

ПОШУК КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ ІМПУЛЬСНОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА МОЛОКА

Гвоздев О.В., к.т.н., доцент

Паляничка Н.О., аспірант

Ляшок І.В., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.(0619) 42-13-06

Анотація – робота присвячена пошуку конструктивного рішення імпульсного гомогенізатора, який забезпечить зменшення розмірів часток дисперсної фази та підвищення продуктивності гомогенізатора.

Ключові слова - гомогенізація, імпульсний гомогенізатор, поршень-ударник, молоко, дисперсія.

Постановка проблеми. Під гомогенізацією розуміють процес обробки емульсії, який призводить до подрібнення дисперсної фази. В молочній промисловості такою емульсією є, наприклад, молоко або вершки з дисперсною фазою – жиром і дисперсним середовищем – плазмою молока. Гомогенізація підвищує стабільність жирової емульсії, покращує консистенцію і смак молочних продуктів, сприяє засвоєнню молочного жиру організмом людини. У зв'язку з розвитком технологій які застосовують гомогенізовані компоненти, пред'являються підвищені вимоги до дисперсності кінцевого продукту. Основною технічною проблемою одержання тонкодисперсних емульсій є обмеженість можливостей гомогенізаторів. Тому створення пристроїв і способів одержання тонкодисперсних емульсій з можливістю варіювання дисперсності й високою продуктивністю має підвищену актуальність [1,2,3].

Аналіз останніх досліджень. Велика кількість робіт спрямована на зменшення розмірів диспергуємих часток дисперсної фази шляхом удосконалювання існуючого обладнання для гомогенізації. Однак, технічні й технологічні рішення по вдосконалюванню гомогенізаторів досягли своєї межі .

Подальше вдосконалення обладнання для гомогенізації можливе на основі вивчення її механізмів, і відборі тих з них, при яких можливе створення гомогенізатора нового типу, який забезпечує подрібнення часток до розмірів менше 0,7...0,3 мкм.

В роботі [4] представлено імпульсний гомогенізатор молока що містить циліндр з патрубками підведення і відведення гомогенізуючої емульсії в якому встановлений поршень - ударник здійснюючий зворотньо - поступальні рухи за допомогою імпульсних рухів штока. Однак в даному гомогенізаторі поршень – ударник виконаний з малим зазором в циліндрі,

що знижує продуктивність гомогенізатора, яка залежить від розміру цього зазору та визначає пропускну спроможність гомогенізатора.

Аналіз результатів останніх досліджень показує, що окремі питання, які характеризують ефективність роботи імпульсного гомогенізатора вивчені недостатньо, а конструктивна схема не відзначається раціональністю.

Постановка завдання. Метою даної роботи є пошук конструктивного рішення імпульсного гомогенізатора, який забезпечить зменшення розмірів диспергуємих часток дисперсної фази та підвищення продуктивності гомогенізатора.

Основна частина. Аналіз результатів останніх досліджень дозволили зробити висновок, що для гомогенізації молока ефективно сполучити дію кавітації з імпульсними рухами поршня-ударника [5].

Нами розроблено експериментальну лабораторну установку для гомогенізації рідких продуктів, що складається зі станини 1, емкостей для не гомогенізованої 4 і гомогенізованої 5 продукції, імпульсного гомогенізатора 2, приводу 6, патрубків підведення і відведення 3 (рис.1) [6].



Рис. 1 Експериментальна лабораторна установка для гомогенізації рідких продуктів (позначення у тексті).

Подальші експериментальні дослідження дозволили вдосконалити конструкцію гомогенізатора за рахунок встановлення додаткового підпружиненого з обох сторін поршня-ударника, в якому отвори дифузорів дзеркально відображені відносно отворів дифузорів основного поршня-ударника.

На рис.2 представлено схему розробленого гомогенізатора, який складається з циліндра 1 з поршнем - ударником 2, штока 3, додаткового поршня-ударника 4, імпульсного привода 5, пружини 6, патрубків підведення 7 і відведення 8 гомогенізуючої рідини, колектора входу 9 гомогенізуємої рідини з отворами 10 її входу в циліндр 1, вентилю 11 випуску і регулювання витрати гомогенізованої рідини. В поршнях - ударниках 2 і 4 виконані осьові наскрізні отвори 12 у вигляді дифузорів, які чергуються діаметрами вхідних і вихідних отворів по колу.

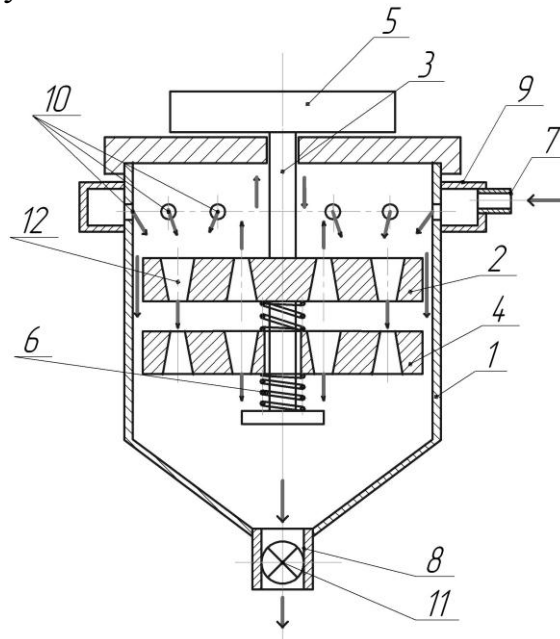


Рис. 2. Схема розробленого гомогенізатора (позначення у тексті).

Пристрій працює таким чином:

При включенні імпульсного привода 4 поршень 2 робить зворотно-поступальні рухи вздовж вертикальної осі за допомогою імпульсних рухів штока 3. Гомогенізуєма рідина подається через патрубок підведення 5 в колектор входу 7 і крізь отвори 8 поступає у верхню порожнину циліндра 1. Далі рідина проходить через зазор між поршнями і циліндром, а також через отвори дифузорів 11 і 12. у нижню порожнину циліндра 1 й виходить через вентиль 9 як готовий продукт. Протягом усього часу перебування рідини у верхній і нижній порожнинах циліндра 1 на неї впливають збурювання тиску, створеного імпульсним рухом поршня - ударника. Тому подрібнення часток рідини здійснюється за рахунок дій кавітації, імпульсного руху поршня – ударника і резонансного коливання додаткового поршня-ударника.

Таке сполучення істотних ознак, як виконання в поршні-ударнику осьових наскрізних отворів у вигляді дифузорів, які чергуються діаметрами вхідних і вихідних отворів по колу, його імпульсного руху і встановлення додаткового підпружиненого поршня-ударника з наскрізними отворами дзеркально відображеними відносно отворів основного поршня-ударника дозволяє підвищити ефективність гомогенізації рідини за рахунок сумісного використання ефектів ударно-хвильової дії кавітаційних бульбашок при їх захопленні на виході з поршня, резонансного коливання додаткового

поршня-ударника та додаткового дроблення часток зі зривом їхніх поверхневих шарів при русі їх крізь зазори між поршнями та циліндром і крізь дифузори. Причому встановлення додаткового поршня-ударника з отворами дифузорів дзеркально відображеними відносно отворів основного поршня-ударника сумісно з резонансним коливанням поршня підвищує продуктивність гомогенізації.

Регулювання дисперсності готового продукту, здійснюється змінами амплітуди імпульсного руху поршня - ударника, зміною кута розкриття дифузорів (зміною поршня з іншими дифузорами), витратою та температурної рідини.

Висновки. В запропонованій конструкції імпульсного гомогенізатора подрібнення часток рідини здійснюється за рахунок сумісних дій кавітації, імпульсного руху поршня-ударника і резонансного коливання додаткового поршня-ударника, що дозволять зменшити розмір дисперсної фази емульсії і підвищити продуктивність гомогенізатора. Тому дана конструкція являється перспективною для застосування при гомогенізації молочних продуктів.

Література:

1. *Вайткус В.В.* Гомогенизация молока.-М.:Пищевая промышленность,1967.-215с.

2. *Крусь Г.Н.* Гомогенизация молока (технология молочных продуктов)/Г.Н.Крусь,Л.Г.Чекулаева.-М.:Агропромиздат,1988.-60с.

3. *Гвоздев О.В., Паляничка Н.О., Ляшок І.В.* Проектування імпульсного гомогенізатора молока// Праці Таврійської державної агротехнічної академії.- Мелітополь: ТДАТА.- 2007. – Вип. 7., Т.5. – С.85-92.

4. *Малахов Н.Н., Орешина М.Н.* Исследование механизма дробления капель и совершенствование гомогенизаторов молока. //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000.-№12. С. 28 – 30.

5. Федоткин И.М., Немчин А.Ф. Использование кавитации в технологических процессах, - К.: Вища школа. Изд-во при Киев. ун-те. 1984. – 64 с.

6. Пат. на корисну модель №31092. Україна. Гомогенізатор для рідких продуктів./ *Гвоздев О.В., Паляничка Н.О., Ляшок І.В.* Опубл. 25.03.2008; Бюл.№6.

SEARCH OF THE CONSTRUCTIVE DECISION OF IMPULSE HOMOGENIZATOR OF MILK

O.Gvozdev, N. Palyanichka, I. Lyashoc

Summary

Work is devoted the search of the constructive decision of impulsive homogenizator, which will provide diminishing of sizes of particles of dispersible phase and increase of the efficiency of homogenizator.