

УДК 637.3

Марія Шинкарик, к.т.н., доц., Олег Кравець

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УТОЧНЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ФІЛЬТРУВАННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Mariya Shynkaryk, Ph.D., Assoc. Prof., Oleh Kravets

IMPROVEMENT OF THE MATHEMATICAL MODEL OF THE FILTERING PROCESS WHEY

В математичному моделюванні процесів фільтрування при постійній висоті шару осаду з поступовим закупорюванням кожної пори багатьма частинками прийнято вважати, що в закупорюванні приймають участь усі частинки дисперсної фази, радіус яких не перевищує радіусу пор:

$$x_0 \partial V = -N_p 2\pi r l_p dr_p, \quad (1)$$

де x_0 – об'ємна частка частинок дисперсної фази, радіус яких не перевищує радіусу пор, $\text{м}^3/\text{м}^3$; ∂V – об'єм суспензії, м^3 ; N_p – кількість пор; l_p – висота пори, м ; r – радіус пори, м .

Проте очевидно, що певна кількість частинок дисперсної фази буде потрапляти у фільтрат, а отже, у рівнянні (1) величину x_0 слід замінити на $x_1 = kx_0$, де k – коефіцієнт, що враховує кількість частинок, які закупорюють капіляри.

В результаті теоретичного аналізу встановлено, що коефіцієнт k можна визначити з наступного виразу:

$$K = R_{\text{сеп.}}/r, \quad (2)$$

де $R_{\text{сеп.}}$ – середній радіус частинок дисперсної фази, радіус яких менший від радіуса пор, мм :

$$R_{\text{сеп.}} = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i g_i)}{\sum_{i=1}^n g_i} \quad (3)$$

де n – кількість фракцій дисперсної фази, радіус яких менший від радіуса пор; R_i – радіус i -ої фракції частинок, м ; g_i – частка i -ої фракція частинок дисперсної фази, %.

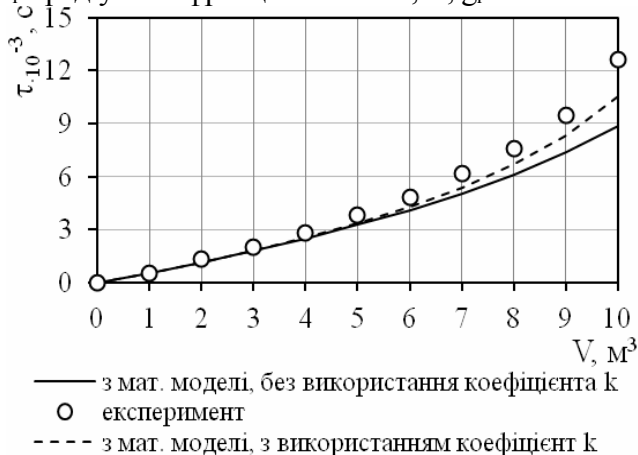


Рисунок 1. Залежність тривалості процесу фільтрування τ від об'єму молочної сироватки V

Шляхом експериментального дослідження процесу фільтрування молочної сироватки, отриманої при виробництві сиру кисломолочного, встановлено, що використання коефіцієнта k в математичній моделі процесу фільтрування дозволяє наблизити її до реального процесу та з більшою точністю провести технологічний розрахунок процесу фільтрування молочної сироватки (рис. 1).