

**А.М. Поперечний**, д-р техн. наук, проф.

**І.В. Жданов** (ДонНУЕТ, Донецьк)

**Ю.В. Османова** (ДонНУЕТ, Донецьк)

### СУШІННЯ ЦИКОРІЮ У НВЧ-ПОЛІ

Мікрохвильові технології нагрівання відносяться до перспективних наукоємних технологій високого рівня – технологіям ХХІ сторіччя.

При створенні та дослідженнях мікрохвильових технологій і обладнання застосовуються такі унікальні властивості, як:

- вибірковість нагрівання; в багатокомпонентній суміші діелектриків сильніше нагріваються складові з більш високим тангенсом кута діелектричних витрат;
- рівномірність нагрівання продукту у всьому його об'ємі;
- висока чистота нагрівання у зв'язку з відсутністю теплоносіїв;
- саморегуляція нагрівання – нагрівання висушення ділянок автоматично припиняється, оскільки тангенс діелектричних витрат більшості матеріалів по мірі їх висушування зменшується;
- високий коефіцієнт перетворення мікрохвильової енергії в теплову.

Відомі і описані пристрої і установки, що реалізують технології мікрохвильового нагрівання в різних галузях промисловості. Однак потенціал цих технологій на даний час далеко не вичерпаний, особливо в області практичного застосування.

Динаміка застосування мікрохвильових технологій стримується рядом проблем, які ще необхідно вирішити. До їх числа відносяться:

- відсутність достатньої кількості достовірного матеріалу про діелектричні характеристики харчових продуктів та їх адсорбційні властивості при поглинанні електромагнітної енергії;
- відсутність достатньої кількості експериментальних досліджень з мікрохвильових технологій різноманітних харчових продуктів, що не дозволяє з достатньою повнотою дати їм теоретичне обґрунтування;
- відсутність достатньої кількості матеріалів для економічного обґрунтування ефективності мікрохвильових технологій.

Одним із етапів технології виробництва порошку з коріння цикорію є його сушіння після екстрагування у водо-спиртовому розчині (при співвідношенні об'ємних долів води та етилового спирту 1:4) з метою видалення речовин, які надають гіркої присмаку порошку цикорію. Після екстрагування цикорій представляє собою тирсopodobну фракцію, яка за своєю структурою близька до пивної дробини.

Аналіз сучасних тенденцій розвитку в області сушіння рослинної сировини засвідчує зростання робіт з використанням НВЧ енергопідведення. До того ж гранулометричний склад коріння цикорію після екстрагування обмежує застосування для його сушіння активних режимів руху (псевдозріджений шар та відцентровий псевдозріджений шар). Отже, для досліджень нами обраний спосіб сушіння з НВЧ енергопідведенням.

Експериментальні дослідження проводилися у лабораторних умовах на НВЧ-печі моделі DMO-170MG фірми Delfa. В якості робочої ємності використовувалася скляна циліндрична посудина діаметром 100 мм. Висота шару продукту змінювалася залежно від його маси. Параметри повітря приміщення при проведенні дослідів: температура 16-19° С, відносна вологість 48-49%. Початковий вологовміст продукту 126,3%. Потужність випромінювання НВЧ-генератора змінювалася в межах 136-264 Вт, маса завантаження продукту в межах 50-75 г.

В якості інтегрального показника, який узагальнює вплив потужності нагрівання та маси оброблюваного продукту, обрана питома потужність.

Для апроксимації отриманих кривих сушіння був розглянутий ряд математичних моделей. Найкращі результати були отримані при апроксимації рівнянням, запропонованим В.О. Потаповим:

$$u = u_0 \cdot e^{-k \tau \bar{n}}, \quad (1)$$

де  $u_0$  – початковий вологовміст;  $k$  – коефіцієнт сушіння;  $\bar{n}$  – середній коефіцієнт напруженості сушіння.

Обробка експериментальних результатів проводилася за допомогою метода найменших квадратів у комп'ютерному пакеті Mathcad. Результати статистичної обробки наведені у таблиці.

Таблиця – Дані апроксимації кривих сушіння

Питома потужність, кВт/кг	1,83	2,72	5,28
$k$	0,031	0,040	0,135
$\bar{n}$	1,433	1,139	1,201
Коефіцієнт кореляції	0,999	0,999	0,999