



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **112112**

(13) **U**

(51) МПК

B02C 19/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 03419**

(22) Дата подання заявки: **04.04.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **12.12.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **12.12.2016, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):

**Прядко Наталія Сергіївна (UA),
Музика Лев Володимирович (UA)**

(73) Власник(и):

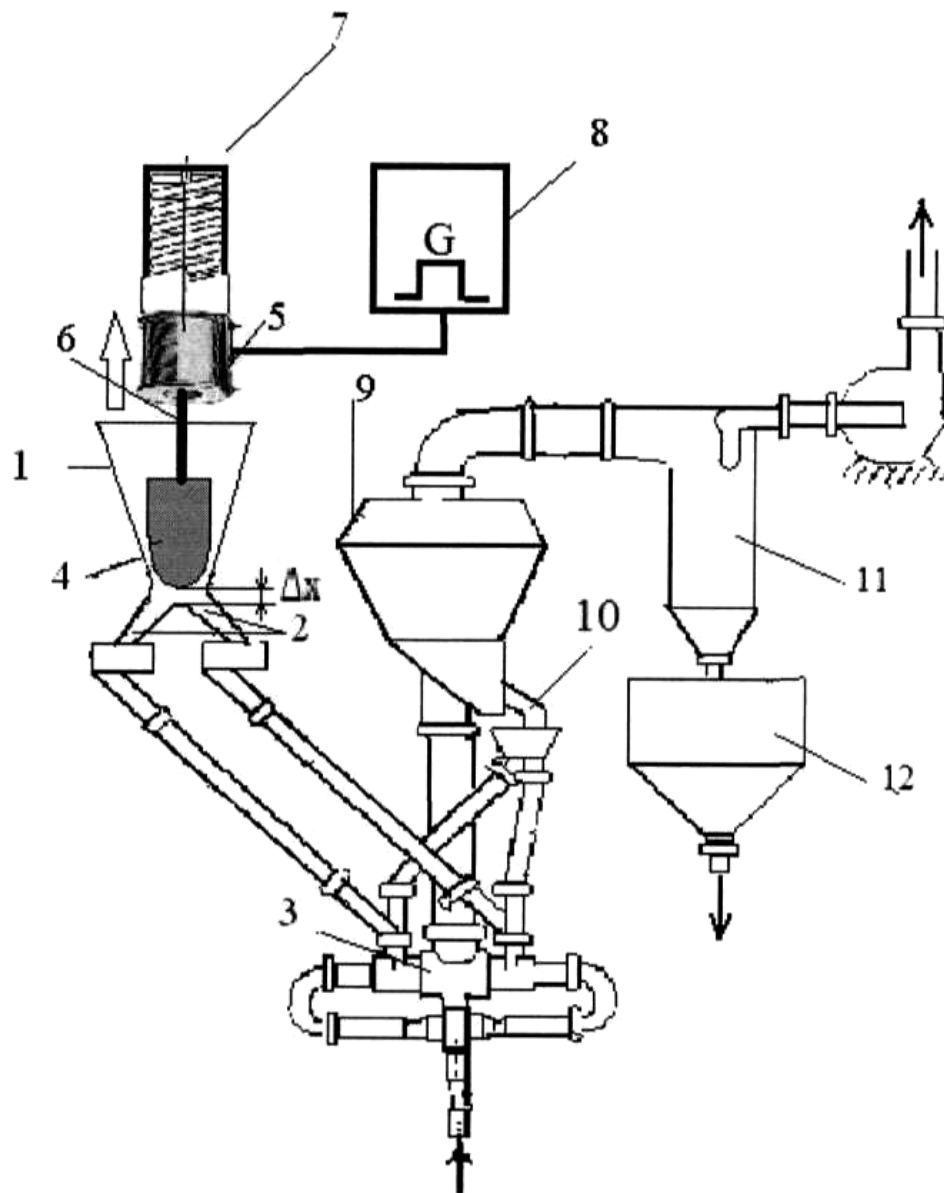
**ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ
І ДЕРЖАВНОЇ КОСМІЧНОЇ АГЕНЦІЇ
УКРАЇНИ,
вул. Лешко-Попеля, 15, м. Дніпропетровськ,
49005 (UA)**

(54) ГАЗОСТРУМИННИЙ МЛИН

(57) Реферат:

Газоструминний млин, що містить бункер з завантажувальними патрубками, класифікатор з патрубками повернення, помольну камеру, встановлені одна проти одної камери високого тиску енергоносія з соплами і регулюючий пристрій, розташований у горловині корпусу бункера, оживальної форми та з'єднаний із приводом, що управляє положенням оживала і забезпечує поздовжнє переміщення по вісі бункера. Приводом є поступовий силовий електропривод, який складається з соленоїда, феромагнітного сердечника та пружини зворотного ходу.

UA 112112 U



Корисна модель належить до технології тонкого подрібнення сипучих матеріалів і може знайти застосування в гірничо-збагачувальній, металургійній, хімічній, медичній та інших галузях промисловості.

Відомі різні способи і пристрої струминного подрібнення сипучих матеріалів у зустрічних газодинамічних потоках [1]. Первинний сипучий матеріал із бункера подається в ежектор, в який також подається сипучий матеріал після класифікатора на подальше подрібнення. В розгінній трубці сипучий матеріал захватується і транспортується у помольну камеру подрібнювача потоком робочого тіла (як правило, повітрям). Але зазначений пристрій містить недолік - відсутність можливості керувати подачею матеріалу, який завантажується з бункера, що

приводить до перевантаження зони подрібнення.

Відомий бункер-живильник сипучих матеріалів, що містить обертовий вал, змонтований по центральній осі бункера-живильника, та вал закінчуються комбінацією конічних та циліндричних шнеків, при цьому конічна частина шнека виконана у вигляді лопатей, ширина та кут нахилу яких зменшується зі збільшенням радіуса кожної лопаті, що виключає злипання часток матеріалу в конічній частині бункера-живильника і у випускному патрубку. Обертовий вал приводиться у рух за допомогою двигуна з використанням редуктора [2]. Недоліком цього винаходу є складна конструкція самого живильника, наявність редуктора та нерівномірне розподілення сипучого матеріалу на виході, це приводить до того, що подача матеріалу через трубопроводи на розгінні трубки може здійснюватися не однаково на кожну з них.

Відомий бункер для сипучих матеріалів [3] виконаний у вигляді зрізаного конуса, всередині якого розміщений побудник, що являє собою зворотний конус, жорстко закріплений на стійці, яка встановлена на якорі віброживильника з можливістю переміщення у вертикальній площині при ослабленні болтового з'єднання. Підсилювач встановлений у вихідному отворі бункера, який пов'язаний за допомогою герметичної вставки з приймальним отвором віброживильника. Недоліком зазначеного пристрою є наявність дуже громіздкого вібраційного приводу, який приводить у дію запірний конус.

Таким чином, вищезгадані живильники не є оптимальними для використання у газоструминному млині.

Відомі способи подрібнення рудних матеріалів у зустрічних газодинамічних потоках з поверненням недоподрібненого продукту на доподрібнення (див., наприклад, [4, 5]) мають суттєвий недолік - не передбачають контролю за процесом подачі матеріалу на подрібнення, що призводить до неефективної роботи млина.

Найбільш близьким за своєю технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, (прототипом) є газоструминний млин [6], в якому сипучий матеріал подається у бункер з завантажувальними патрубками і далі у помольну камеру через порожнини центральних тіл сопел. Додатково у помольну камеру повертається недоподрібнений матеріал через патрубки повернення класифікатора. Бункер включає регулюючий пристрій, робоча частина якого виконана у вигляді центрального тіла оживальної форми ("оживало"), встановлена в горловині (мінімальному перетині) корпусу бункера та з'єднана штоком із приводом, що управляє положенням "оживала" і дає можливість позовжнього переміщення по осі бункера зі зміною площі кільцевого зазору між "оживалом" і завантажувальними патрубками. Для підвищення ефективності процесу подрібнення бункер виконано конічної форми, що дозволить максимально зменшити площу розташованого в ньому регулюючого пристрою - "оживала" і зробити конструкцію менш матеріаломісткою.

Однак цей винахід не деталізує, як саме пристрій дозволяє регулювати завантаженням матеріалу.

Загальними істотними ознаками у відомому (прототипі) і технічному рішенні, яке заявляється, є наявність бункера з завантажувальними патрубками, класифікатора з патрубками повернення, помольної камери, встановленими одна проти одної камерами високого тиску енергоносія з соплами і регулюючого пристрою, розташованого у горловині корпусу бункера, оживальної форми та з'єднаного із приводом, що управляє положенням оживала і забезпечує позовжнє переміщення по осі бункера.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача розробити газоструминний млин з приводом керування живильником оживальної форми.

Поставлена задача вирішується тим, що бункер включає регулюючий пристрій, робоча частина якого з'єднана штоком із силовим електроприводом, який складається з соленоїда, феромагнітного осереддя, пружини зворотного ходу та силового перетворювача.

Для керування точної дози матеріалу та запобігання залипанню часток навколо вихідного отвору бункера пропонується здійснювати серію зворотно-поступальних рухів робочою частиною регулюючого пристрою з амплітудою, тобто довжиною позовжнього переміщення по

осі бункера Δx . Амплітуда регулюється діючим значенням струму через соленоїд засобами широтно-імпульсної модуляції, а частота - частотою керуючих імпульсів силового перетворювача. Амплітуда та частота встановлюється експериментально.

Суть дії запропонованого пристрою пояснюється кресленням, на якому зображено схему газоструминного млина з регулюючим пристроєм. Газоструминний млин містить бункер (1); завантажувальні патрубки (2), по яких потоки первинного матеріалу, що належить здрібнити, подаються у помольну камеру (3) на подрібнення; регулюючий пристрій (4), з'єднаний штоком із силовим електроприводом, який в свою чергу складається з соленоїда (5), феромагнітного осереддя (6), пружини зворотного ходу (7) та силового перетворювача (8), що управляє положенням "оживала" і дає можливість зворотно-поступового переміщення по осі бункеру на Δx ; класифікатор (9), з якого до помольної камери через патрубок (10) повертається недоподрібнений матеріал; циклон (11), через який здрібнений матеріал надходить із класифікатора до бункера готового продукту (12).

Пристрій працює наступним чином.

Після запуску газоструминного млина, подачі енергоносія до помольної камери, включення класифікатора, запуску силового перетворювача (8) та отримання останнім сигналу керування, подається пульсуюча напруга прямокутної форми на соленоїд (5), що приводить до руху осереддя (6) у напрямку соленоїда, а пружина (7) забезпечує повернення регулюючого пристрою у вихідне положення у момент відсутності напруги на соленоїді.

Серія зворотно-поступових рухів регулюючим пристроєм сприяє кращому надходженню до помольної камери (3) із бункера (1) первинного матеріалу, після завантаження якого (в потрібній кількості) силовий перетворювач (8) отримує сигнал на відключення та перестає подавати напругу на соленоїд (5), а пружина зворотного ходу (7) зачинає прохід матеріалу до помольної камери (3). Потік часток із бункера (1) надходить у помольну камеру (3), де частки матеріалу подрібнюються і виносяться до класифікатора (9). Здрібнені частки надходять через циклон (11) до бункера готового продукту (12). Залишки енергоносія без матеріалу виходять у повітря. Недодрібнені частки повертаються після класифікатора (9) потоком через патрубок (10) до помольної камери (3) на доподрібнення.

Таким чином, запропонований газоструминний млин дозволяє регулювати завантаження сипучого матеріалу до помольної камери, запропонований силовий електропривод у вигляді соленоїда спрощує реалізацію та зменшує матеріаломісткість приводного механізму й покращує проходження матеріалу через регулюючий пристрій.

Джерела інформації:

1. Горобец В. И. Новое направление работ по измельчению / В.И.Горобец, Л.Ж.Горобец. - М: Недра, 1977. - 183 с.

2. Патент на изобретение 2494946 Россия, МПК В65D 88/00. Бункер-питатель для трудно сыпучих материалов / Ершов Д.С, Ленкова Н.А., Бобров С.П., Балашенко В.М.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-производственное предприятие Прогресс"; заявл. 27.03.2012; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 28. - 5 с.

3. Патент на изобретение 2323139 Россия, МПК В65В 1/08, В65D 88/28, В65G 3/04, В65G 67/06. Бункер для сыпучих продуктов / Береславский М.М., Шпомер В.Ф.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "Нотис"; заявл. 20.04.2006; опубл. 27.04.2008, Бюл. № 12. - 5 с.

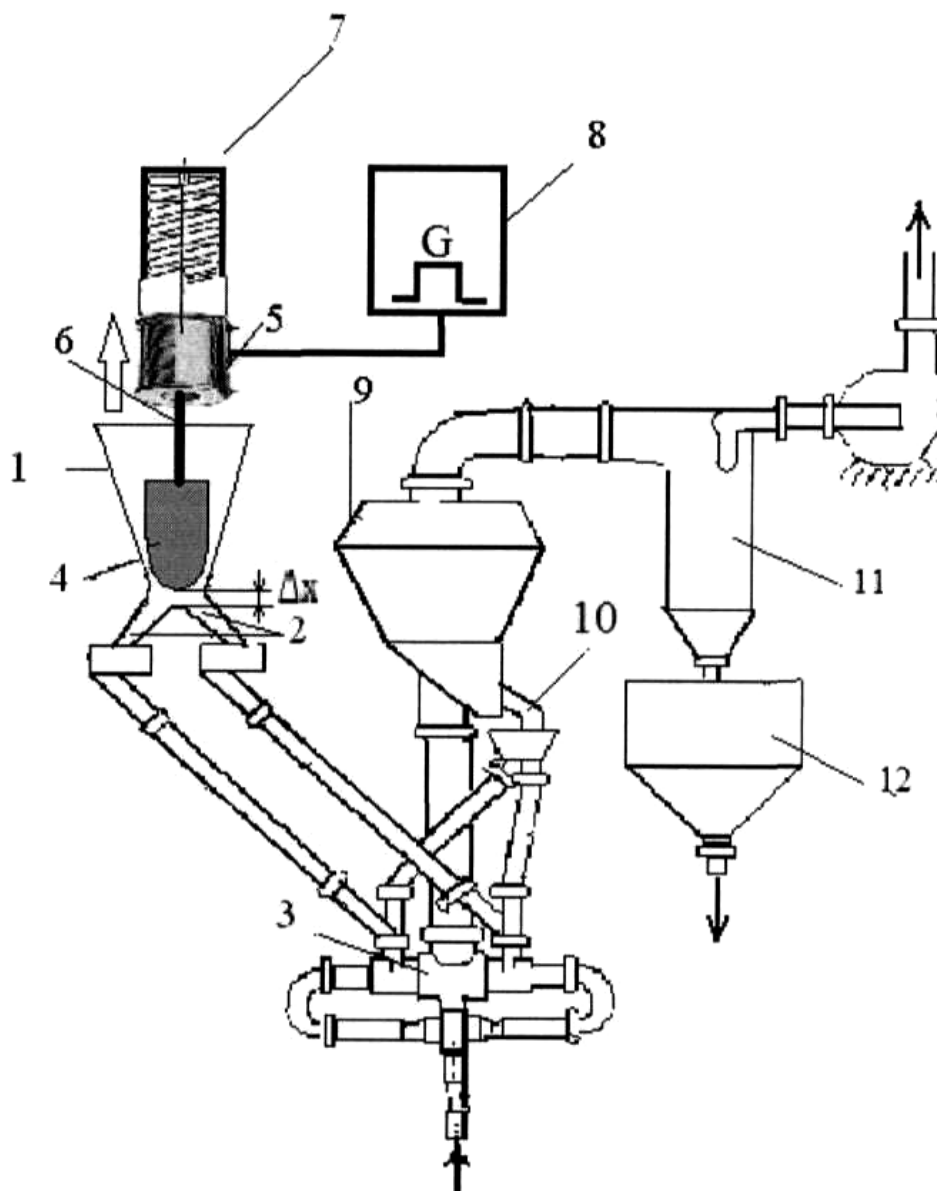
4. Деклараційний патент на винахід 60735 А Україна, МПК В02С 19/06. Газоструминний млин / Коваленко М. Д., Стрельников Г. О., Горобець Л. Ж., Головач А. Г., Сжов А. Г., Звонов Л. І.; заявник і патентовласник Інститут технічної механіки НАН України і НКА України. - 2003021238; заявл. 11.02.2003; опубл. 15.10.2003, Бюл. № 10. - 3 с

5. Патент України на винахід 76495 України, МПК В02С 19/06, В02С 19/00. Спосіб подрібнення рудних матеріалів у зустрічних газодинамічних потоках при термічній обробці і пристрій для його здійснення / Пілов П. І., Коваленко М. Д., Стрельников Г. О., Москалев О. М., Чаплиць О. Д., Горобець Л. Ж., Астапов А. І.; заявник і патентовласник Національний гірничий університет. - 2004032116; заявл. 23.03.2004; опубл. 15.08.2006, Бюл. №8. - 7 с.

6. Патент на винахід 84456 України, МПК В02С 19/06. Газоструминний млин / Стрельников Г. О., Прядко Н.С., Шевельова Г. М. заявник і патентовласник ІТМ НАНУ і ДКАУ. - U201304066; заявл. 01.04.2013; опубл. 25.10.2013, Бюл. №20. - 6 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Газоструминний млин, що містить бункер з завантажувальними патрубками, класифікатор з патрубками повернення, помольну камеру, встановлені одна проти одної камери високого тиску енергоносія з соплами і регулюючий пристрій, розташований у горловині корпусу бункера, оживальної форми та з'єднаний із приводом, що управляє положенням оживала і забезпечує поздовжнє переміщення по осі бункера, який **відрізняється** тим, що приводом є поступовий силовий електропривод, який складається з соленоїда, феромагнітного сердечника та пружини зворотного ходу.
- 10 2. Газоструминний млин за п. 1, який **відрізняється** тим, що силовий електропривод оживала з'єднаний з силовим перетворювачем.



Комп'ютерна верстка Т. Вахричева

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601