

ДИСПЕРГУВАННЯ У СТРУМИННО-ПОРШНЬОВОМУ ГОМОГЕНІЗАТОРІ МОЛОКА

Лебідь М.Р. 11 МБГМ

Керівник Ковальов О.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано спосіб зменшення енерговитрат в струминно-поршньовому гомогенізаторі.

Процес диспергування надає змогу отримувати високодисперсні, високоякісні, однорідні емульсії. В процесі гомогенізації частки подрібнюються до одного мікрону, рівномірно розподіляючись в масі продукту. Завдяки зменшенню розмірів часток дисперсних і дисперсійних фаз та відповідному збільшенню сумарної площі їх поверхні відбувається покращення смакових якостей продуктів при гомогенізації, зменшення витрат старою, покращення терміну придатності.

Проведений аналіз наукових робіт щодо механізмів диспергування жирової фази молока показав, що на сьогоднішній день єдиної визначеної теорії процесу гомогенізації не існує. Складність дослідження операції полягає в мікроскопічному розмірі часток та великих швидкостях процесу. Відомі конструкції, що використовуються у молокопереробній галузі, характеризуються високими витратами енергії. Більшість гіпотез зводиться до того, що руйнування жирових кульок відбувається за рахунок виникнення градієнту швидкості потоку, тому подальше дослідження процесу гомогенізації було обрано саме в даному напрямку.

В основному на більшості переробних підприємствах використовують клапанні гомогенізатори. Вони мають високий ступінь диспергування, але водночас і дуже великі енергозатрати. Проведений аналіз останніх досліджень показав, що високого ступеня гомогенізації при значно менших енерговитратах можливо досягти при використанні струминно-поршньової гомогенізації.

Пристрій складається з робочої камери струминно-поршньового гомогенізатора 4 з поршнями-ударниками 5, які приводяться в коливальні рухи через шток 9 за допомогою привода 8. 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. В нижній частині камери розташований вентиль для відведення 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. В технологічну ємність заливають необхідний об'єм молока, при закритому перепускний вентилі. При відкриванні вентилля молоко самопливом поступає в насос, який в свою чергу через патрубок і трубопровід для підведення молока подає його в робочу камеру гомогенізатора. Для створення коливальних рухів штока та поршнів-ударників в робочій камері гомогенізатора використовують імпульсний привід, який представляє собою регульований кривошипний механізм, що з'єднаний клинопасовою передачею з електродвигуном постійного струму.

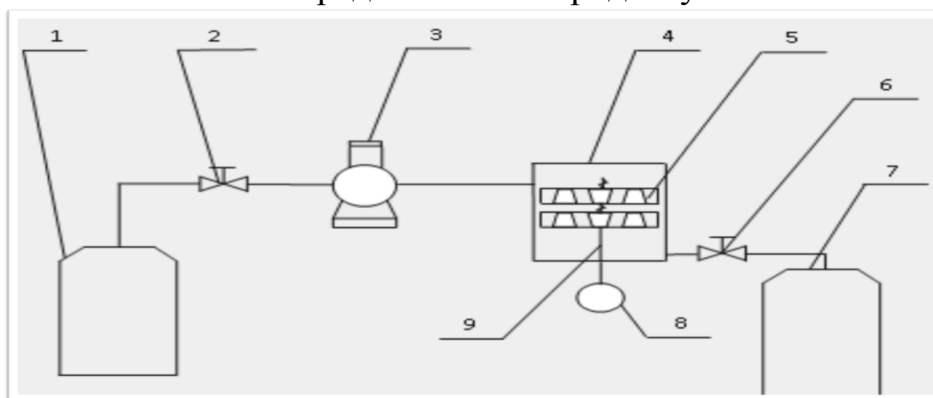


Рисунок 1 – Принципова схема пристрою для дослідження струминно-поршньової гомогенізації молока.

Подрібнення часток відбувається внаслідок коливальних рухів, дисперсійне середовище захоплює в рух жирову частку й з урахуванням цього формується відносний рух середовища і частки. Знежирене молоко, рухаючись відносно поверхні жирової кульки динамічно впливає на поверхню. Руйнування жирових кульок в струминно-поршньовому гомогенізаторі відбувається за рахунок градієнта швидкості.

Молоко в робочій камері струминно-поршньового гомогенізатора проходить крізь отвори в поршні-ударнику, а також крізь зазор між поршнем-ударником і циліндром. Отже швидкість потоку буде різною в залежності від того, з якого отвору прямого чи зворотно усіченого конусу буде виходити потік молока.

Швидкість потоку молока в отворах поршнів-ударників зростає з підвищенням амплітуди коливання, а отже можна припустити, що і ступінь гомогенізації буде відповідно зростати. Однак тиск, який утворюється під час струминно-поршньової гомогенізації, теж зростає відповідно з підвищенням амплітуди коливання, а отже і збільшуються енергетичні витрати на процес гомогенізації.

Внаслідок проведеного аналізу процесу гомогенізації молока встановлено, що досягти високого ступеня гомогенізації можна, якщо створити умови для виникнення градієнту швидкості потоку молока, що призводить до подрібнення жирових кульок. Дані умови в струминно-поршньовому гомогенізаторі створюються за рахунок інтенсифікації коливання поршня-ударника, при цьому енерговитрати зменшуються.