



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97464** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**B02C 13/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

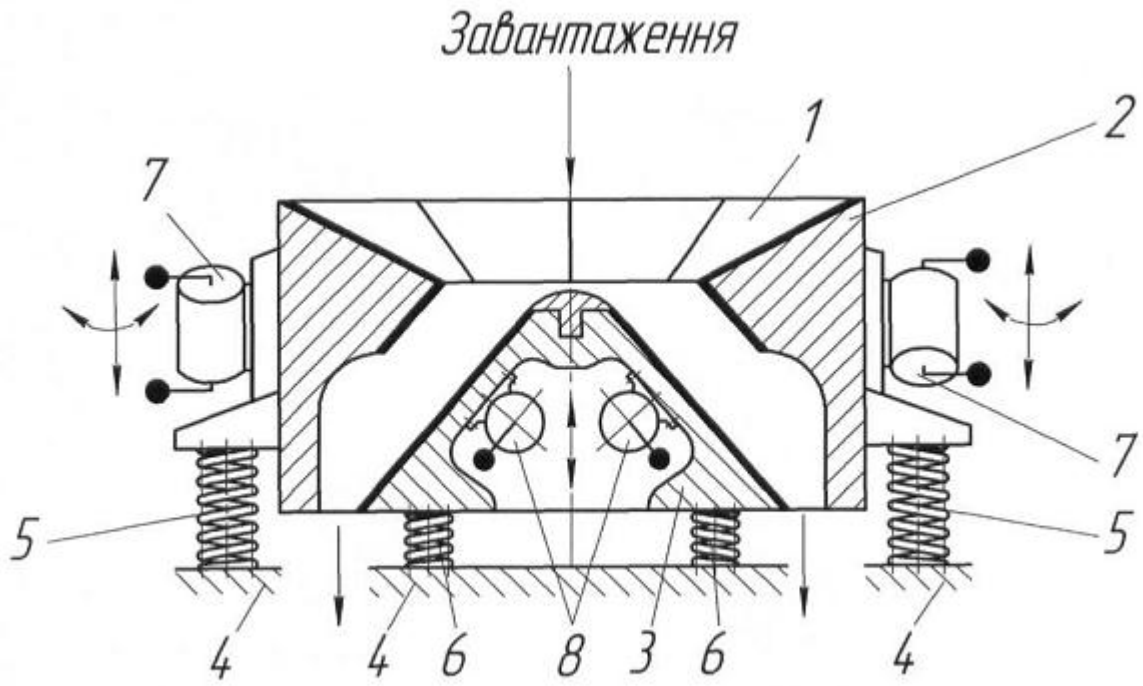
|   |  |
|---|--|
| <p>(21) Номер заявки: <b>u 2014 12061</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>07.11.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.03.2015</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.03.2015, Бюл.№ 5</b></p> | <p>(72) Винахідник(и):<br/><b>Учитель Олександр Давидович (UA),<br/>Лялюк Віталій Павлович (UA),<br/>Зайцев Геннадій Леонідович (UA),<br/>Пополов Дмитро Володимирович (UA),<br/>Дац Наталя Олександрівна (UA),<br/>Учитель Сергій Олександрович (UA),<br/>Ляхова Ірина Анатоліївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и):<br/><b>Учитель Олександр Давидович,<br/>вул. Харитонова, 20-а, кв. 40, м. Кривий Ріг,<br/>50024 (UA),<br/>Лялюк Віталій Павлович,<br/>бул. Кірова, 1-а, кв. 101, м. Кривий Ріг,<br/>50038 (UA),<br/>Зайцев Геннадій Леонідович,<br/>вул. Нахімова, 22, кв. 6, м. Кривий Ріг,<br/>50005 (UA),<br/>Пополов Дмитро Володимирович,<br/>вул. Лісового, 39, кв. 57, м. Кривий Ріг,<br/>50093 (UA),<br/>Дац Наталя Олександрівна,<br/>5-й Зарічний, 43, кв. 26, м. Кривий Ріг, 50081 (UA),<br/>Учитель Сергій Олександрович,<br/>пр. Миру, 28, кв. 282, м. Кривий Ріг, 50074 (UA),<br/>Ляхова Ірина Анатоліївна,<br/>вул. Революційна, 67, кв. 20, м. Кривий Ріг,<br/>50103 (UA)</b></p> |
|---|--|

## (54) СПОСІБ УДАРНОГО ДРОБЛЕННЯ

### (57) Реферат:

Спосіб ударного дроблення включає подачу матеріалу від завантажувальної лійки до розвантажувальної щілини, руйнування кусків матеріалу робочим органом, розташованим над розвантажувальною щілиною. Енергія удару від зовнішнього конуса передається з періодом, кратним та більшим періоду коливачів внутрішнього конуса.

UA 97464 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до способів ударного дроблення сипучих матеріалів і може бути використана в гірничорудній, металургійній, будівельній та інших областях промисловості, де необхідне подрібнення сипучих матеріалів.

Відомий спосіб ударного дроблення, при якому куски порід або руд, що подаються по завантажувальній похилій площині, руйнують первинним ударним зусиллям, потім піддають подальшому дробленню синхронізованим вторинним ударним зусиллям, при цьому вектор вторинного ударного зусилля направлений у бік похилої завантажувальної площини для створення замкнутого кругового руху матеріалу [заявка Росії № 2005127185, МПК В 02 С 13/00].

Недоліком способу є те, що відбувається зіткнення з билами дробарки практично всього матеріалу, який подається, хоча при дробленні, наприклад, рудного матеріалу в його складі може знаходитись достатньо велика кількість фракцій з розмірами менше, ніж ширина розвантажувальної щілини, тобто таких, які не потребують подрібнення. Крім того, при попутному нанесенні ударів можливий вихід з дробарки кусків, розмір яких перевищує ширину розвантажувальної щілини. Зазначені обставини призводять до переподрібнення матеріалу, перевищення витрат енергії та скорочення строку експлуатації дробарки, а також до зниження якості дроблення за рахунок можливого виходу крупногабаритних кусків.

Відомий спосіб ударного дроблення, який включає подачу матеріалу по завантажувальній площині у бік розвантажувальної щілини, руйнування кусків матеріалу робочим органом, розташованим над розвантажувальною щілиною, причому потік матеріалу на завантажувальній площині розганяють у напрямку розвантажувальної щілини зі швидкістю розгону, яку визначають математичним виразом  $V = Q/bh$ , де:  $Q$  - об'ємна продуктивність подачі матеріалу;  $b$  - ширина похилої плити;  $h$  - ширина розвантажувальної щілини. Крім того, робочому органу забезпечують напрямок удару зустрічний рух потоку матеріалу при попередньому його розгоні [патент № 87351, Україна, МПК В02С 13/00, Бюл. № 13, 2009 р.].

Недоліком способу є те, що неможливо організувати перехід товстого шару кусків матеріалу, що рухається по конвеєрній стрічці, в тонкий шар рівний ширині розвантажувальної щілини гравітаційним способом на похилій поверхні, в результаті чого робочий орган (била) дробарки буде переподрібнювати матеріал, а в другому варіанті реалізації способу ударного подрібнення, коли куски матеріалу розганяють пласким стрічковим конвеєром аж до розвантажувальної щілини, над якою обертається з високою швидкістю робочий орган (била) дробарки, то термін служби такої конвеєрної стрічки буде лише кілька годин, а з урахуванням ударів по ній кусків, що відлітають від відбійної плити, можливо і менше.

Відомий також спосіб ударного дроблення, що включає подачу матеріалу від завантажувальної лійки до розвантажувальної щілини, руйнування кусків матеріалу робочим органом, розташованим над розвантажувальною щілиною, причому увесь вхідний матеріал подається в приймальну кільцеву лійку, що розширюється, ширина якої забезпечує розуцілювання кусків матеріалу і вільне проходження через розвантажувальну щілину дробарки кусків, що не підлягають дробленню, та гальмування в розвантажувальній щілині навіть до зупинки кусків, розміри яких перевищують ширину розвантажувальної щілини, при цьому енергія удару від контакту конусних поверхонь підводиться тільки до кусків, що підлягають дробленню, причому енергія, яка передається таким кускам матеріалу від поверхонь внутрішнього і зовнішнього конусів дробарки, перевищує енергію руйнування куска при одноактній взаємодії куска, що підлягає дробленню, з поверхнями конусів дробарки [патент № 93392, Україна, МПК В02С 13/00, Бюл. № 18, 2014 р.].

Недоліком відомого способу є висока енергоємність процесу дроблення, оскільки обидва дробильних конуси дробарки здійснюють високочастотні коливання, на що витрачається значна енергія на подолання діючих сил тертя у підшипниках вібраторів, пропорційна кутовій частоті коливань в третьому ступені, в той час як реальний акт дроблення відбувається одночасно за умови защемлення куска, що дробиться, в щілині між поверхнями дробильних конусів.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача зниження енергоємності процесу дроблення за рахунок удосконалення вібраційних рухів робочих органів.

Зниження енергоємності процесу дроблення може бути реалізовано за рахунок зниження частоти коливань зовнішнього конуса таким чином, щоб акт руйнування відбувався тільки в момент спільного впливу зовнішнього та внутрішнього конусів дробарки на кусок, що дробиться. Для цього необхідно і достатньо щоб енергія удару від зовнішнього конуса передавалась з періодом, кратним та більшим періоду коливань внутрішнього конуса, що забезпечує зниження енергії на тертя у підшипниках вібраторів зовнішнього конуса. При цьому контакт кусків, що дробляться, буде відбуватися тільки при збігу напрямків руху (сил інерції) внутрішнього та зовнішнього конусів.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб ударного дроблення, який включає подачу матеріалу від завантажувальної лійки до розвантажувальної щілини, руйнування кусків матеріалу робочим органом, розташованим над розвантажувальною щілиною, має суттєві відмінності, які полягають у тому, що енергія удару від зовнішнього конуса передається з періодом, кратним та більшим періоду коливань внутрішнього конуса.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Увесь вхідний матеріал, наприклад руда, подається в приймальну кільцеву лійку конусної дробарки, яка розширюється. Ширина кільцевої лійки забезпечує розуцільнення (розпушування) кусків матеріалу і вільне проходження через розвантажувальну щілину конусів дробарки кусків, що не підлягають дробленню, енергія удару від зовнішнього конуса передається з періодом, кратним та більшим періоду коливань внутрішнього конуса. Чим більше період, тим нижче частота коливань і менше витрати енергії в підшипниках вібраторів зовнішнього конуса та у цілому на весь процес дроблення. Куски, які підлягають дробленню, гальмуються в розвантажувальній щілині між конусами дробарки навіть до зупинки кусків, розміри яких перевищують ширину розвантажувальної щілини, при цьому енергія удару від контакту конусних поверхонь підводиться тільки до кусків, що підлягають дробленню, причому енергія, яка передається таким кускам матеріалу від поверхонь внутрішнього і зовнішнього конусів дробарки, перевищує енергію руйнування куска при одноактній, тобто одноразовій, ударній взаємодії куска, що підлягає дробленню, з поверхнями конусів дробарки. Таким чином дробленню підлягають тільки куски, що перевищують ширину розвантажувальної щілини.

Приклад реалізації способу може бути пояснений на роботі конусної вібраційної дробарки.

На фіг. 1 показаний розріз конусної вібраційної дробарки, а на фіг. 2. - вид зверху на фіг. 1.

Конусна вібраційна дробарка, містить приймальну лійку 1, зовнішній 2 і внутрішній 3 конуси, станину 4, пружини 5 і 6, вібратори 7, встановлені на зовнішньому конусі 2, на внутрішній конус 3 додатково встановлюють вібратори 8, що самосинхронізуються, так що вони формують лінійні вертикальні коливання, два вібратори 7 зовнішнього конуса 2 розташовують опозитно вертикальній осі дробарки, так, що поздовжня вісь вібраторів нахилена під гострим кутом до поздовжньої осі зовнішнього конуса 2, причому поздовжні осі вібраторів 7 зовнішнього конуса 2 повернені під однаковим кутом до його осі, але в різні боки, так що вони формують плоскопаралельні коливання.

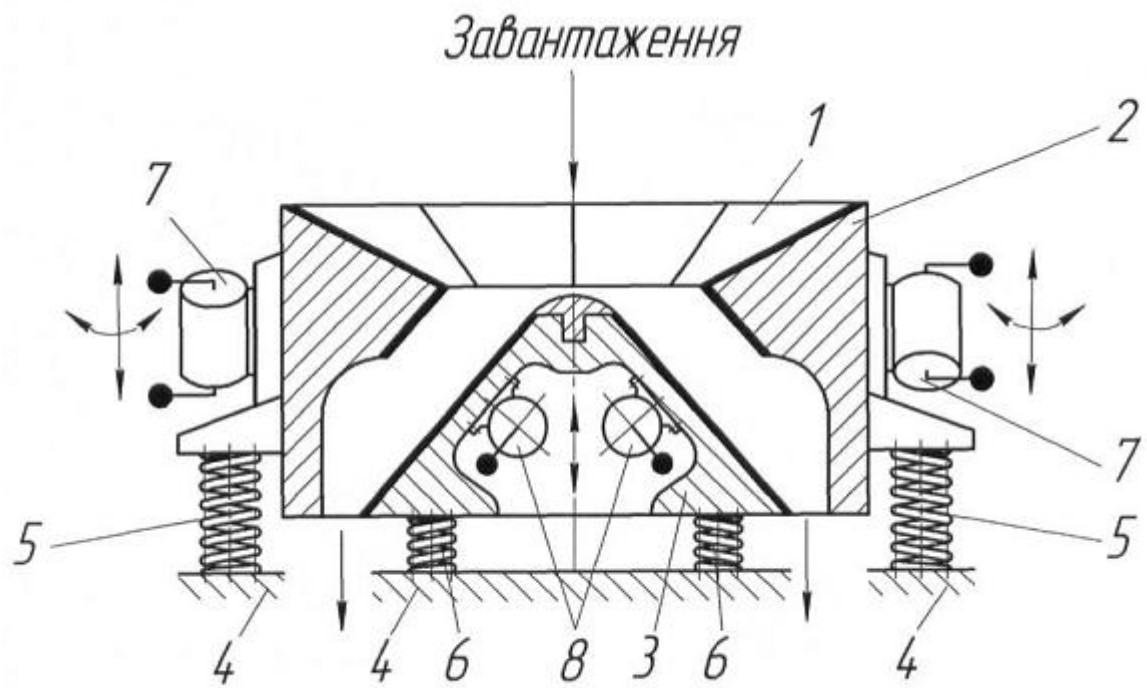
Конусна вібраційна дробарка працює наступним чином.

Зверху в дробарку завантажують куски, наприклад, руди розміром 0-240 мм для отримання в максимальній кількості так званого "доменного куска" розміром 30-60 мм, який призначений для промивання горна доменної печі. Вхідний матеріал має наступний гранулометричний склад: фракція -30 мм - 20 %, фракція 30-60 мм - 30 %, фракція +60 мм - 50 %. У приймальній лійці 1, в результаті розуцільнення вхідної руди, фракції -30 мм і +30...-60 мм транзитом евакууються через камеру дроблення. В результаті плоскопаралельних коливань зовнішнього конуса 2, які формують вібратори 7, а також лінійних вертикальних коливань внутрішнього конуса 3, за допомогою вібраторів 8, куски руди +60 мм дробляться одноразовим ударним зусиллям, у результаті отримуємо додатково 8 % фракції -30 мм та 42 % фракції +30...-60 мм. В кінцевому результаті отримують 72 % заданого класу ("доменного куска") і 28 % руди, яку направляють на подальшу переробку, наприклад, для отримання агломераційної руди. При цьому у два рази знижується енергоємність конусної вібраційної дробарки.

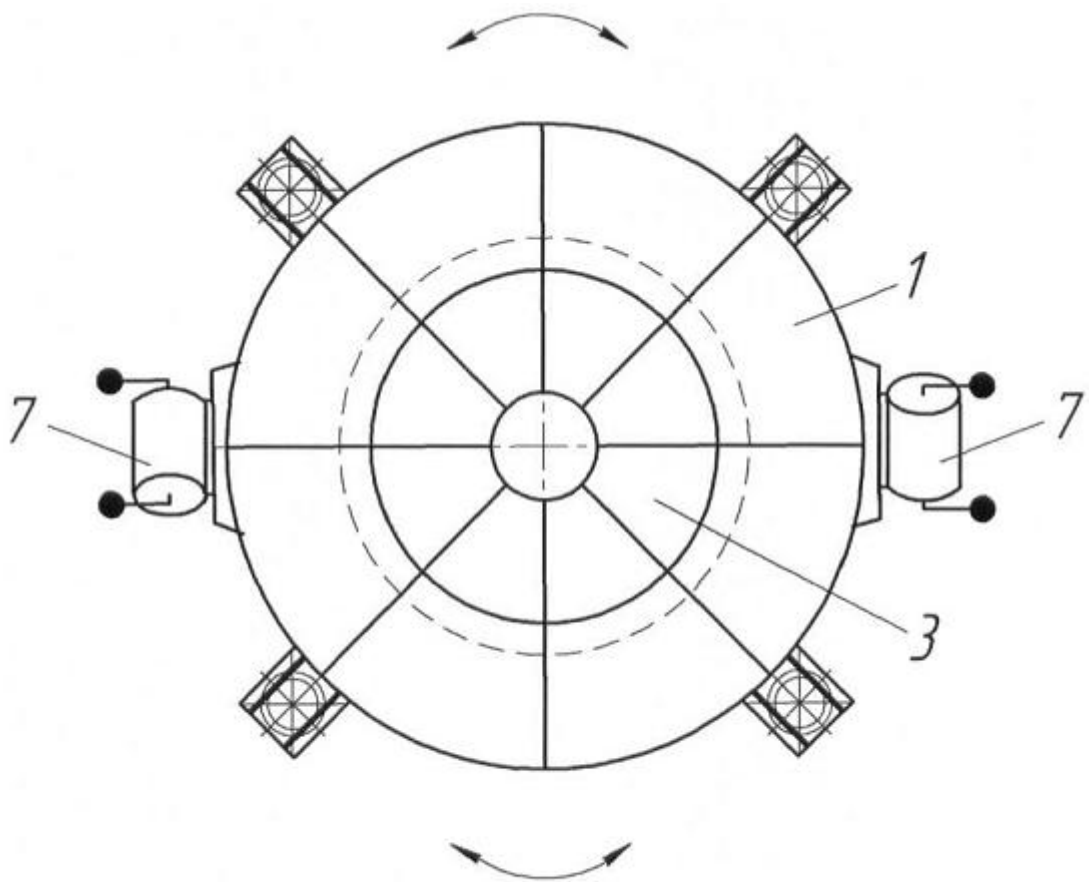
Таким чином, запропонований спосіб дозволяє знизити енергоємність процесу дроблення за рахунок удосконалення вібраційних рухів робочих органів дробарки.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб ударного дроблення, що включає подачу матеріалу від завантажувальної лійки до розвантажувальної щілини, руйнування кусків матеріалу робочим органом, розташованим над розвантажувальною щілиною, який **відрізняється** тим, що енергія удару від зовнішнього конуса передається з періодом, кратним та більшим періоду коливань внутрішнього конуса.



Фиг. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

---

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

---

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