



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 105988

(13) U

(51) МПК

B02C 17/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 10463**

(22) Дата подання заявки: **26.10.2015**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **11.04.2016**

(46) Публікація відомостей **11.04.2016, Бюл.№ 7**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

Бодров Володимир Вікторович (UA)

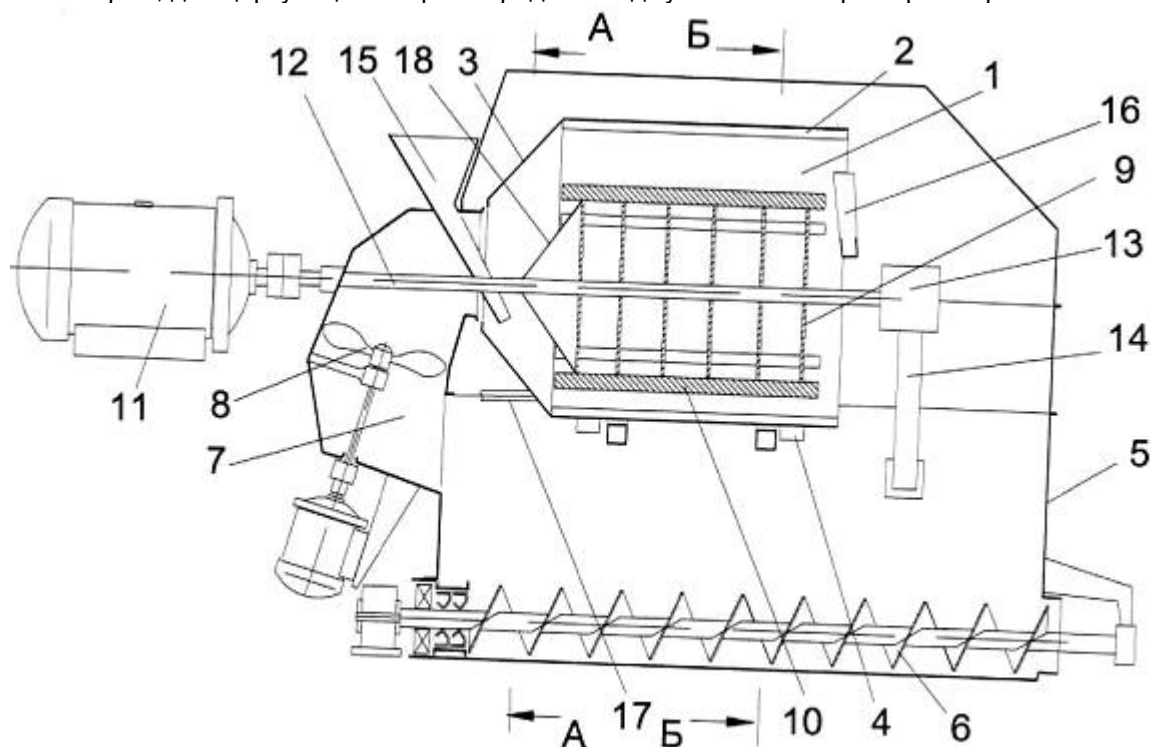
(73) Власник(и):

Бодров Володимир Вікторович,
вул. Артема, 37, кв. 51, м. Маріуполь,
Донецька обл., 87515 (UA)

(54) РОТОРНИЙ ДЕЗІНТЕГРАТОР В.В. БОДРОВА

(57) Реферат:

Роторний дезінтегратор включає встановлений з можливістю обертання барабан з ліфтерами на внутрішній поверхні та встановлений всередині барабана з можливістю протилежного обертання ротор з билами. Барабан розташований всередині осаджувальної камери, виконаний із завантажувальним конусом на одному торці і з відкритим другим торцем, а осаджувальна камера обладнана пневматичним нагнітальним пристроєм, наприклад вентилятором, для циркуляції повітря всередині осаджувальної камери через барабан.



Фиг. 1

UA 105988 U

Корисна модель належить до обладнання тонкого подрібнення матеріалів.

Відомі і прийняті як прототип способи дезінтеграції гірських порід та роторний млин для його здійснення [1].

Спосіб дезінтеграції гірських порід включає подачу матеріалу в обертовий барабан, піднесення його по внутрішній поверхні барабана і пневматичне розвантаження. Шматки матеріалу після відриву від внутрішньої поверхні барабана піддають ударному впливу робочим органом, співвісно встановленим на порожнистому валу в барабані з можливістю протилежного обертання зі швидкістю, рівною 85-92 % від критичної, при цьому пневматичне розвантаження матеріалу здійснюють через отвори порожнистого вала.

Роторний млин для здійснення способу містить встановлений з можливістю обертання барабан з ліфтерами на внутрішній поверхні, пристосування для завантаження і пневматичного вивантаження матеріалу. Усередині барабана співвісно на порожнистому валу встановлений ротор з білами з можливістю протилежного обертання зі швидкістю, рівною 85-92 % від критичної, при цьому вал ротора виконаний з отворами для пневматичного розвантаження матеріалу, а в його порожнині змонтовані гвинтові спіралі для подачі матеріалу і розвантаження його крупних фракцій.

Ідея - багаторазовий ударний вплив на частинки матеріалу, безперервно циркулюючого в зоні дії бил ротора за допомогою барабана з ліфтерами, обертаного з субкритичною швидкістю, раціональна і потенційно ефективна.

Розглянемо тепер запропоноване технічне рішення цієї ідеї.

Вихідний матеріал подається всередину порожнистого вала ротора і, на думку автора, переміщується до поперечного наскрізного прорізу всередині ротора транспортної труби (гвинтова спіраль на внутрішній поверхні порожнистого вала), обертаючої зі швидкістю 85-92 % від критичної для внутрішнього діаметра вала. Транспортуючі труби працездатні тільки за умови безперервного ковзання матеріалу щодо спіралі, а при швидкості обертання 85-92 % від критичної для внутрішнього діаметра транспортної труби, матеріал притискується відцентровою силою до внутрішньої поверхні труби і тільки в її верхній частині, де сила тяжіння перевищує відцентрову силу, падає вниз. Ковзання матеріалу щодо шнека практично нульове. Для його переміщення потрібна швидкість обертання менше 30 % від критичної. Таким чином, заявлена істотна ознака (швидкість обертання) практично виключає подачу матеріалу в барабан. Це перший принциповий недолік.

Припустимо, що матеріал потрапив всередину барабана. Оцінимо ударну дію в цифрах. Припустимо, внутрішній діаметр порожнистого вала дорівнює одному метру, а діаметр робочих поверхонь бил ротора - 1.6 м. При 92 % від критичної швидкості порожнистого вала його кутова швидкість дорівнює 4.25 с^{-1} , а окружна швидкість бил - 3.4 м/с. При такій швидкості удару дробляться тільки дуже пухкі матеріали, а подрібнення до пилової фракції для пневматичного розвантаження відсмоктуванням через другий кінець порожнистого вала, як зазначено в описі, абсолютно нереально. Це другий принциповий недолік способу і пристрою.

Третій істотний недолік пристрою - пневматичне розвантаження через другий кінець порожнистого вала ротора відсмоктуванням (зазначено в описі) вимагає комплексу обладнання для виділення продукту з повітряно-пилового потоку - батареї циклонів і рукавних фільтрів, а також потужного (з урахуванням аеродинамічного опору млина і цих апаратів) ексгаустера. І навіть з таким комплектом пиловловлюючого обладнання близько 2 % пилу (найбільш тонка і цінна фракція) не вловлюється і йде в навколишнє середовище.

Задача корисної моделі - здійснення операцій завантаження вихідного матеріалу в барабан і обертання ротора не взаємопов'язаними механізмами, усунення потреби в активних пиловловлювачах та фільтрах при пневматичному вивантаженні продукту.

Задача вирішується за рахунок того, що в роторному дезінтеграторі, що включає встановлений з можливістю обертання барабан з ліфтерами на внутрішній поверхні та встановлений всередині барабана з можливістю протилежного обертання ротор з білами, згідно з корисною моделлю, барабан розташований всередині осаджувальної камери, виконаний із завантажувальним конусом на одному торці і з відкритим другим торцем, а осаджувальна камера обладнана пневматичним нагнітальним пристроєм, наприклад вентилятором, для циркуляції повітря всередині осаджувальної камери через барабан.

Додатково до цього, обичайка барабана виконана газопроникною, робочі поверхні барабана та бил захищені легкозамінною ударостійкою і абразивостійкою футерівкою, біла мають довжину рівну або дольшу довжині ротора та закріплені до нього жорстко чи шарнірно, біля відкритого торця барабана встановлений лоток для виведення не повністю подрібнених/неподрібнених часток з осаджувальної камери.

Розміщення барабана з ротором всередині осаджувальної камери виключає потребу в циклонах, фільтрах і другому пиловловлюючому обладнанні, що спрощує агрегат, знижує його вартість і викиди в навколишнє середовище.

Виконання барабана із завантажувальним конусом на одному торці істотно спрощує введення завантажувального лотка в порожнину барабана та надходження матеріалу на ліфтери, а відкритий другий торець дозволяє безперешкодно виносити пилову фракцію в осаджувальну камеру повітряному потоку, циркулюючому через барабан завдяки нагнітальному пристрою. Швидкість осадження пилу істотно менше швидкості циркулюючого потоку, але кількість пилу, осаджуваного в одиницю часу, пропорційно концентрації пилу в повітрі. У замкнутому об'ємі (в осаджувальній камері) мимовільно встановлюється така концентрація пилу, при якій в одиницю часу кількість утвореної дорівнює кількості, що видаляється з нижньої частини камери. Ротор утворює всередині барабана інтенсивний вихровий радіальний повітряний потік з підвищеним тиском на внутрішній поверхні барабана. Виконання обичайки газопроникною дозволяє виносити пилову фракцію не тільки через відкритий торець барабана, але і крізь обичайку, що в свою чергу дозволяє зменшити продуктивність нагнітального пристрою.

Захист робочих поверхонь барабана і бил ударо- і абразивостійкою футерівкою підвищує тривалість міжремонтного терміну експлуатації дезінтегратора, а легкозамінність футерівки скорочує термін ремонту.

Викладена суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де зображено:

Фіг. 1 - поздовжній розріз дезінтегратора.

Фіг. 2 - розріз по А-А.

Фіг. 3 - розріз по Б-Б.

Барабан 1 (фіг. 1, 3) дезінтегратора з ліфтерами 2 і завантажувальним конусом 3 (фіг. 1, 2) встановлений на котках 4 (фіг. 1, 3) всередині осаджувальної камери (фіг. 1-3) зі шнековим розвантаженням 6 і з дуттьовим каналом 7 (фіг. 1, 2), обладнаним вентилятором 8 (фіг. 1). Всередині барабана 1 розташований ротор 9 (фіг. 1, 3) з білами 10. Ротор 9 обертається приводом 11 (фіг. 1) за допомогою вала 12 (фіг. 1-3), другий кінець якого встановлений у пилозахищеному підшипнику 13 (фіг. 1), який закріплений на стійках 14 (фіг. 1, 3) до корпусу осаджувальної камери 5. В завантажувальний конус 3 введений лоток бункера 15 (фіг. 1, 2), біля відкритого торця барабана 1 встановлений вивідний лоток 16 (фіг. 1, 3).

Котки 4 приводяться в обертання валами 17 (фіг. 1, 2) від одного приводу (не показаний). Ротор 9 обладнаний обтічником 18 (фіг. 1). Осаджувальна камера 5 встановлена на пружно-еластичних опорах (не показані) з можливістю регулювання кута нахилу поздовжньої осі до горизонталі.

Пристрій працює наступним чином.

У вихідному положенні осаджувальна камера 5 нахилена в бік відкритого торця барабана 1 на кут 2-3°, катки 4 обертають барабан 1 за годинниковою стрілкою на фіг. 2 зі швидкістю 85-90 % від критичної, ротор обертається проти годинникової стрілки з коловою швидкістю на білах 100-150 м/с. Вентилятор 8 гонить по дуттьовому каналу 7 повітря з нижньої частини осаджувальної камери 5 через завантажувальний конус 3 в барабан 1, повітряний потік обтікає ротор 9, інтенсивно турбулізується білами 10 і через відкритий торець барабана 1, а також через його повітропроникну обичайку, наприклад, жалюзійного типу, повертається в осаджувальну камеру.

При подачі вихідного матеріалу в бункер 15 він по лотку самопливом переміщується всередину завантажувального конуса 3 і надходить на ліфтери 2, піднімається ними у верхню частину барабана 1, по параболічній траєкторії спадає вниз в зону дії бил, і дробиться. Пилова фракція підхоплюється вихорами повітряного потоку, додатково подрібнюється як у струменевому млині і несеться в осаджувальну камеру 5, а більші частки відкидаються на барабан 1 і знову піднімаються. Завдяки нахилу барабана при кожному підйомі циркулюючі частки матеріалу поступово переміщуються в бік відкритого торця барабана 1. Концентрація пилу в повітряному потоці збільшується до деякої постійної величини, при якій утворення пилу стає рівним осадженню. Накопичення пилу (продукту) вивантажується шнеком 6. Подачу матеріалу збільшують до появи неповністю подрібнених частинок на виході з лотка 16, потім дещо зменшують і стабілізують. Нездрібнювані частинки, наприклад корольки металу в шлаку, виводяться по лотку 16 незалежно від продуктивності агрегату. Середній розмір часток продукту регулюють зміною нахилу осаджувальної камери 5 - чим менше кут нахилу, тим менше середній розмір часток. При обертанні ротора 9 і ударах матеріалу неминуче утворюється вібрація, переважно поперечна, осаджувальної камери. Її пружно-еластичні опори амортизують коливання і підтримують амплітуду в допустимих межах.

Періодично дезінтегратор зупиняють, знімають верхню частину осаджувальної камери, замінюють зношену футерівку на реставровану і запускають в роботу, а зняту футерівку наплавляють твердосплавними електродами.

Таким чином, здійснено операції завантаження вихідного матеріалу в барабан і обертання ротора виконуються не взаємопов'язаними механізмами, продукт із заданим фракційним складом отримується з будь-яких крихких матеріалів, виключена потреба в активних пилословлювачах та фільтрах пневматичному розвантаженні продукта.

Джерела інформації:

1. Способ дезинтеграции горных пород и роторная мельница для его осуществления. Патент РФ № 2185885 С2, МПК В02С 17/10. Опубл. 27.07.2002. Бюл. № 20.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Роторний дезінтегратор, що включає встановлений з можливістю обертання барабан з ліфтерами на внутрішній поверхні та встановлений всередині барабана з можливістю протилежного обертання ротор з билами, який **відрізняється** тим, що барабан розташований всередині осаджувальної камери, виконаний із завантажувальним конусом на одному торці і з відкритим другим торцем, а осаджувальна камера обладнана пневматичним нагнітальним пристроєм, наприклад вентилятором, для циркуляції повітря всередині осаджувальної камери через барабан.

2. Дезінтегратор за п. 1, який **відрізняється** тим, що обичайка барабана виконана газопроникною, робочі поверхні барабана та бил захищені легкозамінною ударостійкою і абразивостійкою футерівкою, била мають довжину рівну або дольну довжині ротора та закріплені до нього жорстко чи шарнірно, біля відкритого торця барабана встановлений лоток для виведення не повністю подрібнених/неподрібнюваних часток з осаджувальної камери.

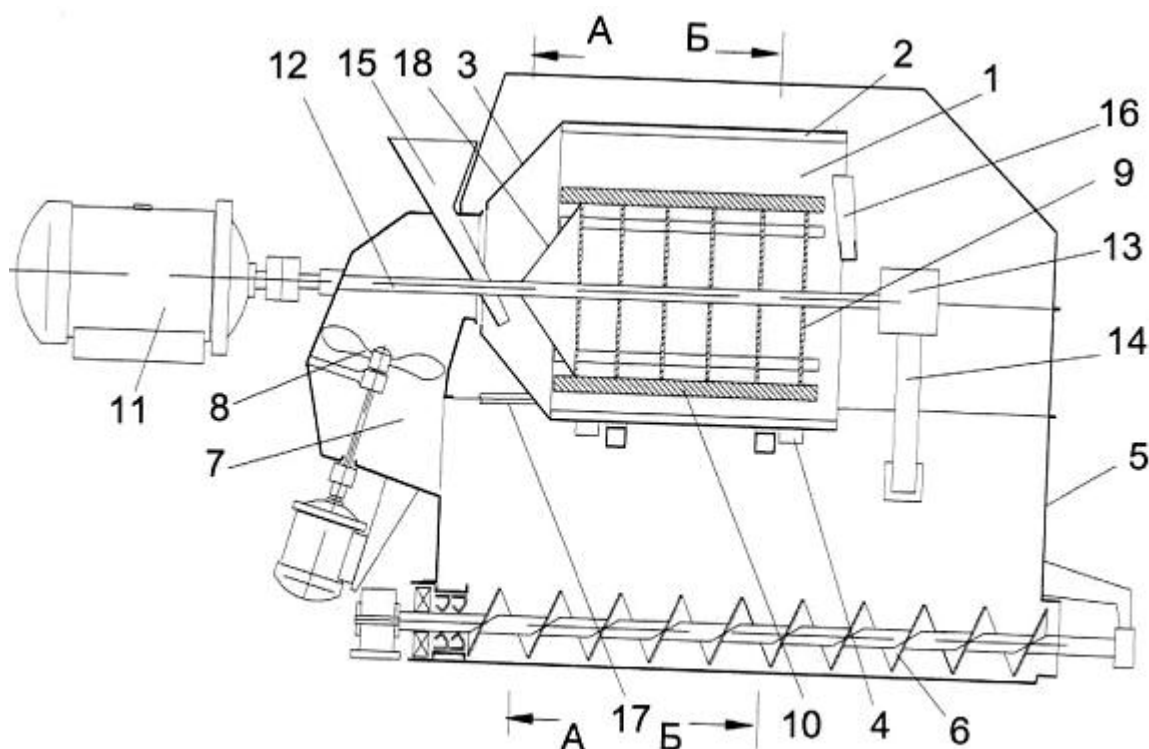
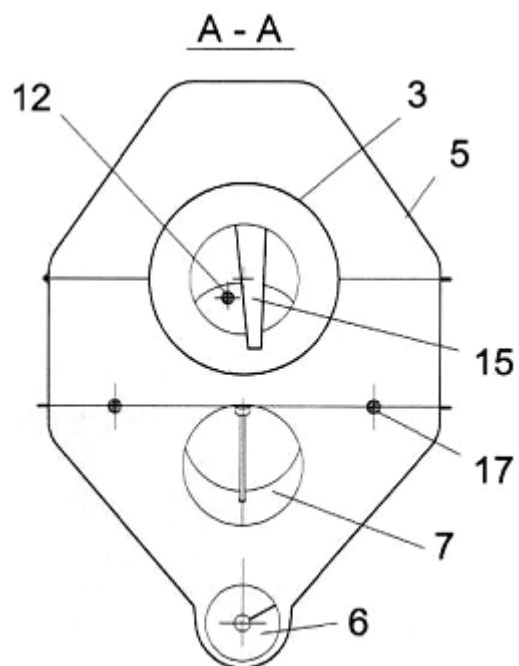
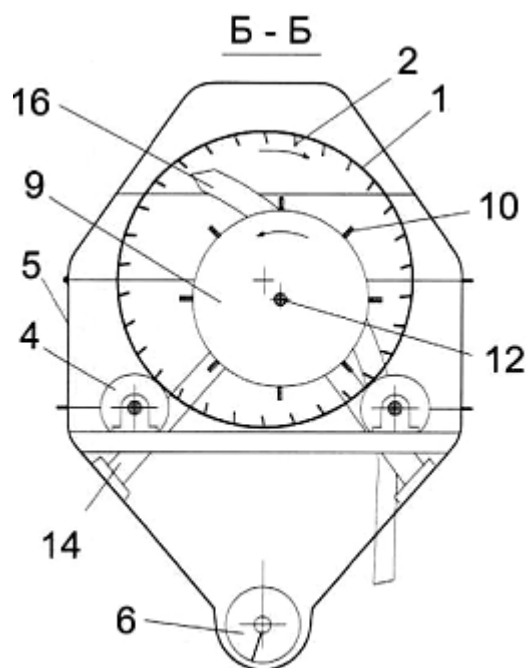


Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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