



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **134226** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
A21C 1/02 (2006.01)
B01F 7/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 11745	(72) Винахідник(и): Стадник Ігор Ярославович (UA), Паньків Юлія Юріївна (UA), Лясота Оксана Михайлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.11.2018	(73) Власник(и): ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ, вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.05.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2019, Бюл.№ 9	

(54) ЗМІШУВАЧ РІДКИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

(57) Реферат:

Змішувач рідких напівфабрикатів має корпус, вертикальний вал, на якому розміщений ротор з вхідним отвором та вихідними каналами, діаметр вхідного отвору для оброблюваного продукту регулюється змінною шайбою, всередині ротора встановлено два циліндри радіусів відповідно $0,2...0,25D$ та $0,35...0,4D$ із вісьма наскрізними каналами, циліндр радіусом $0,35...0,4D$ встановлений з ексцентриситетом. Внутрішній діаметр $D_{р.в.}$ ротора залежить від готового об'єму рідкої суміші по завантаженню $V_{гс}$ та висоти шару суміші в роторі h_c і визначається

$$D_{р.в.} = \sqrt{\frac{4V_{гс}}{\pi h_c}},$$

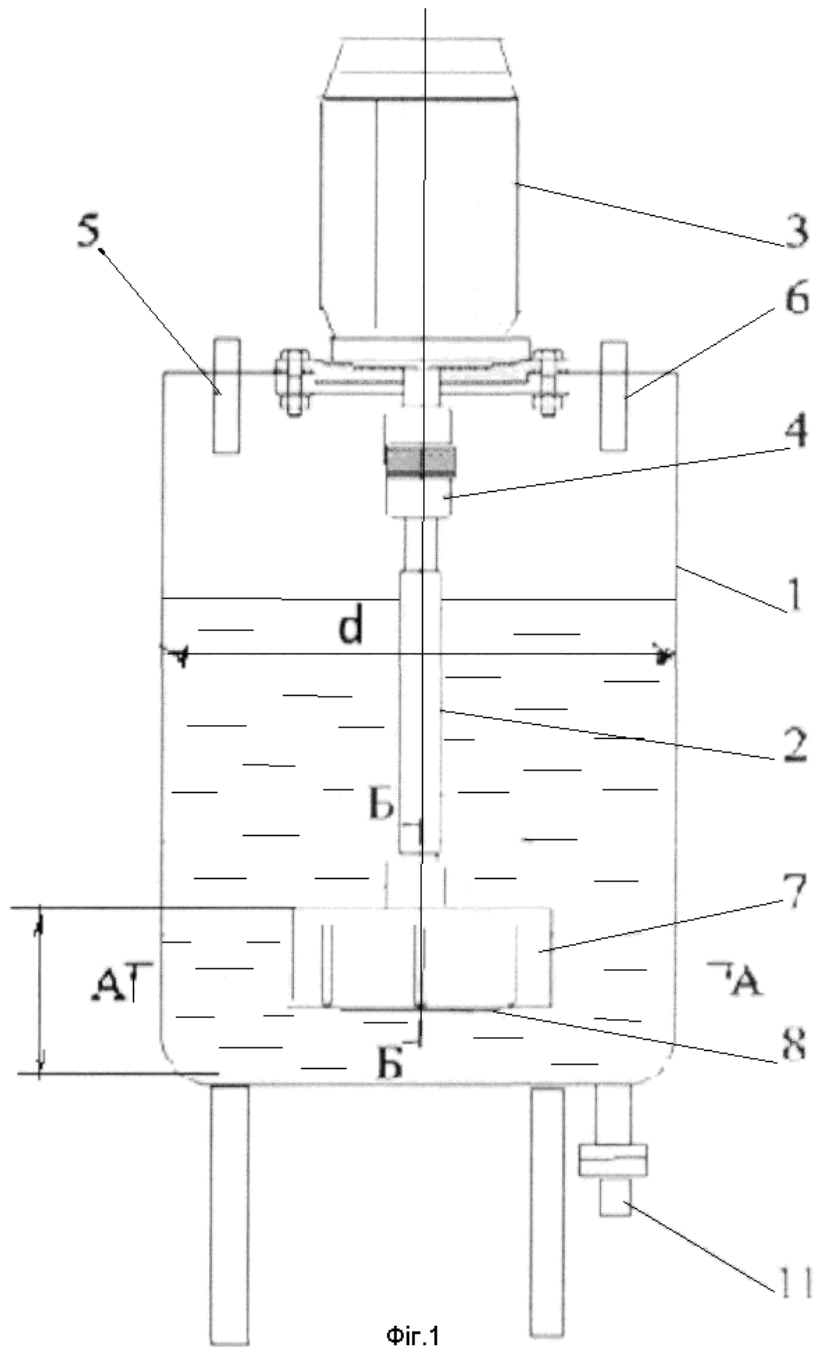
де $V_{гс}$ - об'єм готової суміші, який визначається рівнянням:

$$V_{гс} = \frac{\pi d^2}{4} h_c;$$

h_c - шар рідкої суміші в роторі, м;

d - діаметр циліндричної ємності, м.

UA 134226 U



Фиг.1

Корисна модель належить до харчової та фармацевтичної промисловості, а саме до змішувачів дискретної дії. Задачею корисної моделі є інтенсифікація перемішування компонентів з утворенням рідких напівфабрикатів, наприклад, в хлібопекарській галузі рідких опар та заквасок.

5 Відомий пристрій для змішування рідких напівфабрикатів [патент UA 113459, опубл. 21.01.2017 бюл. 2], що має корпус, вертикальний вал, на якому розміщений ротор діаметром D з вхідним отвором та вихідними каналами, діаметр вхідного отвору для оброблюваного продукту регулюється змінною шайбою, всередині ротора встановлено два циліндри радіусів відповідно $0,2...0,25D$ та $0,35...0,4D$ із вісьма наскрізними каналами, циліндр радіусом $0,35...0,4D$
10 встановлений з ексцентриситетом.

Недоліком цього пристрою є виникнення великих градієнтів зсувних напруг, за рахунок дисипації кінетичної енергії, особливо в радіальному та вертикальному зазорі двох циліндрів, відбувається значне нагрівання утвореної суміші компонентів, що в комплексі негативно впливає на умови перемішування.

15 В основу корисної моделі поставлено задачу створення для перемішування компонентів високоефективного змішувача з нестационарними потоками компонентів, що має корпус, вертикальний вал, на якому розміщений ротор діаметром D з вхідним отвором та вихідними каналами, діаметр вхідного отвору для оброблюваного продукту регулюється змінною шайбою, всередині ротора встановлено два циліндри радіусів відповідно $0,2...0,25D$ та $0,35...0,4D$ із вісьма наскрізними каналами, циліндр радіусом $0,35...0,4D$ встановлений з ексцентриситетом, причому внутрішній діаметр ротора $D_{р.в.}$ залежить від готового об'єму рідкої суміші по
20 завантаженню $V_{гс}$ та висоти шару суміші в роторі h_c і визначається залежністю:

$$D_{р.в.} = \sqrt{\frac{4V_{гс}}{\pi h_c}}$$

де $V_{гс}$ - об'єм готової суміші, який визначається рівнянням:

$$25 \quad V_{гс} = \frac{\pi d^2}{4} h_c ;$$

h_c - шар рідкої суміші в роторі, м;

d - діаметр циліндричної ємності, м.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд змішувача; фіг. 2 - переріз А-А на фіг. 1; фіг. 3 - переріз Б-Б на фіг. 1.

30 Змішувач складається з циліндричної ємності 1 діаметром d встановленої на опорах, всередині розміщений вертикальний вал 2, який приводиться в рух за допомогою електродвигуна 3 з'єданого муфтою 4. Через завантажувальні патрубки 5 та 6 дозуються рідкі та сипучі компоненти. На валу 2 закріплено ротор 7 внутрішнім діаметром $D_{р.в.}$ з вхідним отвором і вихідними каналами. Діаметр вхідного отвору для оброблюваного продукту регулюється змінною шайбою 8. Всередині ротора додатково встановлено два циліндри радіусів: 9 - відповідно $0,2...0,25D$ та 10 - радіусом $0,35...0,4D$ із вісьма наскрізними каналами. Циліндр 10 радіусом $0,35...0,4D$ встановлений з ексцентриситетом. Через $D_{р.в.}$ канал 11 циліндричної ємності 1 виводиться готова суміш з ротора 7. Внутрішній діаметром $D_{р.в.}$ ротора 7 залежить від об'єму готової суміші $V_{гс}$ і її шару в роторі h_c та діаметру d циліндричної
40 ємності 1.

Змішувач працює дискретно. За допомогою завантажувальних патрубків 5 та 6 компоненти подаються в циліндричну ємність апарата 1, в якій вони за допомогою ротора 7 розкручуються та отримують відцентрове прискорення. Всередині ротора по висоті h_c створюється зниження тиску, що в свою чергу створює об'ємне всмоктування компонентів всередину ротора, при цьому гідравлічний опір входу в ротор мінімальний. Рідка суміш всмоктується всередину робочого органу через змінну шайбу 8, що дозволяє змінювати інтенсивність її обробки. Відповідно через канали першого циліндра 9 суміш потрапляє у першу порожнину, а через канали другого циліндра 10 встановленого з ексцентриситетом у другу порожнину. В результаті несиметричності порожнин та встановленого зазору між розрахованим внутрішнім діаметром 7
50 ротора $D_{р.в.}$ і внутрішньою поверхнею циліндричної ємності апарата 1 в роторі рідка суміш висотою h_c рухається зі змінною швидкістю. Циклічні перепади швидкостей течії встановлюється в утворених зазорах між внутрішнім діаметром ротора із вставленими циліндрами та внутрішньою поверхнею циліндричної ємності апарата 1.

Запропонований розрахунок внутрішнього діаметра ротора дозволяє встановити його конструктивні параметри по відношенню до циліндричної ємності апарата. Відповідно це викликає утворення періодичних завихрень високої частоти і розвиненої турбулентності в локальних об'ємах ротору і ємності, які інтенсифікують процес змішування. Готова суміш з ротора 7 виводиться через канал 11 циліндричної ємності 1 на подальший технологічний процес.

Таким чином, виконання ротора з внутрішнім діаметром D в залежності від діаметра ємності d та готового об'єму рідкої суміші по завантаженню $V_{гс}$ і висоти шару суміші в роторі h_c , дозволяє отримати високоефективний змішувач з оптимальною енергоємністю і матеріаломісткістю та високим ступенем впливу на оброблювану суміш, що в кінцевому результаті призведе до одержання продукту оптимальної консистенції та активності бродіння.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Змішувач рідких напівфабрикатів, що має корпус, вертикальний вал, на якому розміщений ротор з вхідним отвором та вихідними каналами, діаметр вхідного отвору для оброблюваного продукту регулюється змінною шайбою, всередині ротора встановлено два циліндри радіусів відповідно $0,2...0,25D$ та $0,35...0,4D$ із вісьма наскрізними каналами, циліндр радіусом $0,35...0,4D$ встановлений з ексцентриситетом, який **відрізняється** тим, що внутрішній діаметр $D_{р.в.}$ ротора залежить від готового об'єму рідкої суміші по завантаженню $V_{гс}$ та висоти шару суміші в роторі h_c і визначається залежністю:

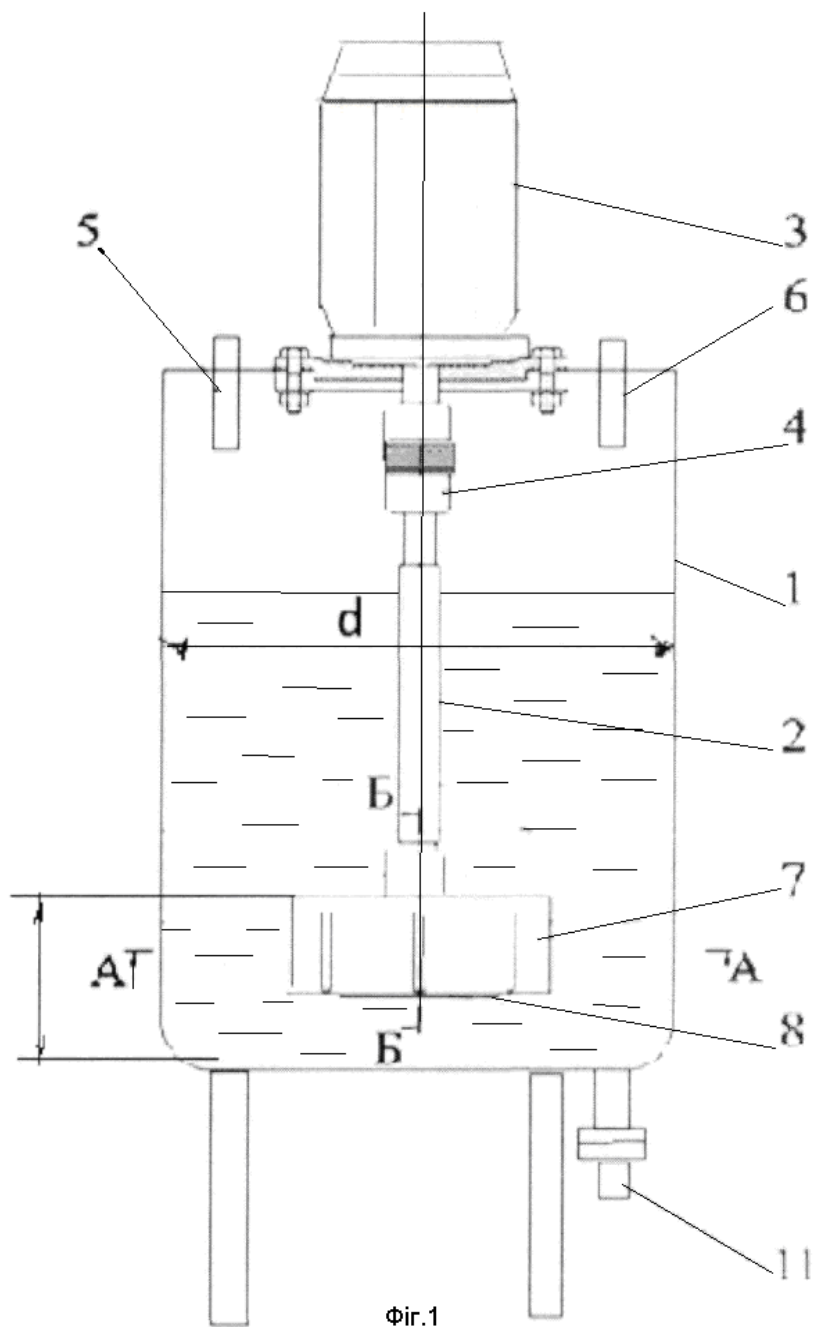
$$D_{р.в.} = \sqrt{\frac{4V_{гс}}{\pi h_c}},$$

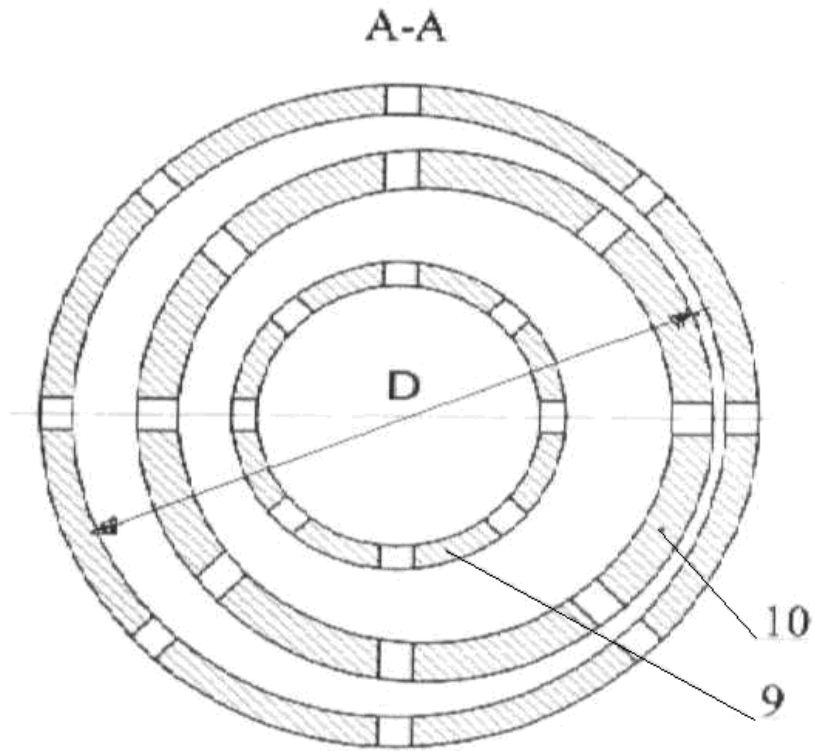
де $V_{гс}$ - об'єм готової суміші, який визначається рівнянням:

$$V_{гс} = \frac{\pi d^2}{4} h_c;$$

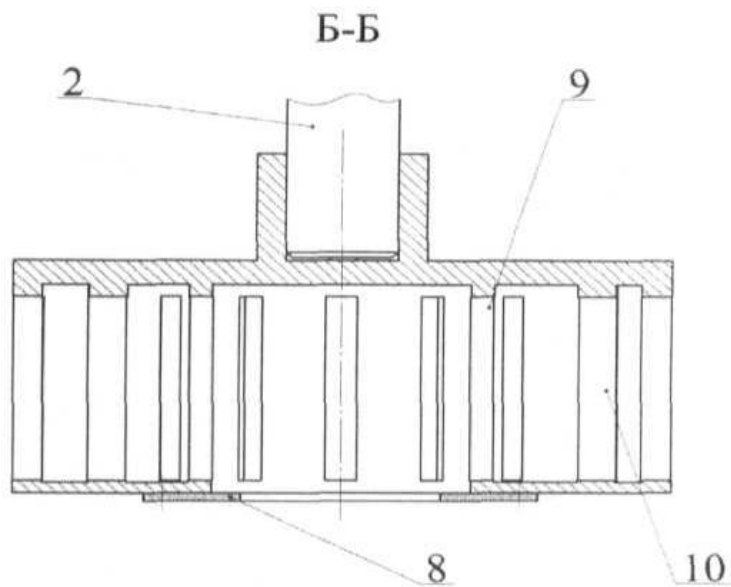
h_c - шар рідкої суміші в роторі, м;

d - діаметр циліндричної ємності, м.





Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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