



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59636 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B01J 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ БАРОТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ

1

(21) u201012947

(22) 01.11.2010

(24) 25.05.2011

(46) 25.05.2011, Бюл.№ 10, 2011 р.

(72) КОЦ ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ, ЦУРКАН ОЛЕГ ВАСИЛЬОВИЧ, МІЩУК ТЕТЯНА ОЛЕКСІЇВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Установка для баротермічної обробки харчової сировини, яка включає герметичний корпус, насос, систему трубопроводів для підведення і відведення води та повітря, вентиль, яка **відрізняється** тим, що у верхній частині герметичного корпусу встановлений ротор аеродинамічного рециркуляційного нагрівача із зовнішнім механічним приводом обертальної дії, в нагнітальних каналах якого встановлені дросельні регулювальні заслінки, а у всмоктувальному каналі поворотні регулювальні жалюзі, причому внутрішня порожнина герметичного корпусу через зворотній клапан сполучена з системою нагнітання стисненого повітря від пневмоприводу, на відгалуженнях до якого встановлено контрольний манометр і запобіжний клапан і який, через редукційний клапан, що встановлений на пневмоприводі, приєднаний до пневматичного ресивера та компресора, окрім того, верхня частина герметичного корпусу через вентиль з'єднана з випуском в атмосферу, а нижня частина через систему трубопроводів і вентилів з'єднана зі зливом та з підвідним водопроводом холодної води і резервним баком для холодної води, а також з баком для збору та подачі гарячої води, причому, поміж резервним баком для холодної води і баком для збору та подачі гарячої води, встановлено насос.

2. Установка для баротермічної обробки харчової сировини за п. 1, яка **відрізняється** тим, що в герметичному корпусі розташований стелаж для розташування оброблюваної сировини, у конструкції якого розміщені повітророзподільні отвори в горизонтальних та вертикальних площинах, а між герметичним корпусом і стележом утворені вертикальні напрямні повітропроводи та нижня повітрозбірна порожнина, окрім того, у верхній та нижній частинах внутрішньої порожнини герметичного корпусу встановлено сенсори для контролю рівня води.

Корисна модель належить до автоклавного устаткування, що призначене для хімічної або фізичної модифікації речовин при підвищеній температурі і тиску.

Аналогом корисної моделі є горизонтальний автоклав, який містить корпус з рейками, нагрівальні елементи, теплообмінник, вентилятор, візок для переміщення виробів, які оброблюються, нижній та верхній теплові екрани (Авт.св. СРСР №1667918, В01J 3/00, Бюл. №29, 07.08.1991 р.).

Недоліком такої установки є значні витрати електричної енергії на процес нагріву повітря, металоконструкції автоклава та виробу, який здійснюється за рахунок роботи нагрівальних елементів, теплообмінника та вентилятора, що знижує загальну енергоефективність.

Прототипом корисної моделі є автоклав для стерилізації консервів (Патент України на винахід №6619, МКл. А23L 3/10, Бюл. №8-1, 29.12.1994 р.),

який включає герметичний корпус із кришкою, систему трубопроводів для підведення і відведення пари, води, повітря та конденсату, який облаштований теплообмінником змішування, що з'єднаний трубопроводами, які мають вентилі, з верхньою та нижньою частиною корпусу, а кінці трубопроводу, що з'єднує теплообмінник з нижньою частиною корпусу і трубопроводу для зливу конденсату, розміщені всередині корпусу над його днищем таким чином, що об'єм корпусу обмежений горизонтальними перерізами на рівні верхнього кінця трубопроводу, який з'єднаний з теплообмінником і розміщений вище верхнього кінця трубопроводу для зливу конденсату, має не менший об'єм, необхідний для маси води, при цьому теплообмінник встановлений таким чином, що об'єм його частини, розміщеної нижче рівня верхнього кінця трубопроводу для зливу конденсату, визначений тією самою умовою, що і об'єм корпусу, а трубопровід

(13) U

(11) 59636

(19) UA

подачі пари підведений до нижньої частини теплообмінника. Даний автоклав обладнаний насосом і збірником конденсату, що з'єднані з трубопроводом для зливу конденсату з корпусу і верхньою частиною теплообмінника, трубопроводом з вентилем, причому, до збірника конденсату підведені трубопроводи холодної води і продувальний трубопровід. Окрім того, насос приєднаний до трубопроводу, який з'єднує теплообмінник з нижньою частиною корпусу, а трубопровід подачі води з'єднаний з нижньою частиною корпусу таким чином, що кінці цих трубопроводів розміщені всередині корпусу на одному рівні, а кінці трубопроводу зливу конденсату і продувального трубопроводу розміщені вище за них, причому об'єм корпусу обмежений горизонтальними перерізами на рівні кінців цих трубопроводів.

Недоліком прототипу є низька енергетична ефективність через значні втрати тепла з відпрацьованою парою, яка у вигляді конденсату видаляється назовні. Крім того, необхідне застосування окремого котельного агрегату, який забезпечує подачу пари до робочої камери автоклаву.

Задачею корисної моделі, що заявляється, є вдосконалення установки для баротермічної обробки харчової сировини, в якій, шляхом організації технологічного процесу та його окремих операцій і необхідних технічних заходів, забезпечується підвищення її енергоефективності.

Поставлена задача вирішується тим, що у верхній частині герметичного корпусу встановлений ротор аеродинамічного рециркуляційного нагрівача із зовнішнім механічним приводом обертальної дії, в нагнітальних каналах якого влаштовані дросельні регулювальні заслінки, а у всмоктувальному каналі поворотні регулювальні жалюзі, причому, внутрішня порожнина герметичного корпусу через зворотній клапан сполучена з системою нагнітання стисненого повітря від пневмоприводу, на відгалуженнях до якого встановлено контрольний манометр і запобіжний клапан і який через редукційний клапан, що встановлений на пневмоприводі, приєднаний до пневматичного ресивера та компресора, окрім того, верхня частина герметичного корпусу через вентиль з'єднана з випуском в атмосферу, а нижня частина через систему трубопроводів і вентилів з'єднана зі зливом та з підвідним водопроводом холодної води і резервним баком для холодної води, а також з баком для збору та подачі гарячої води, причому, поміж резервним баком для холодної води і баком для збору та подачі гарячої води, встановлено насос. В герметичному корпусі розташований стелаж для розташування оброблюваної сировини, у конструкції якого розміщені повітророзподільні отвори в горизонтальних та вертикальних площинах, а поміж герметичним корпусом і стежем утворені вертикальні напрямні повітропроводи та нижня повітрозбірна порожнина, окрім того, у верхній та нижній частинах внутрішньої порожнини герметичного корпусу встановлено сенсори для контролю рівня води.

На кресленні показана принципова схема установки для баротермічної обробки харчової сировини.

В герметичному робочому корпусі 1, який зовні теплоізолюваний, встановлений стелаж для розташування оброблюваної сировини 2, у конструкції якого розміщені повітророзподільні отвори 3, 4 та 5 у горизонтальних та вертикальних площинах. На стежах 2 розміщується сировина для баротермічної обробки 6. Між герметичним корпусом 1 та стежем для розташування оброблюваної сировини 2 утворені вертикальні напрямні повітропроводи 7 і 8 та нижня повітрозбірна порожнина 9.

У верхній частині установки для баротермічної обробки харчової сировини встановлений ротор аеродинамічного рециркуляційного нагрівача 10, що приводиться в дію зовнішнім механічним приводом обертальної дії - привідним електродвигуном 11. Поряд із ротором аеродинамічного рециркуляційного нагрівача 10 влаштовані дросельні регулювальні заслінки 12 і 13 та поворотні регулювальні жалюзі 14.

Внутрішня порожнина герметичного корпусу 1 через зворотній клапан 15 сполучена з системою нагнітання стисненого повітря за допомогою пневмоприводу 16, на відгалуженнях до якого через вентиль 17 встановлено контрольний манометр 18 і запобіжний клапан 19. Потім, через редукційний клапан 20, пневмопривід 16 приєднаний до пневматичного ресивера 21 і компресора 22 з привідним електродвигуном 23. Верхня частина герметичного корпусу 1 вентилем 24 з'єднана з випуском в атмосферу.

До нижньої частини герметичного корпусу 1 приєднано зливний вентиль 25. Окрім того, нижня частина герметичного корпусу 1 трубопроводом 26 сполучена через вентилі 27, 28 і 29 з підвідним водопроводом холодної води 30. Резервний бак для холодної води 31 також приєднаний до трубопроводу 26 за допомогою вентиля 32. До системи подачі холодної води паралельно встановлено насос 33 з привідним електродвигуном 34. В системі забезпечення робочого процесу установки для баротермічної обробки харчової сировини використовується бак для збору та подачі гарячої води 35, який приєднаний через вентиль 36 до трубопроводів 37, 38 і 39. Трубопровід 37 через вентиль 40 з'єднується із технологічним трубопроводом 41. Трубопровід 38 через вентиль 42 приєднаний до входу в насос 33 і до трубопроводу 26. Трубопровід 39 з'єднується через вентиль 43 із напірним трубопроводом 44, який однією стороною через вентиль 45 приєднаний до виходу насоса 33 та через вентиль 46 до трубопроводу 26. У верхній та нижній частині внутрішньої порожнини герметичного корпусу 1 встановлено сенсори 47 і 48 для контролю рівня води.

Установка для баротермічної обробки харчової сировини працює наступним чином.

Підготовлена сировина для баротермічної обробки 6 розташовується на полицях стежа 2, який переміщується у герметичний корпус 1. Потім герметичний корпус 1 закривається.

По пневмоприводу 16 у внутрішню порожнину герметичного корпусу 1 від компресора 22 і пневматичного ресивера 21 надходить стиснене повітря і створюється необхідний для реалізації техно-

логічного процесу тиск, який контролюється контрольним манометром 18.

В результаті приведення в обертальний рух ротора аеродинамічного рециркуляційного нагрівача 10 за допомогою привідного електродвигуна 11, внаслідок аеродинамічних втрат в робочому колесі та циркуляційному повітророзподільному тракті (нагнітальних та всмоктувальних каналах), в замкненому просторі герметичного корпусу 1 нагрівається повітря і створюється необхідна для виконання умов заданого технологічного процесу температура. Дросельними регулювальними заслінками 12 та 13 здійснюється регулювання швидкостей руху рециркулюючого повітряного потоку, який через вертикальні напрямні повітропроводи 7, 8, нижню повітррозбірну порожнину 9 та повітророзподільні отвори 3, 4 і 5 направляється в зону контакту із сировиною для баротермічної обробки 6, здійснюючи відповідний нагрів її за рахунок неперервного руху і конвективного обтікання повітряним потоком навколо поверхні оброблюваної сировини. Поворотні регулювальні жалюзі 14 також призначені для спрямування повітряного потоку і регулювання його параметрів, а саме швидкості руху в процесі рециркуляції. Завдяки застосуванню регулювальних заслінок 12 та 13 і поворотних регулювальних жалюзі 14, можливо регулювати і стабілізувати температурні режими в герметичному корпусі 1.

Згідно технології автоклавної обробки в герметичному корпусі 1 на протязі визначеного часу підтримується необхідна температура і тиск повітряного середовища. В результаті цього відбувається баротермічна обробка, наприклад, стерилізація оброблюваної сировини.

Після доведення сировини 6, яка підлягає баротермічній обробці, до готовності, подача стисненого повітря призупиняється, а привідний електродвигун 11 аеродинамічного рециркуляційного нагрівача 10 відключається від електромережі. Відкривається вентиль 24 і сполучає внутрішню порожнину герметичного корпусу 1 із атмосферою. Насосом 33, який приводиться в роботу привідним електродвигуном 34, по трубопроводу 26 у внутрішню порожнину герметичного корпусу 1 подається

вода для охолодження обробленої продукції з підвідного водопроводу холодної води 30. Під час цього циклу вентилі 27, 28 і 29 відкриті. Холодна вода може також подаватися із резервного бака для холодної води 31 в разі перебоїв у мережі централізованого водопостачання при роботі насоса 33 та при відкритих вентилях 32, 28, 45 і 46. Вентиль 24 запобігає можливості створення у внутрішній порожнині герметичного корпусу 1 автоклава протитиску - "повітряної подушки" при заповненні її водою. Верхній та нижній рівень води у внутрішній порожнині герметичного корпусу 1 контролюється сенсорами 47 і 48 відповідно. Заповнення холодною водою герметичного корпусу 1 після теплової обробки сировини необхідне для поступового охолодження отриманої продукції перед її вивантаженням.

Нагріта вода з внутрішньої порожнини герметичного корпусу 1 трубопроводом 26 подається до насоса, яким перекачується до бака для збору та подачі гарячої води 35 за допомогою трубопроводу 39 та напірного трубопроводу 44 для подальшого тимчасового зберігання. При цьому відкриті вентилі 27, 45, 43 та 36, усі інші - закриті.

Після вивантаження готової продукції з установки і завантаження наступної партії сировини, герметичний корпус 1 закривається. Потім до його внутрішньої порожнини подається гаряча вода з бака для збору та подачі гарячої води 35 при відкритих вентилях 36, 42, 45 та 46 з метою попереднього нагріву герметичного корпусу 1 і наступної партії сировини для баротермічної обробки 6. Після попереднього прогріву використана вода зливається з установки при відкритому зливному вентилі 25 або подається до технологічного трубопроводу 41 для використання у технологічних цілях. Далі робочий цикл повторюється.

Використання гарячої води, яка зібрана після охолодження отриманої продукції для попереднього нагріву наступної партії сировини для баротермічної обробки 6 сприяє збереженню електричної і теплової енергії, збільшує продуктивність установки, внаслідок скорочення тривалості нагріву оброблюваної сировини і металоконструкції герметичного корпусу 1.

