



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163120** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
G01F 3/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 02821	(72) Винахідник(и): Чопенко Сергій Петрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.06.2025	(73) Володілець (володільці): Чопенко Сергій Петрович, вул. Львівська, 28а, м. Ірпінь, Київська обл., 08203 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 28.05.2026	(74) Представник: Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 27.05.2026, Бюл.№ 21	

(54) СПОСІБ ЦИКЛІЧНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ТА ДОЗУВАННЯ НЕЗВ'ЯЗАНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ПНЕВМОДОСТАВКИ

(57) Реферат:

Спосіб циклічного завантаження та дозування незв'язаного продукту для подальшої пневмодоставки включає відділення із загальної маси частини об'єму незв'язаного продукту, переміщення зазначеної частини продукту до місця періодичного завантаження для подальшого пневматичного транспортування до місця призначення. Незв'язаний продукт у місці завантаження циклічно під дією сил гравітації поміщають у обмежений вантажний простір ємності, що має незамкнутий контур, після чого ізолюють вантажний простір ємності і переміщують її обертально до місця розвантаження, а до місця завантаження подають одну з наступних ємностей з суміжно розташованим вантажним простором і заповнюють її незв'язаним продуктом, ізолюють його і аналогічно переміщують ємність обертально до місця розвантаження. Суміжно розташовані вантажні простори ємності утворюють циліндричне тіло, яке обертають, впливаючи на його осьову частину приводним валом, пружно зв'язаним з ємностями, що утворюють вантажні простори, які розташовують усередині ізолюючої оболонки, в якій виконують завантажувальні та розвантажувальні отвори, які розміщують один відносно одного під кутом 180°. Незв'язану масу продукту вивантажують з вантажних просторів ємності послідовно під дією сил гравітації в пневматичну систему транспортування.

UA 163120 U

Корисна модель належить до переробної промисловості і, зокрема, призначена для дозування вхідної сировини та переміщення її до місця утилізації або складування за допомогою пневматичного транспорту.

5 Спосіб призначений для дозованої та регламентованої подачі незв'язаного сипучого продукту у трубопровід, призначений для пневматичної доставки на значні відстані без ймовірності виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних із закупоркою пневмопроводу при його експлуатації.

10 Спосіб може бути ефективно використаний для пневматичного транспортування золи теплових електростанцій, яка має широкий діапазон гранулометричного складу та низьку вологість, що визначає створення сприятливих умов для застосування пневмотранспорту, який забезпечує доставку зазначеного продукту на значну відстань для подальшої переробки або складування у золосховищі.

15 Відомий спосіб дозування сипучого незв'язаного матеріалу, який полягає в тому, що вал обертається від приводу спільно з торцевими дисками та радіальними лопатями. Сипучий матеріал через завантажувальний отвір послідовно надходить у мірні осередки дозатора. При наближенні радіальної лопаті до вивантажувального отвору, шестерня, що встановлена на ролику, входить в зачеплення з зубчастим сектором і починає обертатися. При цьому нескінченна стрічка починає рухатися, полегшуючи вивантаження матеріалу з дозатора і сприяючи повному спорожненню мірної комірки. Скребки очищають нескінченні стрічки від матеріалу, що налипання. При необхідності зміни продуктивності дозатора пружне дно переставляється в торцевих дисках по осі кожного мірного осередку (Патент RU № 126548 на винахід).

25 Недоліком відомого способу є те, що його ефективна реалізація обмежується дозуванням матеріалу, що має підвищену вологість та схильність до налипання. Крім того, спосіб реалізується пристроєм, що має складну кінематичну схему, що визначає низьку продуктивність та високу ймовірність аварійної зупинки в експлуатаційному режимі.

30 Спосіб може бути реалізований для зернистих частинок, які не мають пилоподібних фракцій. Наявність пилоподібних фракцій негативно відбиваються на герметичності системи при її розвантаженні, що призводить до негерметичності трубопроводу і, відповідно, до втрат тиску стисненого повітря і зниження дальності транспортування.

Відомий спосіб дозування, за яким матеріал з бункера подається на патрубок, звідки при суміщенні отвору в запірному органі з отвором в патрубку - в мірну камеру. При суміщенні отвору в запірному органі з отвором у патрубку, матеріал вивантажується з пристрою, звільняючи об'єм мірної камери.

35 Отвори на циліндричній поверхні запірного органу виконані таким чином, що за будь-якого положення запірного органу забезпечується повна герметизація отвору відносно бункеру. Для запобігання втратам матеріалу при обертанні запірного органу передбачена герметизація мірної камери за допомогою вузла, що ущільнює. При проходженні отвору в зоні отворів підвідного і відвідного патрубків, закруглений торець підпружиненої пластини, розташованої паралельно осі обертання запірного органу, притискається до торця стінки мірної камери, утворюючи герметичний канал: патрубок - мірна камера (Патент RU № 1791718).

40 Недоліком відомого способу є те, що він, забезпечуючи герметизацію системи пневмотранспорту, характеризується низькою продуктивністю, яка обмежується ємністю, що завантажується. Відомий спосіб забезпечує ефективність реалізації при необхідності точної ваги при дозуванні, але не забезпечує високу продуктивність пневмотранспорту сипучого продукту.

45 Відомий спосіб не забезпечує високих експлуатаційних показників при реалізації у промислових масштабах, коли необхідно за короткий період перемістити значні об'єми незв'язаного сипучого продукту.

50 Найближчим аналогом до корисної моделі є спосіб циклічного завантаження та дозування незв'язаного мінерального або органічного продукту для подальшої пневмодоставки, що включає відділення із загальної маси частини об'єму незв'язаного продукту, переміщення зазначеної частини продукту до місця періодичного завантаження для подальшого пневматичного транспортування до місця призначення (АС СРСР № 303514 на винахід).

55 Відповідно до відомого способу, при регламентованій подачі продукту, він надходить у мірну комірку барабана, утворену двома лопатями і торцевими дисками. При обертанні валу матеріал, що дозується, знаходиться в мірному осередку, приходить у зіткнення з рухомою стінкою, виконаною у вигляді нескінченної стрічки, і знаходиться на ній до моменту висипання в прийомну воронку.

Нескінченна стрічка рухається зі швидкістю, що дорівнює лінійній швидкості кінців лопатей і зовнішньої поверхні матеріалу, що дозується.

Недоліком відомого способу є те, що завантажувальні ємності жорстко зв'язані між собою, що призводить до витоку повітря і, відповідно, зниження дальності транспортування і ймовірності закупорювання транспортуючого трубопроводу.

При реалізації способу через те, що вантажні простори жорстко зв'язані між собою, не можна забезпечити прилягання вантажного простору до огорожувальної оболонки для запобігання прокидання матеріалу, що транспортується.

Істотним недоліком відомого способу є те, що передача обертання від приводу до виконавчого органу, що дозує, здійснюється за рахунок застосування ременів, що визначає їх значний знос в процесі експлуатації.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення способу циклічного завантаження та дозування незв'язаного мінерального та органічного продукту для подальшої пневмодоставки за рахунок:

- виконання незв'язаних між собою ємностей з вантажними просторами;
- ізоляції вантажних просторів ізолюючою оболонкою;
- переміщення ємностей, з вантажними просторами за рахунок впливу приводу на осьову частину циліндричного тіла утвореного ємностями;
- розміщення розвантажувального та завантажувального отворів під кутом 180° один відносно одного.

Поставлена задача вирішується тим, що за способом циклічного завантаження та дозування незв'язаного продукту для подальшої пневмодоставки, що включає відділення із загальної маси частини об'єму незв'язаного продукту, переміщення зазначеної частини продукту до місця періодичного завантаження для подальшого пневматичного транспортування до місця призначення, згідно з корисною моделлю незв'язаний продукт у місці завантаження циклічно під дією сил гравітації поміщають у обмежений вантажний простір ємності, що має незамкнений контур, після чого ізолюють вантажний простір ємності і переміщують її обертально до місця розвантаження, а до місця завантаження подають одну з наступних ємностей з суміжно розташованим вантажним простором і заповнюють її незв'язаним продуктом, ізолюють його і аналогічно переміщують ємність обертально до місця розвантаження, причому суміжно розташовані вантажні простори ємності утворюють циліндричне тіло, яке обертають, впливаючи на його осьову частину приводним валом, пружно зв'язаним з ємностями, що утворюють вантажні простори, які розташовують усередині ізолюючої оболонки, в якій виконують завантажувальні та розвантажувальні отвори, які розміщують один відносно одного під кутом 180° , причому незв'язану масу продукту вивантажують з вантажних просторів ємності послідовно під дією сил гравітації в пневматичну систему транспортування.

Корисна модель направлена на:

- забезпечення високої продуктивності пневматичного транспортування незв'язаної маси часок на значну відстань;
- запобігання значному зносу ємностей, забезпечених вантажними просторами;
- виключення витоку магістрального стисненого повітря при завантаженні продукту, що транспортується;
- забезпечення можливості регламентованого притискання ємностей, з вантажними просторами, до внутрішньої частини ізолюючої оболонки;
- зниження ймовірності зниження швидкості продукту, що транспортується, і, відповідно, осадження його всередині трубопроводу.

Спосіб реалізується пристроєм, який має високий рівень експлуатаційної надійності та ремонтоспроможності.

Для переміщення дрібнофракційного продукту, що має незначну питому вагу, доцільне застосування пневматичного транспорту, що забезпечує високу продуктивність робіт і надійність при експлуатації.

Одним із продуктів, який потрібно переносити на місце складування або для подальшої переробки, є зола теплових електростанцій, що утворюється при спалюванні подрібненого вугілля або органічного сміття.

Отримана зола є сипучим незв'язаним продуктом, що має значну питому площу частинок і тривалий час витання.

Зазначений продукт є найбільш сприятливим для пневматичного транспортування на значну відстань і не вимагає великої кількості проміжних компресорних станцій для підтримки необхідного тиску повітря.

5 Істотною проблемою при пневматичному транспортуванні є забезпечення герметичності системи, особливо у вузлі завантаження продукту, що транспортується. У разі втрати тиску повітря продукт, що транспортується, осаджується в трубопроводі, що призводить до аварійної зупинки процесу і необхідності додаткових трудових і матеріальних витрат на відновлення технологічного процесу.

10 Для попередження витоку магістрального повітря необхідно мінімізувати параметри контакту між зовнішньою поверхнею ємностей, з завантажувальними просторами і поверхнею проміжної конструкції, що примикає до трубопроводу.

Вхідна сировина, призначена для пневмотранспорту, може вилучатися з техногенного родовища для подальшої переробки або безпосередньо з приймальних бункерів фільтрів теплових електростанцій. Після приведення сировини в сипучий, незв'язаний стан, її подають за допомогою живильника або дозатора у вантажний простір ємності, що транспортує. Після заповнення вантажного простору ємності вона переміщається обертально всередині циліндричної оболонки, що є корпусом пристрою, який реалізує спосіб. Параметри завантажувального отвору циліндричної оболонки відповідають параметрам завантажувального отвору вантажного простору ємності.

20 Після заповнення вантажного простору продуктом, що транспортується, ємність зміщується обертально, і на її місці розташовується суміжно розташована ємність. Відбувається аналогічне заповнення вантажного простору ємності продуктом, що транспортується.

Після обертального зміщення завантаженої ємності відбувається ізоляція вантажного простору внутрішньою поверхнею циліндричної оболонки.

25 Корпуси ємностей не зв'язані між собою, що забезпечує необхідну рухливість цих корпусів один щодо одного та забезпечити можливість застосування пружно податливих систем, завдяки яким кожна ємність має певний ступінь рухливості, що не залежить від рухливості суміжно розташованих ємностей.

30 Пружно податлива система пов'язана з приводним валом, завдяки якому забезпечується обертання циліндричної системи, що складається з ємностей, з вантажними просторами.

Основною метою пружно податливої системи є попередження ослаблення контакту між ємностями, забезпеченими вантажними просторами, та внутрішньої частини циліндричної оболонки, в якій вони знаходяться. Зазначений постійний контакт дозволяє повністю запобігти витоку повітря з магістрального пневмопроводу в місці завантаження сипучого продукту. Крім того, застосування пружно податливого зв'язку між ємностями та приводним валом дозволяє запобігти биття циліндричної системи, запобігти виходу з ладу підшипників і, відповідно, виникненню аварійної ситуації, що призводить до необхідності позапланового ремонту, пов'язаного з додатковими матеріальними та трудовими витратами.

40 Ємності завантажуються та розвантажуються під дією сил гравітації, тому в ізолюючій оболонці виконують відповідні завантажувальний та розвантажувальний отвори. Оптимальним розташуванням завантажувального отвору є верхня частина ізолюючої оболонки. Відповідно, розвантажувальний отвір виконують у нижній частині ізолюючої оболонки. Оптимальним розташуванням отворів є їх розміщення під кутом 180° один відносно одного.

45 Дослідження показали, що спосіб дозволяє ефективно забезпечити дозування та завантаження сипучого продукту в пневмосистему для подальшої доставки до місця складування або переробки. Спосіб знижує до мінімуму можливі втрати магістрального повітря і тим самим запобігає виникненню аварійної ситуації, що призводить до значних простоїв технологічного обладнання.

50 Спосіб може бути реалізований для пневмотранспорту сипких сумішей, там, де необхідно запобігти значному пиловиділенню в атмосферу промислового регіону.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55 Спосіб циклічного завантаження та дозування незв'язаного продукту для подальшої пневмодоставки, що включає відділення із загальної маси частини об'єму незв'язаного продукту, переміщення зазначеної частини продукту до місця періодичного завантаження для подальшого пневматичного транспортування до місця призначення, який **відрізняється** тим, що незв'язаний продукт у місці завантаження циклічно під дією сил гравітації поміщають у обмежений вантажний простір ємності, що має незамкнутий контур, після чого ізолюють вантажний простір ємності і переміщують її обертально до місця розвантаження, а до місця

завантаження подають одну з наступних ємностей з суміжно розташованим вантажним простором і заповнюють її незв'язаним продуктом, ізолюють його і аналогічно переміщують ємність обертально до місця розвантаження, причому суміжно розташовані вантажні простори ємності утворюють циліндричне тіло, яке обертають, впливаючи на його осьову частину 5 приводним валом, пружно зв'язаним з ємностями, що утворюють вантажні простори, які розташовують усередині ізолюючої оболонки, в якій виконують завантажувальні та розвантажувальні отвори, які розміщують один відносно одного під кутом 180° , причому незв'язану масу продукту вивантажують з вантажних просторів ємності послідовно під дією сил гравітації в пневматичну систему транспортування.

10