



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84500 (13) C2
(51) МПК (2006)
G01G 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГРАВІМЕТРИЧНИЙ ДОЗУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) а200705418
(22) 17.10.2005
(24) 27.10.2008
(86) РСТ/ЕР2005/011125, 17.10.2005
(31) 10 2004 050 709.0
(32) 17.10.2004
(33) DE
(46) 27.10.2008, Бюл.№ 20, 2008 р.
(72) ХЕФНЕР ГАНС В.
(73) ПФІСТЕР ГМБХ
(56) EP 0530797 10.03.1993
WO 9927331 03.06.1999
WO 9853283 26.11.1998
(57) 1. Гравіметричний дозувальний пристрій для сипких матеріалів із зонами активації та подачі для транспортування сипкого матеріалу до ротора, який обертається у горизонтальній площині, з подавальними засобами, які радіально відходять від ротора, розташованим напроти зони подачі відділенням розвантажування та встановленим між ними у напрямку обертання містком або ваговою платформою (W) з силовимірювальним пристроєм, здатним визначати масу матеріалу, що надходить, який **відрізняється** тим, що подавальні засоби (3) розташовані з принаймні одним ступенем свободи роз'єднаними один відносно одного.
2. Дозувальний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що подавальні засоби (3) з двома ступенями свободи (по висоті та по скручуванню) розташовані роз'єднаними один від одного.
3. Дозувальний пристрій за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що для розділення подавальних засобів (3) передбачений принаймні один підшипник або шарнір (13).

2

4. Дозувальний пристрій за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що для розділення подавальних засобів (3) передбачений пружний, зокрема, гумометалевий елемент.
5. Дозувальний пристрій за одним з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що над подавальними засобами (3) передбачений обертний вивантажувальний конус (6), зокрема, з принаймні однією мішалкою (7), що приводиться до руху обертанням.
6. Дозувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що подавальні засоби (3) об'єднані в кільце, зокрема, за допомогою внутрішніх та/або зовнішніх з'єднувальних елементів (14).
7. Дозувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що подавальні засоби (3) обмежені виступами (32/33) ззовні та/або зсередини.
8. Дозувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що подавальні засоби у плані мають крильчасту або зігнуту під кутом форму в радіальному напрямку.
9. Дозувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що подавальні засоби (3) по внутрішньому та зовнішньому периметру перекривають один одного і з'єднані між собою шарнірними ланцюговими ланками (14).
10. Дозувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що після відділення розвантажування (E) передбачені тарувальні ваги для розвантажених подавальних засобів (3).

Винахід стосується гравіметричних дозувальних пристроїв для сипких матеріалів згідно з обмежувальною частиною п.1 формули.

З DE-C-32 17 408 відомий пристрій для гравіметричного дозування сипких матеріалів, у якому завантажувальний отвір знаходиться над секціями ротора, що обертається навколо вертикальної осі, а у напрямку обертання ротора передбачено розвантажувальний отвір, який випорожняється стис-

нутим повітрям. Корпус ротора може відхилятися від по суті горизонтальної осі й є пов'язаний з силовимірювальним пристроєм, встановленим на певній відстані від зазначеної осі. Горизонтальна вісь проходить крізь середину пружного з'єднувального елемента, що дає змогу компенсувати сили, утворені навантаженням дозувального пристрою. Такий дозувальний пристрій забезпечує високу точність, але займає забагато місця й має

(13) C2

(11) 84500

(19) UA

відносно малий переріз розвантаження сипкого матеріалу. Через те він є мало практичним, зокрема, внаслідок осової конструкції, яка необхідна для виправлення перекосів та їх впливу на результати зважування, а відтак на точність дозування. Такі самі недоліки має дозувальний пристрій з обертовим диском за WO 93/05372 на ім'я заявника цього винаходу.

Далі, у EP-A-0 530 797 заявника передбачається, що ротор є виконаний як вимірювальний диск, який складається з кількох незалежних один від одного секторів однакового розміру з обмеженим рухом по вертикалі. Відповідний силовимірювальний пристрій знаходиться під окремими секторами й визначає масу матеріалу, що опиняється під відповідним сектором під час робочого ходу. В основу цього дозувального пристрою покладено поділ на три або більше секторів, отже, потрібні з'єднувальні елементи, які займають багато місця при відносно малому перерізі розвантаження.

Ці недоліки частково усуваються у WO 99/27331 на ім'я заявника, де вимірювальний засіб виконано як вимірювальний диск з подачею сипкого матеріалу по центру, завдяки чому дозувальний пристрій стає компактним і може бути встановлений прямо під бункером сипкого матеріалу. Однак він потребує відносно коштовних радіальних пазів та шарнірів, а також великої кількості датчиків маси у ролі силовимірювальних пристроїв.

Отже, в основу цього винаходу покладено завдання створити гравіметричний дозувальний пристрій для сипких матеріалів досить простої, компактної конструкції, з великим перерізом розвантаження сипкого матеріалу та високою точністю вимірювання.

Це завдання згідно з винаходом вирішується гравіметричним дозувальним пристроєм для сипких матеріалів з ознаками п.1 формули. Переважні варіанти виконання гравіметричного дозувального пристрою за винаходом наведені у залежних пунктах формули.

Завдяки розділенню подавальних засобів з наданням кожному з них принаймні одного ступеню свободи, зокрема, по висоті або у вертикальному напрямку, забезпечується висока точність вимірювання, оскільки сторонні сили, що утворюються, утримуються далеко від вагової платформи. Це суттєво спрощує конструкцію, бо у принципі потребує лише датчика маси та пов'язаного з ним електронного розрахункового блока. Завдяки цьому кожне моментальне значення ваги можна визначити як абсолютно (шляхом сумування вимірних величин на силовимірювальному пристрої), так і відносно зони подачі або відділення завантаження чи відділення розвантаження. Для підтримки заданого моментального значення зусилля подачі можна регулювати колову швидкість ротора, забезпечуючи тим самим надходження певної дози до відділення розвантаження. Так підтримується ефективна точність вимірювання за одиницю часу. Завдяки центральному вивантажувальному конусові, який обертається разом з подавальними засобами ротора й має принаймні один активаційний стержень, забезпечується надійне вивантаження сипкого матеріалу уздовж великого перерізу розвантаження з бункера, до

якого пристрій приєднаний. Сипкий матеріал ви-добувається подавальними засобами прямо з повного, досить великого перерізу з'єднання з бункером сипкого матеріалу й подається на нерухоме прийомне днище, над яким знаходиться зважувальний сектор (вагова платформа або місток) так, що у процесі дозування зона вивантаження цілком випорожняється.

Подальші ознаки та переваги дозувального пристрою за винаходом стануть очевидні з наступного опису на прикладах виконання разом з кресленнями, на яких:

Фіг.1 - схематичний переріз одного з варіантів виконання дозувального пристрою;

Фіг.2 - вид зверху дозувального пристрою за п.1 уздовж площини вимірювального диска;

Фіг.3 - вид іншого варіанта виконання, подібний до наведеного на Фіг.2;

Фіг.4 - збільшений вид ще одного варіанта виконання подавального засобу.

На Фіг.1 та 2 зображений варіант виконання дозувального пристрою 1 за винаходом з ротором 2, який встановлений горизонтально і обертається над ваговою платформою W з датчиком маси або силовимірювальним пристроєм 20. Ротор 2 приводиться від двигуна 4 із заданим або регульованим числом обертів. Ведомий від нього вал 5 пов'язаний з центральним вивантажувальним конусом 6 і приводить до дії лопаті мішалки 7, які розходяться радіально назовні. Дозувальний пристрій 1 при цьому прикріплений фланцем 9 до бункера (показаний пунктиром), отже, жодного каркаса або іншої опорної конструкції не потрібно. Для подачі матеріалу передбачена голчаста заслінка 8, яка всувається до ванноподібної кришки 10. Ця кришка 10 перекидає більше половини кола ротора 2 (на Фіг.4 у площині креслення, на Фіг.2 у верхній половині), однак на кресленнях кришка 10 не показана точно над ротором 2, а лише відзначена. По суті, кришка 10 покриває вагову платформу W та відділення розвантаження E, тоді як зона подачі F залишається вільною.

Завдяки такому безпосередньому з'єднанню з бункером утворюються зона активації A (приблизно 160°) та зона подачі F (приблизно 200° роздільного кута) (див. також Фіг.2), а тому подача сипкого матеріалу поширюється практично на 360°, як показано на Фіг.1 переривчастою стрілкою F.

Напроти зони подачі F, як показано на Фіг.2, знаходиться нерухома вагова платформа W станції розвантаження E у вигляді вихідної шахти, так що ротор 2 спорожняється перед поверненням до зони подачі F. Сипкий матеріал, таким чином, подається радіально розташованими подавальними засобами 3 на прийомне днище 12, яке виконано так, що отвір відділення розвантаження E та пружна опора по кромці вагової платформи W утворюють наскрізний прохід.

Утворенню рівномірного пасма сипкого матеріалу усередині ротора 2 сприяють зовнішній та внутрішній кільцеві обмежувачі 33 та 32 (див. також Фіг.3 та 4). Зовнішній, більш високий кільцевий обмежувач 33 та відповідний внутрішній обмежувач 32 можна прикріплювати до відповідного сегмента (див. також Фіг.4) за допомогою з'єднувальної ланцюгової ланки 14 або іншого придатного

елемента так, щоб під час обертального руху формувати пасмо із сипкого матеріалу, що надходить.

Як краще видно на Фіг.2, ротор 2 у даному варіанті виконання складається з подавальних засобів 3 у вигляді кільцевих сегментів, які приводяться до обертання валом 5 (див. також Фіг.1). Хоча силовимірний пристрій 20 на Фіг.2 зображено у вигляді стержня, його можна виконувати і в інших варіантах. Сипкий матеріал, що надходить до зони активації А та зони подачі F у напрямку містка або вагової платформи W, яка складається з секторів датчика маси 20, генерує пропорційний до навантаження вимірний сигнал. Якщо внаслідок коливань навантаження відбуваються зміни у пасмі сипкого матеріалу, електронний перетворювальний блок обробляє їх.

З метою поліпшення транспортування радіальні, не пов'язані між собою подавальні засоби 3 виконані лопатеподібними, переважно у радіальному напрямку (див. Фіг.3), або є зігнуті під гострим чи прямим кутом, як показано у верхній частині Фіг.4. Відповідно до сигналу датчика маси 20 електронний розрахунковий блок (не показаний) може вживати заходів для регулювання витрати сипкого матеріалу, наприклад, збільшувати число обертів (під керуванням двигуна 4), щоб підвищити надходження матеріалу з бункера до зони подачі F. Ця зона подачі F охоплює, як видно з Фіг.2, приблизно половину поверхні ротора, тоді як протилежна половина (на Фіг.2 верхня половина над вагою платформою W та відділенням розвантаження E, а також, наприклад, приєднаними до них тарувальними вагами) переривається рухом ванноподібної кришки 10. Таким чином, над нею утворюється зона активації А, де обертові лопаті мішалки 7 активують матеріал та скеровують його до зони подачі F. З нижнього боку кришки 10 встановлена засипна діафрагма 10, яка підіймається у напрямку обертання або подачі (див. порівняльну позицію 11'), щоб обмежити по висоті або вирівняти пасмо сипкого матеріалу, яке підіймається там.

У процесі дозування ротор 2 проходить вздовж зони подачі F і завдяки активації у зоні активації А та зустрічному потокові з бункера завантажується сипким матеріалом. Рівномірне пасмо сипкого матеріалу формується обмежувачами 32/33 по ширині та діафрагмою 11/11' по висоті. При обертанні (на Фіг.2 уздовж стрілки годинника) відбувається подальше упорядкування подачі. Датчик маси 20 під вагою платформою W, яка складається з окремих секторів, визначає масу сипкого матеріалу, що проходить над нею, перш ніж матеріал надходить до відділення розвантаження E. Сипкий матеріал піддається додатковому закручуванню у зоні зсипу, утвореній відділенням розвантаження E (на Фіг.2 праворуч), де зсипається крізь круглий отвір у прийомному днищі 12 або видувається звідти.

Слід зауважити, що скидання матеріалу у зоні зсипу не позначається на визначенні маси наступного потоку матеріалу, бо подавальні засоби 3 з'єднані між собою шарнірами 13 та ланцюговими ланками 14, а їх самостійні рухи є зовсім незначні, особливо у вертикальному напрямку, і не створюють додаткового навантаження на вагову платформу W.

Шарніри 13, що кріплять елементи ротора 2 до вала 5, виконані, наприклад, у вигляді подвійних поперечних шарнірів (див. верхню частину Фіг.4), подібно до автомобільних осевих підвісок. Рухомі передавальні шарніри у близькій до центру частині кожного подавального засобу 3 можна виконати пружностатичними з гумометалевих матеріалів.

Далі описуються окремі етапи процесу дозування.

Природно, цей процес є безперервний, і при обертанні (на Фіг.2 уздовж стрілки годинника) наступна частина ротора 2 переходить до наступної фази. При повному розвантаженні подавальних засобів на відділенні розвантаження E, особливо у випадку гарної текучості матеріалу або при додатковому продуванні, можна обійтися без обов'язкової у відомих способах фази тарування. Втім, в окремих випадках виконується тарування вже випорожнених подавальних засобів 3 на другому секторі вагів (подібному до описаної вагової платформи), щоб здійснювати управління так званим нетто-таруванням.

Відповідні положення кута обертання або кута швидкості ротора 2 встановлюються відомими засобами, наприклад, за допомогою спеціальних датчиків (не показані). Таким чином визначається момент часу або кут обертання, при якому ротор 2 знаходиться у положенні, зображеному на Фіг.2 (і будь-якому іншому положенні при подальшому обертанні). У цей момент встановлюється задана величина, а при появі відхилень від встановленої величини визначається маса, що надходить, й виконується відповідне сумування або інтегрування.

Якщо потрібно подати певну масу, надходить відповідна команда шляхом накопичення або додавання поправки до заданого значення масової витрати. В умовах безперервного гравіметричного дозування визначена величина задається у певному часі або зміною числа обертів ротора 2. Можна надіслати регулювальний сигнал до двигуна 4, щоб встановити задане значення пропускної здатності або необхідне зусилля подачі, а також надати керуючий сигнал до ротора 2 з метою короточасного збільшення або зменшення витрати матеріалу.

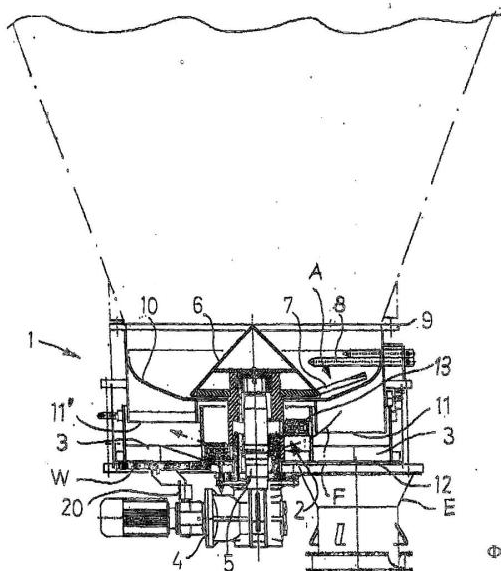
На Фіг.3 наочно представлений варіант виконання подавальних засобів 3 дозувального пристрою 1, де на відміну від Фіг.2 подавальні засоби виконані крильчастими. Вал 5, що приводиться від двигуна 4, працює як маточина ротора, приводячи до обертання цей складений орган подачі, виконаний у вигляді зубчастого колеса з роздільними радіальними ребрами та виступаючими стінками 32/33, які безперервно розкидають сипкий матеріал, що надходить з бункера. Така конструкція із зменшеним діаметром ротора є компактна, що дозволяє вбудовувати дозувальні пристрої за винаходом до існуючих дозувальних установок або робити це іншим чином.

На Фіг.4 показано ребристий подавальний засіб 3 у збільшеному виді збоку (верхня частина) та у виді зверху (нижня частина). На відміну від попередніх варіантів, подавальне ребро є зігнуте й витягнуте: назовні над зовнішнім підвищенням 33,

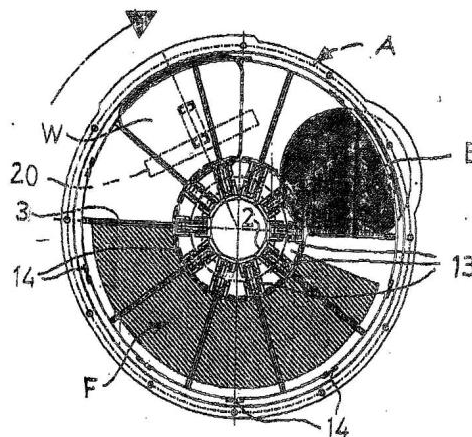
утворюючи замкнений обсяг усередині корпусу. Зазначені деталі позначені тими самими позиціями, що й вище, причому ланцюгова ланка 14 знаходиться у відносно "нещільному" з'єднанні (тобто з меншим ступенем свободи) із сусіднім подавальним засобом 3.

У якості датчика маси або навантаження можна використовувати відомі силосимірювальні при-

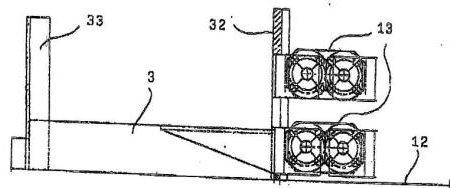
строї 20, які визначають масу пасма сипкого матеріалу, що падає на місток або вагову платформу W, тоді як датчик навантаження нерухомо встановлений під прийомним днищем 12. Щодо електронного блока управління дозуванням та електронного вимірювального блока, застосованих у дозувальному пристрої за винаходом, то вони відомі з попередніх публікацій.



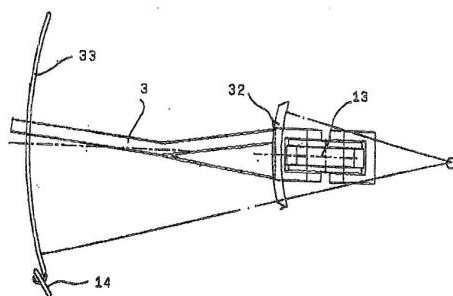
ФІГ. 1



ФІГ. 2



ФІГ. 3



ФІГ. 4