



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **78837** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B03C 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 05076	(72) Винахідник(и): Панкратов Павло Іванович (UA), Бабець Євген Костянтинович (UA), Петрухін Антон Всеволодович (UA), Кривенко Юрій Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 24.04.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2013, Бюл.№ 7	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. XXII партз'їзду, 11, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50027 (UA)

(54) СПОСІБ МАГНІТНОЇ СЕПАРАЦІЇ МАГНЕТИТОВИХ РУД ПАНКРАТОВА

(57) Реферат:

Спосіб магнітної сепарації магнетитових руд включає вплив на потік вихідного матеріалу, що рухається, магнітного поля плоскої або випуклої магнітної системи і поступальне переміщення магнітних частинок, що вилучаються, зміну магнітної сили, зміну швидкості потоку в режимі вільного падіння.

UA 78837 U

Корисна модель належить до сухої і мокрої магнітної сепарації магнетитових залізних руд у крупності -10 +0 мм і дрібніше і може бути використана для виділення товарних продуктів на різних стадіях збагачення.

Відомий спосіб збільшення селективності магнітної сепарації магнетитових (залізних) руд шляхом обробки в спеціальних апаратах [Кармазін В. В., Кармазін В. І. Магнітні та електричні методи збагачення / В. В. Кармазін, В. І. Кармазін. - М: Недра, 1984].

Спосіб здійснюють шляхом плавного підвищення напруженості магнітного поля 4-24 кА/м. Проте для досягнення необхідної міцності флокул при подачі їх в робочу зону сепаратора використовувався діапазон 4-40 кА/м. Спосіб передбачає обробку пульпи безпосередньо перед операцією сепарації в спеціальному апараті - флокуляторі. Останній являє собою ряд електромагнітних котушок зі зростаючою напруженістю магнітного поля від 3,2-4 до 40 кА/м, всередині яких протікає мінеральна суспензія. При послідовному і рівномірному посиленні напруженості магнітного поля спочатку утворюються чисто магнетитові флокули (без включення немагнітних частинок), які в кінці зони обробки при збільшенні H до 40 кА/м зміцнюються і зовні обростають зростками магнетиту з порожньою породою. З метою підвищення вмісту магнетиту в кінцевих флокулах необхідне застосування турбулентного режиму перемішування пульпи при магнітній обробці. Для попередньої обробки пульпи в магнітному полі був використаний селективний флокулятор, що складається з немагнітної труби, всередині якої розташований лопатний турбулятор, що створює гідродинамічні сили для руйнування флокул. Труба з турбулятором поміщена всередині електромагнітних котушок, число витків в яких зростає вздовж по осі відповідно до необхідної картини магнітного поля.

Недоліки відомого способу:

- обмеженість характеристик вихідного продукту за крупністю (90 % -0,08+0 мм);
- необхідність окремого апарату-флокулятора (витрати на виготовлення апарату, енергію на електромагнітні котушки, технічне обслуговування).

Як найближчий аналог прийнято спосіб, в якому вихідний матеріал подають під регульованим кутом щодо плоскої магнітної системи і впливають на нього полем цієї системи. Потім здійснюють зворотно-поступальне переміщення витягнутих магнітних частинок. При цьому магнітній системі повідомляють коливання поперек потоку вихідного матеріалу з частотою 3-5 Гц і амплітудою, що дорівнює 1,1-1,2 ширини ряду магнітів. Амплітуду зворотно-поступального переміщення витягнутих магнітних частинок встановлюють рівної 2,8-3,0 ширини потоку матеріалу, а швидкість - не менше половини швидкості потоку вихідного матеріалу.

Спосіб здійснюють на сепараторі, що включає стрічковий конвеєр, у якого регулюється кут нахилу робочої гілки стрічки. Над стрічкою розташована плоска магнітна система з постійних магнітів. Магнітна система має привід для поперечних щодо стрічки коливань. Під магнітами встановлений немагнітний лист, який переміщається поперек стрічки. Він здійснює розвантаження магнітного продукту в приймач. Немагнітний продукт розвантажується в приймач [Авторське свідоцтво СРСР. 1616706 А1, кл. В03С 1/00. 11.08.88].

Недоліком відомого способу є:

- обмеженість застосування тільки для сухих тонкоподрібнених матеріалів;
- наявність трьох механічних пристроїв, за допомогою яких досягається селективна флокуляція і перемішування флокул;
- наявність зворотно-змінних напрямків руху магнітної системи та органу перемішувача і транспортування магнітний продукт до місця розвантаження, що свідомо ускладнює і здорожує процес магнітної сепарації.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу магнітної сепарації магнетитових руд за рахунок створення умов селективної флокуляції та активного перемішування флокул для частинок крупністю -10 +0 мм.

Технічний результат від використання корисної моделі полягає в тому, що підвищується ефективність магнітної сепарації, підвищується якість концентрату, знижуються непродуктивні навантаження на технологічні апарати в наступних технологічних операціях.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб магнітної сепарації магнетитових руд, що включає вплив на потік вихідного матеріалу, що рухається, магнітного поля плоскої або випуклої магнітної системи і поступальне переміщення магнітних частинок, що вилучаються, поперек руху потоку вихідного матеріалу, згідно з корисною моделлю, вихідний матеріал переміщують щодо магнітної системи, за допомогою якої створюють опукле магнітне поле, в якому, в робочій зоні, магнітна сила змінюється від нуля до максимуму і від максимуму до нуля, при цьому швидкість потоку в режимі вільного падіння під дією сили тяжіння змінюють від 1,0 м/с до 5,0 м/с.

Корисна модель, що заявляється, ілюструється схемами, де на фіг. 1 показана схема руху магнітних і немагнітних частинок у пропонованій корисній моделі; на фіг. 2 - технологічна схема магнітної сепарації за пропонованим способом; на фіг. 3 - схема магнітного сепаратора для способу, що заявляється, за схемою на фіг. 1.

5 Спосіб реалізується наступним чином.

Вихідний продукт (1) надходить у повітряний зазор між рухомим робочим органом (2) (прямолинійна, циліндрична або будь-яка інша поверхня з позитивним радіусом) і плоскою, радіальною або іншої форми магнітною системою (8), що створює в повітряному зазорі між робочим органом і потоком вихідного продукту (1) магнітне поле з пондеромоторною силою, яка плавно змінюється від нуля у зоні мінімального впливу магнітної системи (3) - природного фону до максимуму - у зоні максимального впливу магнітної системи (4) і знову від зони максимального впливу магнітної системи (4) до нуля - природного фону.

Вихідний продукт (1) складається з магнітних і немагнітних частинок рухається по організатору потоку (7), не торкаючись робочого органу (2). Під дією магнітної індукції в речовинах пара-ферромагнетиках при русі в магнітному полі виникають електричні струми, перетворюючи частинки такої речовини в магнітики, які притягуються один до одного, утворюючи флокули магнітних частинок (9), які рухаються поперек потоку вихідного продукту (1), притягуються до поверхні рухомого робочого органу (2), що виносить їх в зону природного фону, де напруженість магнітного поля дорівнює нулю, де під дією сили тяжіння вони відпадають в приймач магнітного продукту (5).

Немагнітні частинки (6) проходять через магнітне поле під дією сили тяжіння в приймач немагнітного продукту (10).

Робочий орган 2 може виносити магнітний продукт вгору і вниз робочого простору.

Залежно від необхідного вмісту заліза в магнітному продукті регулюють швидкість руху вихідного продукту до початку магнітного поля, товщину шару вихідного продукту (продуктивність) і саму характеристику магнітного поля, що взаємодіє з вихідним продуктом, збільшуючи або зменшуючи зазор між організатором потоку (7) і поверхнею робочого органу (2), додаючи або зменшуючи силу (кількість) постійних магнітів, або змінюючи силу струму в електромагнітах.

30 Магнітну сепарацію за пропонованим способом зробили на безперервно діючій установці з продуктивністю 0,021 кг/с (75 кг/год.). Збагачували руду підземного видобутку одного з рудників Кривбасу. Руда містила 29,8 % заліза загального і 19 % заліза магнетитового. Руду подрібнювали у воді до крупності 75 % класу -0,074+0 мм.

35 Для створення швидкості входження вихідного продукту в магнітне поле 1 м/с розрахунком визначили відстань від зони (3) до початку магнітного поля, створюваного магнітною системою (8), рівну 0,05 м. У процесі проходження вихідного продукту через магнітне поле в режимі вільного падіння під дією сили тяжіння швидкість потоку досягла 2,2 м/с.

За глибиною магнітного поля напруженість його змінювалася від 80 кА/м на поверхні робочого органу (2) до 12 кА/м на відстані 0,06 м від поверхні робочого органу (4).

40 Випробування запропонованого способу проводили при відстані від поверхні робочого органу (2) до потоку вихідного продукту 0,03 м, де напруженість магнітного поля становила 28 кА/м.

45 Результати магнітної сепарації, що представлені у таблиці із застосуванням запропонованого способу показали, що ефективність магнітної сепарації з пропонованим способом більше за рахунок збільшення вмісту заліза до 59 % проти 53,3 % без нього.

Таблиця

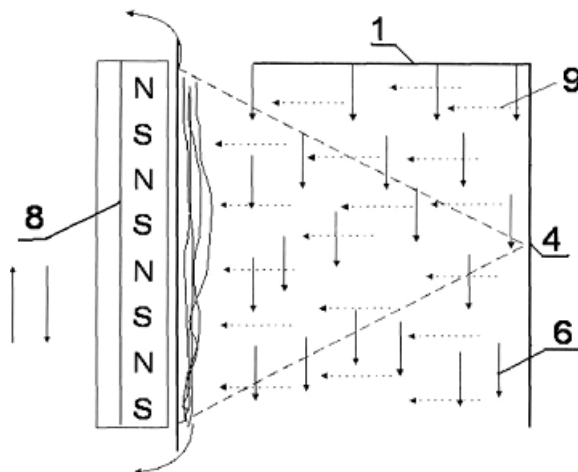
Результати збагачення без і з пропонованим способом магнітної сепарації

Руда	Продукти	Вихід (γ), %	Вміст заліза (β), %	Витяг (ϵ), %	Ефективність збагачення ($\epsilon\text{-}\gamma$), %
Магнетитова підземного видобутку	Магнітний	35,8/39,7	59,0/53,3	70,3/70,6	34,5/30,9
	Немагнітний	64,2/60,3	13,9/14,5	29,7/29,4	
	Вихідний	100	29,8	100/100	

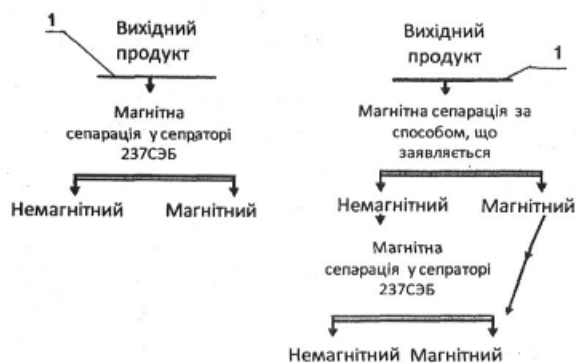
Примітка: в чисельнику з пропонованим способом, в знаменнику - без пропонованого способу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

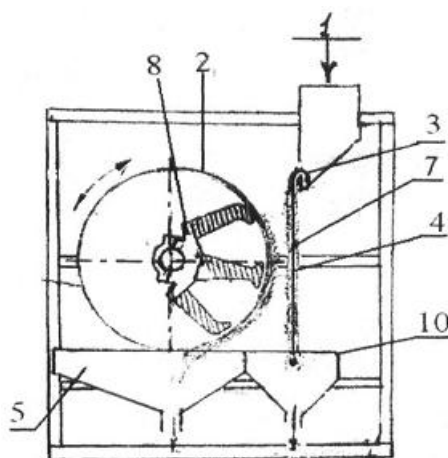
- 5 Спосіб магнітної сепарації магнетитових руд, що включає вплив на потік вихідного матеріалу, що рухається, магнітного поля плоскої або випуклої магнітної системи і поступальне переміщення магнітних частинок, що вилучаються, поперек руху потоку вихідного матеріалу, який **відрізняється** тим, що вихідний матеріал переміщують щодо магнітної системи, за допомогою якої створюють опукле магнітне поле, в якому, в робочій зоні, магнітна сила змінюється від нуля до максимуму і від максимуму до нуля, при цьому швидкість потоку в режимі вільного падіння під дією сили тяжіння змінюють від 1,0 м/с до 5,0 м/с.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

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