

УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ АВТОКЛАВНОЇ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У доповіді приводиться аналіз нових конструктивних схем теплових камер для автоклавної обробки харчової продукції з аеродинамічним рециркуляційним нагрівачем для теплової стерилізації харчової продукції. Особливістю конструктивного виконання теплової камери є технологічне поєднання аеродинамічного рециркуляційного нагрівача з компресорним агрегатом, що забезпечує зменшення енерговитрат та часу на організацію даного технологічного процесу.

Ключові слова: тепла камера; автоклавна обробка; харчова продукція; стерилізація; рециркуляційний аеродинамічний нагрівач; генерування; тепла енергія; тиск; температура.

Abstract

The report provides an analysis of new design schemes of thermal chambers for autoclave processing of food products with an aerodynamic recirculation heater for thermal sterilization of food products. A feature of the design of the thermal chamber is the technological combination of an aerodynamic recirculation heater with a compressor unit, which ensures a reduction in energy consumption and time for the organization of this technological process.

Keywords: thermal camera; autoclave treatment; food products; sterilization; recirculation aerodynamic heater; generation; thermal energy; pressure; temperature.

Вступ

Відомі такі традиційні способи застосування теплової автоклавної обробки в харчовій промисловості [1].

1. Стерилізація консервованих продуктів: Теплова обробка в автоклавах використовується для знищення мікроорганізмів та збереження продуктів тривалий час без додавання хімічних консервантів. Це може включати стерилізацію овочів, фруктів, м'яса, риби та інших продуктів.

2. Виробництво кондитерських виробів: Теплова автоклавна обробка використовується для виробництва кондитерських виробів, таких як конфети, карамель, печиво та інші продукти. Цей процес дозволяє забезпечити безпечність та тривалість зберігання цих виробів.

3. Виробництво напоїв: Теплова автоклавна обробка також використовується в виробництві напоїв, таких як соки, концентрати, пастеризоване молоко та інші. Це допомагає знищити шкідливі мікроорганізми та забезпечити тривалий термін зберігання без необхідності додавання хімічних консервантів.

4. Виробництво консервованої риби: Теплова автоклавна обробка є необхідною для виробництва консервованої риби, такої як консерви, сардини, тунець та інші. Цей процес забезпечує знищення бактерій та інших шкідливих мікроорганізмів, що дозволяє зберігати рибу тривалий час без ризику харчових отруєнь.

Це лише кілька прикладів традиційних способів застосування теплової автоклавної обробки в харчовій промисловості. Цей процес є надзвичайно важливим та актуальним для забезпечення безпеки та тривалості зберігання харчових продуктів. Відомі традиційні способи застосування теплової обробки харчової продукції відрізняються високим рівнем енергоспоживання та складністю виконання, тому актуальним є пошук інших комбінованих фізико-механічних методів для отримання теплової енергії.

Результати роботи

У виробничих технологічних процесах можна зменшити витрати енергії шляхом використання енергоощадних технологій та оптимізації складових процесу. Одним з ефективних способів стерилізації харчової продукції є її баротермічна обробка з використанням запропонованого нами аеродинамічного рециркуляційного нагрівача з компресорним агрегатом [2,3]. Цей спосіб дозволяє забезпечити якісну теплову обробку харчової продукції з можливістю автоматизованого керування технологічним процесом. Цикл баротермічної обробки складається з чотирьох періодів: попередня витримка, підігрів до максимальної температури, ізотермічна витримка та охолодження. Використання нових енергоощадних автономних систем та відповідного устаткування для баротермічної обробки харчової продукції з аеродинамічним рециркуляційним нагрівачем роторного типу допомагає покращити якість продукції, зменшити втрати енергії та забезпечити повну утилізацію теплоти.

У дослідженні було порівняно загальні витрати теплової енергії для традиційного технологічного процесу теплової обробки харчової продукції з використанням аеродинамічного рециркуляційного нагрівача роторного типу на основі енергетичного балансу. Також були розглянуті тепломасообмінні технологічні процеси, які впливають на якісні та споживчі властивості харчової продукції в пароповітряному середовищі теплової камери. Встановлено, що теплова обробка, яка здійснюється в установках з різним конструктивним виконанням, що потребує значних витрат на влаштування різноманітного допоміжного обладнання для забезпечення необхідної температури та тиску в теплових камерах. Витрати на облаштування допоміжного обладнання (котельні і комунікації) становлять приблизно 10-15% від загальної суми капітальних вкладень, а втрати теплоти в теплових комунікаціях досягають близько 20%, не враховуючи коефіцієнта корисної дії парових котлів. Аналізуючи традиційне обладнання, можна зробити висновок, що застосування нового запропонованого устаткування, а саме теплових камер з аеродинамічним рециркуляційним нагрівачем з компресорним агрегатом, є досить ефективним і може бути рекомендованим для практичного використання на підприємствах харчової промисловості.

Висновок

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що використання аеродинамічного рециркуляційного нагрівача роторного типу у поєднанні з компресорним агрегатом при технологічному процесі стерилізації харчової продукції дозволяє зменшити загальні витрати теплової енергії та оптимізувати роботу устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Верхівкер Я.Г. Стерилізаційне обладнання консервної промисловості та його енергетичний аналіз. – К.: НМК ВО, 1991. – 56 с. – (Препринт).
2. Патент Україна на корисну модель 18723, МПК В01J 3/04. Автоклавна установка тепловологісної обробки / Сліпенька О.П., Сторожук С.Б., Коц І.В.; власник Вінницький національний технічний університет. – № u 200605904; Заявлено 29.05.2006; Опубл. 15.11.2006, Бюл. № 11.
3. Патент України на корисну модель 59636. МПК В 01 J 3/00. Установка для баротермічної обробки харчової сировини / І. В Коц., О. В. Цуркан, Т. О. Міщук; власник Вінницький національний аграрний університет. – № 201012947; заявл. 01.11.2010; опубл. 25.05.2011, Бюл. № 10.

Коц Іван Васильович – кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, E-mail: ivvkots@ukr.net

Діброва Олександр Іванович – студент, Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, E-mail: sashavvv2004@gmail.com

Нестеренко Олександр Олександрович – студент, Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, E-mail: sashanesterenko204@gmail.com

Kots Ivan V. – Ph.D. (Eng.), professor of the Department of engineering in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: ivvkots@ukr.net

Dibrova Oleksandr I. – student, Vinnytsia National Technical University, Ukraine, Vinnytsia, E-mail: sashavvv2004@gmail.com

Nesterenko Oleksandr O. – student, Vinnytsia National Technical University, Ukraine, Vinnytsia, E-mail: sashanesterenko204@gmail.com