



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98306** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
F25D 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

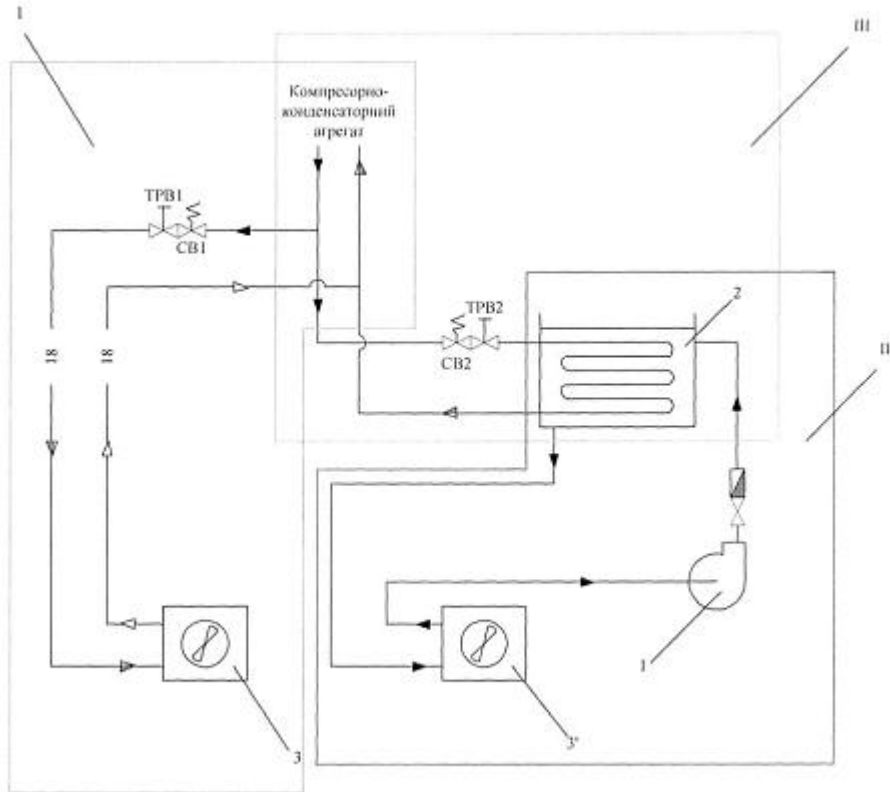
(21) Номер заявки:	u 2014 11841	(72) Винахідник(и):	Хмельнюк Михайло Георгійович (UA), Подмазко Олександр Степанович (UA), Подмазко Ігор Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки:	03.11.2014	(73) Власник(и):	ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	27.04.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	27.04.2015, Бюл.№ 8		

(54) ПРИСТРІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ АКУМУЛЯЦІЇ ХОЛОДУ ДЛЯ КАМЕР ОХОЛОДЖУВАННЯ ТА ЗАМОРОЖУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

(57) Реферат:

Пристрій з використанням акумуляції холоду для камер охолодження та заморожування харчових продуктів включає сполучені між собою контур холодильного агента I, який містить компресорно-конденсаторний агрегат (1), випарник (2), терморегулюючий (6) та соленоїдний (7) вентиля, контур проміжного теплоносія II, який містить повітроохолоджувач для проміжного теплоносія (3), евтектичний акумулятор (4) та відцентровий насос (5), контур "холодильний агент - проміжний теплоносій" III, який містить компресорно-конденсаторний агрегат (1), евтектичний акумулятор (4), терморегулюючий (8) та соленоїдний (9) вентиля, причому в контурі холодильного агента I як випарник використовують повітроохолоджувач безпосереднього кипіння (2), при цьому вихід компресорно-конденсаторного агрегату (1) з'єднаний через терморегулюючий (6) та соленоїдний (7) вентиля з входом повітроохолоджувача безпосереднього кипіння (2), та через терморегулюючий (8) і соленоїдний (9) вентиля - з першим входом евтектичного акумулятора (4), вхід компресорно-конденсаторного агрегату (1) з'єднаний з виходом повітроохолоджувача безпосереднього кипіння (2) та першим виходом евтектичного акумулятора (4), другий вихід евтектичного акумулятора (4) з'єднаний з повітроохолоджувачем для проміжного теплоносія (3), вихід якого з'єднаний з входом відцентрового насоса (5), вихід якого з'єднаний з другим входом евтектичного акумулятора (4).

UA 98306 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі охолодження та заморожування продукції, і може бути застосована для обробки різноманітної сировини.

Відома технологічна схема для отримання пастеризованого молока (див. Мнацканов Г.К. Холодильные установки специального назначения - Одесса: Издательский центр ОГАХ, 2001. - С. 64, рис. 37). Вона включає молочний насос з нержавіючої сталі, лічильник, резервуар молока, що надійшло, пластинчасту охолоджуючу установку (охолодження льодяною водою з температурою входу від 1 до 2 °С), резервуар охолодженого молока з теплоізоляцією, пастеризаційно-охолоджуючу установку, сепаратор-молокоочисник, гомогенізатор, охолоджувальний резервуар (танк) для молока з температурою 4 °С з сорочкою, що охолоджується льодяною водою чи розсолон, автомат для розливу молока у пакети чи пляшки, камеру зберігання з повітряним охолодженням з температурою 0 °С та відносною вологістю повітря 85 %. Режим роботи пастеризаційно-охолоджуючої установки: пастеризація при температурі від 74 до 78 °С, тривалість її дорівнює 20 с, потім охолодження до 4 °С льодяною водою чи розсолон з температурою мінус 8 °С. У секції регенерації відбувається нагрів молока, що надійшло, від початкової до робочої температури за рахунок охолодження молока, що вийшло з секції пастеризації з температурою пастеризації.

Недоліками цієї схеми є великі затрати на електроенергію, оскільки ця схема працює у часи максимального тарифу по коштам електроенергії, особливо з 17 до 19 годин протягом доби, схема акумуляції жорстко пов'язана з графіком надходження продукту на термообробку, пониження температури холодоносія нижче 1 °С не можливе.

Відомий пристрій для термообробки продукції (див. деклараційний патент України на винахід № 36059). Пристрій для термообробки продукції включає камеру термообробки продукції, камеру для охолодження продукції із першою та другою секціями, холодильну машину, сорбційний осушувач повітря з ємністю для збору води після регенерації сорбенту та вентилятор. Як холодильна машина використовується регенеративний побічно-випарювальний повітроохолоджувач із сухою та вологою теплообмінними поверхнями і з патрубками корисного та допоміжного потоків повітря. Патрубки корисного та допоміжного потоків з'єднані відповідно із другою та першою секціями камери для охолодження продукції. Сорбційний осушувач повітря розташований між патрубком корисного потоку повітря і другою секцією. Ємність для збору води після регенерації сорбенту підключена до регенеративного побічно-випарювального повітроохолоджувача.

Недоліком пристрою є складність конструкції та експлуатації.

Відома система повітряного охолодження приміщень і оболонка для шматків льоду теплоізолюваної камери для льоду такої системи (див. патент Російської Федерації на винахід № 2411418), що включає теплоізолювану камеру з великою кількістю кусків льоду, отриманих за рахунок природного холоду в холодну пору року і укладених з зазорами, які утворюють канали для проходження охолоджуваного повітря.

Недоліком цієї системи є суттєва складність конструкції і затрати на спеціальну тару для льоду.

Відомий пристрій з використанням акумуляції холоду для камер термообробки харчових продуктів (див. патент України на корисну модель № 67761), що включає сполучені між собою контур холодильного агента, який містить компресорно-конденсаторний агрегат та кожухотрубний випарник, з'єднані соленоїдним та терморегулюючим вентилями; контур проміжного теплоносія, який містить послідовно з'єднані за допомогою трубопроводів той же самий кожухотрубний випарник, гілку з двох паралельно розташованих основного і допоміжного повітроохолоджувачів для проміжного холодоносія, евтектичний акумулятор та відцентровий насос; на трубопроводі, що з'єднує вихід проміжного теплоносія з кожухотрубного випарника та вхід проміжного теплоносія в основний та допоміжний повітроохолоджувачі для проміжного холодоносія, розташовані два додаткових соленоїдних вентиля; контур "холодильний агент - проміжний теплоносії", який містить ті ж самі компресорно-конденсаторний агрегат та евтектичний акумулятор, з'єднані між собою трубопроводами, з'єднані соленоїдним та терморегулюючим вентилями.

Даний пристрій вибрано за прототип.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають наступні спільні ознаки.

У контурі холодильного агента:

- компресорно-конденсаторний агрегат;
- випарник;
- терморегулюючий вентиль;
- соленоїдний вентиль.

У контурі проміжного теплоносія:

- евтектичний акумулятор;
 - повітроохолоджувач для проміжного холодоносія;
 - відцентровий насос;
- У контурі "холодильний агент - проміжний теплоносіє":

- 5 - компресорно-конденсаторний агрегат;
- евтектичний акумулятор;
- терморегулюючий клапан;
- соленісний клапан.

10 Недоліком пристрою є те, що він містить кожухотрубний випарник та два додаткові соленісні клапани, що призводить до зросту капітальних витрат.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити пристрій з використанням акумуляції холоду для камер охолодження та заморожування харчових продуктів, в якому, шляхом зміни сполучення елементів та іншого виконання одного з вузлів, забезпечити зменшення часу термообробки продуктів та зниження капітальних витрат.

15 Поставлена задача вирішена в пристрої з використанням акумуляції холоду для камер охолодження та заморожування харчових продуктів, що включає сполучені між собою контур холодильного агента, який містить компресорно-конденсаторний агрегат, випарник, терморегулюючий та соленісний клапани, контур проміжного теплоносія, який містить

20 повітроохолоджувач для проміжного теплоносія, евтектичний акумулятор та відцентровий насос, контур "холодильний агент - проміжний теплоносіє", який містить компресорно-конденсаторний агрегат, евтектичний акумулятор, терморегулюючий та соленісний клапани, згідно з корисною моделлю, в контурі холодильного агента як випарник використовують

25 повітроохолоджувач безпосереднього кипіння, при цьому вихід компресорно-конденсаторного агрегату з'єднаний через терморегулюючий та соленісний клапани з входом повітроохолоджувача безпосереднього кипіння, та через терморегулюючий і соленісний

 клапани - з першим входом евтектичного акумулятора, вхід компресорно-конденсаторного агрегату з'єднаний з виходом повітроохолоджувача безпосереднього кипіння та першим

30 виходом евтектичного акумулятора, другий вихід евтектичного акумулятора з'єднаний з повітроохолоджувачем для проміжного теплоносія, вихід якого з'єднаний з входом відцентрового насоса, вихід якого з'єднаний з другим входом евтектичного акумулятора.

Пристрій, що заявляється, зображений на кресленні, де:

фіг. 1 - принципова схема пристрою з використанням акумуляції холоду для камер охолодження та заморожування харчових продуктів;

35 фіг. 2 - графік залежності теплового навантаження Q від часу t для камер охолодження та заморожування харчових продуктів.

Пристрій з використанням акумуляції холоду для камер охолодження та заморожування харчових продуктів містить сполучені між собою три контури (див. фіг. 1):

- контур холодильного агента I, який включає компресорно-конденсаторний агрегат 1, терморегулюючий 6 та соленісний 7 клапани, повітроохолоджувач безпосереднього кипіння 2;
- 40 - контур проміжного теплоносія II, який включає повітроохолоджувач для проміжного теплоносія 3, евтектичний акумулятор 4 та відцентровий насос 5;
- контур "холодильний агент - проміжний теплоносіє" III, який включає компресорно-конденсаторний агрегат 1, евтектичний акумулятор 4, терморегулюючий 8 та соленісний 9 клапани.

45 Вихід компресорно-конденсаторного агрегату 1 з'єднаний через терморегулюючий 6 та соленісний 7 клапани з входом повітроохолоджувача безпосереднього кипіння 2, а через терморегулюючий 8 і соленісний 9 клапани - з першим входом евтектичного акумулятора 4. Вхід компресорно-конденсаторного агрегату 1 з'єднаний трубопроводом з виходом

50 повітроохолоджувача безпосереднього кипіння 2 та першим виходом евтектичного акумулятора 4. Другий вихід евтектичного акумулятора 4 з'єднаний трубопроводом з входом повітроохолоджувача для проміжного теплоносія 3, вихід якого з'єднаний трубопроводом з входом відцентрового насоса 5, вихід якого з'єднаний з другим входом евтектичного акумулятора 4.

55 У контурі холодильного агента стиснена пара холодоагенту після компресора надходить до конденсатора компресорно-конденсаторного агрегату 1, де охолоджується та конденсується, потім рідкий холодоагент через соленісний клапан 7 надходить до терморегулюючого клапана 6, де дроселюється, після чого паро-рідинна суміш надходить до повітроохолоджувача безпосереднього кипіння 2, де кипить і випаровується, а потім пара холодоагенту надходить на стиснення до компресора компресорно-конденсаторного агрегату 1.

У контурі проміжного теплоносія проміжний теплоносій з евтектичного акумулятора 4 перепомпується за допомогою відцентрового насоса 5 до повітроохолоджувача для проміжного теплоносія 3, де відбувається його випаровування.

У контурі "холодильний агент - проміжний теплоносій" стиснена пара холодильного агента після компресора надходить до конденсатора компресорно-конденсаторного агрегату 1, де охолоджується та конденсується. Далі рідкий холодильний агент через соленоїдний вентиль 9 надходить до терморегулюючого вентиля 8, де дроселюється, після чого паро-рідинна суміш холодильного агента надходить у евтектичний акумулятор 4, де, рухаючись по навитому змійовику, відбирає тепло у проміжного теплоносія та практично випаровується. За рахунок того, що проміжний теплоносій у евтектичному акумуляторі 4 віддає своє тепло, відбувається часткове його наморозування (наморожування льоду) на стінках евтектичного акумулятора 4.

Для режимів охолодження та заморожування харчових продуктів характерне різко мінливе за часом теплове навантаження, особливо для зальних камер (див. фіг. 2).

Основне допоміжне устаткування підбирається по середньому тепловому навантаженню $Q_{\text{ср}}$. Таким чином, на часовій ділянці $\tau_{\text{н}}-\tau_{\text{ср}}$ потужності холодильного устаткування по відведенню тепла не достатньо, що приводить до підвищення температури в камері, підвищенню часу термообробки, усиханню і погіршенню якості харчових продуктів. На часовій ділянці $\tau_{\text{ср}}-\tau_{\text{к}}$ можливість холодильного устаткування по відведенню тепла вже з залишком. Для підвищення ефективності використання холодильного устаткування пропонується використовувати пристрій з використанням акумуляції холоду.

Робота пристрою передбачається у трьох часових діапазонах.

Перший діапазон: час від початку вивантаження продукту після його термообробки до кінця завантаження теплого продукту в камеру. В залежності від об'єму холодильної камери і властивостей харчового продукту, цей діапазон триває до чотирьох годин. У даному випадку компресорно-конденсаторний агрегат 1 працює тільки на евтектичний акумулятор холоду 4, де відбувається наморозування льоду. Відкритий соленоїдний вентиль 9, соленоїдний вентиль 7 закритий. При цьому холодильний агент циркулює між компресорно-конденсаторним агрегатом 1 та евтектичним акумулятором 4, у якому відбувається заморожування льоду.

Другий діапазон: час пікового теплового навантаження - час від початку термообробки харчового продукту до моменту, коли площі поверхні обраного повітроохолоджувача безпосереднього кипіння 2 буде вдосталь для того, щоб забезпечити необхідний температурний режим в камері. Соленоїдний вентиль 9 закритий, соленоїдний вентиль 7 відкритий. Евтектичний акумулятор 4 (наморожений лід) дозволяє відвести додаткову кількість теплоти. При цьому холодильний агент циркулює між компресорно-конденсаторним агрегатом 1 та повітроохолоджувачем безпосереднього кипіння 2. Проміжний теплоносій за допомогою відцентрового насоса 5 циркулює по контуру проміжного теплоносія: перепомпується від евтектичного акумулятора 4 до повітроохолоджувача для проміжного теплоносія 3, звідки знову подається до евтектичного акумулятора 4.

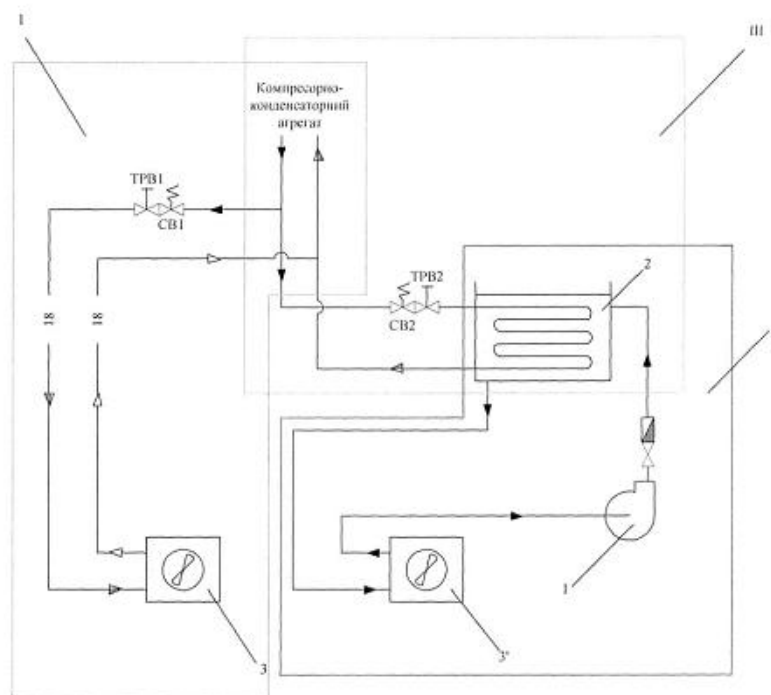
Третій діапазон: час $\tau_{\text{ср}}-\tau_{\text{к}}$ - час від моменту, коли площі поверхні повітроохолоджувача безпосереднього кипіння 2 буде вдосталь для того, щоб забезпечити необхідний температурний режим в камері, до кінця термообробки продукту. Відкриті соленоїдні вентиля 7 та 9. При цьому відбувається початок накопичення льоду (акумуляція льоду) у евтектичному акумуляторі 4 до початку другого діапазону. При цьому холодильний агент циркулює між компресорно-конденсаторним агрегатом 1 з розділенням потоку після нього. Одна частина потоку йде на повітроохолоджувач безпосереднього кипіння 2, інша - в евтектичний акумулятор 4. Проміжний теплоносій за допомогою відцентрового насоса 5 циркулює по контуру проміжного теплоносія: перепомпується від евтектичного акумулятора 4 до повітроохолоджувача для проміжного теплоносія 3, звідки знову подається до евтектичного акумулятора 4.

За рахунок акумуляції холоду, яка буде відбуватись за допомогою компресорно-конденсаторного агрегату 1, повітроохолоджувача для проміжного теплоносія 3, евтектичного акумулятора 4 та циркуляційного насоса 5 акумулюється лід, який потім можна буде використовувати для зняття тепла під час пікових навантажень, де потужності компресорно-конденсаторного агрегату 1 не буде вистачати, споживаючи при цьому менше електроенергії і не погіршуючи якості харчового продукту з запобіганням його усихання.

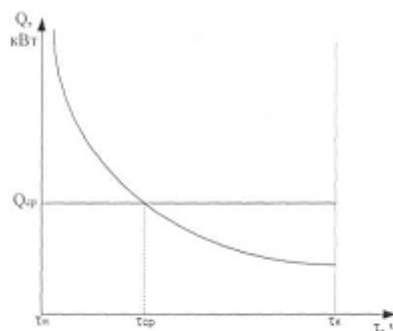
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій з використанням акумуляції холоду для камер охолодження та заморожування харчових продуктів, що включає сполучені між собою контур холодильного агента I, який містить компресорно-конденсаторний агрегат (1), випарник (2), терморегулюючий (6) та

- соленоїдний (7) вентилі, контур проміжного теплоносія II, який містить повітроохолоджувач для проміжного теплоносія (3), евтектичний акумулятор (4) та відцентровий насос (5), контур "холодильний агент - проміжний теплоносіє" III, який містить компресорно-конденсаторний агрегат (1), евтектичний акумулятор (4), терморегулюючий (8) та соленоїдний (9) вентилі, який
- 5 **відрізняється** тим, що в контурі холодильного агента I як випарник використовують повітроохолоджувач безпосереднього кипіння (2), при цьому вихід компресорно-конденсаторного агрегату (1) з'єднаний через терморегулюючий (6) та соленоїдний (7) вентилі з входом повітроохолоджувача безпосереднього кипіння (2), та через терморегулюючий (8) і соленоїдний (9) вентилі - з першим входом евтектичного акумулятора (4), вхід компресорно-
- 10 конденсаторного агрегату (1) з'єднаний з виходом повітроохолоджувача безпосереднього кипіння (2) та першим виходом евтектичного акумулятора (4), другий вихід евтектичного акумулятора (4) з'єднаний з повітроохолоджувачем для проміжного теплоносія (3), вихід якого з'єднаний з входом відцентрового насоса (5), вихід якого з'єднаний з другим входом евтектичного акумулятора (4).



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601