



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67761** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**F25D 3/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

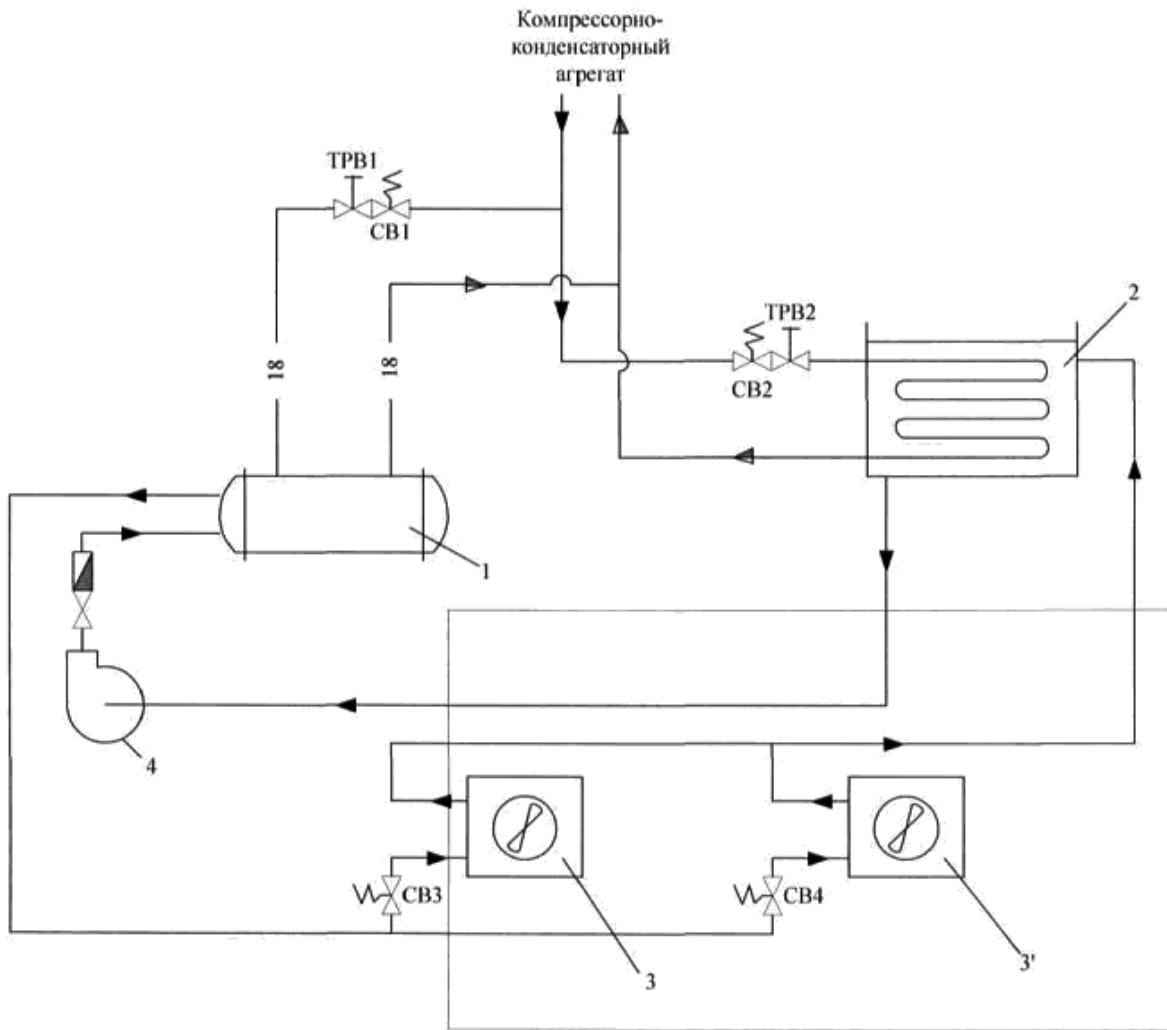
(21) Номер заявки: <b>u 2011 07739</b>	(72) Винахідник(и): <b>Хмельнюк Михайло Георгійович (UA), Подмазко Ігор Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>20.06.2011</b>	(73) Власник(и): <b>ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХОЛОДУ, вул. Дворянська, 1-3, м. Одеса, 65082, Україна (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.03.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.03.2012, Бюл.№ 5</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ АКУМУЛЯЦІЇ ХОЛОДУ ДЛЯ КАМЕР ТЕРМООБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

### (57) Реферат:

Пристрій з використанням акумуляції холоду для камер термообробки харчових продуктів складається з контуру холодильного агента, контуру проміжного теплоносія, контуру холодильний агент-проміжний теплоносій. Контур холодильного агента включає компресорно-конденсаторний агрегат та кожухотрубний випарник, з'єднані трубопроводами, соленоїдним та терморегулюючим вентилями. Контур проміжного теплоносія включає послідовно з'єднані за допомогою трубопроводів той же самий кожухотрубний випарник, гілку з двох паралельно розташованих основного і допоміжного повітроохолоджувачів, евтектичного акумулятора, відцентрового насоса. Контур холодильний агент-проміжний теплоносій включає ті ж самі компресорно-конденсаторний агрегат та евтектичний акумулятор, з'єднані між собою трубопроводами, соленоїдним та терморегулюючим вентилями та навитим змійовиком у евтектичному акумуляторі. Пристрій додатково містить два повітроохолоджувача і евтектичний акумулятор.

UA 67761 U



Фиг.2

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

Відома технологічна схема для отримання пастеризованого молока [Мнацаканов Г.К. Холодильные установки специального назначения - Одеса: 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  $t_{\text{вх}}=1...2$  °С), резервуар охолодженого молока з теплоізоляцією, пастеризаційно-охолоджуючу установку, сепаратор-молокоочисник, гомогенізатор, охолоджувальний резервуар (танк) для молока з  $t=4$  °С з сорочкою, що охолоджується льодяною водою чи розсолем, автомат для розливу молока у пакети чи пляшки, камеру зберігання з повітряним охолодженням з параметрами  $t_{\text{кам}}=0$  °С та  $\varphi=0,85$  %. Режим роботи пастеризаційно-охолоджуючої установки: пастеризація  $t_{\text{п}}=74...78$  °С,  $\tau=20$  с, потім охолодження до 4 °С льодяною водою чи розсолем  $t_{\text{р}}=-8$  °С. У секції регенерації відбувається нагрів молока, що надійшло, від  $t_{\text{поч}}$  до  $t_{\text{р}}$  за рахунок охолодження молока, що вийшло з секції пастеризації з температурою  $t_{\text{п}}$ . 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» [Патент № 36059, Україна], що включає камеру термообробки, камеру для охолодження продукції із першою та другою секцією, холодильну машину та вентилятор. Як холодильна машина використовується регенеративний побічно-випарювальний повітроохолоджувач з патрубками корисного та допоміжного потоків повітря, який додатково містить сорбційний осушувач повітря із ємністю для збору води після регенерації сорбенту, при цьому патрубки корисного та допоміжного потоків повітря з'єднані відповідно із другою та першою секціями камери для охолодження продукції, сорбційний осушувач повітря розташований між патрубком корисного потоку повітря і другою секцією камери для охолодження продукції і ємність для збору води після регенерації сорбенту підключено до регенеративного побічно-випарювального повітроохолоджувача. Недоліком пристрою є складність конструкції та експлуатації.

Відома «Система воздушного охлаждения помещений и оболочка для кусков льда теплоизолированной камеры для льда такой системы» [Патент № 2009140992/21, Російська Федерація], що включає теплоізольовану камеру з великою кількістю кусків льоду, отриманих за рахунок природного холоду в холодну пору року і укладених з зазорами, які утворюють канали для проходу охолоджуваного повітря.

Відомо, що при використанні як теплоносія льодяної води панельні випарники можна застосовувати як випарники-акумулятори [Чумак И.Г., Вайнштейн М.С., Гольцман А.А., Трубинов Ю.А. Холодоснабжение предприятий мясной и молочной промышленности - К.: головное издательство издательского объединения «Вища школа», 1979. - с. 75, рис. 38]. Прототипом є пристрій, який складається з компресорно-конденсаторного агрегату, пластинчастого теплообмінника, панельного випарника як випарника-акумулятора з водою як проміжного теплоносія. Розсіл протікає через панельний випарник, на якому наможується лід, що охолоджує продукт. Недоліками прототипу є велика за розміром природна утрата харчових продуктів, довгий час термообробки, не дуже висока якість харчового продукту після термообробки, низька стабілізація робочих параметрів холодильної машини, високе енергоспоживання.

В основу корисної моделі поставлена задача раціонально використати холодовидатність компресорів, зменшити природну втрату харчових продуктів, зменшити час термообробки, підвищити якість харчового продукту після термообробки, підвищити стабілізацію робочих параметрів холодильної машини та зменшити енергоспоживання шляхом використання акумуляції холоду з використанням повітроохолоджувачів та пропіленгліколю як теплоносія.

Для режимів термообробки (охолодження та заморожування) харчових продуктів характерне різко мінливе за часом теплове навантаження, особливо для зальних камер (фіг. 1).

Основне допоміжне устаткування підбирається по середньому тепловому навантаженню  $Q_{\text{ср}}$ . Таким чином, на часовій ділянці  $\tau_{\text{н}}-\tau_{\text{ср}}$  можливості холодильного устаткування по відведенню тепла не достатньо, що призводить до підвищення температури в камері, підвищення часу термообробки, усихання і погіршення якості харчових продуктів. На часовій ділянці  $\tau_{\text{ср}}-\tau_{\text{к}}$  можливість холодильного устаткування по відведенню тепла вже є залишком. Для підвищення ефективності використання холодильного устаткування пропонується використовувати пристрій з використанням акумуляції холоду (фіг. 2).

Пристрій з використанням акумуляції холоду для камер термообробки харчових продуктів складається з контуру холодильного агента, який включає компресорно-конденсаторний агрегат та кожухотрубний випарник 1, з'єднаних трубопроводами, терморегулюючим вентиляем TPB1 та соленоїдним вентиляем CB1; контуру проміжного теплоносія, який включає послідовно з'єднані за допомогою трубопроводів кожухотрубний випарник 1, гілку з двох паралельно розташованих основного і допоміжного повітроохолоджувачів, відповідно 3 та 3', евтектичного акумулятора 2, відцентрового насоса 4; контуру холодильний агент-проміжний теплоносій, який включає ті ж самі компресорно-конденсаторний агрегат та евтектичний акумулятор 2, з'єднані між собою трубопроводами, соленоїдним та терморегулюючим вентилями, відповідно CB2 та TPB2 та навитим змійовиком у евтектичному акумуляторі.

Робота пристрою передбачається у трьох часових діапазонах:

Перший діапазон: час від початку вивантаження продукту після його термообробки до кінця вивантаження теплого продукту в камеру. У залежності від об'єму холодильної камери і характеру харчового продукту цей діапазон триває до 4 годин. У даному випадку компресорно-конденсаторний агрегат працює тільки на евтектичний акумулятор холоду, де відбувається заморожування льоду. Відкритий соленоїдний вентиль CB2, інші - закриті. При цьому холодильний агент циркулює між компресорно-конденсаторним агрегатом та евтектичним акумулятором 2, у якому відбувається заморожування льоду.

Другий діапазон: час пікового теплового навантаження. Соленоїдний вентиль CB2 закритий, інші - відкриті. Евтектичний бак (наморожений лід) дозволяє відвести додаткову кількість теплоти. При цьому холодильний агент циркулює між компресорно-конденсаторним агрегатом та кожухотрубним випарником 1. Пропіленгліколь за допомогою відцентрового насоса 4 циркулює по контуру проміжного теплоносія: завдяки відцентровому насосу 4 він перекачується спочатку від кожухотрубного випарника 1 до основного 3 та допоміжного 3' повітроохолоджувачів, потім пропіленгліколь надходить до евтектичного акумулятора 2, звідки знову повертається до кожухотрубного випарника 1.

Третій діапазон: час  $\tau_{\text{ср}}-\tau_{\text{к}}$ . Відкриті соленоїдні вентиля CB1, CB2, CB3, закритий CB4. При цьому відбувається початок накопичення льоду (акумуляція льоду) у евтектичному акумуляторі до початку другого діапазону. При цьому холодильний агент циркулює між компресорно-конденсаторним агрегатом, кожухотрубним випарником 1 та евтектичним акумулятором 2, виходячи з компресорно-конденсаторного агрегату та поступаючи по трубопроводам одночасно і на кожухотрубний випарник 1, і на евтектичний акумулятор 2. Пропіленгліколь за допомогою відцентрового насоса 4 циркулює по контуру проміжного теплоносія: завдяки відцентровому насосу 4 він перекачується спочатку від кожухотрубного випарника 1 до основного 3 повітроохолоджувача, потім пропіленгліколь надходить до евтектичного акумулятора 2, звідки знову повертається до кожухотрубного випарника 1.

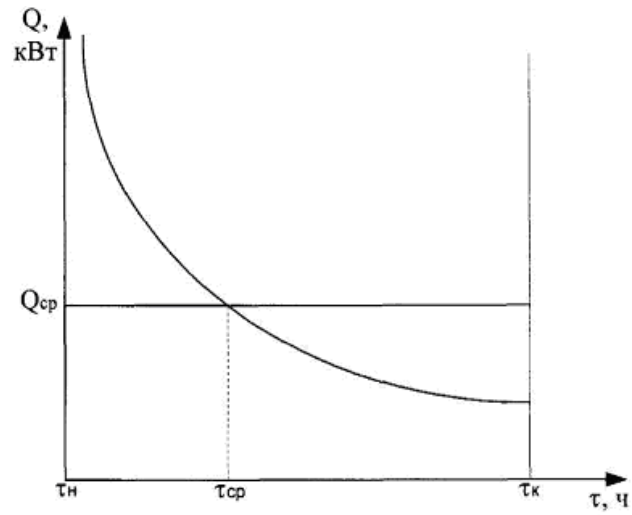
За рахунок контуру системи з акумуляцією холоду, яка буде складатися з двох повітроохолоджувачів, циркуляційного насоса та евтектичного акумулятора з циркулюючим по цьому контуру пропіленгліколем акумулюється лід, який потім можна буде використовувати для зняття тепла під час пікових навантажень, де можливості компресорно-конденсаторного агрегату не буде вистачати, споживаючи при цьому менше електроенергії і не погіршуючи якості харчового продукту з запобіганням його усихання.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

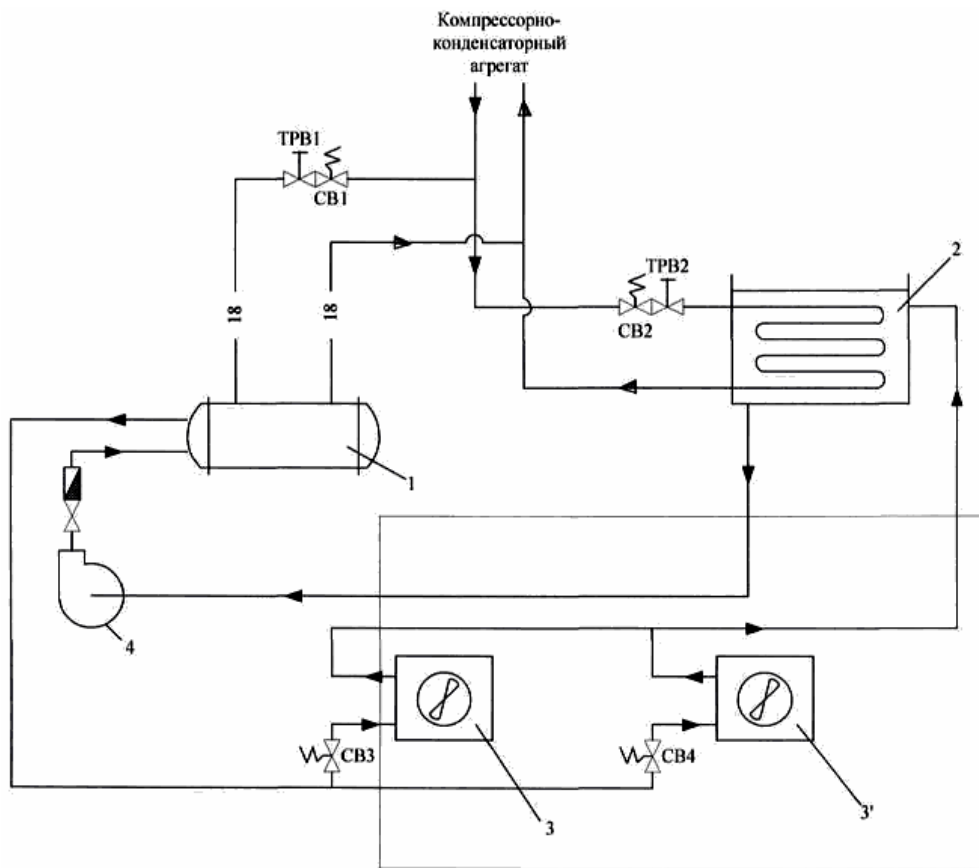
45

Пристрій з використанням акумуляції холоду для камер термообробки харчових продуктів, що складається з контуру холодильного агента, який включає компресорно-конденсаторний агрегат та кожухотрубний випарник, з'єднані трубопроводами, соленоїдним та терморегулюючим вентилями; контуру проміжного теплоносія, який включає послідовно з'єднані за допомогою трубопроводів той же самий кожухотрубний випарник, гілку з двох паралельно розташованих основного і допоміжного повітроохолоджувачів, евтектичного акумулятора, відцентрового насоса; контуру холодильний агент-проміжний теплоносій, який включає ті ж самі компресорно-конденсаторний агрегат та евтектичний акумулятор, з'єднані між собою трубопроводами, соленоїдним та терморегулюючим вентилями та навитим змійовиком у евтектичному акумуляторі, який **відрізняється** тим, що він додатково містить два повітроохолоджувача і евтектичний акумулятор.

55



Фиг.1



Фиг.2

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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

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