

УДК 637.024

В.Ворощук, М.Шинкарик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНТЕНСИВНІСТЬ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ ОБРОБКИ СИРКОВИХ МАС В РОТОРНО-ВИХРОВОМУ ЕМУЛЬСОРІ

Важливим напрямком розвитку харчової промисловості є виробництво композиційних продуктів, збалансованих за вмістом білка, жиру і вуглеводів. До таких продуктів можна віднести десертні сиркові маси на базі сиру кисломолочного. Особливістю їх технології є необхідність гідродинамічної і термічної обробки, аналіз та оцінка яких є основною складовою формування базових виробничих процесів. Для оцінювання гідродинамічних процесів пропонується застосувати інтенсивність обробки. Інтенсивність обробки сиркової маси в роторно-вихровому емульсорі визначається часовими витратами на здійснення повного технологічного циклу при постійній частоті обертання. Легко бачити, що визначальним чинником для встановлення інтенсивності гідродинамічної обробки є витрачена механічна енергія. Загальні витрати механічної

енергії на весь цикл можна визначити за формулою:
$$A = \int_{t_{\text{поч}}}^{t_{\text{кін}}} N \cdot dt$$

(тут: $t_{\text{поч}}$, $t_{\text{кін}}$ - відповідно початковий і кінцевий моменти часу, с; N - потужність на привід ротора, Вт). Таким чином, мірою інтенсивності гідродинамічної обробки сиркових мас в роторно-вихровому емульсорі є витрачена енергія на обробку одиниці маси протягом всього технологічного процесу. Для роторно-вихрового емульсора інтенсивність обробки сиркових мас в парі ротор-статор можна представити як кількість енергії, витрачена на обробку одиниці маси сировини за одиницю часу:

$$I_A = \frac{A}{m \cdot T}, \quad (1)$$

де m - маса рецептурної суміші, кг; T - тривалість технологічного процесу обробки в роторно-вихровому емульсорі, с.

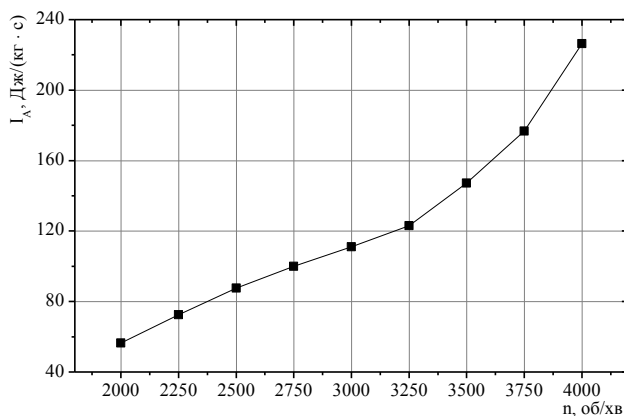


Рис. 1. Інтенсивність обробки в парі ротор-статор сиркової маси "Ягідка"

Очевидно, що при збільшенні числа обертів ротора затрати механічної енергії будуть зростати, а тривалість необхідної гідродинамічної обробки буде зменшуватись. Залежність інтенсивності обробки в парі ротор-статор від числа обертів ротора емульсора, розрахована за формулою (1), представлена на рис. 1. При збільшенні частоти обертання ротора від 2000 об/хв до 3000 об/хв спостерігається зростання інтенсивності механічної обробки в 1,97 разів від 55,42 Дж/(кг·с) до 111,02 Дж/(кг·с). З наближенням частоти обертання ротора до 3000 об/хв спостерігається зменшення приросту показника інтенсивності від 16,0 на діапазоні 2000...2250 об/хв до 11,15 на діапазоні 2750...3000 об/хв. Проте після досягнення частоти обертання ротора 3000 об/хв показник інтенсивності починає швидко зростати від 11,91 для діапазону частот 3000...3250 об/хв до 49,72 для діапазону 3750...4000 об/хв (в 2,04 рази). Таким чином, можна відмітити, що при збільшенні частоти обертання ротора понад 3000 об/хв починає різко зростати інтенсивність витрат енергії.