



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 158580

(13) U

(51) МПК (2025.01)

A23B 4/005 (2006.01)

F26B 3/353 (2006.01)

F26B 23/00

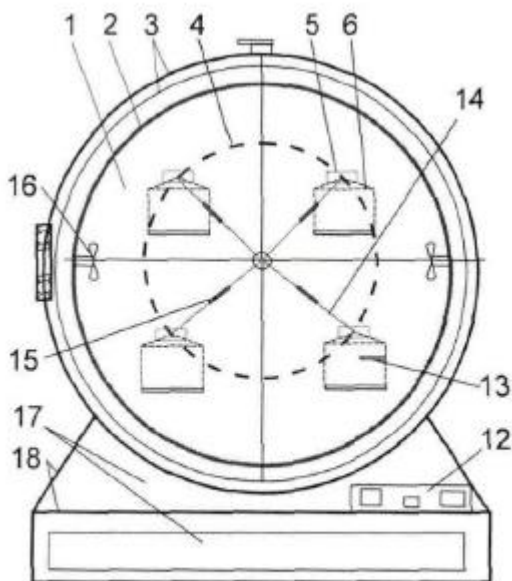
НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2024 02828	(72) Винахідник(и): Загорулько Андрій Миколайович (UA), Загорулько Олексій Євгенович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.05.2024	(73) Володілець (володільці): ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 27.02.2025	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 26.02.2025, Бюл.№ 9	

(54) НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИЙ РОТАЦІЙНИЙ АПАРАТ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ ТА РИБИ**(57) Реферат:**

Низькотемпературний ротаційний апарат для термічної обробки м'ясних виробів та риби складається з корпусу, ротора, люльки з формами, дверей та вентилятора, плівкоподібного резистивного електронагрівача випромінювального типу (ПРЕНВТ) з можливістю обігрівання внутрішніх поверхонь циліндричного корпусу та бічних стінок. Ротор являє собою безкаркасний барабан із ребрами жорсткості та швидкокороз'ємними механізмами для фіксування люльок зі змінним конструктивно-функціональним виконанням.

**Fig. 1****UA 158580 U**

Корисна модель належить до підприємств харчування, готельно-ресторанних комплексів та домашнього побуту і може бути використана для теплової обробки м'ясних (м'ясо-рослинних), рибних, овочевих, борошняних кондитерських виробів.

Для теплової обробки харчових продуктів широко використовують різні способи, серед яких є жаріння, зокрема в середовищі нагрітого повітря, в полі інфрачервоного (ІЧ) випромінювання [1]. Для їх здійснення використовують жарильні шафи та ІЧ-апарати, які мають жарильну камеру з "темними" або "світлими" нагрівачами. Їх основними недоліками є обмежені можливості інтенсифікації теплової обробки та значні витрати енергії на її проведення.

Відомий пристрій для термічного оброблення м'ясних виробів та риби містить теплоізольовану камеру з пустотілими стінками, всередині яких розташовані канали для проходження робочої суміші, які з'єднуються із каналами-соплами, розташованими похило до днища з двох сторін камери. Камера додатково оснащена горизонтально-розподільчою решіткою з щільними каналами, які утворюються вертикально розташованими паралельними пластинами [2].

Недоліком пристрою є висока енерго- та металоємність за рахунок необхідності створення високотемпературної робочої суміші та розміщення технічних каналів для її циркуляції.

Відомий спосіб термічної обробки харчових продуктів може бути використаний для харчової промисловості та ресторанного господарства. Зазначений спосіб полягає в приготуванні харчового продукту та обробці зазначеного продукту теплом. Перед основною термічною обробкою продукт, насичений вологою, занурюють у відкритий резервуар, який містить рослинну олію, нагріту до температури від 150 до 195 °С, що забезпечує швидке проникнення олії у вигляді теплоносія в тканину, обробленого продукту без утворення скоринки на його поверхні. Основна тепла обробка продукту здійснюється шляхом запікання та/або варіння та/або тушкування. Спосіб дозволяє знизити втрати вітамінів, знизити енерговитрати на приготування харчових продуктів за рахунок скорочення часу теплової обробки [3].

Недоліком запропонованого способу є термічна обробка при довготривалому зануренні у олійне середовище і подальша не короткотривала термічна обробка за 150...195 °С, що зменшує попит на отримувану продукцію.

Найближчим аналогом до корисної моделі є ротаційна піч К7-ФП2-Г [4] призначена для запікання м'ясного хліба, складається з термоізольованого корпусу, всередині якого обертається ротор. Ротор має зірочки із пальцями, закріплені на валу. На пальці навішуються люльки з формами (лотками) із сировиною. Для завантаження та вивантаження продукту служать двері. На верхній панелі камери встановлена калориферна установка, що складається з вентилятора, калорифера та повітропроводів. У калорифері повітря нагрівається і з бокового короба надходить у перфоровані циліндри. Звідти потоки гарячого середовища потрапляють на продукт, відсмоктуються вентилятором і направляються на рециркуляцію в калорифер. Частина середовища з калорифера приділяється в атмосферу по трубі. Продукт постійно перебуває в русі, що забезпечує рівномірну обробку у всьому обсязі камери.

Недоліком цього пристрою є використання як теплоносія гарячого повітря, що утворюється у блоці підготовки повітряної маси високотемпературними теплогенеруючими елементами та наявність об'ємних повітроводів. Це штучно збільшує енерго- та металоємність пристрою, а висока температура повітря та складність стабілізації температурного діапазону призводить до зниження якості виробів навіть в умовах обертання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення низькотемпературного ротаційного апарата для термічної обробки м'ясних виробів та риби в умовах використання на підприємствах харчування, готельно-ресторанних комплексах та домашнього побуту і може бути використана для теплової обробки у тому числі овочевих та борошняних кондитерських виробів, що містить плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу (ПРЕНВТ [5]) з можливістю обігрівання внутрішніх поверхонь циліндричного корпусу та бічних стінок, ротор являє собою безкаркасний барабан із ребрами жорсткості та швидкокорозійними механізмами для фіксування люльок зі змінним конструктивно-функціональним виконанням, а бічні стінки умовно поділяються на стаціонарну стінку з розсувними двопільними дверима і технологічним столом та технічну стінку з можливістю відкриття на 90°, при цьому внутрішні поверхні бічних стінок мають похилі ребра з кутом двопільної збіжності до центра з'єднання - 25°, внутрішня конструкція ребер жорсткості безкаркасного барабана містить елементи Пельтьє з можливістю перетворення температурного діапазону робочої камери у низьковольтну напругу живлення автономних вентиляторів.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому низькотемпературному ротаційному апараті для термічної обробки м'ясних виробів та риби, що складається з корпусу, ротора, люльки з формами, дверей та вентилятора, згідно з корисною моделлю, що містить

плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу (ПРЕНВТ) з можливістю обігрівання внутрішніх поверхонь циліндричного корпусу та бічних стінок, ротор являє собою безкаркасний барабан із ребрами жорсткості та швидкокороз'ємними механізмами для фіксування люльок зі змінним конструктивно-функціональним виконанням.

Бічні стінки умовно поділяються на стаціонарну стінку з розсувними двопільними дверима і технологічним столом та технічну стінку з можливістю відкриття на 90° , при цьому внутрішні поверхні бічних стінок мають похилі ребра з кутом двопільної збіжності до центра з'єднання - 25° .

Внутрішня конструкція ребер жорсткості безкаркасного барабана містить елементи Пельтьє з можливістю перетворення температурного діапазону робочої камери у низьковольтну напругу живлення автономних вентиляторів.

Відміна низькотемпературного ротаційного апарата для термічної обробки м'ясних виробів та риби полягає в тому, що містить плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу (ПРЕНВТ) з можливістю обігрівання внутрішніх поверхонь циліндричного корпусу та бічних стінок, ротор являє собою безкаркасний барабан із ребрами жорсткості та швидкокороз'ємними механізмами для фіксування люльок зі змінним конструктивно-функціональним виконанням, а бічні стінки умовно поділяються на стаціонарну стінку з розсувними двопільними дверима і технологічним столом та технічну стінку з можливістю відкриття на 90° , при цьому внутрішні поверхні бічних стінок мають похилі ребра з кутом двопільної збіжності до центра з'єднання - 25° , внутрішня конструкція ребер жорсткості безкаркасного барабана містить елементи Пельтьє з можливістю перетворення температурного діапазону робочої камери у низьковольтну напругу живлення автономних вентиляторів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями (фіг. 1), на якому наведено низькотемпературний ротаційний апарат для термічної обробки м'ясних виробів та риби.

Низькотемпературний ротаційний апарат для термічної обробки м'ясних виробів та риби, що складається з корпусу, ротора, люльки з формами, дверей та вентилятора, який відрізняється тим, що містить плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу (ПРЕНВТ) з можливістю обігрівання внутрішніх поверхонь циліндричного корпусу та бічних стінок, ротор являє собою безкаркасний барабан із ребрами жорсткості та швидкокороз'ємними механізмами для фіксування люльок зі змінним конструктивно-функціональним виконанням, а бічні стінки умовно поділяються на стаціонарну стінку з розсувними двопільними дверима і технологічним столом та технічну стінку з можливістю відкриття на 90° , при цьому внутрішні поверхні бічних стінок мають похилі ребра з кутом двопільної збіжності до центра з'єднання - 25° , внутрішня конструкція ребер жорсткості безкаркасного барабана містить елементи Пельтьє з можливістю перетворення температурного діапазону робочої камери у низьковольтну напругу живлення автономних вентиляторів.

Запропонований низькотемпературний ротаційний апарат для термічної обробки м'ясних виробів та риби має (фіг. 1) має циліндричну робочу поверхню 1. Конструктивно внутрішня поверхня робочої камери 1 обігривається повторюючим циліндричну геометрію плівкоподібним резистивним електронагрівачем випромінювального типу (ПРЕНВТ, 2) і ззовні камера покрита для каркасної міцності тонколистовим теплоізолюючим алюфомом з металевим облицюванням 3. Всередині циліндричної камери 1 обертається безкаркасний барабан 4 зі швидкокороз'ємними механізмами 5 для фіксування люльок зі змінним конструктивно-функціональним виконанням: гаки для горизонтального розташування виробів у різноманітних оболонках (целюлозних тощо), функціонально замкнуті середовища, технологічні ємності) 6 для виробів у оболонці та без неї для можливості отримання готових виробів з оригінальними формами.

Бічні стінки циліндричної робочої поверхні 1 для конструктивно-технологічного обслуговування і умовно поділяються на стаціонарну стінку 7 з розсувними двопільними дверима і технологічним столом (фіг. 2) для виконання операції завантаження-розвантаження апарата та технічну стінку 8 з можливістю відкривання на кут 90° за рахунок рухомих шарнірів 9 (фіг. 3). При цьому внутрішні поверхні бічних стінок мають похилі ребра 10 з кутом двопільної збіжності до центра з'єднання - 25° . Це забезпечує рівномірність розповсюдження випромінювального теплового потоку. Запропоноване геометричне розташування ПРЕНВТ дозволяє сформувати ефект перехресного розповсюдження ІЧ-хвиль, що є актуальним в умовах обертання всередині циліндричної робочої камери 1 безкаркасного барабана 4.

Завантажені люльки зі змінним конструктивно-функціональним виконанням (6) та напівфабрикатами для подальшої термічної обробки подаються за допомогою завантажувально-подавальної палиці до внутрішнього простору циліндричної робочої камери 1 та фіксуються на швидко-роз'ємних механізмах 5, закріплених на безкаркасному барабані 4.

Після завантаження оператором зачиняються двопільні двері 11, здійснюється обрання низькотемпературного режиму тепломасообмінної обробки на блоці управління 12 (технічні властивості ПРЕНВТ забезпечують температурний діапазон від 10 °С до 120 °С на випромінювальній поверхні). Контроль температури в апараті здійснюється голчатими термopарамп 13, технічні мережі яких розташовані у каркасі функціональних люльок 6, ребрах міцності 14 безкаркасного барабана 4 з подальшим з'єднанням із блоком управління 12. Блок управління 12 дозволяє здійснювати управління низькотемпературним процесом за рахунок багатоканального терморегулятора фірми "ОВЕН", при цьому частота обертання безкаркасного барабана 4 може змінюватися в межах 0,03...0,06 с⁻¹.

З метою підвищення ресурсоощадності апаратурно-технологічного процесу апарат має конструктивну можливість використання вторинної теплоти. Це є важливою складовою будь-якого сучасного технологічного устаткування на основі теплогенеруючих елементів (електричних, проміжних теплоносіїв, калориферів тощо) і є актуальним навіть для низькотемпературних технологічних режимів тепломасообмінної обробки м'ясних виробів. Використання вторинної теплової енергії при низькотемпературній обробці у технічну низьковольтну напругу живлення для автономної роботи вентиляторів 16 використовуються елементи Пельтьє 15, що розташовані у внутрішній конструкції ребер жорсткості безкаркасного барабана 4. Запропоноване розташування елементів Пельтьє не використовує корисну площу циліндричної робочої камери 1 та не перешкоджає рівномірності розподілу теплового потоку. Утворена від елементів Пельтьє низьковольтна напруга живлення (-3...8 Вт) дозволяє автономно працювати вентиляторам при підвищенні температури у робочій камері 1 вище 15 °С, створюючи конвективне переміщення поверхневих шарів у робочій камері. Для розширення функціональних властивостей у нижній частині має вбудований димогенератор 17 зі своїми технічними магістралями, що змонтовано у фіксуючій площадці апарата 18.

Технічним результатом, що досягається при використанні низькотемпературного ротаційного апарата для термічної обробки м'ясних виробів та риби є:

- використання максимально корисної площі геометрії робочої камери для низькотемпературної обробки виробів із забезпеченням рівномірного температурного поля із раціональною технологією розташування теплогенеруючих елементів для ліквідації необхідності використання проміжних високотемпературних теплоносіїв, технічних мереж та знизить загальну енерго- та металоємність устаткування;

- формування функціональних конструктивно-технологічних ємностей для виробів у оболонці та без неї, а також перетворення вторинної теплової енергії у низьковольтну напругу живлення.

Джерела інформації:

1. Липатов Н.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: "Экономика", 1987. - С. 196-210

2. Патент UA 125754 Пристрій для термічного оброблення м'ясних виробів та риби. / Бабанов І.Г, Бабанова О.І., опубл. 25.05.2018, Бюл. № 10.

3. Method for heat treatment of food products, mainly meat, fish and poultry. Publication Number WO/2003/105597, Publication Date 24.12.2003, International Application No. PCT/RU2002/000295, International Filing Date 17.06.2002, Chapter 2 Demand Filed-12.01.2004

4. Ротаційна піч К7-ФП2-Г [Інтернет ресурс]: https://studref.com/528388/agropromyshlennost/oborudovanie_kopcheniya

5. Патент UA 149981. Плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу / Загорулько А. М, Загорулько О. Є. Опубл. 22.12.2021.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Низькотемпературний ротаційний апарат для термічної обробки м'ясних виробів та риби, що складається з корпусу, ротора, люльки з формами, дверей та вентилятора, який **відрізняється** тим, що містить плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу з можливістю обігрівання внутрішніх поверхонь циліндричного корпусу та бічних стінок, ротор являє собою безкаркасний барабан із ребрами жорсткості та швидкокороз'ємними механізмами для фіксування люльок зі змінним конструктивно-функціональним виконанням.

2. Низькотемпературний ротаційний апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що бічні стінки умовно поділені на стаціонарну стінку з розсувними двопільними дверима і технологічним столом та технічну стінку з можливістю відкриття на 90°, при цьому внутрішні поверхні бічних стінок мають похилі ребра з кутом двопільної збіжності до центра з'єднання - 25°.

3. Низькотемпературний ротаційний апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішня конструкція ребер жорсткості безкаркасного барабана містить елементи Пельтьє з можливістю перетворення температурного діапазону робочої камери у низьковольтну напругу живлення автономних вентиляторів.

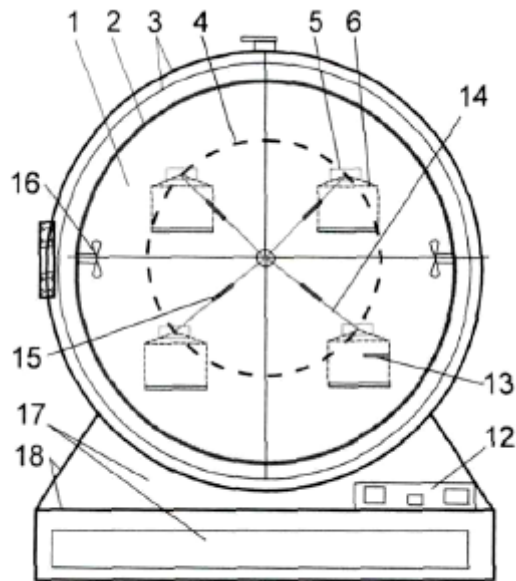


Fig. 1

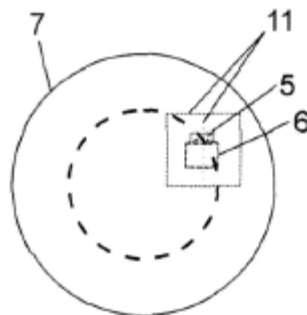


Fig. 2

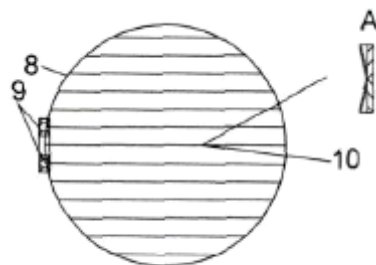


Fig. 3