

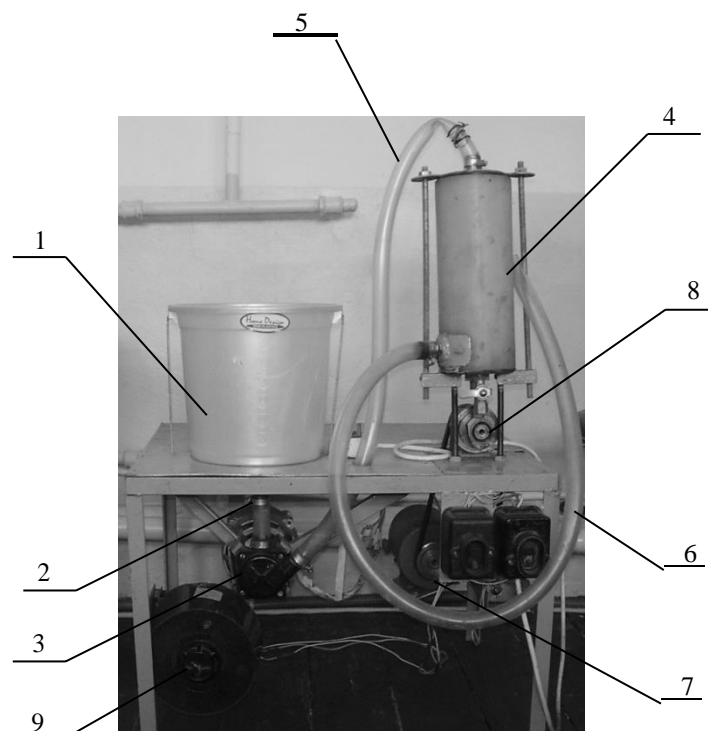
## ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІМПУЛЬСНОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА МОЛОКА

**Паляничка Н.О., канд. техн. наук, доцент**  
*Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного*

Одним із найважливіших технологічних процесів в молочній промисловості є гомогенізація молока. Гомогенізація поряд з підвищенням харчової цінності молочних і комбінованих продуктів, покращує їх якість, а саме консистенцію і смак. Основні роботи, опубліковані по вивченню процесу гомогенізації, відносяться до обґрунтування факторів, характеризуючих подрібнення в клапанних гомогенізаторах. Однак аналіз даних гомогенізаторів показав, що вони мають істотні недоліки: значні габаритні розміри і маса, висока металоємність, високі енерговитрати тощо. А інші види гомогенізаторів не дозволяють досягти такого ступеня дисперсності жирової фази.

Перспективною в цьому сенсі є імпульсна гомогенізація, що дозволяє отримати ступінь диспергування не нижче клапанних гомогенізаторів зі значно меншими енерговитратами.

Імпульсний гомогенізатор складається з робочої камери імпульсного гомогенізатора 4 з поршнями-ударниками 5, які приводяться в коливальні рухи через шток 9 приводом 8.



**Рис. 1. Загальний вид пристрою для імпульсної гомогенізації молока: 1 – технологічна ємність; 2 – перепускний вентиль; 3 – насос; 4 – робоча камера гомогенізатора; 5, 6 – труби для підведення вихідного і відведення гомогенізованого молока; 7 – електродвигун постійного струму; 8 – імпульсний привід; 9 – лабораторний трансформатор.**

Основний поршень-ударник жорстко закріплений на штоку, а додатковий з'єднується з основним за допомогою пружини. Для можливості регулювання частоти коливання поршня-ударника використовується електродвигун постійного струму. Для зміни амплітуди коливання поршня-ударника використовується регульований кривошип.

В нижній частині камери розташований вентиль для відводу молока після гомогенізації 6 в ємність 7.

Молоко в робочу камеру гомогенізатора з приймальної ємності 1 подається насосом 3. Вентиль 2 служить для подавання молока під необхідним тиском в насос і робочу камеру гомогенізатора.

Для створення коливальних рухів штока та поршнів-ударників в робочій камері гомогенізатора використовується імпульсний привід, який представляє собою регульований кривошипний механізм, що з'єднаний клинопасовою передачею з електродвигуном постійного струму.

Продуктивність імпульсного гомогенізатора визначається за формулою

$$Q = Q_{\delta} + Q_k,$$

де  $Q_{\delta}$  – подача молока крізь зазор між робочою камерою і поршнем-ударником;

$Q_k$  – подача молока через конусні отвори поршня-ударника.

$$Q_{\delta} = \pi \cdot D \cdot \delta \cdot v_{\delta} \cdot \varepsilon_1 \cdot \varphi_1,$$

де  $D$  – діаметр робочої камери, м;

$\delta$  – зазор між робочою камерою і поршнем, м;

$v_{\delta}$  – швидкість руху гомогенізуючого продукту у зазорі між робочою камерою і поршнем, м/с;

$\varepsilon_1, \varphi_1$  – коефіцієнти відповідно звуження і швидкості для плоскої щілини.

$$Q_k = \varepsilon_2 \cdot \varphi_2 \cdot n \cdot \frac{\pi d_{отв}^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho_c} \cdot \Delta p},$$

де  $\varepsilon_2, \varphi_2$  – коефіцієнти відповідно звуження і швидкості для отворів в поршні;

$n$  – кількість отворів в поршні;

$d_{отв}$  – діаметр отворів, м;

$\Delta p$  – перепад тиску до та після поршня, Па.

$$Q_{\delta} = 3,14 \cdot 0,3 \cdot 0,002 \cdot 0,125 \cdot 1 \cdot 0,71 = 619 \text{ кг/год};$$

$$Q_k = 0,857 \cdot 0,983 \cdot 16 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,004^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{2}{1029} \cdot 2} = 1183 \text{ кг/год};$$

$$Q = 619 + 1183 = 1802 \text{ кг/год}.$$

Отже, як показує розрахунок, мінімальна продуктивність імпульсного гомогенізатора складає близько 1800 кг/год, що є цілком достатньою для малих та середніх підприємств по переробці молока та виробництву молочних продуктів.