

СТРУМИННО-ЩІЛИННИЙ ГОМОГЕНІЗАТОР МОЛОКА

Кузьмін К.С., студент 31 ГМ групи
Наукові керівники – Паляничка Н.О., к.т.н., доцент
Ковальов О.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
e-mail: wikihow711@ukr.net

Гомогенізація – надання однорідної структури або однорідних властивостей сумішам, сполукам, розчинам або емульсіям шляхом механічного перемішування, усереднення, хімічного чи температурного впливу на них [1]. В харчовій промисловості гомогенізація застосовується при виробництві маргарину, майонезу, соків, дитячого харчування та при виробництві молочних продуктів.

В сучасні технології переробки продукції тваринництва гомогенізація є одним із найважливіших процесів. Гомогенізоване молоко має безліч переваг перед негомогенізованим таких як: поліпшення смакових та сенсорних якостей молока, підвищена стійкість при зберіганні та транспортуванні, відсутність залишків жиру на стінках тари при виливанні молока. Якість продуктів з використанням гомогенізованого молока набагато вища. Тому гомогенізація стала нормативним процесом у більшості сучасних технологічних схем виробництва питного стерилізованого та пастеризованого молока, кисломолочних продуктів, морозива, молочних консервів, виготовленні сиру тощо.

На сьогоднішній день, в ліній переробки продукції тваринництва використовують в основному клапанні гомогенізатори. Аналіз клапанних гомогенізаторів показав, що вони мають істотні недоліки: значні габаритні розміри і маса, висока металоємність, високі енерговитрати, швидкий знос робочих поверхонь клапану і досить висока вартість обладнання (близько 30 тис. грн. при продуктивності 5000 л/год.). А інші види гомогенізаторів не дозволяють досягти такого ступеня дисперсності жирової фази. Тому необхідним є розробка нових, більш ефективних способів гомогенізації або вдосконалення вже існуючих з метою зменшення енергоємності процесу гомогенізації та збільшення ступеня диспергування молочного жиру.

Для вирішення даної проблеми пропонується використовувати струминно-щілинний гомогенізатор молока [2]. Струминно-щілинний гомогенізатор молока представляє собою корпус з центральним каналом, в місці найбільшого звуження якого розташовані канали для ежектування вершків, корпус виконано з конфузора і дифузора, між малими діаметрами яких утворені щілинні канали, причому менший діаметр дифузора більший за менший діаметр конфузора, а горнові поверхні конфузора і дифузора, які формують щілинні канали, виконані коноїдної форми в повздовжньому перетині корпусу.

Найбільш характерними типами щілинних каналів можуть бути:

- циліндричні (коефіцієнт витрат $\mu=0,82$),
- конічні, що сходяться з кутом конусності 12-15 град. ($\mu=0,95$);
- коноїдні насадки з ($\mu=0,98$).

При умові забезпечення середнього розміру жирових кульок на рівні технологічно обумовлених значень (0,8 мкм) найменші енергетичні витрати може забезпечити камера, внутрішні поверхні якої мають коноїдний профіль внутрішніх поверхонь, для якої гідравлічний коефіцієнт витрат є найменшим [3,4].

Струминно-щілинний гомогенізатор молока працює таким чином. Потік знежиреного молока під тиском подається до місця найбільшого звуження 4 (рис. 1) центрального каналу 1, що формується в корпусі 2 малими діаметрами конфузора 3 та дифузора 6. З ємності з вершками 5 крізь щілинні канали 8, які формуються торцевими

поверхнями конфузора 7 та дифузора 9 підсмоктується необхідна кількість вершків. В місці входу тонкого кільцевого потоку вершків, сформованого торцевими поверхнями дифузора 6 і конфузора 3 в основний потік знежиреного молока створюється висока різниця швидкостей між жировими кульками та знежиреним молоком, що у відповідності з критерієм Вебера, призводить до диспергування жирової фази молока [5].

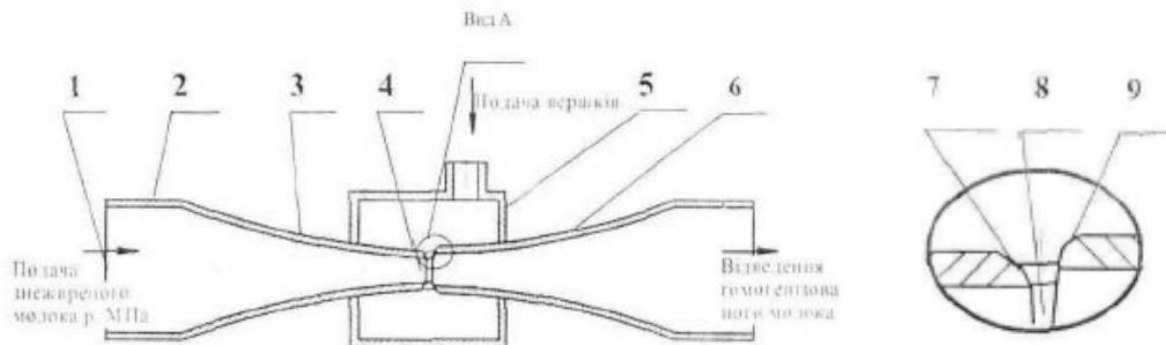


Рисунок 1 – Схема струминно-щілинного гомогенізатора молока: 1 – центральний канал; 2 – корпус; 3 – конфузори; 4 – місце найбільшого звуження; 5 – смітка з вершками; 6 – дифузори; 7 – конфузори; 8 – щілинний канал; 9 – дифузори.

Використання запропонованої конструкції струминно-щілинного гомогенізатора, який має сукупні конструктивні ознаки виконання торцевих поверхонь конфузора та дифузора коноїдної форми в повздовжньому перетині корпуса можливо значно підвищити гідравлічний коефіцієнт витрат, та зменшити питомі енерговитрати процесу гомогенізації при збереженні високої якості гомогенізованого продукту.

Отже, можна зробити висновок, що знизити енерговитрати при переробці продукції тваринництва можна використовуючи для процесу гомогенізації молока та молочних продуктів струминно-щілинного гомогенізатора, який дозволяє отримувати продукт високої якості при значно нижчих витратах енергії.

Список літератури:

1. Паляничка Н.О. Технологічне обладнання для гомогенізації молока // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь, 2019. Вип. 19, Т.1. С. 102 – 109.
2. Кузьмін К.С. Аналіз конструкцій струминних гомогенізаторів молока. Керівник Ковальов О.О. // Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. с.20-22.
3. Самойчук К.О. Розвиток наукових основ гідродинамічного диспергування молочних емульсій: автореф. дис. док. техн. наук: 05.18.12. Харків, 2018. - 44 с.
4. Самойчук К.О., Ковальов О. О., Борохов І.В., Паляничка Н.О. Аналітичні дослідження енергетичних показників і параметрів якості струминно-щілинного гомогенізатора молока. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19, т. 1. С. 3-18.
5. Струминно-щілинний гомогенізатор молока: пат. 146095. Україна: МПК А01J 11/16 (2006.01); заявл. 03.08.2020; опубл. 21.01.2021, Бюл. №3.