



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 78997

(13) U

(51) МПК

E21C 41/22 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

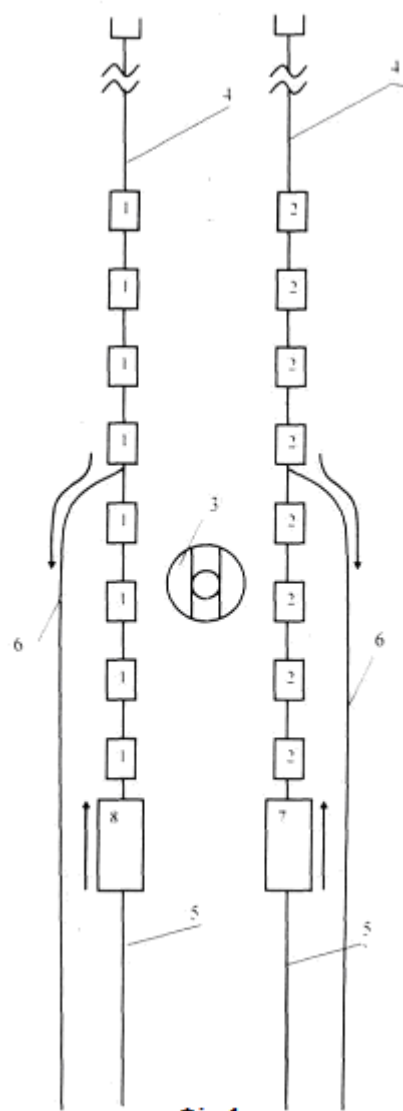
(21) Номер заявки:	u 2012 10840	(72) Винахідник(и):	Азарян Альберт Арамаісович (UA), Азарян Володимир Альбертович (UA), Кучер Василь Григорович (UA), Мордовін Дмитро Миколайович (UA), Цибилевський Юрій Євгенович (UA)
(22) Дата подання заявки:	17.09.2012	(73) Власник(и):	ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. XXII Партз'їзду, 11, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50027 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.04.2013	(74) Представник:	Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.04.2013, Бюл.№ 7		

(54) СПОСІБ УСЕРЕДНЕННЯ ДВОХ ТИПІВ РУДИ З РІЗНИМ ВМІСТОМ МАГНІТНОГО ЗАЛІЗА

(57) Реферат:

Спосіб усереднення двох типів руди з різним вмістом магнітного заліза, яку поставляють з двох кар'єрів, включає попереднє усереднення руди у кожному з кар'єрів до заданого (планового) вмісту в ній магнітного заліза, завантаження попередньо усередненої руди у залізничні думпкери, формування поїздів з рудою у кожному з кар'єрів шляхом попереднього розрахунку кількості думпкерів у кожному поїзді у залежності від запланованого вмісту магнітного заліза у суміші руд різних кар'єрів та ваги руди у кожному із думпкерів, а також транспортування сформованих поїздів на подрібнювальну фабрику для їх розвантаження. В кожному з кар'єрів поїзди формують з думпкерів, які завантажують попередньо усередненою рудою з однаковою вагою, а розвантаження поїздів різних кар'єрів у приймальний отвір дробарки крупного подрібнення виконують у почерговому порядку по одному думпкару. При однаковій кількості думпкерів в поїздах, їх розвантаження здійснюють у почерговому порядку по одному думпкару з кожного поїзда, а при різній кількості думпкерів у поїздах їх різниця рівномірно розподіляють серед думпкерів в поїзді з меншою кількістю думпкерів, але не більше двох послідовно встановлених думпкерів з рудою одного типу.

UA 78997 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до контролю процесів збагачення руд чорних металів і може бути використана для керування процесом усереднення руди двох різних кар'єрів.

Більшість гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) України переробляють руду, яку отримують з декількох кар'єрів (здебільшого - з двох), як наприклад, - гірничо-збагачувальний комплекс ОАО "Арселор Міттал" Кривий Ріг, Північний та Полтавський ГЗК. Руди, здобуті на різних кар'єрах, відрізняються не тільки за вмістом загального і магнітного заліза, але й за фізико-механічними властивостями. Для отримання товарного продукту ГЗК (концентрату, агломерату або котунів) з мінімально можливими відхиленнями від заданого вмісту в ньому заліза, такі руди потребують усереднення до їх подачі на збагачення.

Відомий спосіб усереднення руд, які доставляють на подрібнювальні фабрики з різних кар'єрів шляхом попередньої доставки на усереднювальні склади для пошарового укладання у штабелі і подальшого усереднення за допомогою роторних екскаваторів [Бызов В.Ф. Усреднительные системы на горно-обогатительных предприятиях. М. "Недра" - 1988.-213 с.].

До недоліків відомого способу треба віднести необхідність у додаткових площах для будівництва усереднювальних складів, а також використання додаткового обладнання та механізмів, що значною мірою підвищує витрати на кінцеву продукцію ГЗК.

Найбільш близьким за технічною суттю та ефектом, який досягається до запропонованого способу, є спосіб усереднення двох типів руди, які надходять з різних кар'єрів, коли ГЗК працює без усереднювальних складів, а у приймальний отвір дробарки крупного подрібнювання подрібнювальної фабрики почергово розвантажують поїзди з рудою, що надходить з різних кар'єрів. Таким чином усереднюють, наприклад руду з двох кар'єрів №3 та №2 на ГЗК ОАО "Арселор Міттал" Кривий Ріг. При такому способі у кожному кар'єрі здійснюють попереднє усереднення руди до заданого планового вмісту в ній магнітного заліза, формування поїздів з попередньо усередненою рудою, задають кількість та вагу думпкарів у кожному поїзді у залежності від запланованого вмісту магнітного заліза у суміші руд обох кар'єрів, а також доставку сформованих поїздів на подрібнювальну фабрику ГЗК для їх почергового розвантаження.

Недоліком вказаного способу усереднення двох типів руди з різним вмістом магнітного заліза є низький ступінь усереднення послідовно розвантажених думпкарів з рудою одного типу у приймальні отвори дробарок крупного подрібнювання. Так при використанні для перевезення руди стотонних думпкарів на вхід подрібнювальної фабрики одночасно надходить від 700 до 1200 т руди одного типу. У подальшому усереднення таких потоків руди з різним вмістом магнітного заліза здійснюється лише за рахунок пошарового завантаження подрібненої руди у бункери подрібнювальної фабрики, що не забезпечує високий ступінь її усереднення. При використанні відомого способу колювання вмісту магнітного заліза у руді, яка надходить після подрібнювання на збагачувальну фабрику, досягає $\pm 2\%$, що призводить до значних (до 1,5 %) коливань вмісту загального заліза у товарному концентраті і погіршує результати його агломератної переробки. Так при високому ступені автоматизації шихтопідготовчого відділення агломератної фабрики ГОКа "Криворіжстали" відзначається низька стабільність хімічного складу агломерату ГОКа по вмісту загального заліза, яке змінюється в межах від 51,2 до 53,9 %. Наслідком цього є значне колювання складу і властивостей доменного шлаку [Доменное производство "Криворожстали", Монография. Под редакцией В.И. Большакова, Днепропетровск, 2004, с. 12]

Задача корисної моделі полягає у усередненні двох типів руди з різним вмістом магнітного заліза, зниження коливань вмісту магнітного заліза у суміші подрібненої руди різних кар'єрів, яка подається залізничним транспортом на подрібнювальну фабрику та з подрібнювальної на збагачувальну фабрику ГЗК, за рахунок підвищення частоти та зниження ваги об'ємів руди різних кар'єрів (з різним вмістом магнітного заліза), які послідовно розвантажуються у приймальний отвір дробарки крупного подрібнювання (звичайно це дробарка типу ККД) подрібнювальної фабрики. Реалізація запропонованого способу залежить від стану шляхового хазяйства на конкретному ГЗК (приймальні отвори дробарок ККД можуть бути обладнані одним чи двома тупиковими коліями), а також від кількості думпкарів у кожному з поїздів (однакова або різна).

Поставлена задача вирішується тим, що у кожному з кар'єрів руду попередньо усереднюють до заданого (планового) вмісту в ній магнітного заліза і завантажують однакову кількість руди у залізничні думпкери, з яких формують поїзди шляхом попереднього розрахунку кількості думпкарів у кожному поїзді в залежності від запланованого вмісту магнітного заліза у суміші руд різних кар'єрів і транспортують їх на подрібнювальну фабрику, де розвантаження думпкарів різних кар'єрів у приймальний отвір крупного подрібнювання виконують у почерговому порядку по одному думпкару, при цьому, при однаковій кількості думпкарів в поїздах, їх розвантаження

здійснюють у почерговому порядку по одному думпкару з кожного поїзда, а при різній кількості думпкарів у поїздах їх різниця рівномірно розподіляють серед думпкарів поїздів з меншою кількістю думпкарів, але не більше двох послідовно розвантажених думпкарів з рудою одного типу.

- 5 При наявності на приймальних отворах дробарок ККД двох тупикових колій поїзди різних кар'єрів зупиняються для розвантаження з протилежних сторін приймального отвору. При однаковій кількості думпкарів у поїзді їх розвантаження здійснюється у почерговому порядку по одному думпкару з кожного поїзда. При різній кількості думпкарів у поїздах різниця у їх кількості
- 10 рівномірно по одному додатковому думпкару (але не більше двох думпкарів з рудою одного типу) розподіляється серед думпкарів поїзда з їх меншою кількістю. Кількість думпкарів з рудою одного типу, які розвантажуються по одному до розвантаження додаткового думпкара з рудою іншого типу може бути визначена з виразу:

$$n_g = \frac{n_2}{n_1 - n_2},$$

де n_1 і n_2 - відповідно, кількість думпкарів у поїздах різних кар'єрів (штук), при цьому

- 15 $n_1 > n_2$. Дробова кількість n_g округлюється до цілого у меншу сторону.

Якщо приймальний отвір дробарки ККД обладнаний однією тупиковою колією (звичайно довжина тупикової колії розрахована на максимальну кількість думпкарів в одному поїзді), то для подачі поїздів з різних кар'єрів на розвантажування їх переформують у два нових поїзда, в яких думпкари з рудою різних кар'єрів розташовуються почергово і по одному при рівній

20 кількості думпкарів у поїздах, а при різних кількостях думпкарів і у поїздах різних кар'єрів при їх переформуванні серед думпкарів у поїзді з їх меншою кількістю встановлюють додаткові думпкари. Місце встановлення додаткового думпкара при переформуванні поїздів визначається з вище наведеного виразу.

- Зменшення об'ємів технологічних потоків руди різних кар'єрів та підвищення їх частоти за рахунок послідовного розвантаження не більше двох думпкарів одного виду зменшить коливання вмісту магнітного заліза у подрібненій руді на вході збагачувальної фабрики і призведе до пропорційного зниження коливань загального заліза у концентраті, який використовується при агло-доменній переробці.

- Корисна модель ілюструється фіг. 1, 2 і 3. На фіг. 1 показане розташування думпкарів n_1 і n_2 з рудою різних кар'єрів при однаковій кількості думпкарів (наприклад $n_1 = n_2 = 8$) у кожному поїзді та наявності на приймальному отворі 3 дробарки ККД подрібнювальної фабрики двох тупикових 4 колій і відповідно двох розвантажувальних 5 та двох приймально-відправних 6 колій. Поїзди рухаються за допомогою тепловозів 7 та 8. На фіг. 2 показана послідовність розвантаження думпкарів при різній їх кількості в поїздах різних кар'єрів, наприклад $n_1 = 10$, а
- 35 $n_2 = 7$. Різниця думпкарів в поїздах ($n_1 - n_2 = 3$) рівномірно по одному додатковому думпкару розділяється через 2 ($n_g = 7/3 \approx 2$) думпкара в поїзді, з їх меншою кількістю (фіг. 2). На фіг. 3 показано розташування двох переформованих (змішаних) поїздів різних кар'єрів при різній кількості думпкарів в поїздах сформованих у кар'єрах (наприклад $n_1 = 10$, $n_2 = 7$) і наявності на приймальному отворі 3 дробарки крупного подрібнювання однієї тупикової 4 колії, двох розвантажувальних 5 і однієї приймально-відправної 6 колії. Переміщення думпкарів здійснюється за допомогою тепловозів 9 та 10.

- Поштучне розвантаження думпкарів здійснюється наступним чином. При наявності на приймальному отворі 3 дробарки крупного подрібнювання двох тупикових 4 колій (фіг. 1), та однаковій кількості думпкарів ($n_1 = n_2$) у поїздах різних кар'єрів обидва поїзди одночасно
- 45 подаються по розвантажувальних 5 коліях на розвантаження. Думпкари n_1 і n_2 різних поїздів встановлюються з протилежних сторін приймального отвору 3 дробарки ККД і послідовно, по одному з кожного поїзда, розвантажуються у приймальний отвір 3. По мірі розвантаження думпкари за допомогою тепловозів 7 і 8 переміщуються на тупикові колії 4, а потім по приймально-відправних 6 коліях повертаються в кар'єри для чергового завантаження. При різній кількості думпкарів в поїздах різних кар'єрів послідовність їх розвантаження показана на
- 50 фіг. 2.

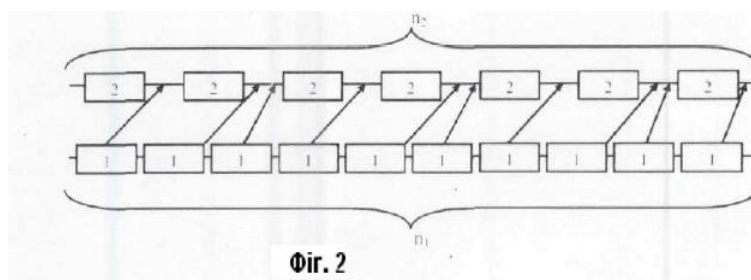
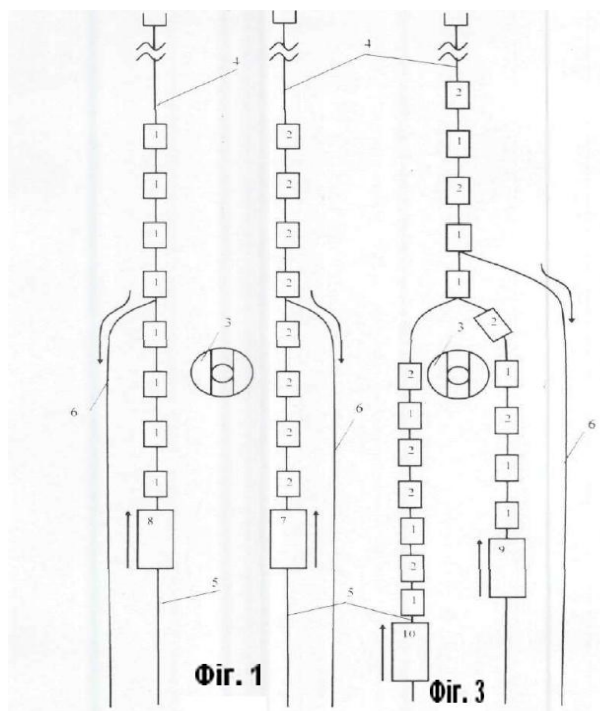
При наявності на подрібнювальній фабриці однієї тупикової 4, однієї або двох розвантажувальних 5 та однієї приймально-відправної 6 колій до початку розвантажування

думпкарів Π_1 і Π_2 поїздів з різних кар'єрів їх переформовують у два нових поїзди (фіг. 3). Послідовність розташування думпкарів в переформованих поїздах така ж, як і послідовність їх розвантаження при наявності двох тупикових 4 колій, різниця лише в почерговому (а не одночасному) розвантаженні переформованих поїздів. Кількість думпкарів в переформованих поїздах залишається такою ж, як в сформованих в кар'єрах. Розвантажені думпкери по одному з допомогою тепловоза (наприклад 9) переміщуються на тупикову 4 колію. Після розвантаження останнього думпкера переформованого поїзда порожні думпкери за допомогою тепловоза 9 по приймально-відправній колії 6 повертаються в кар'єр для наступного завантаження. Другий із переформованих поїздів розпочинає розвантаження думпкарів зразу після від'їзду першого, поступово переміщуючи розвантажені думпкери за допомогою тепловоза 10 спочатку на вільну тупикову 4 колію, а в подальшому - по приймально-відправній колії 6 на кар'єр для чергового завантаження рудою.

Зменшення об'ємів руди різних типів, які послідовно завантажуються у приймальний отвір дробарки крупного подрібнювання з 700-1200 т до 100-200 т призведе до зниження коливань вмісту магнітного заліза у подрібненій руді у 2-3 рази, що зменшить коливання вмісту загального заліза у товарному концентраті у півтора-два рази і призведе до зростання продуктивності агломераційних машин і доменних печей - зниження коливань вмісту заліза у сировині на $\pm 0,1\%$ призводить до підвищення продуктивності агломераційних машин на $0,28\%$, а доменних печей - на $0,56\%$ [Новак С.Б., Гармаш Н.М. и др. Теория и практика управления агломерационным процессом. Кривой Рог, 2006, с. 56].

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб усереднення двох типів руди з різним вмістом магнітного заліза, яку поставляють з двох кар'єрів, який включає попереднє усереднення руди у кожному з кар'єрів до заданого (планового) вмісту в ній магнітного заліза, завантаження попередньо усередненої руди у залізничні думпкери, формування поїздів з рудою у кожному з кар'єрів шляхом попереднього розрахунку кількості думпкарів у кожному поїзді у залежності від запланованого вмісту магнітного заліза у суміші руд різних кар'єрів та ваги руди у кожному із думпкарів, а також транспортування сформованих поїздів на подрібнювальну фабрику для їх розвантаження, який **відрізняється** тим, що в кожному з кар'єрів поїзди формують з думпкарів, які завантажують попередньо усередненою рудою з однаковою вагою, а розвантаження поїздів різних кар'єрів у приймальний отвір дробарки крупного подрібнення виконують у почерговому порядку по одному думпкару, причому при однаковій кількості думпкарів в поїздах, їх розвантаження здійснюють у почерговому порядку по одному думпкару з кожного поїзда, а при різній кількості думпкарів у поїздах їх різниця рівномірно розподіляють серед думпкарів в поїзді з меншою кількістю думпкарів, але не більше двох послідовно встановлених думпкарів з рудою одного типу.



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