



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15160 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01F 11/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ДОЗАТОР БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

1

2

(21) u200512377

(22) 22.12.2005

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Живченко Володимир Семенович, Кралін Ан-  
дрій Константинович

(73) Живченко Володимир Семенович, Кралін Ан-  
дрій Константинович

(57) Дозатор безперервної дії, що містить лійки дозатора, насадки, стрічки, на які подається порошок, профільні заслінки, який **відрізняється** тим, що в насадці додатково шарнірно встановлений торсіонний стрижень, на хвостовику якого жорстко закріплений вібрознімник з контактними роликами, який передає коливання стрічки по торсіонному стрижню закріпленій на ньому пластині, верхній край якої розташований в лійці дозатора.

Корисна модель відноситься до області дозування сипких матеріалів і може знайти застосування при виробництві порошкового дроту, будівельних матеріалів, а також при подачі матеріалів в точно заданому об'ємі. Відомий дозатор безперервної дії [Фідельов А.С., Чубук Ю.Ф. Будівельні машини: Підручник для вузів. - 4-е видавництво, перераб. і доп. - Київ: Віща школа. Головне вид-во. 1979. с.266 - 267]. Дозатор безперервної дії складається з бункера з живильником і вагового конвеєра. Ваговий конвеєр спирається на коромисло вагового механізму. Точність дозування забезпечується зв'язком між положенням коромисла вагового механізму і електричними датчиками. Продуктивність дозатора регулюється зміною швидкості стрічки вагового конвеєра при постійному навантаженні або зміною погонного навантаження при постійній швидкості руху стрічки. Після вагового дозування сипкий матеріал із стрічки транспортера зсипається на погонну стрічку збірного конвеєра.

Недоліками відомого дозатора є:

1. інерційність дозування матеріалу оскільки датчик спрацьовує при порушенні дозування, тільки після появи дози тобто після того, як на стрічці дозаторі з'явилася неправильна вага матеріалу і лише після цього спрацьовує датчик і подається команда на зміну подачі матеріалу на стрічку-дозатор. Таким чином, весь матеріал, що знаходиться на стрічці відміряний невірно подається на маршовий транспортер. Проте зміна подачі відбуватиметься до тих пір, поки знову на стрічці дозаторі не покаже помилку, але із зворотним знаком. Отже, точне дозування даного дозатора у принципі неможливе весь процес дозування знаходиться

в динамічній рівновазі в деякому коридорі верхньої межі і нижньої межі точності. Проте при необхідності засипки порошкового матеріалу строго заданої кількості такий коридор може привести до істотного зниження продуктивності, а головне якісних показників;

2. при пересилці порошку з вагового транспортера на маршовий відбувається розділення фракцій порошку на дрібні, знаходяться посередині насипного валу і крупні частинки, що скочуються в низ до краю (власне є такий спосіб сепарації порошкових матеріалів). Якщо пересип є проміжною операцією, то цей недолік нівелюється подальшими операціями, проте при завершальній, наприклад, виготовлення порошкового дроту, сепарація недопустима з багатьох технологічних і експлуатаційних причин;

3. якість порошкового дроту істотно залежить від профілю порошкового валу на стрічці перед її загортанням. Профіль насипного валу, одержаного за допомогою вагового транспортера, має розпушену поверхню з нерівною поверхнею, по цьому на існуючих дозаторах встановлюють додатково «заспокоювачі» - пристрої для формування необхідного профілю насипного валу перед його загортанням. Проте через недоліки вказаних в п. 1 і 2 - нерівномірність подачі і сепарація порошку по фракціях, робить роботу «заспокоювачів» не надійною і основний брак при виробництві порошкового дроту відбувається саме з вини інерційності комплексу регулюючої апаратури;

4. досвід застосування стрічкових дозаторів при роботі з абразивними порошками показав, що напруження повністю таких пристроїв залежить

(19) UA (11) 15160 (13) U

від стійкості стрічки маршового транспортера. Абразивний порошок, особливо його пилоподібна фракція, проникає між стрічкою і підтримуючим столиком, внаслідок чого відбувається збільшення сили тертя і, як наслідок, посилений абразивний знос. Причому час напрацювання на відмову важко прогнозований і не піддається статистичній обробці, зупинка комплексу відбувається в незапланований час. При заміні стрічки на дозаторі необхідно зупинити весь комплекс, порошок, що залишилася на стрічках, ретельно прибирати, а поверхні протирати.

5. Після запуску знов виробляти настройку комплексу. Таким чином, заміна стрічки викликає не тільки тривалі простої устаткування, але і збільшення відходів виробництва і у результаті підвищення собівартості продукції.

Найближчим по технічній суті і результату, що досягається, є пристрій для дозування сипких матеріалів, [Патент №8575 G01F11/24 15/08/2005/ Бюл. №8] в якому сипкий матеріал з бункера по живильнику потрапляє безпосередньо в дозуючий бункер, який в нижній частині обладнаний живлячою насадкою. Насадка є ящиком, до якого зверху примикає дозуючий бункер, а знизу на певній відстані знаходиться стрічка. Торцеві стінки внизу мають спеціальні профілі - задня повторює профіль стрічки, на яку подається сипкий матеріал, а передня має виріз, прикритий профільною заслінкою повторюючої профіль насипаного валу на стрічці. Із зовнішньої сторони профільної заслінки є загладжуючий козирок.

Недоліками відомого пристрою є:

1. нестабільна густина насипного валу. Промислова експлуатація пристрою показала що, при проходженні через горловину бункера порошку відбувається його істотне гальмування, причому це явище носить яскраво виражений характер. Так, при застосуванні імпортного порошку, наприклад порошок силікокальція, відбувається його незначне гальмування і дозування стабільне. Проте при використуванні аналогічного порошку, але місцевого або російського виробництва точність дозування істотно нижче, причому, носить спонтанний характер. Це відбувається через нерівномірний полідисперсного склад, тобто зміст пилу гострокутної форми істотно коливається, через що текучість порошку так само коливається за часом.

2. стрічка, на яку дозується порошок, при русі коливається, тому насипний вал має змінний перетин. Тобто на окремих ділянках порошку насипано більше, на інших менше. Але однією з вимог до порошкової доту є обов'язкова постійність густини і кількості порошкового наповнювача. Проте досягти виконання цієї вимоги, за таких умов украй складно. При недотриманні цієї вимоги знижуються механічні властивості порошкового доту, вона недостатньо жорстка і згинається на окремих ділянках при зануренні її на необхідну глибину розплаву.

3. при коливанні стрічки відбуваються «випліскування» порошку із стрічки.

4. значна залежність швидкості витікання порошку від атмосферної вологості, а оскільки у складі порошку зміст пилу істотно коливається те і зміст

адсорбованої вологості на її поверхні також зраджується пропорційно своїй загальній поверхні.

У основу корисної моделі поставлена технічна задача, удосконалити пристрій для дозування сипких матеріалів шляхом додаткової установки пристосування дозволяє стабілізувати насипну густину дозованого на стрічку порошку і понизити коливання стрічки, втрати порошку на «випліскування», що в свою чергу дозволить прогнозувати наповнення порошками доту, підвищити її механічні властивості і, у результаті понизити собівартість виготовлення порошкового доту і обробки рідкого металу.

Поставлена задача розв'язується тим, що в пристрої для дозування сипких матеріалів встановлене пристосування для передачі коливань стрічки, на яку подається порошок в об'єм порошку, який знаходиться в лійки дозатора. Пристосування є пластинкою, верхній кінець якої знаходиться в лійки дозатора, а нижній прикріплений до торсіонного стрижня. Торсіонний стрижень шарнірно закріплений по осевій в насадці дозатора. До заднього хвостовику торсіонного стрижня закріплено коромисло, яке передає коливання стрічки на пластину. Пластина при коливанні в об'ємі порошку вимушує його рівномірно витікати з лійки і насадки дозатора на стрічку. Стрічка, завдяки тому, що передає коливання коромислу, істотно знижує свою амплітуду коливань в районі подачі порошку, отже, причин для випліскувань і розпушування валу порошку немає. Підвищення стабільності подачі порошку на стрічку дозволило істотно підвищити якісні показники порошкового доту, такі як стабільна і прогнозована вага, густина засипки і механічні властивості.

Загальними з прототипом істотними ознаками корисної моделі є:

Лійка дозатора;

насадка;

стрічка, на яку подається порошок.

профільна заслінка

Відмітними ознаками від прототипу є:

наявність пластинки;

наявність розташованого в насадці торсіонного стрижня;

наявність вібростійки закріпленої на хвостовику торсіонного стрижня.

Перераховані істотні ознаки є необхідними і достатніми на всі випадки, на які розповсюджується область використання корисної моделі.

Між істотними ознаками корисної моделі і технічним результатом - стабілізація насипної густини дозованого на стрічку порошку і зниження коливання стрічки, втрат порошку на «випліскування», прогнозування наповнення порошками доту, підвищення її механічних властивості і, у результаті зниження собівартості виготовлення порошкового доту і обробки рідкого металу - існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється наступними доказами.

Порошковий матеріал, який зсипається з лійки дозатора в профільну насадку, має змінну текучість через багатьох, часом важко керованих причин: коливання кількості пильоватої фракції, вологість навколишнього середовища і багато що інше.

З цією проблемою стикаються там, де використовується порошкові матеріали. Наприклад, при виробництві бетону використовуються пісок і цемент, які зберігаються в бункерах, з яких вони подаються в змішувачі. Частою проблемою є не тільки нерівномірне за часом закінчення цих інгредієнтів, але і закупорка бункерів на виході через утворення зведення і припинення подачі, сипких на змішування. Установка пластини в лійці дозатора сприяє запобіганню сводоутворенню завдяки своєму коливанню. Крім того, при коливанні пластини запобігає структуроутворення насипного матеріалу, тому порошок поводить себе подібно важкій рідині, тобто закінчення порошку з лійки дозатора є стабільним і прогнозованим.

Друга сторона пластини жорстко закріплена на торсіонному стрижні. Торсіонний стрижень встановлений шарнірно в насадці паралельно осі довгої сторони. Установки торсіонного стрижня уперек втрачає значення, оскільки сводоутворення відбувається у вузькому перетині насадки.

Для передачі коливань по торсіонному стрижню від рухомої стрічки до пластини, на його хвостовик жорстко закріплений віброземник у вигляді коромисла або консолі. Вільні кінці важеля, безпосередньо стикаються з бортом стрічки і сприймають її коливання. При цьому пристрій в цілому не тільки зраджує коливання стрічки порошку, але і виконує додаткову корисну функцію по зниженню амплітуди і частоти коливань стрічки, тобто стабілізує її рух. Використовування запропонованого пристрою дозволить зв'язати в один комплекс: подача порошку - стабілізація його течії - стабілізація руху стрічки, при цьому комплекс є керованою системою і піддається прогнозуванню. Енергія коливань стрічки передається запропонованим пристроєм в об'єм порошку, що приводить до стабільного перебігу порошку в дозаторі, і відбирається з об'єму порошку на стрічці після дозування. Завдяки цьому порошок прогнозовано дозується на стрічку, не підкидається і не «виписується» за її межі. Завдяки відсутності втрат порошку його кількість в порошковому дроті є постійною, отже, її механічні властивості строго регламентовані і при введенні в розплав занурюється на задану за технологією глибину, при якій засвоєння компонентів максимальне. У результаті це сприяє зниженню собівартості виготовлення порошкового дроту і обробки рідкого металу.

Контакт віброземника із стрічкою може вироблятися через пристрій у вигляді повзуна або ролика. Застосування повзуна простіше, але при терті ковзання знос робочої поверхні відбувається набагато швидше, ніж при терті качення. Тому переважно установка робочого органу у вигляді ролика. Ущільнення підшипника виробляється відомими манжетами.

При коливанні стрічки по вертикалі встановлюється віброземник у вигляді консолі, яка притискається до одного борту стрічки пружиною. При коливанні стрічки по горизонту (розгойдування) встановлюється віброземник у вигляді коромисла, яке сприймає розгойдуючи коливання з двох бортів стрічки.

Таким чином, сукупність істотних ознак корисної моделі є необхідним і достатнім для досягнення технічного результату.

Корисна модель пояснюється кресленнями:

На Фіг.1 зображений пристрій з віброземником у вигляді підпружиненої консолі.

На Фіг.2 зображений пристрій з віброземником у вигляді коромисла.

Установка складається з лійки дозатора 1, насадки 2, пластини 3, торсіонного стрижня 4, віброземника 5, притискної пружини 6 в пристрої по рис. 1, роликів 7, стрічки 8.

Пристрій працює таким чином.

Порошок з бункера накопичувача подається в лійку дозатора 1, і якій потрапляє в насадку 2. Через звуження в лійці порошок ущільнюється, і при підвищенні вогкості або пильоватой фракції, починається процес сводоутворення або прокидається спонтанними порціями (відшаровування від зведення коржів). При русі стрічки 8 коливається. Ці коливання передаються через ролики 7 віброземнику 5, який жорстко закріплений на хвостовіку шарнірно встановленому в насадці 2 торсіонні стрижні 4. Торсіонний стрижень 4 вимушує коливатися пластину 3. Пластина, знаходячись в об'ємі лійки дозатора заповненого порошком, передає коливання порошку. Коливання пластини запобігає структуроутворенню насипного матеріалу, тому порошок поводить себе подібно важкій рідині, тобто витікання порошку з лійки походить стабільно і прогнозоване. Значна частина енергії коливання стрічки переходить в порошок, завдяки чому подальший рух стрічки відбувається спокійніше без порушень насипної форми валу порошку і тим більше його «виписувань».

Приклад конкретного виконання.

Приклад 1.

Дозатор встановлений після профілюючого ролика на відстані більше 4 калібрів. При цьому одержує переважний розвиток коливання стрічки по вертикалі. В цьому випадку був встановлений дозатор з віброземником у вигляді консолі, на кінці якої знаходиться ролик. Для того, що б ролик щільно притискався до борту стрічки, встановлена пружина 6 яка однією гілкою упирається а лійку дозатора, а другий в консоль віброземника. Жорсткість пружини підібрана таким чином, що б пластина після відхилення поверталася в початкове положення, але при цьому зусилля пружини було недостатньо для відхилення стрічки від траєкторії заданого роликами руху. Промислові випробування на досвідченій ділянці підприємства показали, що величина амплітуди знижується на 60-80%. Крім того, встановлено, що вторинна вібрація стрічки повністю гаситься.

Приклад 2.

При русі стрічка має коливання переважно по горизонталі, тобто відбувається її розгойдування. В цьому випадку віброземник мав вид коромисла, який сприймав коливання стрічки двома роликами. При використуванні коромисла відпадає необхідність в застосуванні пружини. Ролики має постійний контакт з бортами стрічки, тому віброземник повністю сприймає коливання стрічки і передає їх по пластині в порошок. Завдяки щільному контакту роликів віброземника з бортами

стрічки, величина амплітуди її коливань знижується більш ніж на 80%. Виміри амплітуди ( $y \pm \text{мм.}$ ) проводилися в промислових умовах на установці з пристосуванням і без нього.

Ні у першому прикладі, ні в другому зависання порошку не було. Насипний вал мав відформовану поверхню з щільною структурою. Насипна вага

коливалася не більш 3,5%.

Випробування проводилися при різній вологості повітря, і коливалася від 50 та 92%, при цьому помітних коливань в процесі дозування із застосуванням запропонованого пристрою не спостерігалось.

