



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104852** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
F25J 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

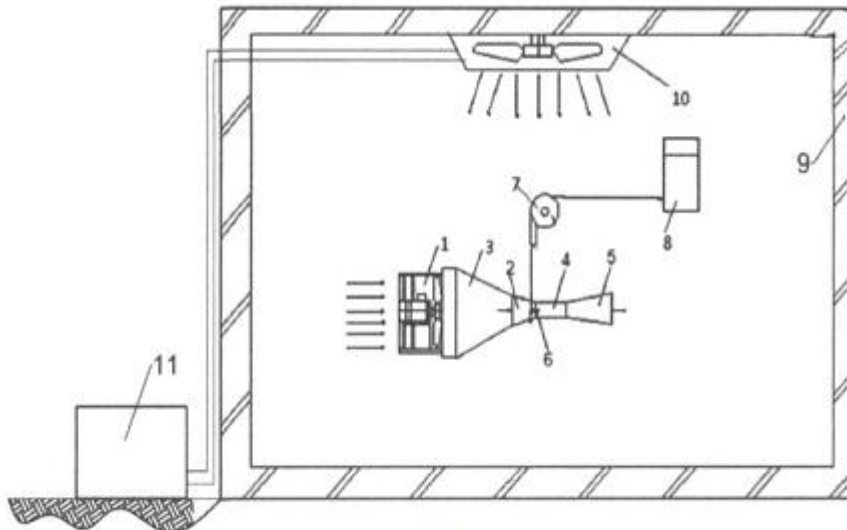
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|---|--|
| (21) Номер заявки: u 2015 07384 | (72) Винахідник(и): Когут Володимир Омелянович (UA), Бутовський Єгор Дмитрович (UA), Стоянов Павло Фомич (UA), Хмельнюк Михайло Георгійович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 23.07.2015 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.02.2016 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2016, Бюл.№ 4 | (73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA) |

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ДРІБНОДИСПЕРСНОГО КРИСТАЛІЧНОГО ЛЬОДУ

(57) Реферат:

Установка для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду, що містить термоізольовану камеру, усередині якої розміщені теплообмінний прилад для охолодження повітря, розпилювач води, вентилятор, розташований за межами термоізольованої камери холодильний агрегат, сполучений з теплообмінним приладом для охолодження повітря, причому вона додатково містить теплообмінник-ежектор для контактного теплообміну між водою і охолодженим повітрям, насос і термоізольовану ємність для води, при цьому конфузور теплообмінника-ежектора сполучений з вентилятором, а розпилювач води розташований в камері змішування теплообмінника-ежектора і сполучений з виходом насоса, вхід якого сполучений з ємністю для води.



Фіг. 1

UA 104852 U

Корисна модель, що заявляється, належить до галузі харчової промисловості і може бути використана для виготовлення дрібнодисперсного кристалічного льоду, який може бути застосований для вирішення різноманітних задач.

5 Для збереження м'яса і м'ясних продуктів широко застосовується холодильна обробка, яка в даний час є одним з найбільш ефективних і поширених способів консервування. Холодильна обробка має ряд істотних переваг перед тепловою стерилізацією, обумовлених тим, що в процесі тривалого зберігання м'яса та м'ясних продуктів вони не втрачають свої натуральні властивості при більш низьких енергетичних витратах. Зберігання при низьких температурах забезпечує мінімальні зміни харчової цінності та смаку м'яса і м'ясних продуктів. Використання запропонованої установки дозволяє зменшити усушку продукту при незначній кількості вологи, що осідає на приладах охолодження.

10 Відомий патент РФ № 2077005 "Способ получения льда и устройство для его осуствления" (опубл. 10.04.1997 р.).

15 Пристрій для одержання льоду містить вихрову камеру з патрубками для підведення стисненого газу та рідини. Його обладнано засобом для попереднього змішування газу та рідини, який має камеру змішування з приєднаною до неї трубкою для підведення додаткового потоку стисненого газу і концентрично розміщену в ній трубку для підведення рідини. При цьому камера змішування установлена вздовж осі вихрової камери для подачі в її приосьову зону аерозольної суміші, яка утворена в камері змішування. Камера змішування установлена з

20 можливістю регулювання її положення уздовж осі вихрової камери. Трубка для підведення рідини в камері змішування установлена з можливістю її переміщення вздовж осі. Недоліком аналогу є нерівномірний розподіл аерозольної суміші в потоці газу у вихровій камері, що призводить до додаткових витрат енергії, і утворення кристалів льоду різної щільності і різного розміру.

25 Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, є установка для виробництва штучного снігу, наведена в патенті України № 86507 на винахід "Спосіб виробництва штучного снігу та установка для його здійснення" (опубл. 27.04.2009 р.).

30 Установка для виробництва штучного снігу містить термоізольовану камеру, усередині якої розміщені теплообмінний прилад з нагрівачем відтавання, розпилювачі води і вентилятор. Окрім того, установка містить холодильний агрегат, сполучений з теплообмінним приладом, а також магістраль підведення води, яка сполучена з розпилювачами води.

Прототип і установка, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

35 холоодильний агрегат;
термоізольована камера, усередині якої розташовані:
теплообмінний прилад;
вентилятор;
розпилювач води.

40 Недоліком прототипу є нерівномірність температури охолоджуючого повітря по об'єму камери, що призводить до утворення кристалів льоду різної щільності. Також недоліком є високі енерговитрати на одиницю виробленого продукту.

В основу корисної поставлено задачу створити установку для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду, в якій шляхом введення нових вузлів забезпечити отримання кристалів льоду однакового розміру, та зниження енерговитрат на виробництво одиниці продукту.

45 Поставлена задача вирішена в установці для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду, що містить термоізольовану камеру, усередині якої розміщені теплообмінний прилад для охолодження повітря, розпилювач води, вентилятор, розташований за межами термоізольованої камери холоодильний агрегат, сполучений з теплообмінним приладом для охолодження повітря, тим, що вона додатково містить теплообмінник-ежектор для контактного теплообміну між водою і охолодженим повітрям, насос і термоізольовану ємність для води, при цьому конфузори теплообмінника-ежектора сполучений з вентилятором, а розпилювач води розташований в камері змішування теплообмінника-ежектора і сполучений з виходом насоса, вхід якого сполучений з ємністю для води.

50 Технічний результат: скорочення тривалості процесу одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду (у 2 рази в порівнянні з іншими способами та пристроями для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду), зменшення енергетичних витрат на його виробництво (на 30...40 %), та одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду високої якості.

Технічний результат досягається за рахунок прискорення охолодження повітря до швидкості 50...100 м/с в конфузори теплообмінника-ежектора. Прискорення потоку охолодження повітря до швидкості 50...100 м/с сприяє миттєвому теплообміну в камері

змішування теплообмінника-ежектора (прискорює та покращує теплообмін між охолодженим повітрям та дрібнодисперсними краплями води).

Корисна модель пояснюється кресленням, де:

фіг. 1 - схема установки;

5 фіг. 2 - схема теплообмінника-ежектора.

Холодильний агрегат 11 розміщений за межами термоізолюваної камери 9 і сполучений з теплообмінним приладом для охолодження повітря 10.

10 Обладнання для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду - вентилятор 1, теплообмінник-ежектор 3, розпилювач води 6, насос 7, термоізолювана ємність для води 8 - розміщені в термоізолюваній камері 9.

Вихід вентилятора 1 сполучений з конфузуром 2 теплообмінника-ежектора 3. В камері змішування 4 теплообмінника-ежектора 3 розташований розпилювач води 6, сполучений із насосом 7, за допомогою якого вода подається із термоізолюваної ємності для води (водяного бака) 8.

15 Кут розкриття конфузора 2 теплообмінника-ежектора 3 дорівнює 45° , а дифузора 5 теплообмінника-ежектора 3- $10\dots 12^\circ$.

Повітря термоізолюваної камери 9 охолоджують завдяки штатному холодильному агрегату 11 з теплообмінним приладом для охолодження повітря 10.

Установка, що заявляється, працює в наступному порядку.

20 Охолоджене повітря термоізолюваної камери 9 за допомогою вентилятора 1 прискорюють до $10\dots 30$ м/с шляхом зміни частоти обертання електродвигуна (на кресленні не показано), і пропускають через теплообмінник-ежектор 3.

В конфузурі 2 теплообмінника-ежектора 3 відбувається прискорення потоку повітря до $50\dots 100$ м/с.

25 У камеру змішування 4 теплообмінника-ежектора 3 через розпилювач води 6 вприскують дрібнодисперсні краплі води з температурою $0\dots 6^\circ\text{C}$ і швидкістю $50\dots 100$ м/с.

Воду до розпилювача води 6 подають із термоізолюваної ємності для води (водяного баку) 8, розташованої вище теплообмінника-ежектора 3, за допомогою насоса 7.

30 Розпилювач води 6 може бути будь-якої конструкції, яка забезпечує необхідну продуктивність і підтримує швидкість на виході $50\dots 100$ м/с.

В камері змішування 4 теплообмінника-ежектора 3 відбувається рівномірне миттєве змішування води з охолодженим повітрям, охолодження води і утворення центрів кристалізації.

В дифузурі 5 теплообмінника-ежектора 3 швидкість потоку знижується і відбувається остаточне формування кристалів льоду.

35 З дифузора 5 теплообмінника-ежектора 3 отримана суміш дрібнодисперсного кристалічного льоду і повітря надходить у термоізолювану камеру 9.

В теплообміннику-ежекторі 3 процес відбувається у III-х зонах (фіг. 2).

I зона - прискорення потоку повітря, за рахунок звуження конфузора 2 (підготовка до контактного теплообміну).

40 II зона - активного контактного теплообміну між потоком повітря і водою, що вприскується (миттєве охолодження крапель води).

III зона - гальмування потоку і остаточного формування кристалів льоду.

Одержаний дрібнодисперсний кристалічний лід можна використовувати для вирішення низки різних задач, наприклад для снігування штабелю продукту в холодильній камері, та ін.

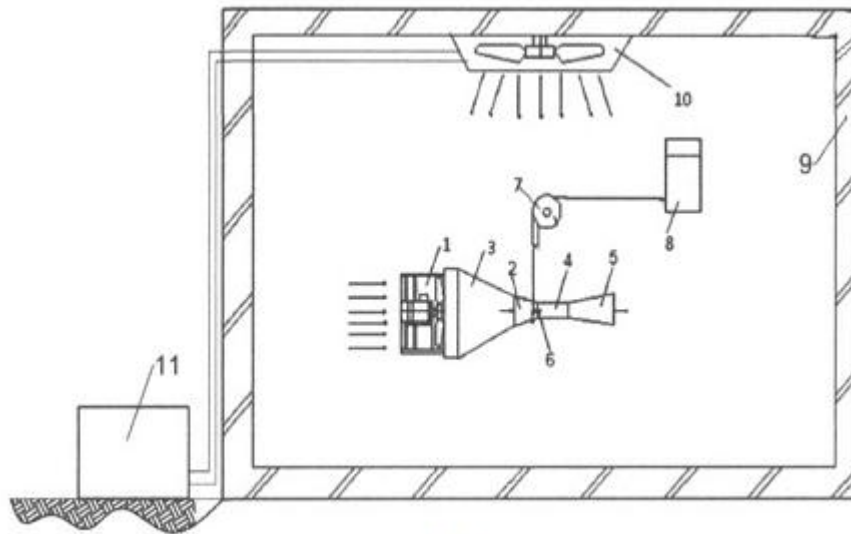
45 Установка, що заявляється, була виготовлена і основні експерименти проведені на базі НН ІХКЕ ім. В. С. Мартиновського ОНАХТ (м. Одеса). Результати експериментів показали, що для одержання дрібних кристалів льоду доцільно встановлювати такі параметри: температура повітря у камері - мінус $15\dots$ мінус 10°C , а температура води - $0\dots 6^\circ\text{C}$. Розміри кристалів льоду знаходяться у діапазоні $0,5\dots 1$ мм.

50

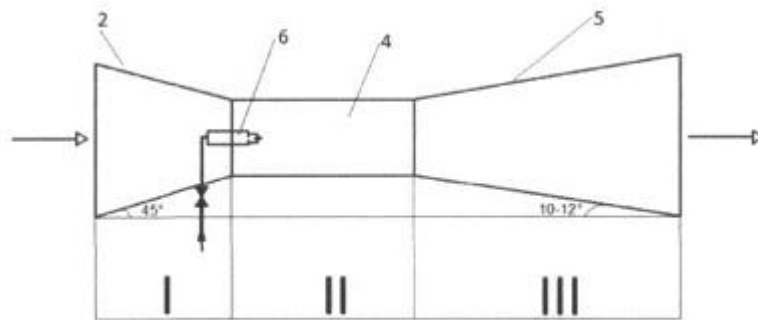
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду, що містить термоізолювану камеру, усередині якої розміщені теплообмінний прилад для охолодження повітря, розпилювач 55 води, вентилятор, розташований за межами термоізолюваної камери холодильний агрегат, сполучений з теплообмінним приладом для охолодження повітря, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить теплообмінник-ежектор для контактного теплообміну між водою і охолодженим повітрям, насос і термоізолювану ємність для води, при цьому конфузур теплообмінника-ежектора сполучений з вентилятором, а розпилювач води розташований в

камері змішування теплообмінника-ежектора і сполучений з виходом насоса, вхід якого сполучений з ємністю для води.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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

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