

РИБНЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ

Рыбное хозяйство Украины 7/2013

Fishing industry of Ukraine

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК

подготовлен по материалам

XI научно-практической конференции

«МОРСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ - 2013»



О. О. ЧЕПЕЛЮК – к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

О. А. ТЕРЕЩЕНКО – ст. викладач

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Є. А. ЗІНЧЕНКО – магістрант

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ ВТОРИННОЇ ПАРИ У ВИПАРНИХ АПАРАТАХ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Розглянута проблема піноутворення при випарюванні молока. Запропонована конструкція пристрою для піногасіння, доцільність застосування якого підтверджена обчислювальними експериментами, проведеними у пакеті Flow Vision.

Ключові слова: молочна промисловість, теплові процеси, інтенсифікація процесів, матеріальні та енергетичні витрати.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Удосконалення технологічного обладнання пов'язано з необхідністю інтенсифікації процесів, які в ньому відбуваються, а також з потребою зменшити матеріальні та енергетичні витрати. Це особливо актуально для обладнання, в якому протікають теплові процеси. В молочній промисловості до такого обладнання належать зокрема випарні апарати, які використовуються для згущення продуктів і є досить енергоємними [1].

На відміну від випарних апаратів з трубчастими теплообмінниками, апарати, в яких випарювання здійснюється в тонкому шарі, мають переваги, зберігаючи якість матеріалу, що згущується. Випарювання в тонкому шарі дозволяє інтенсифікувати теплообмін, а також скоротити тривалість перебування термочутливого продукту (молока) в зоні нагріву. Суттєвим недоліком плівкових апаратів із плівкою, яка гравітаційно стікає, є чутливість до зміни параметрів густини зрошування і густини теплового потоку. Однак є проблема, спільна для випарних апаратів різних конструкцій, які використовуються для випарювання молочних продуктів – піноутворення і необхідність боротьби з ним. Якщо несвоєчасно і неякісно подавляється піна, відбувається суттєвий викид продукту, який згущується, разом із вторинною парою, що призводить до втрат продукту і зменшення продуктивності апарата. Також забруднюється поверхня теплообміну на-

ступного апарату, до якого надходить вторинна пара.

На сьогодні в роботах, присвячених проблемам утворення піни в апаратах молочної промисловості, розглянуті як фактори, що впливають на цей процес, так і конструкції пристроїв для піногасіння. Так, в роботі [2] проаналізовано вплив температури і в'язкості продукту на ціноутворення, а також доведено, що структура піни створюється на початку концентрування. Найбільш продуктивно в галузі створення пристроїв для піногасіння працював Приходченко В. А. [3], який проаналізував існуючі конструкції та запропонував власні. Слід зазначити, що більшість робіт, присвячених проблемі піноутворення, опубліковані наприкінці ХХ століття, однак до цього часу не можна говорити про остаточне її подолання. Дослідження та розробка конструкцій випарних апаратів та засобів для гасіння піни, які дають змогу усунути наведені вище недоліки в роботі сучасних випарних апаратів, а також інтенсифікувати процес випарювання, є актуальною задачею. Для її вирішення необхідне комплексне дослідження нових конструкцій плівкових випарних апаратів, зокрема сепараційного простору, і процесів, які в них відбуваються, для забезпечення інтенсивного теплообміну та ефективного сепарування пари.

МЕТА РОБОТИ

Дослідження сепараційного простору плів-

кових випарних апаратів, і процесів методами комп'ютерного моделювання, для забезпечення інтенсивного теплообміну та ефективного сепарування пари.

ВИКЛАДЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Процес очищення вторинної пари від продукту промодельований для існуючих конструкцій і запропонованого власного варіанту пристрою для піногасіння. Розглянута конструкція вмонтованого сепаратора-піногасника, в якому встановлені стінки, що регулюють зазор при тангенційному вході продукту в сепараційний простір [3]. Моделювання процесу осідання піни у сепараційному просторі при використанні такої конструкції показало, що вона не забезпечує належні показники. Було запропоновано інший принцип піногасіння, у відповідності з яким у сепараційному просторі випарного апарату встановлюється чотирилопатева сітчаста мішалка, яка обертається (рис. 1). Це дозволило суттєво збільшити кількість продукту, який осаджується в сепараційному просторі.



Рис. 1. Модель пристрою для піногасіння з чотирилопатевою сітчастою мішалкою, яка обертається

ВИСНОВКИ

Отримані значення в'язкості і тиску, наведені на рис. 2, демонструють, що процес сепарування відбувається ефективно. Більші значення тиску (21 950 Па) спостерігаються в зоні виходу із сепараційного простору продукту, менші – в зоні виходу вторинної пари. Максимальні значення швидкості руху продукту в сепараторі становлять 3,5 м/с. Необхідно детально розробити конструкцію пристрою для піногасіння, який може бути впроваджений на підприємствах галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Єресько Г. О. Технологічне обладнання молочних виробництв / Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук В. Я. – К.: ІНКОС, Центр навчальної літератури, 2007. – 344 с.

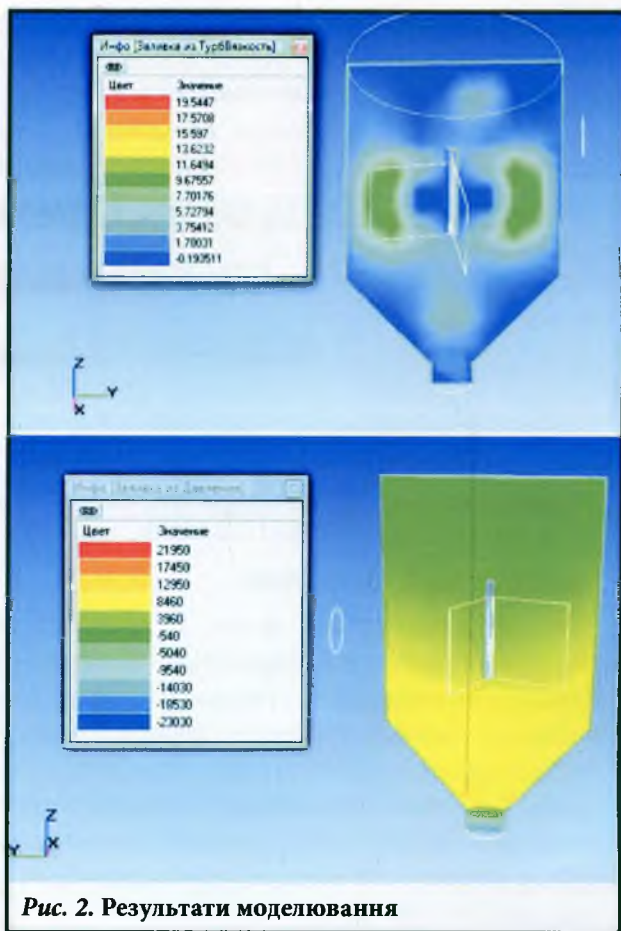


Рис. 2. Результати моделювання

- Holden T. F. Effects of viscosity and temperature on the foaming characteristics of concentrated whole milk / T. F. Holden, N. C. Aceto, E. F. Schoppet // Journal of Dairy Science, Volume 47, Issue 4, April 1964. – P. 359–364.

- Приходченко В. А. Исследование и разработка новых конструкций выпарных аппаратов и пеногасителей с целью интенсификации процесса выпаривания пенящихся жидкостей в тонком слое / В. А. Приходченко, – К., 1980. – 26 с. СТАТТЯ НАДІЙШЛА ДО РЕДАКЦІЇ 03.04.2013 р.

Е. А. ЧЕПЕЛЮК, О. А. ТЕРЕЩЕНКО, Е. А. ЗИНЧЕНКО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ВТОРИЧНОГО ПАРА В ИСПАРИТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассмотрена проблема пенообразования при выпаривании молока. Предложенная конструкция устройства для пеногашения, целесообразность применения которого подтверждена вычислительными экспериментами, проведенными в пакете Flow Vision.

Ключевые слова: молочная промышленность, тепловые процессы, интенсификация процессов, материальные и энергетические затраты.

Е. А. HEPELYUK, O. A. TERESHCHENKO, E. A. ZINCHENKO IMPROVEMENT OF THE PROCESS OF SECONDARY STEAM CLEANING IN EVAPORATION APPARATUS OF THE DAIRY INDUSTRY

The problem of foam evaporation of milk. The proposed construction of the device for пеногашения, the feasibility of which is confirmed by the numerical experiments performed in the packet Flow Vision.

Keywords: dairy industry, thermal processes, intensification of the processes, material and energy costs.