



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42896 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01F 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ДОЗУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) u200901792

(22) 02.03.2009

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.

(72) БОНДАРЧУК ДМИТРО ВОЛОДИМИРОВИЧ,  
ПАЛЬЧЕВСЬКИЙ БОГДАН ОЛЕКСІЙОВИЧ(73) ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІ-  
ВЕРСИТЕТ

2

(57) Спосіб дозування матеріалів, що включає відмірювання за допомогою робочої камери, об'єму якої відповідає об'єму потрібної дози матеріалу, який **відрізняється** тим, що потрібна доза матеріалу формується шляхом відмірювання або відважування окремих порцій, сумарний об'єм яких відповідає об'єму потрібної дози або сумарна маса яких дорівнює масі потрібної дози, із подальшим об'єднанням відміряних порцій у потрібну дозу.

Корисна модель відноситься до технології дозування матеріалів і може застосовуватись в хімічній, фармацевтичній, харчовій, будівельній, та інших галузях промисловості. Найбільш важливим завданням дозування матеріалів є забезпечення необхідної точності при заданій продуктивності.

Відомі способи дозування матеріалів [Каталымов А.В., Любатович В.А. Дозирование сыпучих и вязких материалов. - Л.: Химия.-1990.-220 с, с. 21-23] передбачають отримання потрібної дози матеріалу безпосереднім її відважуванням ваговимірювальним пристроєм або відмірюванням за допомогою робочої камери, об'єм якої відповідає об'єму заданої дози. Основним недоліком вказаних способів дозування є низька точність відмірювання дози матеріалу яка, зумовлена коливанням властивостей дозованого матеріалу, особливостями процесу дозування та іншими факторами, які носять випадковий характер.

Відомий також спосіб вагового дозування сипких матеріалів [патент RU 2 287 136 C1, кл. G01G 13/00, 2006 р.] який передбачає, що матеріал, який дозується, спочатку завантажують у ваговимірювальний бункер із нижнім розвантажувальним отвором і вимірюють вагу цього бункера з матеріалом, що знаходиться в ньому, дозований матеріал відвантажують живильником з регульованою продуктивністю. Основним недоліком даного способу дозування є низька точність дозування і складність технічної реалізації.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є спосіб дозування об'ємним дозатором сипкого матеріалу [патент RU 66 036 U1, кл. G01G 11/00, 2007 р.], яким передбачається отримання

потрібної дози матеріалу безпосереднім її відмірюванням за допомогою робочої камери, об'єм якої відповідає об'єму заданої дози. Основним недоліком вказаного способу дозування є низька його точність, яка зумовлена розсіюванням насипної густини сипкого матеріалу в робочій камері, що залежить від багатьох факторів, зокрема ступеня ущільнення сипкого матеріалу, гранулометричного складу матеріалу тощо і носить випадковий характер.

В основу даної корисної моделі поставлене завдання у способі дозування сипкого матеріалу об'ємним дозатором підвищити його точність шляхом формування потрібної дози матеріалу окремими порціями, сумарний об'єм яких відповідає об'єму потрібної дози, або сумарна маса яких дорівнює масі потрібної дози, із подальшим об'єднанням відміряних порцій у потрібну дозу.

Поставлене завдання реалізується таким чином. У способі дозування матеріалів об'ємним дозатором, що включає відмірювання матеріалів за допомогою робочої камери, об'єм якої відповідає об'єму потрібної дози матеріалу, новим є те, що потрібна доза матеріалу формується шляхом відмірювання або відважування окремих порцій, сумарний об'єм яких відповідає об'єму потрібної дози, або сумарна маса яких дорівнює масі потрібної дози, із подальшим об'єднанням відміряних порцій у потрібну дозу.

При запропонованому способі дозування зменшується випадкова похибка дозування заданої дози матеріалу, оскільки випадкові похибки дозування окремих порцій частково компенсуються.

(19) UA (11) 42896 (13) U

У випадку отримання потрібної дози матеріалу безпосереднім її відважуванням або відмірюванням за допомогою робочої камери, об'єм  $V$  якої відповідає об'єму заданої дози, абсолютна похибка дозування  $\Delta V$  рівна:

$$\Delta V = \delta \cdot V,$$

де  $\delta$  - відносна похибка дозування, яка залежить від умов роботи дозуючого пристрою;

$V$  - величина дози.

$$\Delta V_{\text{порц.доз}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \Delta v_i^2} = \sqrt{n \cdot \Delta v_i^2} = \frac{n \cdot \Delta v_i}{\sqrt{n}} = \frac{n \cdot \delta \cdot v_i}{\sqrt{n}} = \frac{\delta \cdot V}{\sqrt{n}} = \frac{\Delta V}{\sqrt{n}}$$

Кількість порцій, на які розбивається потрібна доза, визначається заданою точністю дозування  $\Delta V_{\text{зад}}$  за формулою:

$$n = \frac{\Delta V^2}{\Delta V_{\text{зад}}^2}.$$

В запропонованій корисній моделі потрібна доза матеріалу формується шляхом відмірювання або відважування окремих порцій, сумарний об'єм яких відповідає об'єму потрібної дози, або сумарна маса яких дорівнює масі потрібної дози, із подальшим об'єднанням відміряних порцій у потрібну дозу.

Проведені авторами експериментальні дослідження підтверджують підвищення точності отримання потрібної дози матеріалу при застосуванні запропонованого способу дозування. На наведеному графіку приведені криві нормального розподілу, отримані при відмірюванні 100 доз сипкого матеріалу. Дозатор був налагоджений на випуск доз, об'єм яких відповідає масі сипкого матеріалу 1000г. Крива 1 на графіку ілюструє розподіл доз при способі дозування, який передбачає отримання потрібної дози безпосереднім її відмірюванням за допомогою робочої камери, об'єм якої відповідає об'єму заданої дози. Максимальне відхилення отриманих доз від заданого значення склало  $\pm 30$ г. Абсолютна похибка при такому способі дозування складає 60г.

При розділенні дози на  $n$  порцій однакової величини абсолютна похибка дозування кожної порції складає:

$$\Delta v_i = \delta \cdot v_i,$$

де  $v_i$  - величина окремої порції.

При об'єднанні порцій в дозу відбувається часткова компенсація похибок дозування. Загальна абсолютна похибка отриманої дози складає:

Крива 2 на графіку ілюструє розподіл доз матеріалу при способі дозування, який передбачає розділення потрібної дози на 5 рівних порцій, кожна із яких відмірювалась окремо. Відміряні таким чином порції об'єднувались у потрібну дозу. Максимальне відхилення отриманих доз від заданого значення склало  $\pm 13,5$ г. Абсолютна похибка при такому способі дозування складає 27г, що відповідає виразу:

$$\Delta V_{\text{порц.доз}} = \frac{\Delta V}{\sqrt{n}} = \frac{30 + 30}{\sqrt{5}} = \frac{60}{\sqrt{5}} \approx 27 \text{ г}.$$

Крива 3 на графіку ілюструє розподіл доз матеріалу при способі дозування, який передбачає розділення потрібної дози на 10 рівних порцій, кожна із яких відмірювалась окремо. Відміряні таким чином порції об'єднувались у потрібну дозу. Максимальне відхилення отриманих доз від заданого значення склало  $\pm 9,5$ г. Абсолютна похибка при такому способі дозування складає 19г, що відповідає виразу:

$$\Delta V_{\text{порц.доз}} = \frac{\Delta V}{\sqrt{n}} = \frac{30 + 30}{\sqrt{10}} = \frac{60}{\sqrt{10}} \approx 19 \text{ г}.$$

Новий технічний результат виражається у підвищенні точності дозування за рахунок часткової взаємної компенсації випадкових похибок дозування окремих порцій при їх об'єднанні в дозу заданого об'єму або маси.

