

## 19. Залежність продуктивності розпилювальної сушарки від режимів сушіння концентратів зернового походження

Анна Анісімова, Олексій Лисак, Віктор Бодров, Володимир Зав'ялов  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Кінцевим з основних процесів виробництва концентратів-порошків з пророщеної зернової сировини є процес зневоднення до порошкового стану, попередньо отриманих концентратів-рідин (КР), в конвективній розпилювальній сушарці.

Продуктивність сушарки та вологовміст продукту цілком залежать від типу та технічних показників розпилювального пристрою, вхідних технологічних, теплофізичних та реологічних характеристик концентрату, від гідродинамічних характеристик повітрودувки та від енергетичних характеристик калорифера-теплогенератора.

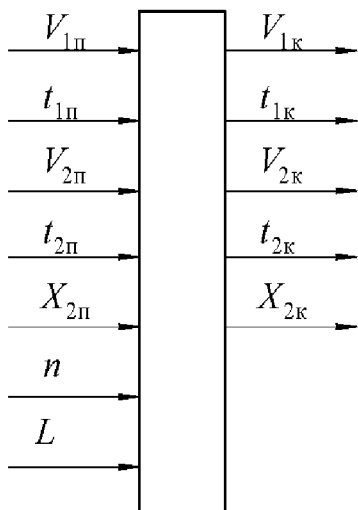


Рис. 1. Інформаційна схема вхідних та вихідних параметрів матеріальних потоків

**Матеріали і методи.** Плотна сушильна установка складається з сушильної камери (СК) циліндричної форми, виготовленої із нержавіючої сталі, в робочому об'ємі якої розміщено власно розпилювальний пристрій, що містить живильник КР та поєднаний із високообертвовим регульованим електроприводом. Тут же розміщено повітропровід для подачі в камеру сушильного агента – повітря, нагрітого до запланованої температури в зовнішніх калориферах та з регульованою об'ємною подачею від повітрودувки.

На рис. 1 наведено початкові (з індексом «п») та кінцеві (з індексом «к») параметри та характеристики основних матеріальних потоків, а саме:  $V_1$ ,  $t_1$ , відповідно об'ємні витрати та температура повітря на вході та виході із СК;  $V_2$ ,  $t_2$ ,  $x_2$  - відповідно об'ємні витрати, температура та вміст СР в концентраті – рідині та в продукті - порошку;  $n$  - частота обертання розпилювача;  $h$  - відстань між горловиною повітропроводу та розпилювачем в СК. В таблиці наведено нижні та верхні рівні інтервалів варіювання названих параметрів, які стабілізувались та контролювались

відповідними приладами, а саме: термометрами, протарованими вольт- та амперметрами, ЛАТРами, дистанційними тахометрами та анемометром. Відносні вологості повітря контролювались психрометром. Характеристики дійсних робочих точок повітря (А, В, С) визначали за I-X діаграмою. Вміст СР в концентраті-рідині та в продукті-порошку визначали рефрактометричним методом та методом висушування до незмінної маси – у сушильній шафі за допомогою періодичного у часі визначення маси та СР, отриманих у часі процесу зразків – порошоків, а визначення вмісту білків – за стандартною методикою.

Таблиця 1

**Інтервали варіювання вхідних параметрів**

$V_{1п}, \text{м}^3/\text{с}$	0,16 – 0,32
$t_{1п}, \text{°C}$	до 115
$V_{2п}, \text{л/с}$	$(5-15) \cdot 10^{-3}$
$t_{2п}, \text{°C}$	20–50
$X_{2п}, \text{\% мас.}$	10–15
$n, \text{с}^{-1}$	$(6-12) \cdot 10^3$
$h, \text{м}$	0,3–0,8

**Результати.** Розроблено алгоритми та програми розрахунків матеріальних та теплових балансів, в тому числі – загальних та питомих на одиницю продукту – порошку. Побудовано та проаналізовано експериментально-графічні залежності кількості отриманого продукту-порошку за показником його технологічного критерія – кінцевого вологовмісту в границях 5-6 % мас. Аналіз сукупності реалізованих значень названих вхідних параметрів, за обмеженнями – умовами отриманих кінцевих вологовмістів продуктів-порошків, підтвердив очікуваний сумісний впливу найсуттєвих вхідних параметрів носіїв матерії та теплоти на технологічні оцінки процесу, – за вологовмістом та питомою кількістю отриманого екстракту-порошку. Встановлено, що збільшення подачі первинного екстракту-рідини у запланованому інтервалі потребує певного збільшення частоти обертання розпилювача та, одночасно, збільшення об’ємної подачі сушильного агента (нагрітого повітря) – для забезпечення тонкодисперсного факелу розпилювання.

В свою чергу, збільшення подачі сушильного агента, тягне за собою зниження його температури і, як наслідок, потребує збільшення витрат енергії в калорифері для стабілізації температури повітря. Мета збільшити продуктивність сушарки за кінцевим продуктом екстрактом – порошком вимагає такого співвідношення значень найсуттєвіших вхідних параметрів у часі зневоднення екстракту – рідини, яке забезпечуватиме якісні показники кінцевого продукту із порівняно найменшими повними та питомими енерговитратами, тобто вимагає розроблення оптимальних режимів сушіння (за умови незмінних конструктивних характеристик сушарки).

**Література.**

1. Процеси і апарати харчових виробництв. Курсове проектування. Навч. посіб. / За ред. проф. І.Ф.Малежика, – К.: НУХТ, 2012. – 543 с.
2. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник. / За ред. проф. І.Ф.Малежика. – К.: НУХТ, 2003. – 400 с.