



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36069 (13) U  
(51) МПК (2006)  
A01J 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ

1

2

(21) u200806589

(22) 15.05.2008

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) ГВОЗДЄВ ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, UA,  
САМОЙЧУК КИРИЛО ОЛЕГОВИЧ, UA,  
ЯЛПАЧИК ФЕДІР ЮХИМОВИЧ, UA

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА  
АКАДЕМІЯ, UA

(57) 1. Пристрій для гомогенізації, що містить корпус, всередині якого співвісно встановлені ідентичні форсунки, який відрізняється тим, що відстань між соплами форсунок дорівнює половині діаметра сопла.

2. Пристрій для гомогенізації за п. 1, який відрізняється тим, що форсунки мають конічні звужуючі насадки з кутом конусності 49°.

Корисна модель належить до пристроїв для гомогенізації, і може бути використана в переробній промисловості зокрема для гомогенізації молока і молочних продуктів а також у фармацевтичній, мікробіологічній, хімічній та інших галузях промисловості де використовується гомогенізація. Пристрій для гомогенізації, що містить корпус, всередині якого співвісно встановлені форсунки [Пат. 6601 Україна, МКИ<sup>7</sup> А 01 J 11/16. Пристрій для гомогенізації / Гвоздев О.В., Самойчук К.О., Ялпачик Ф.Ю. - №20041008342; заявл. 14.10.2004; опубл. 16.05.2005. Бюл. №5.]

У відомому пристрої подрібнення часток відбувається при зіткненні струменів і при ударі потоку о кільцевий відбивач за рахунок кінетичної енергії потоку струменів. Але при розташуванні форсунок на довільній відстані швидкість потоків у момент зіткнення буде зменшуватись, що зменшує коефіцієнт корисної дії пристрою.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, вибраним як прототип, є пристрій для здійснення протитечіно-струменевої гомогенізації, що містить корпус, всередині якого співвісно встановлені форсунки [Луканіна К. Протитечіно-струменева гомогенізація молока / Харчова і переробна промисловість. -1998.-№8.-С.34.]

Ефективність роботи відомого пристрою залежить від швидкості струменів у момент зіткнення. При використанні форсунок довільного типу швидкість струменів у момент зіткнення буде зменшуватись при незмінних енерговитратах, що зменшує коефіцієнт корисної дії відомого пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою для гомогенізації, в якому шляхом оптимізації його параметрів забезпечу-

ється більш повне використання кінетичної енергії потоків емульсії, що дозволяє підвищити коефіцієнт корисної дії та ступінь гомогенізації.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для гомогенізації що містить корпус, всередині якого співвісно встановлені ідентичні форсунки, згідно до корисної моделі, відстань між соплами форсунок дорівнює половині діаметра сопла.

Поставлена задача вирішується також тим, що форсунки мають конічні звужуючі насадки з кутом конусності 49°.

Використання форсунок з такими насадками і розташування їх на такій відстані дозволяє отримати максимальну швидкість струменя при незмінному надлишковому тиску у форсунках так як саме такі форсунки мають найбільший коефіцієнт швидкості.

Запропонована конструкція пристрою дозволяє повніше використовувати кінетичну енергію потоків, що витікають із сопел форсунок, тим самим збільшуючи коефіцієнт корисної дії пристрою для гомогенізації.

Сутність запропонованої корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 зображено заявлений пристрій з основними його параметрами, а на Фіг.- схема для розрахунку оптимальної відстані між соплами форсунок: а) при  $a > d/2$ , б) при  $a > d/2$ .

Як показано на Фіг.1 пристрій для гомогенізації складається з корпусу 1 і форсунок 2, що розташовані співвісно одна навпроти одної. Різьба на поверхні форсунок 2 та отворів корпусу 1 дає можливість змінювати відстань а між соплами форсунок 2, що мають отвори діаметром d. Діаметр форсунок 2 залежить від продуктивності пристрою.

(13) U

(11) 36069

(19) UA

Величина відстані між форсунками 2 дорівнює половині діаметра сопла форсунки.

Ступінь подрібнення дисперсійної фази при гомогенізації визначається швидкістю струменів у момент зіткнення. Швидкість витікання струменя з форсунки  $v$ , м/с, обчислюється за відомою формулою

$$v = \varphi \sqrt{\frac{2}{\rho_m} \cdot \Delta p}$$

де  $\varphi$  - коефіцієнт швидкості форсунки;

$\rho_m$  - густина емульсії, кг/м<sup>3</sup>;

$\Delta p$  - надлишковий тиск у форсунках, Па.

Звідки при певному значенні надлишкового тиску та виду емульсії швидкість струменя залежить від коефіцієнту  $\varphi$ , який має найбільше значення ( $\varphi=0,984$ .) для конічних звужуючих насадок з кутом конусності  $\theta$ , що дорівнює 49°.

При зближенні форсунок до відстані, що менше за половину діаметра сопла, змінюється швидкість струменя у момент зіткнення. При  $a > d/2$  швидкість струменя перед зіткненням приблизно дорівнює  $v$ , так як відстань від виходу струменя до його зіткнення мала (Фіг.2а). При  $a < d/2$  (Фіг.2б) швидкість потоку молока до зіткнення  $v_2$  визначимо з умови нерозривності потоку

$$\pi d a v = 2 \frac{\pi d^2}{4} v_2$$

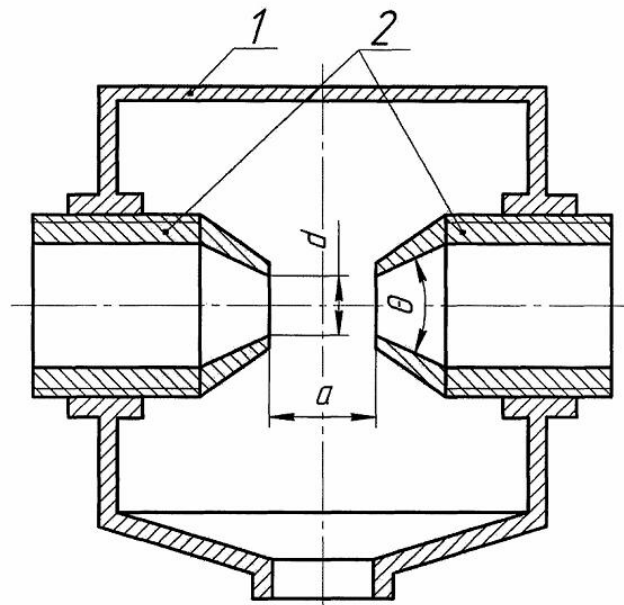
звідки

$$\frac{v}{v_2} = \frac{d}{2a}$$

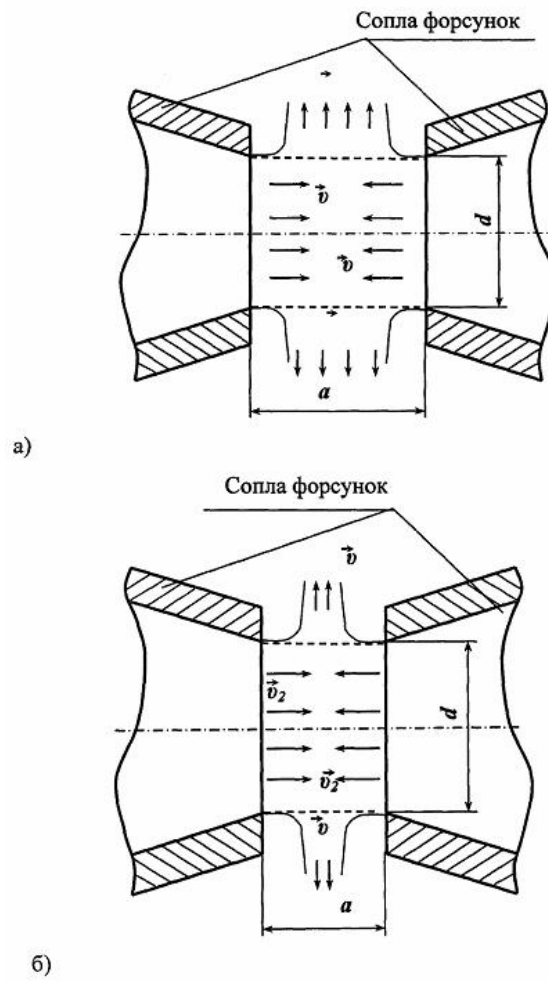
І при умові  $a < d/2$  отримаємо нерівність  $v_2 < v$ , з чого витікає зменшення ступеня гомогенізації, адже саме швидкість зіткнення струменів визначає ступінь диспергування. При збільшенні відстані  $a > d/2$  швидкість струменів у момент зіткнення також буде зменшуватись, завдяки зменшенню швидкості потоку струменя зі збільшенням відстані від сопла форсунки. Отже оптимальна відстань між соплами форсунок, що забезпечує максимальну швидкість струменя у момент зіткнення (а отже і максимальну ступінь диспергування часток) дорівнює половині діаметра сопла форсунки.

Пристрій для гомогенізації працює таким чином:

У форсунки 2 під необхідним тиском, що залежить від необхідного ступеня гомогенізації, подається грубодисперсна емульсія. Після проходження крізь сопла форсунок 2 струмені емульсії зіткаються, при цьому відбувається диспергування дисперсної фази та їх перемішування. Діаметр отворів форсунок визначається необхідною продуктивністю пристрою. Після зіткнення та гомогенізації потік продукту потрапляє у корпус 1 пристрою для гомогенізації, звідки гравітаційно виводиться з машини. Причому, завдяки належним чином розрахованій відстані між соплами форсунок і використанню в форсунках конічних звужуючих насадків з кутом конусності 49°, потоки емульсії при зіткненні мають найбільшу швидкість при певному значенні надлишкового тиску у форсунках.



Фіг. 1



Фиг. 2