

Корисна модель відноситься до збагачення корисних копалин, зокрема, сухій сепарації руд чорних і кольорових металів, а також сировини з металевими включеннями техногенних родовищ. Пристрій може застосовуватися як проміжне устаткування в збагачувальному циклі, забезпечуючи можливість розподілу вихідної сировини на два технологічних потоки: з підвищеним змістом корисного компонента і з низьким змістом корисного компонента. Крім того, пристрій може застосовуватися для виділення фракцій металу при сепарації доменних, мартенівських шлаків, забезпечуючи одержання металу, придатного для повторної переробки, а також готової сировини з мелених шлаків для утилізації в промисловості як наповнювач або компонент бетонної суміші.

Відомий пристрій для збагачення сировини з металевими включеннями шляхом її магнітної сепарації [Й.М. Келина "Обогащение руд", М. "Недра", 1979г, с.148-157].

Пристрій містить робочий корпус із системою завантаження і розвантаження сировини. У корпусі розташована барабанна магнітна система з вузлами розподілу переробленої сировини на потоки.

Недоліком відомого пристрою є складність конструкції, його металоємність, необхідність попереднього тонкого дроблення вихідної сировини. Практично, неможливо збагачувати сировину з металевими включеннями з маленькою магнітною сприйнятливістю корисного компонента.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є пристрій, що містить корпус циліндричної форми з розташованим усередині нього в нижній частині елементом, що дробить, який виконаний у вигляді ротора з радіально встановленими лопатками, верхня частина корпуса - кришка виконана у вигляді порожнього усіченого конуса і має у верхній частині завантажувальний отвір, внутрішня поверхня корпуса і кришки постачені ребристою футеровкою, механічна міцність якої перевищує міцність компонентів мінеральної дезінтегрованої сировини, при цьому в бічній частині корпуса виконаний розвантажувальний отвір, постачений заслінкою, що виконана з можливістю переміщення за допомогою шарніра [Євразійський патент №006010, за заявкою №200401024 від 12.09.2004р.].

Недоліком відомого пристрою є нерегламентований процес здрібнювання сировини, що переробляється, яка після взаємодії з лопатками ротора переміщається в роторний корпус і далі для подальшої переробки. Високий ступінь здрібнювання може бути досягнутий тільки за рахунок високих обертів ротора, що приводить до інтенсивного зношування його конструктивних елементів.

Крім того, значні оберти ротора не дозволяють гарантувати необхідний ступінь здрібнювання сировини, що переробляється, і необхідний діапазон його гранулометричного складу.

Особливістю роботи пристрою є значне пиловиділення мінеральної фракції, яка викидається в процесі роботи в циклоні і фільтрі.

Завданням корисної моделі є удосконалення пристрою за рахунок розміщення в підроторному просторі здрібнюючого диска з пазами. Наявність диска з регламентованими параметрами пазів і його розміщення на заданій відстані від ротора дозволяє ефективно здрібнювати вихідну сировину залежно від її фізико-механічних властивостей і одержувати кінцевий продукт, що має заданий діапазон гранулометричного складу.

Наявність ізолюючих кришок у завантажувальному і розвантажувальному отворах дозволяє мінімізувати пиловиділення при роботі пристрою.

Конструкція пристрою дозволяє забезпечити безперервний цикл переробки вихідної сировини і одержання готового продукту, якісні характеристики якої дозволяють ефективно виділяти корисний компонент із застосуванням різних технологічних схем збагачення, включаючи суху і мокру сепарацію.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що дробильно-здрібнювальний сепараційний комплекс містить корпус циліндричної форми з розташованим усередині нього в нижній частині елементом, що дробить, який виконаний у вигляді ротора з радіально встановленими лопатками, верхня частина корпуса - кришка виконана у вигляді порожнього усіченого конуса і має у верхній частині завантажувальний отвір, внутрішня поверхня корпуса і кришки постачені ребристою футеровкою, механічна міцність якої перевищує міцність компонентів мінеральної дезінтегрованої сировини, при цьому в бічній частині корпуса виконаний розвантажувальний отвір, постачений заслінкою, яка виконана з можливістю переміщення за допомогою шарніра.

Відповідно до корисної моделі, ротор з радіально встановленими лопатками поміщений у роторний корпус циліндричної форми, який постачений розвантажувальними каналами, причому усередині роторного корпуса під елементом, що дробить, закріплений на пружно-податливих опорах здрібнювач у вигляді диска, виконаний з можливістю переміщення щодо вертикальної вісі і постачений наскрізними радіальними пазами, вісь яких вигнута в проекції на площину диска.

Для запобігання окупчування часток сировини, у роторному корпусі, кут нахилу осі розвантажувальних каналів перевищує кут природного укосу дезінтегрованої сировини.

Для інтенсифікації відводу дрібнодисперсних часток при переробці вихідної сировини, розвантажувальні канали пов'язані з витяжним пристроєм.

Для зниження пиловиділення в процесі роботи пристрою, завантажувальний отвір у кришці постачений заслінкою.

Для зниження пиловиділення при розвантаженні мінеральних і металовміщуючих часток з надроторного простору, завантажувальний отвір у кришці постачено заслінкою кінематичне пов'язаною із заслінкою розвантажувального отвору у бічній частині корпуса.

Для зниження пиловиділення і можливості витягу отриманого продукту в надроторному просторі, розвантажувальний отвір у бічній частині корпуса примикає до прийомної камери, постаченої витяжним пристроєм і розвантажувальним каналом.

Заявлений дробильно-здрібнювальний сепараційний комплекс представлений схемами, де на Фіг.1 показана вертикальна проекція пристрою; на Фіг.2 - розріз по А-А Фіг.1; на Фіг.3 - розріз по Б-Б у варіанті пристрою з прийомною камерою постаченою витяжним пристроєм і розвантажувальним каналом, що примикає до розвантажувального отвору у бічній частині корпуса.

Дробильно-здрібнювальний сепараційний комплекс містить корпус 1 циліндричної форми, установлений вертикально. Усередині корпуса 1 в донній його частині розташований елемент, що дробить, виконаний у вигляді ротора 2 з радіально встановленими лопатками 3. Верхня частина корпуса 1 - кришка 4 виконана у вигляді порожнього усіченого конуса. Утворюючого верхнього отвору кришки 4 являє собою завантажувальний отвір 5 з можливістю розміщення заслінки 6. Внутрішня поверхня корпуса 1 постачена ребристою футеровкою 7. У бічній частині корпуса 1 виконаний розвантажувальний отвір 8, постачений заслінкою.

У нижній частині корпус 1 з'єднаний із циліндричним роторним корпусом 9 з розвантажувальними каналами 10 в якому на валу 11 розміщений ротор 2 з радіальне встановленими лопатками 3. Консольна частина лопаток 3 може бути закріплена до бандажного кільця 12.

Під ротором 2 з лопатками 3 установлений здрібнювач 13 у вигляді диска. Здрібнювач 13 закріплений на пружно-податливих опорах 14 до роторного корпуса 9 і виконаний з можливістю переміщення щодо вертикальної осі.

У здрібнювачі 13 виконані наскрізні отвори у вигляді пазів 15, які орієнтовані радіально. Вісь пазів 15 має вигин у проекції на площину диска здрібнювача 13.

Кут нахилу вісі розвантажувальних каналів 10 варіюється в межах 15-60° залежно від фізико-механічних властивостей сировини, що переробляється, і кута природного укосу отриманого підроторного продукту. Вибір певного кута здійснюється, виходячи з умови повного видалення здрібненого продукту з-під роторного простору.

Запобігання пиловиділення в підроторному просторі досягається тим, що розвантажувальні канали 10 зв'язують із витяжним пристроєм (на схемах не показано), що забезпечує видалення пилоподібної фракції в процесі роботи пристрою.

Запобігання пиловиділення в атмосферу при роботі пристрою досягається тим, що завантажувальний отвір 5 у кришці 4 постачено заслінкою 6, кінематично пов'язаною із заслінкою розвантажувального отвору 8 в бічній частині корпуса 1. Кінематичний зв'язок заслінок завантажувального 5 і розвантажувального 8 отворів (на малюнку не показано) дозволяє ізолювати або відкривати порожнину робочої камери залежно від технологічного циклу переробки сировини.

Запобігання пиловиділення в атмосферу при розвантаженні продукту, отриманого в надроторному просторі, може бути досягнуте за рахунок того, що розвантажувальний отвір у бічній частині корпуса 1 примикає до прийомної камери 16, постаченої витяжним пристроєм 17 і розвантажувальним каналом 18.

Дробильно-здрібнювальний сепараційний комплекс працює в такий спосіб.

Ротор 2, із закріпленими на ньому лопатками 3, приводиться в рух за допомогою валу 11 двигуна із заданими параметрами обертання. У завантажувальний отвір 5 у кришці 4, після відкриття заслінки 6 подається вихідна мінеральна сировина, що містить або не містить металеві включення. Частки сировини приходять у зіткнення з обертовими лопатками 3 і піддаються дробленню.

У процесі обертання ротора 2 з лопатками 3 частки сировини одержують відцентрове прискорення, вектор якого спрямований убік стінки корпуса 1. Після зіткнення під кутом зі стінкою корпуса 1 частки сировини частково направляються у верхню частину корпуса 1, у його конусоподібну кришку 4, і, відбившись від її, надходять у донну частину корпуса 1 для наступного циклу дроблення лопатками 3, поверхнею стінки корпуса 1 і конусоподібною кришкою 4.

Ефективність дроблення підвищується за рахунок того, що внутрішня частина корпуса 1 і конусоподібна кришка 4 покриті ребристою футеровкою 7 високої механічної міцності, ребра якої орієнтовані уздовж вертикальної утворюючої корпуса 1.

Поверхню футерівки 7 виконують ребристою для підвищення динамічного тиску на частки сировини з металевими включеннями при їхньому зіткненні зі стінкою корпуса 1 і його кришкою 4.

Залежно від параметрів повітряного потоку, швидкості руху ротора 2, фізико-механічних властивостей і гранулометричного складу сировини її дроблені частки проникають через секторний простір між лопатками 3 ротора 2 і надходять у циліндричний роторний корпус 9 у підроторний простір для наступного руйнування за рахунок взаємодії із здрібнювачем 13.

У підроторному просторі частки сировини піддаються комплексному механічному впливу, що дозволяє одержувати кінцеву сировину в заданому діапазоні гранулометричного складу. Це досягається за рахунок того, що залежно від фізико-механічних властивостей сировини диск - здрібнювач 13 розташовують на відомій відстані від ротора 2 з лопатками 3. Здрібнювач 13 має пази 15, ширина яких, кількість і параметри вигину визначені на підставі тестових експериментів, отриманих при переробці різних видів сировини і ступеня змісту в ньому корисного компонента. Найбільше стабільно вар'юємим параметром є кількість пазів 15 у здрібнювачі. На підставі експериментальних даних найбільш оптимальним є їхня кількість складає від 2 до 16.

Ширина пазів 15 і радіус вигину (кривизни) їхніх осей залежить від параметрів вихідної сировини і необхідного ступеня її здрібнювання.

У підроторному просторі відбувається послідовний вплив на частку вихідного дробленого продукту, що складається з наступних етапів:

- руйнування мінеральної частки у об'ємі між обертовим ротором 2 з лопатками 3 і поверхнею диска-здрібнювача 13;
- руйнування мінеральної частки за рахунок впливу обертаючих лопаток 3 і часткового її розклинення в пази диска-здрібнювача 13;
- руйнування мінеральної частки за рахунок її переміщення уздовж паза 15 диска-здрібнювача 13.

Всі ці фактори, що впливають, і виконання здрібнювача 13 з можливістю переміщення щодо вертикальної вісі, дозволяють послідовно мінімізувати розміри сировини, що подрібнюється, і довести їх до меж, які характеризуються максимально можливою повнотою розкриття продуктивних зерен, що містять частки корисного компонента.

Виконання кріплення диска-здрібнювача 13 на пружно-податливих опорах 14 дозволяє досягти певного ступеня демпфірування здрібнюючої системи.

Це демпфірування дозволяє знизити динамічні навантаження на конструктивні елементи пристрою, а також поліпшити здрібнювання часток за рахунок створення автоколивань у системі "поверхня мінеральної частки - поверхня здрібнюючого елемента".

Отриманий здрібнений продукт віддаляється з підроторного простору по розвантажувальних каналах 10, осі яких установлені під кутом стосовно горизонтальної площини. Вибір оптимального кута визначається величиною, що перевищує кут природного укосу отриманого продукту, що запобігає його скупчуванню в підроторному просторі і виключення застосування додаткових віброзбуджувачів.

Тому як фракційний состав отриманого готового продукту характеризується наявністю значної кількості пилоподібної фракції і можливий їхній викид в атмосферу, розвантажувальні канали 10 можуть бути постачені

втяжним пристроєм (на схемах не показано), що видаляє пилоподібну фракцію для наступного осадження за допомогою фільтрів або циклонів.

Незважаючи на вплив лопаток 3 ротору 2, незначна частина сировини не розпадається на окремі дрібні фракції і має значні розміри, які не дозволяють їм переміститися в підроторийний простір для наступного здрібнювання.

Причиною виникнення надроторного продукту є висока міцність крупних фракцій мінеральної сировини або великий вміст великих часток металу, що має місце при переробці металургійних шлаків, складованих на відвалах.

Крупнокусову надроторну фракцію видаляють через розвантажувальний отвір 8 з заслінкою, виконаний у бічній частині корпусу 1 для наступного сортування, наприклад, на мінеральну і металеву складові.

Розвантаження може здійснюватися і у процесі обертання ротора 2. Тому, для попередження викиду в атмосферу пилу, до розвантажувального отвору 8 примикає прийомна камера 16, яку постачають втяжним пристроєм 17 і розвантажувальним каналом 18.

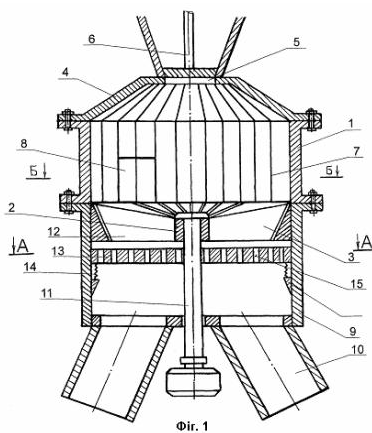
Залежно від виду вихідної сировини, отриманий здрібнений продукт може бути підданий подальшій переробці. Якщо це повністю мінеральний продукт, то він може використовуватися в різних галузях промисловості з попереднім поділом (при необхідності). Якщо вихідна сировина містить тонковкраплений корисний компонент, то ступінь здрібнювання, що досягається при використанні пристрою, дозволяє забезпечити повне розкриття зерен з виділенням корисного компонента. Отриманий продукт може бути підданий подальшій переробці шляхом магнітного, гравітаційного або флотаційного збагачення. При переробці металовміщуючої сировини, подальший розподіл металевих і неметалічних компонентів здійснюється за допомогою традиційного устаткування - циклонів або магнітних сепараторів. Неметалічні компоненти сировини можуть бути використані в будівельній промисловості як наповнювач або компонент суміші, що твердіє. Металеві компоненти надходять на металургійні підприємства як готова сировина або у якості концентрату.

Якщо вихідна сировина містить міцні кускові мінеральні або металеві частки великих розмірів, наприклад, при переробці доменних шлаків, то їхнє розвантаження здійснюється через бічний отвір 8 у корпусі за рахунок використання відцентрових сил, які виникають при обертанні лопаток 3. На період розвантаження відкривається заслінка, що перекриває розвантажувальний отвір 8 і крупнокусова мінеральна і металева фракції переміщуються в прийомну камеру 16 і транспортується по розвантажувальному каналі 18.

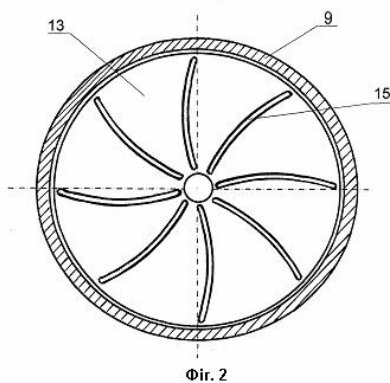
Після розвантаження отвір 8 перекривають заслінкою і процес дроблення вихідної сировини триває.

У зв'язку з тим, що лопатки 3 піддаються значним динамічним навантаженням, особливо при завантаженні кускової сировини, що має велика питома вага, консольна частина лопаток 3 може бути закріплена до бандажного кільця 12, що забезпечує жорсткість конструкції в процесі експлуатації.

Проведені дослідження і дослідно-промислові випробування показали, що реалізація пристрою, що заявляється, дозволяє підвищити ефективність збагачення сировини з металевими включеннями в широкому діапазоні його фізико-механічних параметрів. У якості вихідної сировини можуть застосовуватися як руди чорних і кольорових металів, так і відходи металургійного виробництва - доменні, мартенівські шлаки.



A-A



Фиг. 2

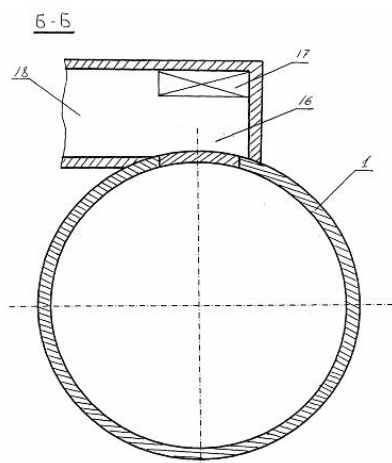


Fig. 3