

**РОЗРАХУНОК ШВИДКОСТІ ВИПАРОВУВАННЯ ВОЛОГИ ПРИ
КОНВЕКТИВНО-ТЕРМОРАДІАЦІЙНОМУ СУШІННІ**

к.т.н. доц. Дубковецький І.В., д.т.н., проф.. Малежик І.Ф.,

асп. Бурлака Т.В.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Сушіння - найдавніший метод консервування харчових продуктів і являє собою один з найбільш поширених процесів, що використовуються в цілях підвищення продовольчої стабільності, так як він знижує активність води в продукті, зменшує мікробіологічну активність і зводить до мінімуму фізичні та хімічні зміни в процесі зберігання .

Інфрачервона сушка є ефективним способом дегідратації. Енергія ІЧ-випромінювання передається від нагрівального елемента до поверхні продукту без нагріву навколишнього повітря. Випромінювання падає на відкритий матеріал, проникає в нього, а потім перетворюється на відчутне тепло. У перебігу процесу сушіння постійно змінюються поглинальна, відбивальна і пропускна здатність продукту через зниження вмісту води в ньому. Поглинання, товщина поглинаючого шару і пропускна здатність залежать від довжини хвилі ІЧ-випромінювання і властивостей опромінених матеріалів.

Швидкість випаровування вологи n_w [кг м⁻² с⁻¹] з поверхні зразка може бути визначена декількома способами. Одним з них є математичний вираз швидкості випаровування вологи з рівняння балансу перенесення енергії при інфрачервоному сушінні, яке написано у відповідності з законом збереження енергії (рис. 1) і має наступний вигляд:

$$Q_A = Q_S + Q_{konv} + Q_{kond} + Q_{odp}, \quad (1)$$

де Q_A - поглинений тепловий потік продуктом від інфрачервоних генераторів і зовнішнього конвективного калорифера, Вт;

Q_S - тепловий потік випромінюванням від продукту у навколишнє середовище, Вт;

Q_{konv} - тепловий потік конвекцією від продукту в навколишнє середовище, Вт;

Q_{kond} - тепловий потік кондукцією в матеріалі, Вт;

Q_{odp} - тепловий потік випаровуванням вологи з матеріалу, Вт.

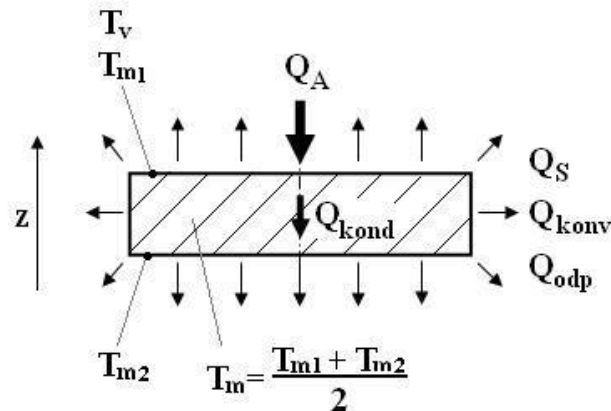


Рис. . Розподіл поглиненого теплового потоку.

Швидкість випаровування вологи n_w можна виразити з рівняння теплового потоку шляхом випаровування Q_{odp} , яке має наступний вигляд:

$$Q_{odp} = q_{odp}S = n_w r_w S \quad (2)$$

Таким чином, швидкість випаровування вологи n_w [кг м⁻² с⁻¹] дорівнює:

$$n_w = \frac{Q_{odp}}{r_w S} \quad (3)$$

У цьому рівнянні r_w є теплотою пароутворення води і знайти його значення можна у відповідних таблицях ($r_w = 2358$ кДж кг⁻¹), а S [м²] це площа всієї поверхні зразка, що висушується. $S = 2\pi R(R + H)$ [м²] (4)

Тепловий потік випаровуванням Q_{odp} визначається з рівняння балансу перенесення енергії при ГЧ сушінні (1):

$$Q_{odp} = Q_A - Q_S - Q_{konv} - Q_{kond} \quad (5)$$

Перелік посилань

1. Патент на корисну модель 97303 Україна / Радіаційно-конвективна сушильна установка / Дубковецький І.В., Малезик І.Ф., Бурлака Т.В., Стрельченко Л.В.