

В.О. Потапов, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)
С.М. Костенко, ст. викл. (ХДУХТ, Харків)
І.П. Педорич, ст. викл. (ХДУХТ, Харків)

МОДЕЛЮВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ЖАРЕННЯ В АПАРАТІ АРЖМ-0.07-1

Метою експериментального дослідження було порівняння результатів фізичного експерименту та аналітичного моделювання інфрачервоного жарення м'ясних напівфабрикатів за використання апарата з рефлектором АРЖМ-0.07-1 (рис. 1).

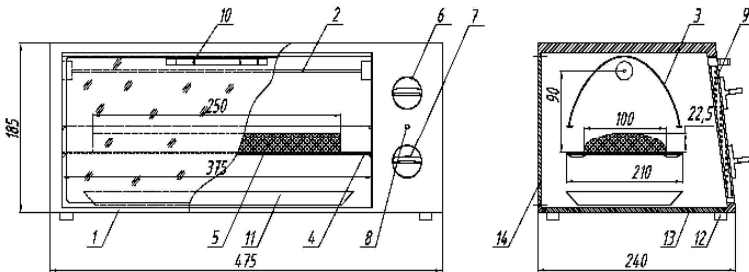


Рис. 1. Загальний вигляд апарата АРЖМ-0.07-1: 1 – корпус; 2 – випромінювач; 3 – рефлектор; 4 – ґрати; 5 – продукт; 6 – регулятор потужності; 7 – таймер; 8 – індикаторна лампа; 9 – скляні дверцята; 10 – ручка дверцят; 11 – деко; 12 – ніжки; 13 – відкидний піддон; 14 – знімна кришка

Для визначення температурного поля було використано датчики з термопарами хромель-алюмель.

Обчислення даних за допомогою прикладного пакету MathCad надало середні значення температури з довірчим інтервалом $\pm 3^\circ \text{C}$, за якими було отримано значення густини опромінення (рис. 2). Збільшення значення густини від середини рамки до країв зумовлено тим, що рамка плоска, на відміну від опуклого продукту.

Згідно з розробленою раніше методикою, за використання апарату променевий потік рівномірно розподіляється на еліптичній поверхні приймача з густиною $30,48 \text{ кВт/м}^2$.

Порівняння значень сумарної густини опромінення, отриманих шляхом аналітичного та фізичного моделювання, наведено на рис. 3. За поземною віссю відкладено абсолютний розмір приймача x (мм), за

прямовисною – абсолютний розмір приймача y (мм) та значення сумарної густини опромінення q (кВт/м²).

$$q_{\text{пр}} = \begin{pmatrix} 4.38 \times 10^4 & 2.844 \times 10^4 & 2.58 \times 10^4 & 2.844 \times 10^4 & 4.38 \times 10^4 \\ 4.77 \times 10^4 & 3.127 \times 10^4 & 2.844 \times 10^4 & 3.127 \times 10^4 & 4.77 \times 10^4 \\ 4.975 \times 10^4 & 3.276 \times 10^4 & 2.983 \times 10^4 & 3.276 \times 10^4 & 4.975 \times 10^4 \\ 4.77 \times 10^4 & 3.127 \times 10^4 & 2.844 \times 10^4 & 3.127 \times 10^4 & 4.77 \times 10^4 \\ 4.38 \times 10^4 & 2.844 \times 10^4 & 2.58 \times 10^4 & 2.844 \times 10^4 & 4.38 \times 10^4 \end{pmatrix}$$

Рис. 2. Значення густини за фізичного експерименту (Вт/м²)

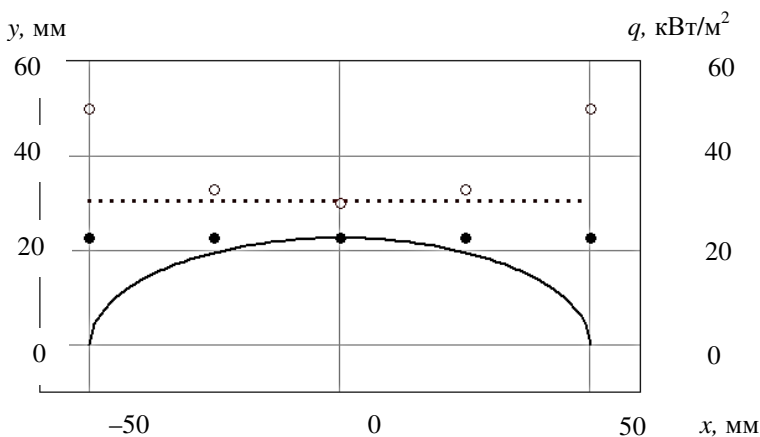


Рис. 3. Порівняння аналітичного та фізичного моделювання:

— приймач; – аналітична щільність;

● – розташування термопар; ○ – експериментальна щільність

Порівняння результатів аналітичного та фізичного моделювання інфрачервоного опромінювання опуклого продукту доводить ефективність розробленої методики профілювання відбивача променевого потоку. Використання апарату з рефлектором для жаріння м'ясних напівфабрикатів АРЖМ-0.07-1 забезпечує на поверхні продукту рівномірну щільність променевого потоку значенням 30 ± 0.343 кВт/м².