



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29078 (13) A

(51) 6 C22B1/243

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШИХТА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЗАЛІЗОРУДНИХ ОКОТИШІВ

(21) 97126457

(22) 30.12.1997

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Ковальов Дмитро Арсентійович, Ковальов
Олександр Дмитрович, Ванюкова Наталія Дмитрі-
вна, Ковальов Максим Дмитрович(73) Ковальов Дмитро Арсентійович, Мовчан Во-
лодимир Петрович, Ковальов Олександр Дмитро-
вич, Ванюкова Наталія Дмитрівна, Ковальов Мак-
сим Дмитрович, Пугач Микола Юхимович(57) Шихта для виробництва залізорудних окати-
шів, що включає залізорудний концентрат та зв'я-
зувальну добавку, яка **відрізняється** тим, що як
зв'язувальну добавку використовують суміш над-
рудної та верхньосарматської глин, модифіковану
вологою кальцинованою содою у співвідношенні
1:(0,01-0,02), при такій кількості компонентів,
мас. %:

модифікована суміш глин	- 0,4-1,1
залізорудний концентрат	- решта.

Шихта для виробництва залізорудних око-
тишів.

Винахід належить до галузі підготовки залізо-
рудних матеріалів до металургійного перероблен-
ня, а саме до технології здобування окатишів, і
може використовуватися для їх виробництва на
фабриках огрудкування гірничозбагачувальних ко-
мбінатів.

Відомо, що шихта для виробництва залізоруд-
них окатишів включає залізорудний концентрат та
як основну зв'язуючу добавку бентоніт, витрата
якого складає до 2,5% від ваги гранульованого ма-
теріалу (Бережної Н.Н. й др. Окискование желез-
ных руд и концентратов: Сборник, вып. 2. – Сверд-
ловск, 1975. – С. 41; Сулименко Е.Н. Производство
окатышей. – М.: Металлургия, 1988. – 127с.).

До вади такої шихти, при використуванні
бентоніту як зв'язуючої речовини, належить збід-
нювання її по кількості заліза через високий вміст у
ньому кремнезему. Крім того, відсутність в Україні
родовищ бентоніту високої якості, які мають про-
мислове значення; щодалі зростаючий його дефі-
цит; прогресуюче зниження якості; значна від-
даленість родовищ постачальників-імпортерів від
фабрик огрудкування, що веде до збільшення ціни
на бентоніт в зв'язку з транспортними затратами,
змушує вітчизняні фабрики огрудкування шукати
шляхи оптимізації складу зв'язуючого при підгото-
вці шихти (Интенсификация производства и улуч-
шение качества окатышей. / Юсфин Ю.С. й др. –
М.: Металлургия, 1994. – С. 240).

Відомо підвищення якості шихти через вве-
дення в бентоніт активізуючої добавки-кальцино-

ваної соди до 30-50% від ваги бентоніту (патент
США № 3053647, кл. 75-3, опубл. 1969 г.).

Внаслідок заміни кальцію в обмінному компле-
ксі на однозарядні іони натрію поліпшуються рео-
логічні характеристики зв'язуючого.

Вадою зазначеної шихти є підвищена витрата
соди, яка негативно впливає на металургійні влас-
тливості окатишів при відновленні.

Також відома шихта, для виробництва залізо-
рудних окатишів, яка містить 0,5% бентонітового
зв'язуючого, одержаного старанним змішуванням
бентоніту та сухої кальцинованої соди в пропор-
ції 1:(0,027-0,036) з подальшим витриманням су-
міші у штабелі протягом двох тижнів (патент США
№ 3779782, кл. 106-72, опубл. 1973 г. -прототип).

Для цієї шихти характерні низькі міцнісні влас-
тливості як сирих, так і випалених окатишів та неви-
сокий вміст металу в огрудкованій сировині.

В основу винаходу поставлено задачу удоско-
налення шихти для виробництва залізорудних око-
тишів шляхом застосування нової зв'язуючої до-
бавки, щоб забезпечити підвищення міцнісних вла-
стивостей окатишів та кількість металу в огрудко-
ваній сировині.

Поставлена задача вирішується тим, що в ши-
хті для виробництва залізорудних окатишів, що
включає залізорудний концентрат та зв'язуючу до-
бавку, згідно винаходу, як зв'язуюча добавка вико-
ристовується суміш надрудної та верхньосармат-
ської глин, модифікована вологою кальцинованою
содою у співвідношенні 1:(0,01-0,02), при такій кі-
лькості компонентів, мас. %: модифікована суміш
глин - 0,4-1,1; залізорудний концентрат - решта.

(19) UA (11) 29078 (13) A

Зазначена суміш глин є відходом гірничорудної промисловості (розкривна порода), а саме, сумішшю 15-30% надрудної (сіро-зеленого кольору) та 70-85% верхньосарматської (світло-воскового кольору) глин родовищ марганцевих руд Дніпропетровської області (Орджонікідзевський ГЗК); відноситься до балансових запасів категорії С2 - запаси, попередньо оцінені; умови залягання, форма та характер поширення глинистих порід установлені на основі геологічних та геодезичних даних, підтверджених розкриттям породи в окремих точках та по аналогії з вивченими ділянками. Добування глини проводиться відкритим способом без вживання підричних робіт.

Як модифікатор використовували кальциновану технічну соду марки "Б" (ГОСТ 5100-85), що постачається Кримським (м. Красноперекіпськ) або Лісчанським содовим заводами.

Важливим якісним показником глинистих зв'язуючих у виробництві окатишів є набухливість при взаємодії з водою: чим вище набухливість глини, тим краще їх технологічні властивості і якість як сирих, так і випалених окатишів (Бережної Н.Н. і др. Окискование железных руд и концентратов; Сборник, вып. 2. - Свердловск, 1975. - С. 41).

Оптимальна витрата соди та тривалість витримання глинистої суміші з содою для отримання максимальної набухливості суміші визначались у лабораторних умовах.

Сира суміш надрудної та верхньосарматської глини, яка має хімічний склад (%): $\text{Fe}_{\text{общ}}$ 3,43; Fe_2O_3 4,9; SiO_2 58,3; Al_2O_3 17,5; CaO 1,5; MgO 1,7; Na_2O 1,6; K_2O 0,2; інші 14,3; змішувалась з кальцинованою содою хімічного складу (%): Na_2CO_3 99,4; Na_2SO_4 0,04; NaCl 0,4; інші 0,16. Вологість вихідної суміші глини знаходилась у діапазоні 25-35%. Кальцинована сода добавлялась до суміші глини у кількості 0,5; 1,0; 1,5; 2,0% по вазі як в сухому стані, так і в розчині відповідної процентної концентрації.

Для визначення набухливості наважка суміші глини складала 15 г. У випадку добавлення сухої кальцинованої соди її кількість відповідно процентного вмісту складала 0,075 г; 0,15 г; 0,225 г та 0,30 г. У випадку, коли добавляли кальциновану соду у розчині, відповідну кількість соди розчиняли в 10 мл води.

Кожна проба старанно змішувалась, а потім герметично закритою витримувалась в ексікаторі протягом 1; 2; 3; 5; 7; 14 та 20 діб.

Визначення набухливості проводилось по загальноприйнятій методиці і результати приведені у табл. 1. З приведених у табл. 1 даних випливає, що немодифікована суміш глини має низьку набухливість. Модифікація суміші глини 1-2%-ним розчином кальцинованої соди збільшує її набухливість в 15-18 раз вже після витримання протягом 7 діб, що задовольняє вимогам виробництва окатишів. При збільшенні витримання до 14-20 діб набухливість збільшується до 18,5-20 раз. У випадку використання сухої соди набухливість суміші глини після витримання протягом 14-20 діб досягає лише 9-12,2 раз. При вмісту соди в розчині 0,5% набухливість не досягає вимагаємих параметрів. Збільшення соди понад 2% недоцільно, тому що, як визначено вище, погіршуються металургійні властивості окатишів при відновленні.

Таким чином, найбільш сприятливі результати отримані при змішуванні суміші надрудної та верхньосарматської глини з 1-2%-ним розчином соди та витримуванні цієї суміші протягом 7-14 діб.

Зв'язуючу здібність модифікованої суміші глини, порівняно з відомим зв'язуючим по патенту США № 3779782, вивчали шляхом виробництва неофлюсованих залізорудних окатишів, для яких визначали міцнісні властивості та вміст залізу.

При виготовленні окатишів, як залізорудну складову використовували концентрат Криворізького Центрального гірничозбагачувального комбінату (ЦГЗКу), розташованого у 90 км від родовища глини (Орджонікідзевського ГЗК).

Приготування шихти здійснювали таким чином.

У змішувач приготування шихти дозували концентрат ЦГЗКу (гранулометричний склад поданий фракцією 0,074 мм-87-90%) та підготовану модифіковану розчином кальцинованої соди суміш надрудної та верхньосарматської глини (співвідношення глина : сода=1:0,015). Кількість модифікованої суміші глини складала 0,3-1,2% від маси шихти. Одержана суміш старанно змішувалась до зникнення слідів модифікованої глини, становилась у ексікаторі і витримувалась перед огрудуванням протягом 0,5 години.

Виготовлену шихту направляли на огрудування, де одержували окатиші розміром 9-24 мм. Утворені окатиші зазнавали випробування на міцність у сирому, сухому та випаленому стані. Випал окатишів проводили по загальноприйнятій методиці. Хімічний склад шихти та технологічні властивості сирих, сухих та випалених окатишів при змінюваній кількості модифікованої суміші глини приведені в табл. 2.

Дані табл. 2 засвідчують, що оптимальним являється вміст модифікованої суміші надрудної та верхньосарматської глини в кількості 0,4-1,1% від маси шихти (приклад 2-5). При такій витраті зв'язуючого підвищуються міцнісні характеристики досліджених окатишів та кількість в них залізу, отже і якість окатишів вище, ніж при застосуванні відомого зв'язуючого.

Перевищення пропонованої кількості модифікованої суміші глини (приклад 6) веде до зниження кількості заліза та підвищення кількості оксиду натрія, який негативно впливає на відновлені властивості окатишів при доменній плавці. А у меншій кількості (приклад 1) модифікована суміш глини не дозволяє досягти окатишам задовільних характеристик по міцності.

Таким чином, використана у шихті модифікована суміш глини перевершує по властивостям кондиційний бентоніт, хоча виготовлена з низькоякісної сировини та меншою витратою активатора, що сприяє отриманню окатишів з підвищеною кількістю заліза і високими міцнісними властивостями у початковому стані та при відновленні. Крім цього, близькість розташування родовищ сировини до фабрик огрудування збереже витрати на транспортування. Практична реалізація зв'язуючої добавки на фабриках по виробництву окатишів не пов'язана з додатковими капіталовкладеннями.

Таблиця 1

Добавка соди до суміші надрудної та верхньоса- рматської глин, %	Тривалість витриму- вання, доба	Набухливість, раз	
		сода суха	сода в розчині
без добавки соди	1-20	2,2	2,2
0,5	1	3,2	3,9
1,0	1	5,0	5,5
1,5	1	7,0	10,0
2,0	1	8,0	11,5
0,5	2	3,5	4,5
1,0	2	5,2	6,5
1,5	2	7,2	11,0
2,0	2	8,5	12,0
0,5	3	3,8	5,0
1,0	3	5,4	7,0
1,5	3	7,5	11,5
2,0	3	8,8	12,5
0,5	5	4,0	5,0
1,0	5	5,5	6,8
1,5	5	8,0	12,0
2,0	5	9,0	13,2
0,5	7	4,5	6,5
1,0	7	8,0	15,0
1,5	7	9,0	17,0
2,0	7	9,5	18,0
0,5	14	5,0	7,5
1,0	14	9,0	16,5
1,5	14	9,5	17,5
2,0	14	10,0	18,5
0,5	20	5,5	8,0
1,0	20	9,5	17,0
1,5	20	10,0	18,5
2,0	20	12,2	20,0

Таблиця 2

№ п/п	Компоненти шихти	Витрати зв'язуючого в шихті, %	Хімічний склад, %								Кількість заліза в окотишах, %	Кількість скидань сирих окотишів, раз	Опір окатишів стисненою кт/ок		
			FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	інші		Сирих	Сухих	Випалених
1	Концентрат+модифікована суміш надрудної та верзньосарматської глини	0,3	25,16	65,92	7,67	0,19	0,19	0,25	0,055	0,021	0,544	12,0	4,2	6,5	240
2	теж	0,4	25,1	65,88	7,72	0,209	0,195	0,256	0,056	0,02	0,573	24,2	4,6	7,02	290
3	теж	0,5	25,07	65,81	7,77	0,226	0,198	0,258	0,058	0,021	0,589	16,0	4,8	7,3	315
4	теж	0,8	25,0	65,63	7,92	0,277	0,20	0,26	0,063	0,021	0,629	16,5	5,0	7,5	320
5	теж	1,1	24,934	65,44	8,07	0,328	0,204	0,266	0,068	0,022	0,668	16,8	5,2	7,8	325
6	теж	1,2	24,9	65,40	8,11	0,34	0,205	0,27	0,069	0,022	0,684	17,1	5,3	8,0	330
7	Відомий (пат. США № 3779782) (Бентоніт: со-да=1:0,027	0,5	25,0	65,8	7,8	0,23	0,23	0,25	0,093	-	0,589	11,36	4,17	-	240

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
