

Г.М. Постнов, канд. техн. наук, проф. (*ЛНАУ, Старобільськ*)
В.Ф. Могутова, канд. с-г. наук, ст. викл. (*ЛНАУ, Старобільськ*)
В.М. Червоний, канд. техн. наук, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)
О.М. Постнова, канд. техн. наук, доц. (*ХНТУСГ, Харків*)

ІННОВАЦІЙНИЙ СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ СУХОГО МОЛОКА

На сучасному етапі розвитку людства постає необхідність вирішення проблем раціонального використання енергетичних і матеріальних ресурсів, безпеки виробництв і продукції. Це питання є особливо актуальним для розвитку харчової промисловості України.

Для ефективного вирішення наведених проблем на сьогоднішній день існує декілька шляхів, серед яких одне з чинних місць займає інтенсифікація технологічних процесів в молочній промисловості з використанням ультразвукових технологій.

Сучасні технології відновлення сухого молока мають недоліки, а саме технологія трудомістка за рахунок того, що потребує багато часу для змочування сухого молока; після відновлення в молоці присутні частини невідновленого молока, для чого необхідно його проціджувати; після розчинення молоко витримують не менше 3...4 год при низькій температурі (6...8° С), що впливає на збільшення тривалості технологічного процесу відновлення та додаткові витрати енергії, що збільшує вартість виробництва.

Відомо технічне рішення відновлення сухого молока з використанням мішалок [1]. Сухе молоко потрапляє до ємності з водою, яка оснащена мішалкою, де відбувається процес гідромеханічного впливу лопаті мішалки на частинки сухого молока. Відновлене молоко виходить через патрубок та направляється на охолодження.

Недоліками цього способу є необхідність витримки охолодженого відновленого молока для набухання білків і більш повного розчинення частинок сухого молока. Доволі часто виникає необхідність проведення додаткового процесу розчинення, що впливає на якість готового продукту та його вартість.

Нами було розроблено спосіб відновлення сухого молока, на який отримано патент на корисну модель [2].

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу відновлення сухого шляхом використання ультразвукових хвиль, що забезпечує отримання кінцевого продукту високої якості, зниження його собівартості, скорочення тривалості процесу тощо.

У розробленому способі відновлення молока гідромеханічний вплив відбувається за рахунок накладання ультразвукових хвиль

частотою 22 кГц впродовж 12...18 хв з інтенсивністю випромінювання 3...5 Вт/см². Обрання значення на рівні 22 кГц обумовлено тим, що даний параметр є початковим стандартним значенням загального діапазону ультразвукових хвиль, який не відчуває людське вухо [3]. Це призводить до зменшення витрат на виробництво відповідного обладнання, а, отже, і на зниження собівартості отримання відновленого молока.

Обрана частота має найбільшу амплітуду коливання торця ультразвукового випромінювача, що збільшує енергетичний вплив на сировину. Дослідження авторів довели, що для ультразвукового випромінювача з частотою 22 кГц амплітуда коливань торця дорівнює 68 мкм, для 15 кГц – 50 мкм, для 35 кГц – 48 мкм.

При дії ультразвукових хвиль високої інтенсивності (3 Вт/см² і більше) гідромеханічна вплив виникає внаслідок явища кавітації. При його появі за рахунок локальних флуктуацій температури і тиску, що викликаються пульсаціями кавітаційних бульбашок, відбувається частковий гідроліз молочного жиру. При цьому утворюються ді- та моногліцериди жирних кислот, які є стабілізаторами емульсії молочного жиру. Продукти гідролізу жиру і білки сухого молока створюють на новоутворених границях розділу емульсійних фаз молока відокремлювальну оболонку, що перешкоджає коалесценції молочного жиру.

Таким чином, вплив ультразвукової обробки з визначеними параметрами викликає порушення цілісності частинок сухого молока, їх руйнування, а також спричиняє рівномірний розподіл частинок за всім об'ємом та подальшим розчиненням, що впливає на показник дисперсності відновленого молока. Реалізація способу дозволить підвищити якість готового продукту, знизити його собівартість, інтенсифікувати технологічний процес за рахунок використання явища кавітації.

Список джерел інформації

1. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажин, Р. И. Раманаскас. – М. : ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
 2. Патент на корисну модель № 132046 (UA), «Спосіб відновлення сухого молока» (Постнов Г. М., Червоний В.М., Постнова О. М., та інші). Опубл. 11.02.2019. – Бюл. № 3
- Ультразвук. Маленькая энциклопедия / Под ред. И. П. Голяминой. – М.: Советская энциклопедия, 1979. – 400 с.