

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

Імітаційна модель кристалізації охолодженням утфелю останнього продукту

В.Г.Мирончук, О.А.Єщенко

Національний університет харчових технологій

Важливим способом зменшення виробничих втрат в бурякоцукровому виробництві і, відповідно, одержання додаткової кількості цукру є максимально можливе знецукрювання меляси при кристалізації утфелю останнього продукту охолодженням. Не дивлячись на численні дослідження в цій галузі, на сьогодні існують прогалини у визначенні оптимальних режимів процесу тепло-масообміну при кристалізації утфелю в мішалках-кристалізаторах. Дослідження цього процесу методом фізичного моделювання пов'язано в значній мірі з труднощами в наслідок його довготривалості (більше 30 годин). Усунути цей недолік можливо шляхом застосування імітаційного моделювання.

Нами, на основі накопиченого цукротехніками досвіду та експериментального матеріалу, побудована імітаційна модель процесу кристалізації сахарози охолодженням у мішалках-кристалізаторах. Сам процес ми представили як об'єкт технології з вхідними, керуючими та вихідними параметрами. За основу математичного опису процесу кристалізації сахарози охолодженням прийняли матеріальний баланс процесу:

$$G_y = G_{крп} + G_{мн} = G_{крк} + G_{мк} \quad (1)$$

де G_y , $G_{крп}$, $G_{крк}$, $G_{мн}$, $G_{мк}$ – маса утфелю, маси кристалів в утфелі та міжкристального розчину відповідно на початку та в кінці процесу кристалізації охолодженням, кг.

На основі проведених обчислювальних експериментів за побудованою моделлю нами отримані аналітичні залежності характеристик утфелю (вміст кристалів, маса, чистота та масова частка сухих речовин міжкристального розчину) у відносному часі:

$$\begin{aligned} Kp(\tau) &= a_{kp} \left(b_{kp} - e^{-c_{kp}\tau} \right), & G_m(\tau) &= \frac{a_{G_m}}{1 + b_{G_m} e^{-c_{G_m}\tau}}, \\ Q_m(\tau) &= \frac{a_{Q_m}}{1 + b_{Q_m} e^{-c_{Q_m}\tau}}, & CP_m(\tau) &= \frac{a_{CP_m}}{1 + b_{CP_m} e^{-c_{CP_m}\tau}}, \end{aligned} \quad (2)$$

де розрахункові коефіцієнти a_{kp} , b_{kp} , c_{kp} , a_{G_m} , b_{G_m} , c_{G_m} , a_{Q_m} , b_{Q_m} , c_{Q_m} , a_{CP_m} , b_{CP_m} , c_{CP_m} залежать від чистоти утфелю останнього продукту.

Ці залежності узгоджуються з висновками інших дослідників про їх експоненційний характер, що свідчить про адекватність побудованої імітаційної моделі перебігу реального процесу в мішалках-кристалізаторах.

Література

1. Мирончук В.Г., Єщенко О.А. Методика моделювання процесу промислової кристалізації цукрози. // Харчова промисловість – К.: НУХТ, 2009 – № 8, с. 87-90.