



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **94048** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
A01J 11/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2014 05343</p> <p>(22) Дата подання заявки: 19.05.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.10.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.10.2014, Бюл.№ 20</p>	<p>(72) Винахідник(и): Самойчук Кирило Олегович (UA), Ковальов Олександр Олександрович (UA), Ялпачик Федір Юхимович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA)</p>
--	--

(54) СПОСІБ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ТА НОРМАЛІЗАЦІЇ МОЛОКА

(57) Реферат:

Спосіб гомогенізації та нормалізації молока, при якому вершки подаються по каналах, які виконані в місцях найбільшого звуження центрального каналу пристрою.

UA 94048 U

Взаємозв'язана група корисних моделей належить до технологій, які використовуються для гомогенізації молока, і може бути використана в харчовій, переробній, зокрема молочній промисловості, і, також, може бути використана в фармацевтичній, хімічній та інших галузях промисловості, де використовується гомогенізація емульсій.

5 Відомий пристрій - пристрій миттєвої низькотемпературної пастеризації та гомогенізації молока, який може бути використаний, також, для нормалізації молока. Пристрій містить корпус, всередині якого по осі розташоване сопло з ежекційними отворами, розташованими в зоні найменшого перетину сопла, що з'єднане з бічним патрубком, по якому подається молоко [Пат. № 2378833 РФ, МКИ⁷ А23С 3/00. Устройство моментальной низкотемпературной пастеризации и гомогенизации молока / Ежов В.А. - (2006.01); заявл. 08.10.2008; опубл. 20.01.2010].

10 Гомогенізація відбувається при подачі пари до конфузорної частини, де пара має максимальну швидкість та мінімальний тиск. В критичному перетині сопла утворюється розрідження та, коли молоко засмоктується до сопла, ударна хвиля подрібнює жирові кульки.

15 Пристрій забезпечує високий ступінь гомогенізації жирової фази, але безпосередній контакт продукту з високотемпературною парою призводить до небажаних змін білкових та вітамінних складових молока. Іншим недоліком є відсутність можливості зміни співвідношення жирової фази молока.

20 Вибраним, як прототип, є спосіб гомогенізації молока, який може бути використаний для нормалізації молока. Пристрій, на якому реалізується спосіб, при якому вершки подаються по каналах, які виконані в місці найбільшого звуження центрального каналу [Пат. № 7777 Україна, МКИ⁷ А01J 11/16. Пристрій для гомогенізації молока / Самойчук К.О., Гвоздев О.В., Ялпачик Ф.Ю. - № 20041008860; заявл. 29.10.2004; опубл. 15.07.2005. Бюл. № 7].

25 Недоліком відомого способу є утворення піни при зіткненні струменів в повітряному середовищі, що погіршує якість молока. Також, недоліком конструкції є відсутність можливості змінювати співвідношення жирової фази емульсії.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу гомогенізації та нормалізації молока шляхом визначення площі каналів подачі вершків, яка дозволяє підвищити продуктивність пристрою для гомогенізації та нормалізації та якості кінцевої продукції.

30 Поставлена задача вирішується тим, що в способі для гомогенізації та нормалізації молока, при якому вершки подаються по каналах, які виконані в місці найбільшого звуження центрального каналу, згідно з корисною моделлю, площа каналів для ежектування вершків визначається виразом:

$$S_k = \frac{S \mu_1 \rho_{пл} (J_{н.с} - J_{зн}) (J_{в} - J_{зн})}{\mu_2 \rho_{в} (J_{в} - J_{н.с})^2} \sqrt{\frac{\Delta p_1 \rho_{в}}{\Delta p_2 \rho_{пл}}},$$

де S - площа перетину в місці найбільшого звуження, м²;

35 μ_1 та μ_2 - коефіцієнти витрат патрубка подачі знежиреного молока та каналів подачі вершків;

$\rho_{пл}$ - густина знежиреного молока, кг/м³;

$\rho_{в}$ - густина вершків, кг/м³;

Δp_1 - надлишковий тиск подачі знежиреного молока, Па;

40 Δp_2 - надлишковий тиск у каналах подачі вершків, Па;

S_k - площа каналів подачі вершків.

Продуктивність пристрою для гомогенізації та нормалізації молока, по знежиреному молоку $Q_{зн}$ та вершкам $Q_{в}$ розраховують за наступними формулами:

$$Q_{зн} = 3600 \mu_1 S \rho_{пл} \sqrt{\frac{2}{\rho_{пл}} \Delta p_1}, \quad (1)$$

45

$$Q_{в} = 3600 \mu \rho_{в} S_k \sqrt{\frac{2}{\rho_{в}} \Delta p_2}. \quad (2)$$

Формули для визначення кількості вершків та молока для нормалізації в потоці мають вигляд [1].

$$Q_B = \frac{Q_r (J_{H.C} - J_{3H})}{J_B - J_{H.C}}, \quad (3)$$

$$Q_{3H} = \frac{Q_r (J_B - J_{H.M})}{J_B - J_{3H.M}}, \quad (4)$$

де $J_{H.C}$ - жирність нормалізованої суміші, %;

J_{3H} - жирність знежиреного молока, %;

5 J_B - жирність вершків, %.

Знаходячи з виразу (3) значення Q_r та підставляючи у вираз (4), та використовуючи значення Q_{3H} та Q_B , з формул (1) та (2) після перетворень отримуємо:

$$S_k = \frac{S_{\mu_1 \rho_{пл}} (J_{H.C} - J_{3H})(J_B - J_{3H})}{\mu_2 \rho_B (J_B - J_{H.C})^2} \sqrt{\frac{\Delta p_1 \rho_B}{\Delta p_2 \rho_{пл}}}. \quad (5)$$

10 Нормалізація молока відбувається за рахунок подавання вершків в необхідній кількості, що обумовлюється технологічними вимогами та визначається з рівняння матеріального балансу. Подавання вершків в місці найбільшого звуження камери, тобто місці найбільшої швидкості знежиреного молока, а отже й найбільшій різниці швидкостей фаз, обумовлює високий ступінь подрібнення часток жиру в продукті, тобто високу якість гомогенізації. Площа каналів
15 підведення вершків визначається виразом (5), з якого можна визначити кількість і діаметри каналів, необхідних для проведення якісної нормалізації суміші.

Запропонований спосіб дозволяє подавати вершки по каналах, площа яких обумовлює якість процесу, виходячи з умови забезпечення певної жирності з рівняння матеріального балансу. Діаметр каналу подавання жирової фази, площа перетину камери гомогенізації та надлишкові тиски подавання знежиреного молока та вершків обумовлюють параметри
20 нормалізації суміші. Відмінність в швидкостях знежиреного молока та вершків досягається зміною швидкостей та надлишкових тисків подавання обох фаз, що обумовлює досягнення в пристрої значень критерію Вебера [2], необхідних для руйнування часток жирової фази.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на кресленні зображено заявлений гомогенізатор-нормалізатор.
25

Пристрій для гомогенізації та нормалізації містить камеру гомогенізації 4 в центральному каналі 7 якої виготовлене найбільше звуження 3. Знежирене молоко 1 подається крізь патрубок подачі 8, до якого додаються вершки 2 по тонких каналах 6. Гомогенізоване та нормалізоване молоко відводиться крізь патрубок 5.
30

Заявлений спосіб реалізується таким чином. При подачі знежиреного молока 1 крізь патрубок подачі, до нього в місці найбільшого звуження центрального каналу подаються вершки 2. Доцільно застосовувати даний пристрій також для нормалізації молока за жирністю, подаючи обидва компоненти в певному співвідношенні. При зіткненні потоку знежиреного молока та струменю вершків відбувається гомогенізація.
35

Пристрій для гомогенізації працює таким чином.

Знежирене молоко 1 подається по патрубку подачі 8 камери гомогенізації 4, до місця найбільшого звуження 3 центрального каналу 7. В місці найбільшого звуження, а отже максимальної різниці швидкостей фаз та мінімального тиску до камери подаються тонким струменем вершки 2 по каналах 6. Отриманий продукт виводиться по патрубку 5. Різниця швидкостей руху диспергованих крапель та оточуючої рідини обумовлено появою тангенційних
40 напружень, що спричиняють подрібнення крапель. Найбільш інтенсивне подрібнення відбувається в той частині об'єму рідини, в якому має місце найбільша різниця в швидкостях руху обох фаз, тобто в місці звуження каналу 2.

1. Брусенцев А.А. Общие принципы переработки сырья и введение в технологию продуктов питания. / А.А. Брусенцев - СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. - 97 с.
45

2. Нужин Е.В., Гладушняк А.К. Гомогенизация и гомогенизаторы / Нужин Е.В. Монография - Одесса: Печатный дом, 2007. - 264 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб гомогенізації та нормалізації молока, при якому вершки подаються по каналах, які виконані в місцях найбільшого звуження центрального каналу пристрою, який **відрізняється** тим, що площа каналів, по яких подаються вершки, визначається виразом:

$$S_k = \frac{S \mu_1 \rho_{пл} (Ж_{н.с} - Ж_{зн}) (Ж_в - Ж_{зн}) \sqrt{\Delta p_1 \rho_в}}{\mu_2 \rho_в (Ж_в - Ж_{н.с})^2} \sqrt{\Delta p_2 \rho_{пл}},$$

де S - площа перетину в місці найбільшого звуження, м²;

μ_1 та μ_2 - коефіцієнти витрат патрубку подачі знежиреного молока та каналів подачі вершків;

$\rho_{пл}$ - густина знежиреного молока, кг/м³;

10 $\rho_в$ - густина вершків, кг/м³;

Δp_1 - надлишковий тиск подачі знежиреного молока, Па;

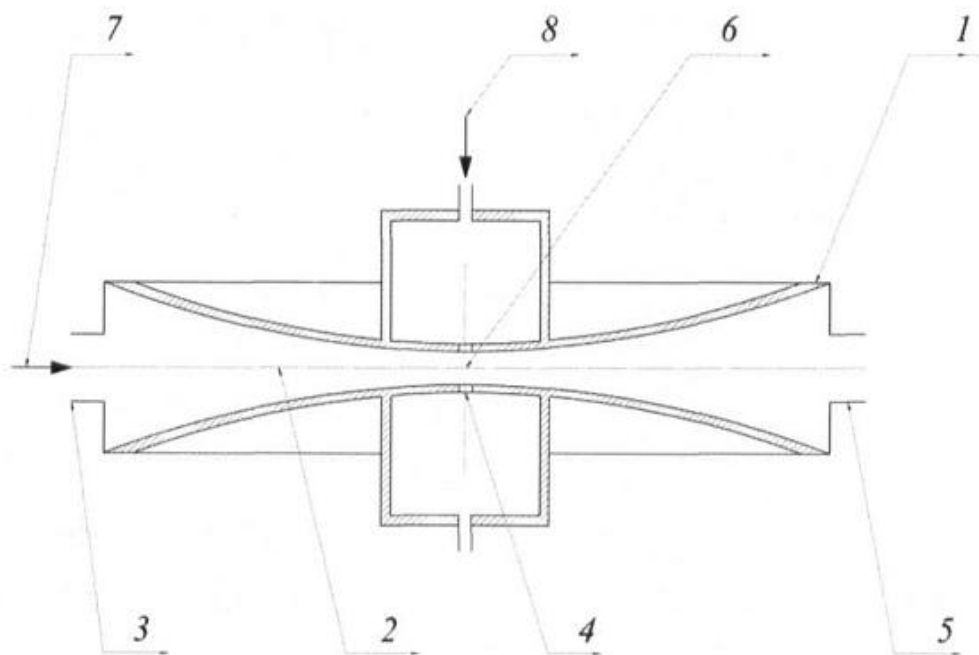
Δp_2 - надлишковий тиск у каналах подачі вершків, Па;

S_k - площа каналів подачі вершків;

$Ж_{н.с}$ - жирність нормалізованої суміші, %;

15 $Ж_{зн}$ - жирність знежиреного молока, %;

$Ж_в$ - жирність вершків, %.



20

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601