

**О.І. Черевко**, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)  
**В.М. Михайлов**, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)  
**І.В. Лебединець**, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДБИВАЧІВ У ІЧ-АПАРАТАХ**

Одним із способів підвищення ефективності теплової обробки харчових продуктів ІЧ-випромінюванням є розробка форми відбивачів, яка надавала б змогу найбільш повно використати променеву енергію.

Наприклад, у пристрої для жарення харчових продуктів, що складається з теплоізольованої камери з відкидними дверцятами та кришкою, на якій закріплено силітові ІЧ-випромінювачі в кварцових трубках, їх розміщено по твірній циліндра. При цьому кожен випромінювач встановлено в фокусі індивідуальних параболічних відбивачів. Конструкція пристрою дозволяє утворити концентроване і рівномірне поле ІЧ-випромінювання, зменшити питому витрату електроенергії.

У пристрої для обжарювання харчових продуктів три відбивачі мають форму напівеліпсів. При цьому відношення відстані від осі симетрії пристрою до шампурів  $R$  та відстаней від осі симетрії пристрою до нагрівачів  $R_1$ , центру напівеліпсів  $R_b$ , меншої напівосі еліпса  $b$  і більшої напівосі  $a$  ( $R:R_1;R_b:b;a$ ) складає  $1,0:(1,1\dots1,4):(0,8\dots1,0):1,0\dots1,4):(1,3\dots1,7)$ . Дотримання наведених співвідношень дозволяє підвищити рівномірність обжарювання продуктів.

У пристрої для теплової обробки харчових продуктів відбивач являє собою еліптичний циліндр із дзеркальною внутрішньою поверхнею. При цьому на одній з його фокальних осей розміщено випромінювачі з можливістю зміни свого положення в просторі, а на другій – носій для продукту. Таке технічне рішення дозволяє оптимізувати концентрацію та розподілити теплове поле в зоні обробки, зменшити теплові втрати, що знижує енерговитрати на приготування продукту.

Інколи з метою оптимізації процесу на різних етапах термообробки автори застосовують способи, що надають можливість змінювати положення відбивачів у робочій камері апаратів. Зокрема, пристрої для теплової обробки харчових продуктів у верхній частині жарильної камери розміщено ІЧ-нагрівачі, обладнані поворотними індивідуальними відбивачами. Поворот відбивачів може здійснюватися автоматично зворотно-коливально, безперервно або вручну. У разі використання автоматичного зворотно-поступального

повертання відбивачів потік ІЧ-випромінювання розподіляється рівномірно в площині, перпендикулярній його напрямку, у межах заданого кута повороту відбивачів.

Дещо інший підхід до вирішення даної проблеми застосовано авторами при проектуванні апарата КАТОХП-0,2 – це геометричне моделювання раціонального розташування нагрівачів з метою підвищення ефективності використання ІЧ-енергії в робочій камері теплового апарату.

Як зрозуміло з огляду існуючих теплових апаратів, в яких застосовується ІЧ-випромінювання, найбільш ефективними є відбивачі у формі параболи, напівеліпса або напівциліндра. Крім того, багатьма авторами запропоновано робочу камеру теплового апарата використовувати в ролі відбивача. Так, при проектуванні апарата КАТОХП-0,2 було запропоновано робочу камеру виготовити у вигляді горизонтального циліндра, при цьому внутрішні стінки будуть виконувати функцію відбивачів променевої енергії.

Комп'ютерними дослідженнями було встановлено, що при розташуванні чотирьох ІЧ-нагрівачів уздовж осі циліндра з кутовим кроком  $90^\circ$ , кожний на відстані від осі в 0,7 одиниць, при нормуванні радіуса циліндра в одну одиницю утвориться відбивальна система, в якій здійснюватиметься явище теплового резонансу. Тобто за рахунок багаторазового фокусування на поверхні ІЧ-нагрівачів теплових променів, відбитих від рефлектора, кожний ІЧ-нагрівач за рахунок кругової симетрії буде нагрівати два сусідніх нагрівачі. При цьому відбивач у формі циліндра, функцію якого виконує внутрішня поверхня робочої камери дозволить забезпечити оптимальний розподіл променистої енергії. Таке технічне рішення, очевидно, приведе до більш ефективного використання теплового джерела та зменшення енерговитрат.