

## УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ БАРОТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

### Анотація

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

**Ключові слова:** баротермічна обробка, тепла камера, харчова продукція, стерилізація, рециркуляційний аеродинамічний нагрівач, генерування, тепла енергія, тиск, температура.

### Annotation

*The report presents an analysis of new design schemes of thermal cells for barothermal treatment of food products with an aerodynamic recirculating heater for thermal sterilization of food products. The peculiarity of the design of the thermal chamber is a technological combination of an aerodynamic recirculation heater with a compressor unit, which reduces energy consumption and time to organize this process.*

**Key words:** barothermal treatment, thermal chamber, food products, sterilization, recirculating aerodynamic heater, generation, thermal energy, pressure, temperature.

Відомі традиційні способи застосування теплової обробки харчової продукції відрізняються значною енергоємністю та складністю конструктивної реалізації, тому актуальним є пошук інших комбінованих фізико-механічних способів генерування теплової енергії.

У виробничих технологічних процесах скорочення енерговитрат досягається в результаті застосування енергоощадних технологій та оптимізації складових технологічного процесу. Одним із ефективних способів стерилізації харчової продукції є її баротермічна обробка з використанням аеродинамічного рециркуляційного нагрівача із компресорним агрегатом. Даний спосіб дозволяє створювати сприятливі умови для якісної теплової обробки харчової продукції з можливістю автоматизованого керування технологічним процесом. Весь цикл баротермічної обробки розподіляють на чотири періоди: попередня витримка, підігрів до максимальної температури, ізотермічна витримка, охолодження. Комплексне використання на підприємствах нової енергоощадної автономної системи та відповідного устаткування для баротермічної обробки при стерилізації харчової продукції, що базується на застосуванні аеродинамічного рециркуляційного нагрівача роторного типу дозволяє підвищити якість оброблюваної продукції, а також оптимізувати, або повністю відмовитись від малоефективних і високовартісних технологічних мереж, виключити тепловтрати під час транспортування теплоносія, покращити екологію виробництва.

В доповіді наведено порівняння загальних витрат теплової енергії при традиційних технологічних процесах теплової обробки харчової продукції при її стерилізації з витратами теплової енергії на аналогічний технологічний процес з використанням аеродинамічного рециркуляційного нагрівача роторного типу на основі енергетичного балансу.

Розглянуті тепломасообмінні технологічні процеси, що відбуваються в пароповітряному середовищі теплової камери з аеродинамічним рециркуляційним нагрівачем роторного типу, які впливають на фізико-механічні властивості та споживчі властивості харчової продукції.

В результаті досліджень було з'ясовано, що теплова обробка здійснюється в установках, що мають різне конструктивне виконання, яке потребує великих витрат на влаштування різноманітного допоміжного обладнання для забезпечення в теплових камерах необхідної температури та відповідного тиску. При цьому витрати на облаштування допоміжного обладнання (котельні і комунікації) складають порядку 10-15% від загальної суми капітальних вкладень, а втрати теплоти в теплових комунікаціях досягають близько 20% без врахування коефіцієнта корисної дії парових котлів. Проаналізувавши відоме традиційне обладнання можна зробити наступний висновок, що застосування нового запропонованого устаткування, а саме теплових камер із аеродинамічним рециркуляційним нагрівачем з компресорним агрегатом є достатньо ефективним і може бути рекомендованим до практичного використання на підприємствах харчової промисловості.

## ВИСНОВОК

В ході даної роботи було виконано порівняння загальних витрат теплової енергії традиційного технологічного процесу теплової обробки харчової продукції з витратами теплової енергії на технологічний процес при стерилізації харчової продукції з використанням аеродинамічного рециркуляційного нагрівача роторного типу у поєднанні з компресорним агрегатом. Складено енергетичний баланс тепломасообмінних процесів в тепловій камері, на підставі розв'язання якого можливо встановити раціональні параметри і режими цих процесів, які забезпечуватимуть підтримання необхідних температури та тиску, відповідно до технологічного регламенту, на кожному етапі технологічного процесу баротермічної обробки харчової продукції.

## Список літератури

1. Верхівкер Я.Г. Стерилізаційне обладнання консервної промисловості та його ексергетичний аналіз / Я.Г. Верхівкер. – 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. – № у 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.

***Панкевич Володимир В'ячеславович** – студент кафедри інженерних систем у будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: pankvova82@gmail.com*

***Коц Іван Васильович**, кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ivan.kots.2014@gmail.com*

***Pankevych Volodymyr** – student, faculty of construction, heat power engineering and gas supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: pankvova82@gmail.com*

***Kots Ivan, PhD, Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Faculty of Civil Engineering, Heat and Gas supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ivan.kots.2014@gmail.com***