



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43753 (13) A

(51) 7 B03B7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ЗБАГАЧЕННЯ ЗАЛІЗОВІСНОЇ СИРОВИНИ**

(21) 2001085741

(22) 14 08 2001

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р.

(72) Мовчан Володимир Петрович, Бизов Володимир Федорович, Дмитрієнко Олександр Іванович, Оселедько Володимир Анатолійович, Сергійчук Анатолій Григорович, Сімоненко Микола Петрович, Узлов Віталій Михайлович, Романович Леонід Адамович, Сидоренко Віктор Дмитрович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЦЕНТРАЛЬНИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМПЛІКАТ"

(57) Спосіб збагачення залізвмісної сировини, який включає підготовку вхідної сировини, її сортування, магнітну сепарацію і класифікацію, одержання залізвмісного концентрату і відвальних пісків, який відрізняється тим, що як вхідну сировину використовують заскладовані залізвмісні хвости збагачувальних фабрик, визначають їх фізико-механічні і хімічні властивості, гранулометричний склад по площі розміщення і потужності шару в контурах хвостосховища, при цьому хвости

піддають розпушуванню, розмиву за допомогою гідромоніторного устаткування, утворюють пульпу, вилучають з неї сторонні і негабаритні елементи, сортують по рівню збагачуваності у дешламаторі, формуючи на виході з нього два потоки, один із яких, що містить незбагачувані піски та мул, направляють у відвал, інший - збагачуваний залізвмісний продукт, направляють у магнітний сепаратор, на виході якого формують два потоки, один з яких, із заданим вмістом корисного компонента, направляють на склад готового продукту, інший - на додаткове гравітаційне збагачення в гідроциклони, при цьому з продукту, що набув збагачення в гідроциклони, на виході з нього формують два потоки, один із яких, що містить незбагачувані піски, направляють у відвал, а інший - у класифікатор, на виході з якого формують два потоки, один, який містить незбагачувані піски, - у відвал, а інший, з заданим вмістом корисного компонента, направляють на склад готового продукту, де потоки продукту, що надійшли від магнітного сепаратора і класифікатора, усереднюють з одержанням залізвмісного концентрату

Вінахід відноситься до гірничої промисловості і може бути використаний для збагачення раніше складованих шламів збагачувальних фабрик по переробці залізвмісної сировини

Відомий спосіб збагачення залізвмісної сировини, який включає здрібнювання вхідного матеріалу, його сепарацію і поділ на два основних потоки, включаючих потік залізвмісного корисного компонента та потік відвальних хвостів (В. А. Скоров "Збагачення руд", М., "Надра", 1969, стор. 260-267)

Недоліком відомого способу збагачення є те, що передбачений технопопний цикл здійснюється при збагаченні залізвмісних руд, які були видобувані відкритим чи підземним способом. Технопопний цикл збагачення передбачає значні обсяги рудопотока, технопоп є багатостадійною і ставить своєю метою забезпечення максимального вмісту заліза в одержуваному концентраті, що є вхідним продуктом для металургійних підприємств

Згідно з цим способом, повторне використання шламів збагачувальних фабрик, з метою до-

видобування корисного компонента в загальному технологічному циклі, знижує якісні показники металургійної сировини нижче критичного рівня

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є спосіб збагачення залізвмісної сировини, що включає підготовку сировини, його сортування, магнітну сепарацію і класифікацію, одержання залізвмісного концентрату і відвальних пісків (А. С. СРСР № 1562024, кл. В 03 В 7/00, опубл. 07 05 1990 р. Б. В. №17)

Недоліком відомого способу є те, що він застосовується для збагачення товарної руди для одержання концентрату з нормативним вмістом заліза і придатним для подальшої переробки на металургійних підприємствах. Тому спосіб передбачає багатостадійну переробку вхідної сировини і ставить своєю метою одержання максимального вмісту заліза в кінцевому продукті

Вхідною сировиною для отримання товарного концентрату є залізна руда з нерівномірним вмістом корисного компонента, тому в процесі зба-

гачення необхідні значні матеріальні і трудові витрати на здрібнення руди і її усереднення для забезпечення стабільності вмісту вхідних компонентів. Використання відомої технології для збагачення сировини зі свідомо низьким вмістом заліза поряд із сировиною з високим вмістом заліза знижує якісні показники продукції, що випускається і робить неможливим її використання металургійними підприємствами.

Використання технології для збагачення сировини з низьким вмістом корисного компонента, наприклад, хвостів збагачувальних фабрик, приводить до неефективного використання технологічних потужностей і значних матеріальних витрат.

Задачею винаходу є удосконалення способу збагачення залізвмісної сировини за рахунок використання у якості вхідної сировини хвостів збагачувальних фабрик, класифікації їх по збагачувальності, збагаченню і поділу на потоки, що включають потік залізвмісної сировини і потік відвальних незбагачуваних пісків, що дозволяє забезпечити вміст корисного компонента в збагачуваній сировині - хвостах збагачувальних фабрик до рівня ідентичному рудам поточного видобутку, знизити витрати за рахунок питомого зменшення обсягів видобутку товарної руди, а також витрат на її переробку, забезпечити утилізацію відходів, що утворюються в результаті роботи збагачувальної фабрики.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб збагачення залізвмісної сировини включає підготовку вхідної сировини, її сортування, магнітну сепарацію і класифікацію, одержання залізвмісного концентрату і відвальних пісків.

Відповідно до винаходу, як вхідну сировину використовують заскладовані залізвмісні хвости збагачувальних фабрик, визначають їх фізико-механічні і хімічні властивості, гранулометричний склад по площі розміщення і потужності шару в контурах хвостосховища, при цьому хвости піддають розпушуванню, розмиву за допомогою гідромоніторного устаткування, утворюють пульпу, виплускають з неї сторонні і негабаритні елементи, сортують по рівню збагачуваності у дешламаторі, формуючи на виході з нього два потоки, один із яких містить незбагачувані піски та мул, направляють у відвал, інший - збагачуваний залізвмісний продукт направляють у магнітний сепаратор, на виході якого формують два потоки, один з яких із заданим вмістом корисного компонента направляють на склад готового продукту, інший - на додаткове гравітаційне збагачення в гідроциклоні, при цьому з продукту, що набув збагачення в гідроциклоні, на виході з нього формують два потоки, один із яких містить незбагачувані піски направляють у відвал, а інший - у класифікатор, на виході з якого формують два потоки, один, який містить незбагачувані піски, - у відвал, а інший, з заданим вмістом корисного компонента, направляють на склад готового продукту, де потоки продукту, що надійшли від магнітного сепаратора і класифікатора, усереднюють з одержанням залізвмісного концентрату.

Винахід, що заявляється, ілюструється кресленням, на якому представлена технологічна схема збагачення залізвмісної сировини.

Спосіб збагачення залізвмісної сировини включає наступні основні технологічні цикли: опробування вихідної сировини шляхом визначення її гранулометричного складу, фізико-механічних і хімічних властивостей по площі розміщення і потужності шару в контурах хвостосховища (1), виплучення сировини за допомогою гідравлічного чи механічного устаткування (2), утворення пульпи і передачу її за допомогою насосу (3), класифікацію вихідної сировини по рівню збагачуваності на дешламаторі (4), з формуванням на виході з нього двох потоків, один із яких незбагачуваний продукт - у відвал (5), а інший на збагачення в магнітному сепараторі (6) з утворенням на виході з нього двох потоків сировини, один із яких - слабкозбагачуваний продукт направляють на збагачення в гідроциклоні (7), другий, який містить плановий вміст корисного компонента - на склад готового продукту (8). Сировина на виході з гідроциклону (7) сформована у два потоки, перший, який містить незбагачувані піски - у відвал (5), а другий направляють на класифікатор (9). При виході з класифікатора (9) сировина сформована у два потоки на склад готового продукту (8) і у відвал (5).

Винахід реалізується таким чином.

Реалізація винаходу показана на прикладі збагачення залізвмісної сировини з заскладованих хвостів, які утворені в процесі роботи збагачувальної фабрики Криворізького Центрального гірничо-збагачувального комбінату.

За даними випробування і статистичного обліку в заскладованих хвостах збагачувальних фабрик, запаси яких складають десятки мільйонів тонн, вміст магнітного заліза досягає 15%.

Утворене в результаті діяльності збагачувальних фабрик техногенне родовище заліза, яке сконцентроване в шламосьховищах (1), з погляду їх фізико-механічних характеристик відрізняється від руди, що видобувається, по основних параметрах гранулометричного складу, мінімальний вміст сторонніх домішок і негабаритних елементів, високий рівень збагачуваності за рахунок сегрегації частинок по розміру і питомій вазі при розтканні потоків пульпи на похилій площині по ширині і довжині пляжу шламосьховища в процесі намиву й укладання хвостів збагачувальної фабрики. Виходячи з вмісту заліза в хвостах збагачувальних фабрик, стає можливим, із застосуванням основних процесів сепарації і класифікації, довести вміст заліза в одержуваному концентраті до рівня вмісту заліза в товарних рудах, які піддаються збагаченню. Для цього на хвостосховищі за допомогою гідромоніторного агрегату (2) виконують розмив хвостів. Попереднє розпушування ущільнених хвостів може здійснюватися за допомогою механічного устаткування (екскаватор, бульдозер і т.д.). Утворена в результаті розмиву пульпа подається за допомогою насосних агрегатів (3) на пристрій по відділенню сторонніх і негабаритних предметів (на схемі не показано). Після цього вихідну сировину сортують по рівню збагачуваності в дешламаторі (4), формуючи на виході з нього два потоки, один із яких містить незбагачувані піски і мул направляють у відвал (5), інший, збагачуваний залізвмісний продукт, направляють у магнітний сепаратор (6).

На магнітний сепаратор (5) типу ПБМ-120/3 00 надходить потік пульпи, у якому тверда фаза пе-

ретерпіла зміну збагачуваності за рахунок застосування гравітаційно-сегрегаційних процесів попереднього збагачення, у результаті яких у твердій фазі живлення сепаратора сконцентровані в тонких класах збагачувані зростки магнетиту-гематиту і магнетиту-кварцу (клас від - 0,4 до +0,074 мм), магнітна сприйнятливості яких достатня для того, щоб у магнітному полі сепаратора зазначена мінеральна фракція притяглася до барабана і була виділена в концентрат. При цьому загальний вміст заліза в концентраті магнітної сепарації складає 45 -50% і магнітного -18 -25%, у вихідному живленні (поток) магнітного сепаратора вміст загального заліза складає 25,0 - 27,5%, магнітного - від 4 до 15%. Вилучення загального заліза в концентраті магнітного сепаратора досягає 55 - 60%, магнітного - 88 - 90%, окисленого заліза- 42 - 55%. Вихід концентрату магнітної сепарації складає 32 - 35%. Отриманий продукт направляють на склад готової продукції (8).

Другий потік пульпи, отриманий на магнітному сепараторі (6), є хвостами магнітної сепарації, у яких міститься немагнітна фракція твердої фази, представлена мінералами порожньої породи, труднозбагачуваними зростками магнетиту з кварцом і окисленими мінералами заліза (гематит, гетит і т.д.) Зважаючи на те, що дана фракція матеріалу має наведені властивості гравітаційної збагачуваності, отриманої за рахунок попередньої сегрегації і збагачення в процесі укладання хвостів у ложі хвостосховища і застосування процесів у дешламаторі, хвосты магнітної сепарації направляються для гравітаційного збагачення в гідроциклоні (7) типу ПЦ-500 (ККЦ-500) для вилучення зростків і зерен гематиту крупністю більш 0,074мм.

Вміст загального заліза в живленні гідроциклона (7) складає 18 -22%, магнітного - 1,5 - 2,0%, а вміст окислів заліза, представлених окисленими мінералами, копівається від 85 до 91,8%.

У гідроциклоні (7) відбуваються процеси поділу мінералів під дією гравітаційних і відцентрових сил по питомій вазі і крупності матеріалу. Завдяки інтерполяції збагачуваності твердої фази на початку процесу збагачення гравітаційні процеси поділу в гідроциклоні (7) йдуть більш ефективно, що дозволяє одержувати продукт (піски гідроциклона) з вмістом загального заліза 32 - 35%, магнітного - 3,0 - 4,0 %, при цьому загальне вилучення у цей збагачений продукт складає 12 - 15%, від вхідного живлення. Вилучення окислів заліза від операції збагачення на гідроциклоні складає 28,6 - 35,0%, і магнітного - 44,5 - 50%.

За рахунок інтерполяції збагачуваності по ознаках магнітних і гравітаційних властивостей матеріалу отриманих в дешламаторі, в гідроциклоні (7) досягнутий високий показник степені концентрації заліза, що складає для загального заліза 1,9 - 2,0 рази і для магнітного - 2,6 - 3,0 рази.

Другим продуктом одержуваним у гідроциклоні (7), є злив гідроциклона. Цей потік представлений пульпою, яка має тверду фазу, що містить труднозбагачувані мінерали і порожню породу, тому даний потік направляється у відвал (5).

Збагачений продукт на виході з гідроциклона (7) у вигляді потоку пульпи, що містить від 40 до 60% % твердої фази направляється в спіральний класифікатор (9) типу 2КСН - 2,5 на додаткову ста-

дію гравітаційного збагачення, що досягається поділом матеріалу по питомій вазі і по крупності у ванні класифікатора (9) під дією сил гравітаційного притягання і висхідних потоків пульпи і води, утворених за рахунок руху потоків через злив класифікатора. При цьому більш легкі по питомій вазі частки мінералів порожньої породи виносяться з потоком у злив класифікатора і направляються у відвал (5).

Більш великі по розмірах і важкі по питомій вазі мінерали заліза осаджуються на дно ванни класифікатора (9) і шнековими спіралями подаються на склад готового продукту (8).

Показник поділу в класифікаторі (9) трохи нижче, ніж у гідроциклоні (7), але збагачений продукт при цьому піддається зневоднюванню.

Таким чином, у класифікаторі (9) утворюються два потоки, один із яких являє собою збагачений продукт з вмістом загального заліза 33 - 35 %, магнітного 4 - 6,0%, а інший потік - злив класифікатора, представлений труднозбагачуваними мінералами, направляється у відвал (5).

Продукт, отриманий у результаті магнітної сепарації і гравіпродукт спірального класифікатора, усереднюють на складі (8) готової продукції. Готовий продукт є концентратом, отриманий при роботі всієї технологічної схеми і містить загального заліза від 40 до 50%, магнітного - 18 - 25%, при цьому вихід концентрату складає 43 - 45% і залежить від вмісту заліза у вхідній сировині. Вилучення заліза в готовий продукт складає 67 - 70 %, окисленого - 53 -55 %, магнітного - 93 - 94%.

Спосіб збагачення залізовмісної сировини дозволяє одержати продукт, ідентичний по збагаченню і вмісту основних компонентів вхідних товарних магнетитових руд, які видобувають відкритим і підземним способами. Цей продукт може бути підданий збагаченню за діючою схемою збагачувальної фабрики з одержанням кондиційного концентрату придатного для використання на металургійних підприємствах. Дослідно-промисловими випробуваннями встановлено, що подшхитовка готового продукту, отриманого по даному способу збагачення, до загального потоку руди у межах від 5 до 25% підвищує якісні і кількісні показники збагачення на збагачувальній фабриці.

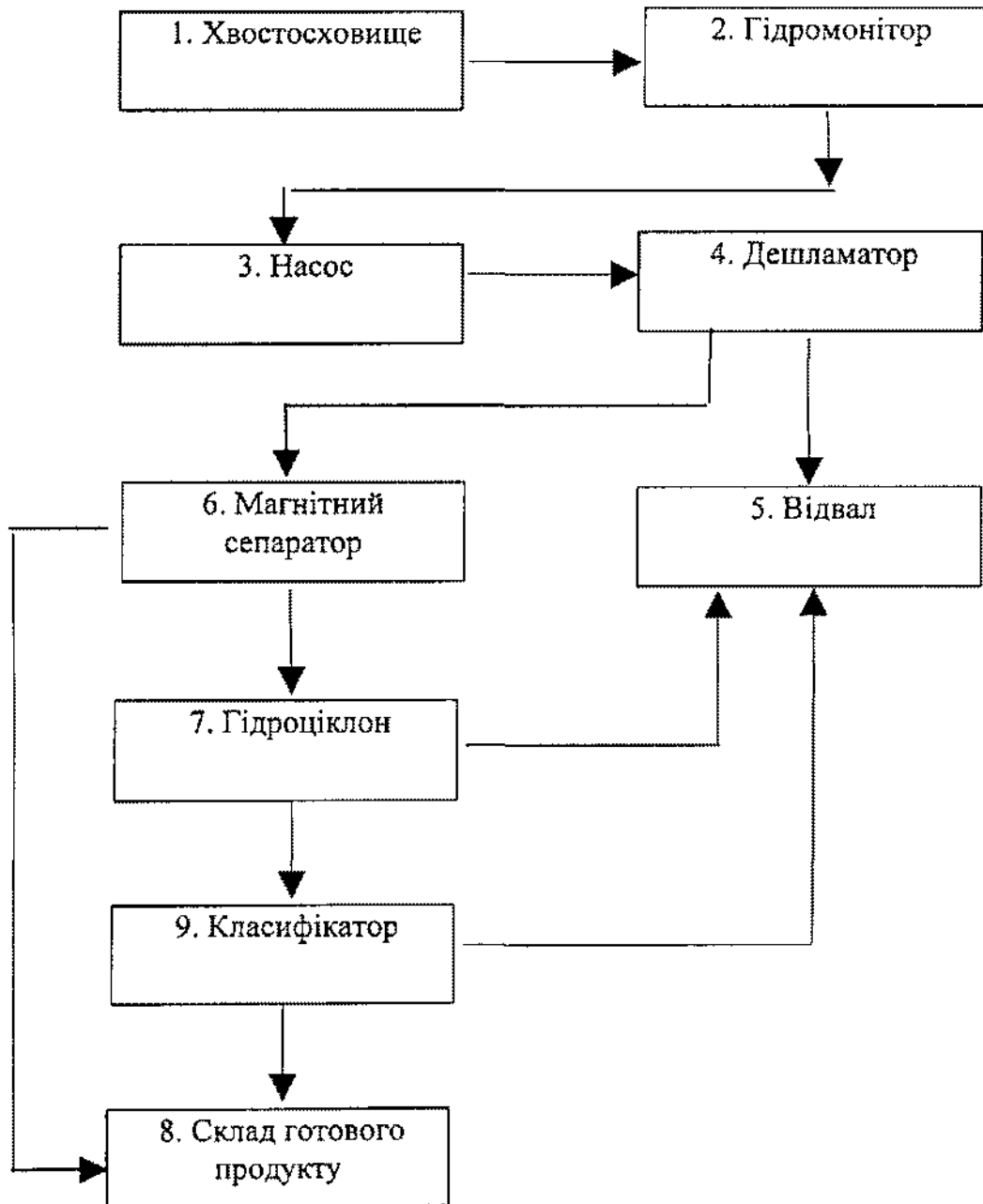
Спосіб збагачення залізовмісної сировини, в якості котрої використовуються хвосты збагачувальних фабрик, може бути використаний на прично-збагачувальних комбінатах не тільки Криворізького басейну, але й в інших регіонах, де присутні аналогічні умови видобутку і переробки залізної руди.

Піски, які були направлені у відвал, можуть надалі використовуватися в будівельній промисловості.

Випробування способу показали, що його реалізація дозволяє ефективно розробляти техногенні родовища, утворені в результаті діяльності збагачувальних фабрик прично-збагачувальних комбінатів, переробляючих залізовмісну сировину. Одержуваний концентрат з хвостів збагачувальних фабрик по вмісту основного корисного компонента й інших якісних показників відповідає товарній руді, яка переробляється на прично-збагачувальних комбінатах для одержання вхідної сировини металургійних заводів. Це значить, що одержуваний

концентрат може бути включений в основний рудопотік технологічного ланцюга переробки корисних копалин. При цьому, поряд зі значними обсягами сировини, що утягується в повторне відпра-

цьовування з одержанням додаткових обсягів продукції, значно знижені показники собівартості процесу за рахунок відсутності витрат на усереднення руди, її дріблення і сортування.



Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03