

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТА КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ АВТОКЛАВА З АЕРОДИНАМІЧНИМ ІНТЕНСИФІКАТОРОМ

Цуркан О.В., канд. техн. наук, доцент, Гурич А.Ю., аспірант, Полєвода Ю.А., канд. техн. наук
Вінницький національний аграрний університет, м Вінниця

У статті подано аналіз технологічної та конструктивної схеми автоклава з аеродинамічним інтенсифікатором для теплової стерилізації харчової сировини. Конструкція автоклава означеного типу базується на застосуванні рециркуляційно-аеродинамічного нагрівача із компресорним агрегатом, що забезпечує зменшення енерговитрат та часу на організацію цього технологічного процесу.

In the article the analysis of technological and structural schemes autoclave with an aerodynamic intensifiers for heat sterilization of food materials. The autoclave was appointed type design is based on a combination of common-use recirculating heater with aerodynamic compressor units, which would reduce energy consumption and time to organize this process.

Ключові слова: автоклав, стерилізація, аероконцентратор, генерування, теплова енергія, інтенсифікатор

Основною метою консервного виробництва є вироблення харчових продуктів, що мають тривалі терміни зберігання при збереженні харчових і смакових якостей. Технологія процесу постійно вдосконалюється шляхом покращення якості готової продукції, яку визначають за органолептичними, хімічними і бактеріологічними показниками вмісту консервів, та збільшення економічної ефективності процесу обробки.

Більшість класичних способів реалізації теплової обробки сільськогосподарської сировини відрізняються значною енергоємністю та складністю конструктивної реалізації, тому актуальним є пошук комбінованих фізико-механічних способів генерування теплової енергії.

Це завдання розв'язується шляхом створення горизонтального автоклава з аеродинамічним інтенсифікатором. В обладнанні означеного типу забезпечується нівеляція турбулентних зон аеропотоків за рахунок введення в систему ламінеризаційного аероконцентратора та термоаероакумулюючого екрана. Ефективна робота даного автоклава досягається за рахунок спільного застосування рециркуляційно-аеродинамічного нагрівача із компресорним агрегатом. При такому поєднанні відбувається рівномірний нагрів по всьому об'єму робочої камери, з'являється можливість точного регулювання температури і необхідного тиску циркулюючого теплоносія. Окрім того, такі автоклави є більш прості у виготовленні, компактні та повністю пристосовані до умов автоматизації у порівнянні з відомими електричними чи паровими пристроями [1-4].

На рис. 1 представлена конструктивно-технологічна схема розробленого горизонтального автоклава з аеродинамічним інтенсифікатором.

Горизонтальний автоклав із аеродинамічним інтенсифікатором містить електродвигун 1, який через жорстку муфту 2 та мультиплікатор 3 з'єднаний із аеродинамічним інтенсифікатором роторного типу 4, теплоізоляційний корпус 5, термоаероакумулюючий екран 6, виконаний у вигляді циліндра з розміщеними по колу ребрами 7, рейкові напрямні 8 для переміщення візка 9 з оброблюваними виробами 10 в робочій камері 11, кришку 12 з розміщеним ламінеризаційним аероконцентратором 13, у вигляді конуса, датчиками тиску та температури відповідно 14, 15 та запобіжним клапаном 16. Для створення тиску та видалення сконденсованої вологи з теплоізоляційного корпусу автоклава 5 передбачено застосування компресора 17 із пневморесивером 18 та вентильного патрубку 19 відповідно.

Горизонтальний автоклав із аеродинамічним інтенсифікатором працює наступним чином.

Візок 9 із встановленими на ньому виробами 10, за допомогою рейкових напрямних 8 розміщують у робочій камері 11 теплоізоляційного корпусу 5. Вмикають електродвигун 1, який через жорстку муфту 2 та мультиплікатор 3 приводить в обертовий рух аеродинамічний інтенсифікатор роторного типу 4, що призводить до руху повітряного потоку між стінками теплоізоляційного корпусу 5 та ребрами 7 термоаероакумулюючого екрана 6, при виході з якого за допомогою розміщеного на кришці 13 ламінеризаційного аероконцентратора 14 направляється в робочу камеру 12, де, потрапляючи в область низького тиску, повторно засмоктується до аеродинамічного інтенсифікатора роторного типу 4. Виділення теплоти зумовлене рециркуляцією повітряного потоку та його аеродинамічними втратами при взаємодії молекул повітря з робочими лопатями інтенсифікатора і поверхнею термоаероакумулюючого екрана 6, що в свою

чергу сприяє поширенню теплової енергії у всьому об'ємі робочої камери 11 і, як наслідок, рівномірному розігріву розміщених на візку 9 оброблюваних виробів 10.

Вироби 10 витримуються певний час при заданому рівні температури та тиску, що створюється за допомогою компресора 17 із пневморесивером 18. Після завершення означеної термообробки вимикають електродвигун 1 привода аеродинамічного інтенсифікатора роторного типу 4, одночасно розгерметизовують робочу камеру 11 та видаляють сконденсовану рідину через вентиляльний патрубок 19. Після охолодження відкривають робочу камеру 11 та вилучають назовні візок 9 із встановленими на ньому виробами 10 [5].

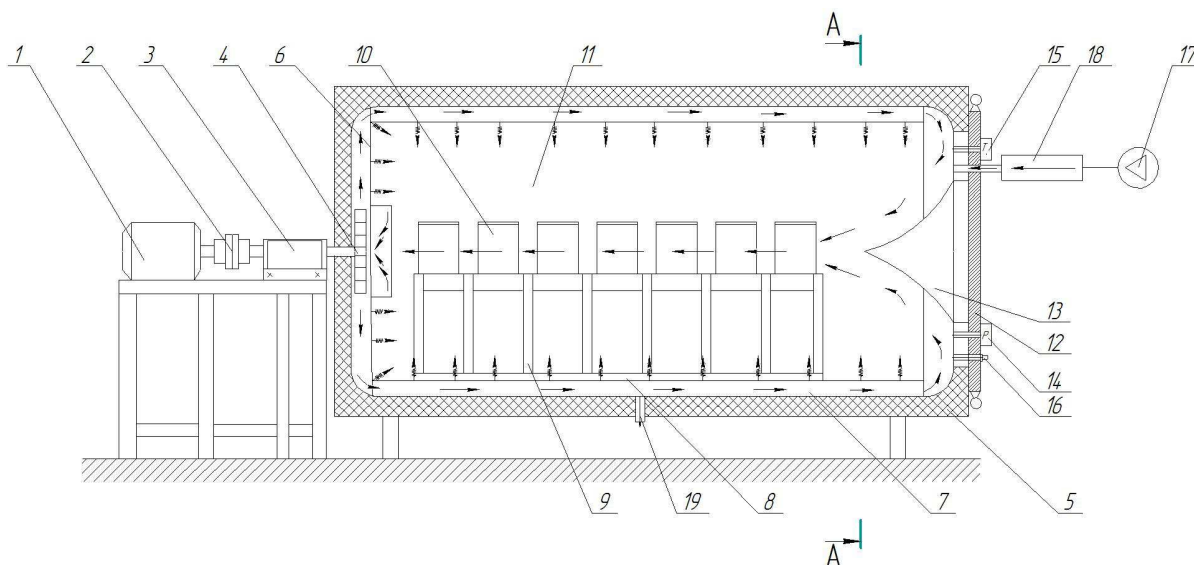


Рис. 1 – Конструктивно-технологічна схема горизонтального автоклава із аеродинамічним інтенсифікатором

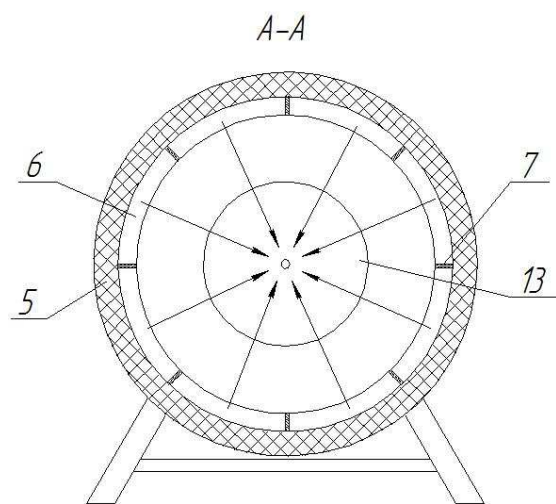


Рис. 2 – Розріз за А-А

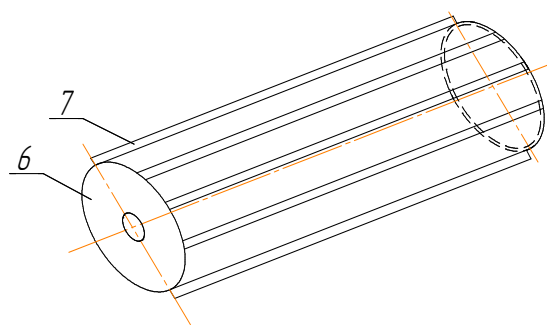


Рис. 3 – Термоаероакумлюючий екран

Висновок

У даній роботі описано технологічну та конструктивну схему розробленого горизонтального автоклава з аеродинамічним інтенсифікатором, в якому за рахунок зміни конструкції та конфігурації термоаероакумлюючих елементів досягається інтенсифікація процесу термічної обробки сировини за умови зменшення споживаних енерговитрат та часу на організацію цього технологічного процесу. Така конструкція елементів системи дає можливість забезпечити нівелювання турбулентних зон аеропотоків і, як наслідок, значно інтенсифікувати процес теплової обробки сировини.

Література

1. Верхівкер Я.Г. Стерилізаційне обладнання консервної промисловості та його енергетичний аналіз / Я.Г. Верхівкер. – К.: НМК ВО, 1991. – 56 с.
2. Наместников А.Ф. Консервирование плодов и овощей в колхозах и совхозах / А.Ф. Наместников. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 189 с.
3. Патент Российской Федерации № 2288259, МКИ С11В 9/00, С11В 9/02, F22В 11/00. Автоклавный парообразователь / заявитель и патентообладатель Ю.П. Благодаров. – заявка № 2005104652/13; заявл. 21.02.2005; опубл. 10.08.2006.
4. Патент України № 279, МПК В01J 3/04, А23L 3/10. Автоклав / П.І. Колінчук, С.П. Колінчук; власник колективне підприємство Центр ділового та наукового співробітництва «Колін». – заявка № 98041944; заявл. 25.12.1998; опубл. 25.12.1998, Бюл. № 6.
5. Патент України № 59636. МПК В01J 3/00. Установа для баротермічної обробки харчової сировини / Коц І.В., Цуркан О.В., Міщук Т.О.; власник Вінницький національний аграрний університет. – заявка № 201012947; заявл. 01.11.2010; опубл. 25.05.2011, Бюл. № 10.

УДК 637.134

ОБҐРУНТУВАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СТРУМИННОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ВЕРШКІВ

Самойчук К.О., канд. техн. наук, доцент, Ковальов О.О., інженер
Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

У статті шляхом аналітичних досліджень обґрунтовані гідродинамічні та якісні показники процесу гомогенізації молока в струминному гомогенізаторі з роздільною подачею вершків.

The article defines the way of analytic investigation hydrodynamic and quality parameters of the process jet-mixing homogenization of milk with the separated giving of creams.

Ключові слова: аналітичні дослідження, струминна гомогенізація, ступінь гомогенізації, процес.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Гомогенізація є одним із найбільш енергетично витратних серед нормативних процесів, що входять до складу головних технологічних операцій з виробництва та переробці молока і молочних продуктів. Одним із рішень щодо зниження енергоємності процесу переробки молока є процес роздільної гомогенізації. За даного виду гомогенізації можливе проведення гомогенізації одночасно з нормалізацією в потоці, регулюючи вміст вершків. Це суттєво знижує енерговитрати процесу. Іншим завданням процесу є отримання подрібнених жирових кульок із якомога меншими розмірами. Бажано, щоб розмір жирових кульок наближувався до розміру хіломікронів (близько 0,4 мкм), які за рахунок своїх невеликих розмірів добре засвоюються організмом людини. Конструкція струминного гомогенізатора передбачає подавання вершків тонким струменем, що створює добрі гідродинамічні умови для руйнування жирових кульок.

Струминний гомогенізатор молока з роздільною подачею вершків працює таким чином [1]. До подачі у пристрій молоко розділяється на знежирене молоко та вершки. Потік знежиреного молока через патрубок подачі 6 під тиском надходить до місця найбільшого звуження 5 центрального каналу 4, де набуває максимальної швидкості (рис. 1). До потоку, крізь канали подачі жирової фази 2, подаються вершки через патрубок 1. Молоко з диспергованими жировими частками відводиться крізь патрубок 3. Під час входження струменя вершків до потоку знежиреного молока, створюються великі градієнти швидкості, за рахунок числа Рейнольдса встановлюється режим розвиненої турбулентності, що викликає значні тангенційні напруження. Ці напруження, за твердженням Хінце, пов'язані з критерієм Вебера, що обумовлює подрібнення часток, а отже, процес гомогенізації [2].

Постановка завдання. На даний час не існує визнаної єдиною теорії диспергації жирових кульок молока при гомогенізації. Серед причин цього ускладненість спостереження процесу руйнування жирової фази як результат високих швидкостей її руху та малих розмірів. Теоретичні уявлення щодо процесу гомогенізації містять багато суперечностей, нерідко парадоксів, та не є загальними, такими що вичерпно пояснюють теорію процесу. Тому важливими є теоретичні дослідження процесу струминної гомогенізації, які дадуть змогу обґрунтувати раціональні гідродинамічні параметри гомогенізатору [3,4].