



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18784 (13) U  
(51) МПК (2006)  
B01F 7/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ВІДЦЕНТРОВИЙ ЗМІШУВАЧ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

1

2

(21) u200606150

(22) 02.06.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Біла Тетяна Яківна, Ковальов Андрій Павлович, Стаценко Володимир Володимирович

(73) КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

(57) Відцентровий змішувач безперервної дії, що містить корпус з вихідним патрубком, розташова-

ний в корпусі ротор, виконаний у вигляді зрізаного конуса, який відрізняється тим, що він оснащений додатковим зовнішнім конічним ротором, встановленим під ротором з можливістю обертання у будь-якому напрямку з будь-якою швидкістю, одним або кількома ємнісними датчиками, встановленими на вихідному патрубку, пристрій керування, що підключений до ємнісних датчиків, з блоками керування швидкістю та напрямком обертання роторів.

Корисна модель відноситься до відцентрового змішувача безперервної дії для змішування порошкоподібних і гранульованих матеріалів, і може бути використана в легкій, хімічній і інших галузях промисловості.

Відомий відцентровий змішувач [А. с. Р.Ф. №2132725, кл. B01F 7/26, 1999], що містить вертикальний циліндричний корпус із завантажувальними та вивантажувальними патрубками, приймальну лійку, приводний вал із закріпленими на ньому розвантажувальними лопатами і ротором, виконаним у вигляді основи з прикріпленими до неї концентрично розташованими відсіченими конусами, та встановлений над ротором відбивач, що може підійматися та опускатися.

Відомий змішувач не дозволяє змішування сипких матеріалів, здатних до грудкоутворення, а складність його конструкції потребує високої кваліфікації обслуговуючого персоналу.

Відомий також відцентровий змішувач безперервної дії [А. с. СССР №1546120, кл. B01F 7/26, 1990], який містить корпус з вихідним патрубком, розташований в корпусі ротор, виконаний у вигляді зрізаного конуса. Корпус, закріплений на рамі, а встановлений в ньому ротор, виконаний у вигляді 3-5 концентричних конусів. Висота конусів та кут нахилу їх твірної до основи ротору збільшується від центральної частини ротора до його периферії.

Наявність великої кількості конусів призводить до низької швидкості обертання ротору та до зниження продуктивності змішувача.

В основу корисної моделі покладена задача

створення такого відцентрового змішувача безперервної дії, в якому шляхом зміни конструкції та введення додаткових вузлів забезпечувалось би підвищення його продуктивності при розширенні асортименту такого класу змішувачів.

Поставлена задача досягається тим, що відцентровий змішувач безперервної дії, який містить корпус з вихідним патрубком, розташований в корпусі ротор, виконаний у вигляді зрізаного конуса, згідно з корисною моделлю, оснащений додатковим зовнішнім конічним ротором, встановленим під ротором, з можливістю обертання у будь-якому напрямку з будь-якою швидкістю, одним або кількома ємнісними датчиками, встановленими на вихідному патрубку, пристроєм керування, що підключений до ємнісних датчиків, з блоками керування швидкістю та напрямком обертання роторів.

Введення у відцентровий змішувач безперервної дії зовнішнього ротора, що розташований разом з першим ротором на складному валу з можливістю обертання роторів незалежно один від одного, викликає утворення різних швидкостей часток сипкого матеріалу за рахунок різниці швидкостей обертання внутрішнього та зовнішнього роторів, що сприяє отриманню високої однорідності суміші, та дозволяє виправляти її відсотковий склад під час роботи змішувача, а застосування ємнісних датчиків, які через пристрій керування та блоки керування швидкостями роторів з'єднанні із складним валом, дозволяє змінювати швидкість обертання другого ротору незалежно від першого та використовувати можливість інтегрування змі-

(19) UA (11) 18784 (13) U

шувача у автоматизовані технологічні лінії, що забезпечує підвищення його продуктивності при розширенні асортименту такого класу змішувачів.

На кресленні показано заявлений відцентровий змішувач безперервної дії.

Двороторний змішувач безперервної дії містить корпус 1 з вихідним патрубком 2, внутрішній 3 та зовнішній 4 конічні ротори, що виконані у вигляді зрізаних конусів, складний вал 5, що складається із зовнішнього та внутрішнього валів, один або декілька ємнісних датчиків 6, встановлених на вихідному патрубку 2, пристрій керування 7, блок керування швидкістю та напрямком обертання 8 внутрішнього конічного ротору 3, блок керування швидкістю та напрямком обертання 9, зовнішнього конічного ротору 4.

Змішувач працює таким чином.

Компоненти сипкої композиції, що змішуються, надходять у внутрішній конічний ротор 3, що обертається із заданою швидкістю, достатньою для виходу часток суміші із нього. У внутрішньому конічному роторі 3 виникає розподіл матеріалу за швидкостями його часток. Під дією відцентрової сили частки суміші вилітають з внутрішнього конічного ротора 3 із деякою початковою швидкістю, що є функцією швидкості обертання ротора  $V=f(\omega)$ . Після чого вони взаємодіють із корпусом 1, що зменшує кількість грудок у складі суміші, та потрапляють до зовнішнього конічного ротору 4. За рахунок відцентрових сил, частки суміші рухаються вздовж бічної стінки зовнішнього конічного ротора 4. Під час цього руху вони відкидаються на бічну стінку внутрішнього конічного ротора 3, а від неї відбиваються назад - до стінки зовнішнього конічного ротора 4. Такий режим роботи значно збільшує кількість взаємодій часток суміші із твердими поверхнями, що призводить до зменшення кількості грудок у готовій суміші. Далі суміш проходить через ємнісні датчики 6, що встановлені так, щоб частки суміші рухались між їх обкладинками. Сигнали датчиків залежать від діелектричної проникності середовища між їх обкладинками, а отже, і від складу суміші. Пристрій керування 7 виконує аналіз сигналів ємнісних датчиків 6, та виробляє відповідні сигнали режимів роботи блоків керування швидкостями та напрямками обертання внутрішнього 8 та зовнішнього 9 конічних роторів. У разі

відхилення складу суміші від заданого, зовнішній конічний ротор 4 може бути переведено у режим накопичувача. Такий режим виникає при зменшенні швидкості обертання ротора менше деякої граничної величини для даної суміші, при якій її частки не можуть вийти з ротора. Маса суміші, що накопичується в зовнішньому конічному роторі 4, може бути обчислена за наступною формулою:

$$m = \int_{t_0}^{t_1} P_{\text{вн}} - P_{\text{зов}} dt$$

де  $P_{\text{вн}}(t)$  - об'ємна продуктивність внутрішнього конічного ротора 3;  $P_{\text{зов}}(t)$  - об'ємна продуктивність зовнішнього конічного ротора 4;  $t_0$ ,  $t_1$  - початок та кінець інтервалу часу роботи зовнішнього конічного ротора 4 у режимі накопичувача, відповідно.

Під час роботи зовнішнього конічного ротора 4 у режимі накопичувача відсотковий склад суміші, що накопичується у роторі, можна обчислити за наступною формулою:

$$\frac{C_{\text{КК}}}{C_{\text{ОК}}} = \frac{\int_{t_0}^{t_1} C_{\text{КК}} dt}{\int_{t_0}^{t_1} C_{\text{ОК}} dt}$$

де  $C_{\text{ОК}}$  - концентрація основного компонента суміші;  $C_{\text{КК}}$  - концентрація ключового компонента суміші. Таким чином, режим накопичувача, дозволяє змішати неякісну суміш з якісною, що поступає у зовнішній конічний ротор 4 після виправлення порушень у пристрої подання компонентів суміші, забезпечуючи зменшення результуючого відхилення відсоткового складу суміші від заданого. Після виправлення відхилень у складі суміші, пристрій керування 7 збільшує швидкість обертання зовнішнього конічного ротора 4 (переводить його у звичайний режим роботи), що призводить до виходу суміші із ротора.

Застосування корисної моделі дозволяє:

- 1) підвищити однорідність суміші сипких матеріалів, що здатні до грудкоутворення;
- 2) забезпечити можливість компенсації відхилення відсоткового складу суміші;
- 3) забезпечити можливість використання змішувача у автоматизованому виробництві.

