

Міністерство освіти та науки України  
Національний університет харчових технологій

**Міжнародна наукова конференція,  
присвячена 130-річчю  
Національного університету  
харчових технологій**

**«Нові ідеї в харчовій  
науці – нові продукти  
харчовій промисловості»**

**13-17 жовтня 2014 року**

---

Київ НУХТ 2014

## Моделювання багатоасортиментного виробництва сухих молочних продуктів

В.В. Іващук, В.В. Швець

*Національний університет харчових технологій*

При виробництві сухого молока з різним вмістом жирів виникають проблеми з випаровуванням вологи розприскуваних часток молока в молочній камері. Відомо, що при розпилюванні часток особливу увагу слід приділяти однаковому їх розміру для утворення однакового режиму сушіння кожної створеної часточки речовини [1].

В результаті проведеного дослідження задачею була визначена стабілізація розміру факелу розпилення по перерізу сушильної камери до вигляду моделі процес керування факелом розпилення сушарки в умовах змінюваної кількості жиру та температури початкового продукту. Метою дослідження було також підтвердження необхідного ресурсу елементів агрегату для реалізації необхідного керування.

Отримана модель встановлює співвідношення між параметрами відповідальними за отримання елемента розпилюваної рідини  $\Delta m_{\text{рід}}$ , кількості води  $\Delta m_{\text{розч}}$ , що втрачає елемент під впливом потоку повітря із температурою в сушарці  $t_{\text{суш}}$  та тиском  $p_{\text{суш}}$ . Для отримання прискорення відцентровим диском із лінійною швидкістю обертання  $v_{\text{диск}}$

$$\begin{cases} \ddot{x} = f(v_{\text{диск}}^2, \sigma_{\text{рід},t}, \Delta m_{\text{розч}}, \Delta m_{\text{рід}}) \\ \Delta m_{\text{розч}} = \varphi(p_{\text{суш}}, t_{\text{суш}}, \Delta m_{\text{рід}}) \\ \Delta \sigma_{\text{рід},t} = \phi(c_{\text{рід}}, t_{\text{рід}}) \\ \Delta m_{\text{рід}} = \psi(\sigma_{\text{рід},t}, v_{\text{диск}}^2, c_{\text{рід}}) \\ t_{\text{рід}} < \chi(\Delta \sigma_{\text{рід},t}) \end{cases}$$

поверхневий натяг рідини  $\Delta \sigma_{\text{рід},t}$  змінюється відповідно до температури та складу робочої рідини. В той час як від поверхневого натягу залежатиме процес утворення краплин та максимальна температура за якої в диску будуть створені умови для кипіння та утворення нетипових форм елементів рідини.

Головна проблема супроводження елементів стабільного розміру робочої рідини по радіусу сушарної камери виконана. Подальше використання моделі та використання методів пониження порядку дозволить реалізувати алгоритм, що стабілізує розмір та прискорення часток для ефективного поглинання енергії теплового агента.

### Література

1. De Jong P. Concentrated and dried dairy products \ De Jong P., Verdurmen R.E.M., Mechanisation and automation in dairy technology, Sheffield Academic Press, Sheffield, UK, 2001. - pp. 95–118.