

## ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІМПУЛЬСНОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ДЛЯ ДИСПЕРГУВАННЯ ЕМУЛЬСІЙ

Паляничка Н. О., канд. техн. наук, доц.,  
Верхоланцева В. О., канд. техн. наук, доц.

*Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного*

Отримання дрібнодисперсних емульсій шляхом їх гомогенізації є широко розповсюдженим процесом в різноманітних галузях промисловості [1]. Диспергування використовують в сільському господарстві, хімічній, переробній, фармацевтичній галузях, тощо. У сільському господарстві гомогенізація використовується при виробництві олійних та концентрованих емульсій пестицидів. У косметологічній та парфумерній промисловостях диспергування є невід'ємною частиною технологічного процесу приготування ароматичних композицій з масел, які дуже важко з'єднуються. У фармацевтичному виробництві гомогенізація є дуже важливим процесом при виробництві інгаляційних засобів, емульсій для внутрішньовенного введення та лізатів (клітинних екстрактів бактерій, дріжджів, водоростей). [2].

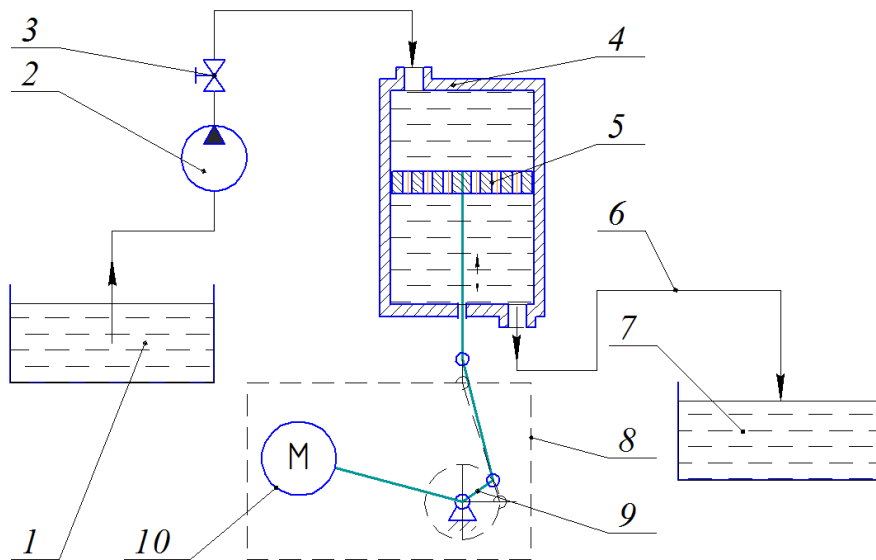
Але, більш за все процес отримання дрібнодисперсних емульсій за рахунок гомогенізації набув розповсюдження у харчовій та переробній промисловості. Оскільки, процес диспергування дозволяє запобігти розшаруванню в процесі зберігання таких харчових продуктів як: ячні меланжі та суміші на їх основі; згущеного молока комбінованого складу; сумішей для морозива (підготовка суміші "молочна основа – рослинний жир"); майонезу, маргарину, кетчупу та інших соусів [3].

В молочній промисловості процес гомогенізації молока – є одним із найголовніших технологічних процесів виробництва питного стерилізованого та пастеризованого молока, кисломолочних продуктів, морозива, молочних консервів, виготовленні сиру тощо [4]. Гомогенізація жирових часток до мікроскопічних розмірів підвищує харчову цінність молока, а також покращує його сенсорно-смакові властивості. Після гомогенізації молоко набуває більш однорідний колір, смак та жирність; покращується його консистенція, підвищується інтенсивність білого кольору; зменшується поява жирової плівки при кип'ятінні, що в свою чергу зберігає сухі речовини молока та збільшується засвоюваність (по показнику перетравлювання жиру гомогенізоване молоко відповідає кип'яченому). Якість продуктів з використанням гомогенізованого молока набагато вища.

Однак поряд з тим, що даний технологічний процес є дуже важливим, він також є і самим енерговитратним [5]. Основною технічною проблемою одержання тонкодисперсних емульсій є обмеженість можливостей гомогенізаторів. Тому створення пристроїв і способів одержання тонкодисперсних емульсій з можливістю варіювання дисперсності і високою продуктивністю має підвищену актуальність.

Перспективним типом обладнання, яке дозволить значно знизити енергетичні витрати на процес, при цьому не втрачаючи якість кінцевого продукту є імпульсна гомогенізація [5,6].

Для проведення експериментальних досліджень на кафедрі обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного було розроблено лабораторну установку імпульсного гомогенізатора [7].



1, 7 – технологічні ємності відповідно для подачі та збирання молока; 2 – насос; 3 – вентиль; 4 – робоча камера гомогенізатора; 5 – поршень; 6 – трубопроводи; 8 – привід руху робочого органу; 9 – кривошипний механізм з регулятором амплітуди; 10 – електродвигун з електричним регулятором частоти обертання валу

Рис. 1. Принципова схема установки для дослідження імпульсної гомогенізації молока

Пристрій складається з ємностей для подачі молока у гомогенізатор 1 і накопичення обробленого молока 7, насоса подачі молока 2, вентиля 3 і робочої циліндричної прозорої камери імпульсного гомогенізатора 4, всередині якої розташований поршень 5 з отворами. Поршень приводиться в коливальні рухи приводом 8, який складається з електродвигуна 10 з електричним регулятором частоти обертання валу та кривошипного механізму 9 з можливістю регулювання радіусу кривошипу.

Установка працює таким чином. В ємність 1 заливали незбиране молоко, підігріте до необхідної температури, звідки насосом 2 подавали його у камеру гомогенізатора 4 через вентиль 3, який служить для регулювання подачі продукту. При коливальних рухах поршня 5 відбувалось диспергування жирової фази молока, після чого оброблений продукт зливався в ємність 7.

Диспергування жирових кульок молока в імпульсному типі гомогенізатора відбувається за рахунок утворення градієнту швидкості потоку емульсії, який виникає завдяки імпульсному колюванню поршня-ударника. Це

призводить до подрібнення жирової емульсії молока і при цьому не потребує великих затрат енергії [8,9].

Отже, можна зробити наступний висновок, що використання імпульсної гомогенізації для диспергування емульсій дозволить отримати високоякісний кінцевий продукт, при низьких витратах енергії на процес.

#### Література:

1. Samoichuk K. O., Palianychka N. O. Impulse milk homogenisation: Collective monograph / Modern engineering research: topical problems, challenges and modernity. Prague, Czech, Riga: Izdevnieciba "Baltija Publishing", 2020. P. 460–479.

2. Самойчук К. О., Паляничка Н. О., Верхованцева В. О. Дослідження високоефективного обладнання для гомогенізації дрібнодисперсних емульсій з використанням комп'ютерного моделювання // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 21, т. 1.- с. 84-92.

3. Самойчук К.О., Лебідь М.Р. Аналіз конструкції клапанного гомогенізатора / Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 51-52.

4. Паляничка Н.О. Використання енергоефективного обладнання в технологічній лінії питного молока / Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 131-132.

5. Паляничка Н. О. Використання енергоефективного обладнання для диспергування емульсій//Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - Вип. 20, т. 1. с. 26-34.

6. Самойчук К. О., Кюрчев С. В., Паляничка Н. О., Верхованцева В.О., Петриченко С. В., Ковальов О. О. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції тваринництва: посібник-практикум. ТДАТУ. К.: ПрофКнига, 2020. 252 с.

7. Samoichuk K., Zhuravel D., Palyanichka N., Oleksienko V., Petrychenko S. Improving the quality of milk dispersion in a counter-jet homogenizer // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. Nitra, Slovakia 2020. Vol. 14. P. 142–148.

8. Samoichuk K., Palianychka N. Analytical studies of piston pulsation homogenization of milk / Technical research and development: collective monograph. International Science Group. Boston : Primedia eLaunch, 2021. p. 297-316.

9. Самойчук К. О., Паляничка Н. О., Циб В. Г., Антонова Г. В. Використання імпульсного гомогенізатора в молочній промисловості // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету / ТДАТУ імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ імені Дмитра Моторного, 2019. Вип. 19, т. 2. С. 12–17.