4, звідки теплоносії потрапляє по одній з ліній 41-44 до подавальних ліній 77-79, ведучим до одного із споживачів тепла з низьким температурним рівнем. Оскільки зворотні лінії 75а-79а приєднані через колекторний пристрій 6 і через його вихідну лінію 60 до змішувального клапана 85, від одного із споживачів тепла з низьким температурним рівнем в холодильну установку може бути направлений теплоносії з низькою температурою.

В окремих лініях встановлені температурні датчики, вимірюючи температури теплоносія, що знаходиться в цих лініях. Виходи температурних датчиків приєднані до центрального блока керування, в який вводять всі дані, що вимагаються для експлуатації установки, наприклад, зовнішні температури, потреба в теплі окремих споживачів і т.п. За допомогою керуючої програми розподільними і колекторними пристроями керують таким чином, що залежно від пропозиції теплової енергії і від потреби в ній забезпечується оптимальне використання установки. Оскільки до сонячних колекторів А, В повертають відповідно теплоносії з дуже низькими температурами, підвищується їх ККД. Від сонячних колекторів А, В нагрітій теплоносії подають відповідно до тих споживачів, які повинні навантажуватися відповідною температурою.

За рахунок послідовного включення споживачів теплової енергії з різними температурами, рівнями, повністю використовується теплова енергія, що міститься в теплоносії. Надмірна теплова енергія нагромаджується в одному з теплоаккумуляторів і при недостатньому постачанні теплової енергії колекторами тепла навколишнього середовища відбирається з цих аккумуляторів.

Якщо потреба в тепловій енергії не може бути покрита колекторами тепла навколишнього середовища і теплоаккумуляторами, то додатково включається тепловий насос 8. За допомогою колекторного пристрою 5 до теплового насоса 8 подають теплоносії з високим температурним значенням, за рахунок чого тепловий насос 8 підвищує температуру теплоносія до необхідної високої температури. За допомогою колекторного пристрою 6 до теплового насоса 8 подають теплоносії з такими температурними значеннями, які забезпечують його високий ККД.

Теплову енергію, що накопичується в холодильній установці, повертають в установку. Якщо колектори А, В віддають холодильну енергію, то вона може бути направлена через розподільні 1, 2 і колекторний 6 пристрої, а також змішувальний клапан 85 до споживача холодильної енергії 9.

За рахунок цього установка забезпечує оптимальне використання теплоносія та своєчасне і якісне постачання споживачів тепловою енергією.

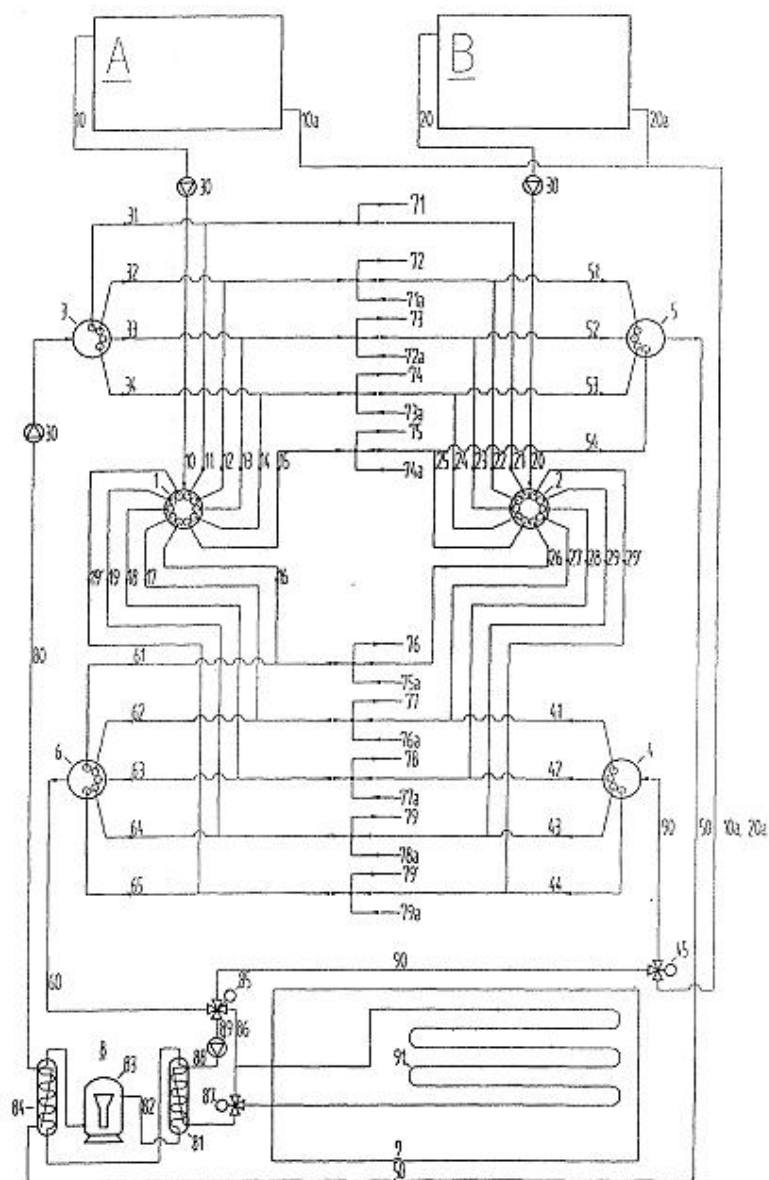


Fig.