

Винахід стосується способу та пристрою для гравіметричного дозування сипких матеріалів за обмежувальними ознаками відповідно п.1 та п.6 формули.

Такі способи і пристрій для завантаження ємності порошкоподібним матеріалом відомі з заявки [DE34 13 757, A1]. У цьому випадку принаймні одна живильна труба відкривається до ємності; крізь неї порошкоподібний сипкий матеріал послідовно відбирають з однієї або кількох ємностей, зважують там і після відкриття донного затвору подають до змішувача. Такі змішувачі для дозованих партій порошкоподібних матеріалів використовуються, наприклад, у керамічній промисловості при роботі з кількома різними в'язкими, наповнювачами, фарбами та добавками. Сипкі матеріали подають до дозувальної ємності шнековими або пневматичними конвеєрами. Точність дозування по суті залежить від тиску, під яким знаходиться дозувальна апаратура у потоці матеріалу, що транспортується пневматично. Щоб забезпечити досить точне дозування, треба уникати стрибків тиску, які виникають у потоці, наприклад, при страцюванні клапанів. Часто вхідні та вихідні трубопроводи для завантаження і розвантаження прокладають у зоні з'єднань горизонтально, щоб перепади тиску не впливали на зважувальну камеру. Цих заходів недостатньо, щоб виключити вплив умов тиску на ваговий сигнал, отже, результати зважування можуть виявитися хибними навіть при невеликих перепадах тиску або незначних витоках повітря.

Спосіб регулювання зважувальної ємності відомий з заявки [DE, 33 10 735, A1], де вплив стрибків тиску на результати зважування зводиться до мінімуму шляхом визначення поправочного коефіцієнту при очевидних змінах навантаження або ваги у зважувальній ємності, виходячи з температури або тиску, а потім цей коефіцієнт додається або віднімається від сигналу вагів. Оскільки на сигнал вагів здійснюється пряма дія, про здатність калібрування такого сигналу нічого не сказано.

З заявки [EP, B, 0 644 406] на ім'я заявника відома конструкція датчика тиску для вимірювання тиску в зважувальній ємності. Сигнал від зважувальних камер сприймається електронною зважувальною системою і реєструється лише у випадках, коли він не перевищує певну порогову величину тиску або не падає нижче порогової величини. Цим уникається зважування в умовах надмірного негативного чи позитивного тиску, що може викривити результати зважування відкаліброваною ваговою камерою та електронною зважувальною системою. Реєстрація результатів зважування та перехід до наступної операції дозування не відбуваються, доки тиск у зважувальній ємності не відповідатиме по суті атмосферному тиску. Ця система мало придатна для пневмотранспорту, особливо у разі транспортування малих обсягів матеріалу з відповідно малими обсягами повітря.

З [FR, 2631443] відомий спосіб гравіметричного дозування сипких матеріалів, відповідно до якого сипкий матеріал попередньо витримують у проміжній ємності і вивантажують лише після досягнення вирівняної величини тиску.

Отже, в основу винаходу покладено завдання створити спосіб гравіметричного дозування сипких матеріалів та відповідний пристрій, що забезпечуватимуть підвищену точність дозування, особливо при транспортуванні малих обсягів.

Це завдання вирішується тим, що в способі гравіметричного дозування сипкого матеріалу, що подається з бункера до накопичувальної ємності, зважується там шляхом визначення вагового сигналу, який надсилається до електронної зважувальної системи, та вивантажується з ємності до гравіметричного дозатора, сипкий матеріал попередньо витримують у проміжній ємності перед зважуванням у накопичувальній ємності і вивантажують лише після досягнення вирівняної величини тиску. Відповідно до винаходу, тиск у проміжній ємності та/або накопичувальній ємності скидають після досягнення певного зростання тиску.

Це завдання вирішується також тим, що в пристрої для гравіметричного дозування сипкого матеріалу, який містить ємність, що спирається на принаймні одну зважувальну камеру, з'єднану з електронною зважувальною системою, гнучкі з'єднання з лінією подачі сипкого матеріалу та гравіметричний дозатор, який відрізняється тим, що перед накопичувальною ємністю встановлений клапанний затвор з проміжною ємністю, а електронна зважувальна система додатково з'єднана з датчиком тиску у пневмоконвеєрі і датчиком тиску у проміжній ємності для визначення величини тиску вирівнювання.

Проміжна ємність з запірним клапаном перед зважувальною ємністю або накопичувальною ємністю для гравіметричного дозувального пристрою регулює подачу сипкого матеріалу та його вивантаження з накопичувальної ємності. Це виключає будь-який витік повітря з пневмотранспортної системи, особливо на початку процесу дозування. Ця компенсація впливів сил від трубопроводів, що завантажують та розвантажують гравіметричний дозувальний пристрій, призводить до підвищення точності дозування.

Інші переважні варіанти здійснення винаходу наведені у залежних пунктах формули.

Далі винахід пояснюється докладніше з посиланням на додані креслення.

На кресленні зображено варіант виконання зважувального дозатора, де накопичувальна ємність 1 гравіметричного дозувального пристрою 20 спирається на принаймні одну зважувальну камеру 2, розташовану в даному випадку під рамою. Вихід зважувальної камери 2 приєднано до електронної зважувальної системи 3 з вбудованим блоком управління дозуванням (показано штрих-пунктирними лініями), який реєструє, обробляє та виводить на дисплей комп'ютера дані про вагу накопичувальної ємності 1 та вагу матеріалу, що проходить через дозувальний пристрій 20. Блок управління дозуванням також приводить до дії нижню заслінку 4 живильної труби 1а, яка відкривається до трубчастій проміжній ємності 6, з'єднаної з бункером 7, що знаходиться над нею. Під бункером 7 розташовані повзун (не показаний) та верхня заслінка 5, які приводяться до дії електронною зважувальною системою 3 або блоком управління дозуванням. Отже, проміжну ємність 6 з заслінками можна приводити до дії різними способами, завдяки чому утворюється так званий клапанний затвор.

Під накопичувальною ємністю 1 встановлено вивантажувальну заслінку 10 або шибер, який також приводиться до дії блоком управління дозуванням і поєднаний з гравіметричним дозувальним пристроєм 20 за допомогою пневморозвантажувача, переважно роторного дозатора. Отже, накопичувальна ємність 1 роторного дозатора 20 заповнюється через клапанний затвор, утворений двома заслінками 4 та 5 і проміжною ємністю 6, наступним чином:

Спочатку відчиняється верхня заслінка 5 проміжної ємності 6. Сипкий матеріал, наприклад, коксовий пил, витікає з бункера 7 (коли відчинений верхній повзун) до проміжної ємності 6, що знаходиться між верхньою заслінкою 5 та нижньою заслінкою 4. Верхня заповнювальна заслінка 5 зачиняється через певний час або за сигналом датчика рівня 8 у проміжній ємності 6. Тиск у заповненій коксом проміжній ємності 6 замірюється датчиком тиску 9, і сигнал тиску надходить до електронної зважувальної системи 3, і тиск регулюється пристроєм регулювання тиску, вбудованим до електронної зважувальної системи 3, до рівня або трохи вище рівня, що існує в накопичувальній ємності 1, виміряного датчиком тиску 29, шляхом подачі стиснутого повітря через насос 16. Перепад тиску утворюється, зокрема, витоком повітря з пневмоконвеєра 11 при випорожненні дозувального пристрою 20. Потім відчиняється нижня заслінка 4 за командою від електронної зважувальної системи 3. Коксовий пил висипається через заповнювальну трубу 1а до розташованої під нею накопичувальної ємності 1. Нижня заслінка 4 проміжної ємності 6 знову зачиняється через заданий проміжок часу або після надходження сигналу випорожнення від датчика рівня 8. Тиск повітря у проміжній ємності 6 за потреби вирівнюється з тим, що існує у накопичувальній ємності 1, шляхом відчинення перепускного клапана 12. Цей цикл повторюється з різними інтервалами часу відповідно до характеристик течії матеріалу та потрібної продуктивності роторного дозатора 20 і вимог до рівня заповнення відповідно до ваги накопичувальної ємності 1.

Далі коксовий пил безперервно тече з накопичувальної ємності 1 на колесо роторного дозатора 20. Як зазначалося вище, колесо або ротор дозатора може обертатися навколо осі 18, спираючись або будучи підвишеним до зважувальної камери 2, і надає таким чином сигнал ваги. Як і бункер 7, накопичувальна ємність 1 може містити вентиляційний пристрій 13, що псевдозріджує коксовий пил. Додаткову опору потокові матеріалу створює мішалка безперервної дії 1b з приводом від двигуна, що встановлена у накопичувальній ємності 1. Рівень заповнення накопичувальної ємності 1 гравіметрично вимірюється датчиком, і заповнення регулюється дією на клапанний затвор 4, 5.

Як зазначено вище, доцільно встановлювати датчик тиску 9 у проміжній ємності 6, щоб визначати тиск у ній та урівнювати його з тиском у накопичувальній ємності 1, визначеним датчиком тиску 29. Датчик тиску 9, як і датчик 29, поєднаний з електронною зважувальною системою 3, яка визначає конкретну порогову величину і, в залежності від бажаної точності, задає поріг тиску таким, щоб перепад був близьким до нуля. Лише коли датчик тиску 9 проміжної ємності 6 виявляє такий тиск, у порівнянні з яким тиск у резервуарі 1, визначений датчиком 29, відповідає поправочному коефіцієнтові перепаду тиску, переважно близькому до нуля, електронна зважувальна система 3 надсилає сигнал відкриття нижньої заслінки 4, а отже, дозування наступної порції до накопичувальної ємності 1 дозволяється лише тоді, коли рівень тиску в обох ємностях приблизно однаковий.

Більш того, ще один датчик тиску 19 може визначати тиск у вивантажувачі 11 пневмоконвеєра з метою погодження сигналів тиску з тими, що надходять від датчиків тиску 9 та 29 до електронної зважувальної системи 3. Оскільки у проміжній ємності 6 може бути досягнутий відносно високий тиск навіть при малому обсязі матеріалу, доцільно встановити там принаймні один вентиляційний пристрій 12 для швидкого скидання тиску, аби якомога скоріше забезпечити заданий граничний рівень тиску, зокрема, повне вирівнювання тиску. У вентиляційному пристрої 12 можна поставити фільтр, щоб запобігти викидові сипкого матеріалу. Аналогічний пристрій скидання тиску 17 встановлений у накопичувальній ємності 1 також з метою вирівнювання тиску з тим, що має місце у проміжній ємності. Навпаки, до ємностей 1 та 6 можна нагнітати стиснуте повітря насосом 16, якщо це потрібно, щоб збалансувати або відрегулювати тиск перед відчиненням нижньої заслінки 4.

У варіанті з пневмоконвеєром 11 не може бути ані витоків повітря, ані хибних показань тиску завдяки компенсації режимів тиску в накопичувальній ємності 1 та проміжній ємності 6 за допомогою клапанних затворів 4, 5. У результаті вимірювання тиску датчиками 9 та 29 або 19 можна оптимізувати подачу сипкого матеріалу на роторний дозатор 20. Якщо у накопичувальній ємності 1 утворюється надлишок тиску, тиск у проміжній ємності 6 можна підвищити стиснутим повітрям через насос, що призведе до вирівнювання тиску з накопичувальною ємністю 1. Регулювання режимів тиску в проміжній ємності 6 та накопичувальній ємності 1 дозволяє підвищити точність дозування, запобігаючи хибним потокам та зворотній течії частинок у роторному дозаторі 20.

Протилежна ситуація має місце у разі негативного тиску в накопичувальній ємності 1. Негативний тиск у накопичувальній ємності 1 може утворитися, наприклад, коли вивантажувач 11 пневмоконвеєра працює на всмоктування. Можна компенсувати тиск, скидаючи або нагнітаючи повітря до накопичувальної ємності 1 або проміжної ємності 6, перш ніж відчиняти нижню заслінку 4 для подачі сипкого матеріалу.

