

О.І. Черевко, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

В.І. Маяк, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

О.А. Маяк, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СКРЕБКОВО-ЛОПАТЕВОЇ МІШАЛКИ НА ПЕРЕБІГ ТЕПЛОБМІНУ У ВИПАРНОМУ АПАРАТІ

Метою даної роботи було дослідити перебіг теплообміну під час уварювання овочевих паст у вакуум-випарному апараті з скребково-лопатевою мішалкою, одержати узагальнену критеріальну залежність для розрахунку коефіцієнта тепловіддачі за умов використання нової мішалки з урахуванням змін реологічних властивостей розробленого продукту.

Для описання процесів тепловіддачі під час перемішування використали рівняння:

$$\frac{\alpha d_M}{\lambda} = C \left(\frac{\rho n d_M^2}{\mu} \right)^n \left(\frac{c\mu}{\lambda} \right)^m \quad Nu = C \cdot Re_u^n Pr^m. \quad (1)$$

Замінімо в наведеному рівнянні вираз критерію Рейнольдса виразом відцентрового критерію Рейнольдса з урахуванням залежності ефективної в'язкості від числа обертів мішалки:

$$Re_u = \left(\frac{\rho n d_M^2}{B_0} \right) \left(\frac{n}{n_1} \right)^m = Re_u^* \left(\frac{n}{n_1} \right)^m. \quad (2)$$

Критерій Прандтля с урахуванням виразу для ефективної в'язкості набуває вигляду:

$$Pr = \frac{B_0 c}{\lambda} \cdot \left(\frac{n}{n_1} \right)^{-m} = Pr^* \left(\frac{n}{n_1} \right)^{-m}. \quad (3)$$

Коефіцієнти регресійного рівняння знаходилися з використанням стандартних процедур пакета MathCAD. Відносна похибка критеріального рівняння 5% в діапазоні частот обертів мішалки 0,5...4 с⁻¹.

$$Nu = \left(Re_u^* \right)^{0,667} \left(Pr^* \right)^{0,536} \left(\frac{n}{n_1} \right)^{0,131m}. \quad (4)$$

Таким чином, отримано узагальнена критеріальна залежність для розрахунку коефіцієнта тепловіддачі з урахуванням впливу розробленої мішалки в умовах уварювання овочевих паст під вакуумом.