



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36656** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**B22D 41/22**  
**C04B 35/103** (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ШИХТА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВКЛАДИША ПЛИТИ ШИБЕРНОЇ ПЕРЕКЛАЗОВОЇ СКЛАДЕНОЇ

1

2

(21) u200714602

(22) 24.12.2007

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) ОСТАПЕНКО ІГОР АНАТОЛІЙОВИЧ, UA, ЛАКТИОНОВ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA, ДРОЗДОВ ГЕОРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМ. ІЛЛІЧА", UA

(57) 1. Шихта для виготовлення вкладиша плити шиберної переклазової складеної, що включає плавлений периклаз, яка **відрізняється** тим, що плавлений периклаз вибирають по вмісту оксиду магнію MgO з інтервалу від 96,5 до 99 мас. %.

2. Шихта для виготовлення вкладиша плити шиберної переклазової складеної за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вона містить спікальні компоненти.

3. Шихта для виготовлення вкладиша плити шиберної переклазової складеної за пп. 1 і 2, яка **відрізняється** тим, що вміст спікальних компонентів у шихті для обпаленого вкладиша визначають відповідно до наступної залежності:

$$C = 0,4 + (M - 95) \cdot (0,1 - 0,2),$$

де C - вміст спікальних компонентів у вкладиші, мас. %;

M - вміст MgO у вкладиші, мас. %.

4. Шихта для виготовлення вкладиша плити шиберної переклазової складеної за пп. 1, 2 і 3, яка **відрізняється** тим, що шихта має наступний фракційний склад, мас. %:

0,5-2 мм	45-55
до 0,5 мм	20-40
менше 0,063 мм	15-25.

Корисна модель належить до вогнетривкої промисловості й може застосовуватися для виготовлення вогнетривких виробів, а саме до виробництва вкладишів шибєрних складених периклазових плит.

З метою економії дорогих високоякісних вогнетривких матеріалів доцільне застосування складених шибєрних плит, у яких вкладиш виготовлений з високовогнетривкого матеріалу.

При цьому частка вкладишу складає 15-20% від загальної маси плити.

Шихту для виготовлення вкладишу плити виготовляють із зернистих матеріалів різного фракційного складу.

Відома шихта для вкладишу із плавленого периклазу фракції 0,001-1,5мм [див. авт. св. СССР №486865, Мкл В 22 Д 41/08, 1974, бюл. №37, 1975г.].

Недоліком відомої шихти є дрібнозернистість фракцій, що не забезпечує достатню стійкість плити при розливанні сталі.

Відома також шихта для виготовлення основних вогнетривких виробів, що включає магнезитовий порошок з розміром зерен 0,5-3мм 20-45мас. %, магнезитовий порошок з розміром зерен

0,06мм 30-45мас. %, і добавки суміші глинозем-місного компонента й магнезиту фракції 0-4мм 20-50мас. % [див. авт. св. СРСР № 313817, 3 04 У 35/04, 1970р.].

Недоліком фракційного складу шихти є відсутність проміжної фракції (0,5-0мм), що сприяє щільному укладанню часток на стадії формування сирцю.

Задача, що стоїть перед авторами, полягає в підвищенні зносостійкості вкладишів шляхом внесення змін до складу шихти.

Поставлене завдання вирішується тим, у шихті для виготовлення вкладишу плити шибєрної переклазової складеної, що включає плавлений периклаз, відповідно до корисної моделі, плавлений периклаз вибирають по вмісту оксиду магнію MgO з інтервалу від 96,5 до 99 мас. %.

Крім того, шихта для обпаленого вкладишу містить опікаючі компоненти (опікаючими компонентами можуть бути оксиди заліза й/або хрому, і/або ільменіт і/або рутил), а зміст опікаючих компонентів у шихті для обпаленого вкладишу визначають відповідно до наступної залежності:

$$C = 0,4 + (M - 95) \cdot (0,1 - 0,2),$$

(19) **UA** (11) **36656** (13) **U**

де С - зміст опікаючих компонентів у вкладиші, мас. %;

М - зміст MgO у вкладиші, мас. %.

При цьому, шихта має наступний фракційний склад, мас. %:

2-0,5мм	45-55
0,5-0мм	20-40
менш 0,063мм	15-25

Нова сукупність обмежувальних і відмітних ознак є причиною, а досягаємий технічний результат (внесення змін до складу шихти) - її наслідком.

У свою чергу, цей первинний технічний результат є причиною, а вторинний технічний результат якого досягають, (підвищення зносостійкості вкладишів) - його наслідком.

Сформованими основними критеріями оцінки складу плавленого периклазу й одержання з нього обпалених вкладишів є зміст у них MgO - не менш 95 мас. % і Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - не більше 0,6%. При цьому зміст Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> у плавленому периклазі перебуває у зворотній залежності від змісту MgO:

- при MgO 95-96 мас. % зміст Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> звичайно складає 0,5-0,6 мас. %;

- при MgO в периклазі 98,5-99 мас. % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> складає переважно 0,2-0,3%.

Практикою встановлено, що чим вище зміст MgO в шихті, тим більше високою повинна бути температура випалу виробу, що складає при MgO 95-96,5 мас. % -1730-1750°C; при 98,5-99 мас. % MgO -1870-1900°C.

Природно, обмеження змісту Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (не більше 0,6 мас. %) не може бути однаковим для плавленого переклазу з невисоким (MgO 95 мас. %) і дуже високим (MgO 99 мас. %) змістом MgO.

Необхідність застосування високої температури випалу (1870-1900°C) вкладишів з переклазу з високим 98,5-99 мас. % MgO є нетехнологічним, енерго- і ресурсовитратним, що пов'язано з високою витратою енергоносіїв, підвищеною зношуваністю випалювального обладнання. Досягнення помірних температур (1750-1770°C) випалу таких шихт можуть забезпечити опікаючі компоненти, без зниження споживчих властивостей вкладишів. Активним опікаючим компонентом для виробів із плавленого переклазу є Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Отже, чим вище зміст MgO у використовуваному периклазі, тим більше високим може бути припустимий зміст Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, що у цьому випадку є корисною опікаючою домішкою. Крім того, підвищення обмежуючого змісту Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> у плавленому периклазі розширює

сировинну базу для цього виду виробів, робить їхнє виробництво більш економічним. Припустимий сумарний зміст Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> або інших опікаючих компонентів у шихті для вкладишів із плавленого переклазу визначається по наведеній залежності.

Інтервал значень опікаючих компонентів обумовлений кількістю й складом інших домішок.

Механізм дії опікаючих компонентів полягає в утворенні з їхньою участю твердих розчинів на базі переклазу, що підвищують його активність до спікання при більше низьких температурах.

Умови розливання сталі, що ускладнилися, з розвитком ковшової металургії й впровадженням машин безперервного лиття заготівель підвищили вимоги до якості шибєрних плит, у зв'язку із чим зміст MgO в плавленому периклазі й вкладиші, відповідно до пропонуваної корисної моделі, повинне бути не менш 96,5 мас. % (переважно 96,5-99 мас. %), у спеченому периклазі для підстави й у підставі - не менш 90 (переважно 90-95 мас. %).

Такий зміст оксиду магнію обумовлений тим, що зі зниженням змісту MgO в шихті підвищується кількість домішок і розплаву, що утворюється з їхньою участю, при випалі. Розплав, що застигає у вигляді прошарків склофазы між зернами переклазу, знижує вогнетривкість і термостійкість виробів.

Фракційний склад шихти, відповідно до пропонуваної корисної моделі, забезпечує щільне впакування часток при формуванні вкладишів, показником чого є висока уявлювана щільність сирцю й прийнятна пористість обпалених виробів.

Шихту одержували й випробовували у виробничих умовах.

У таблиці 1 наведені приклади зміни показників якості периклазових вкладишів залежно від складу плавленого переклазу й опікаючих компонентів шихти. Для виготовлення вкладишів використали плавлений периклаз зі змістом MgO 95 (прототип) і 96,5 - 99 мас. % і змістом Fe<sub>3</sub> PO<sub>3</sub> 0,5-0,2 мас. %. Фракційний склад шихти: 2-0,5мм 50 мас. %, 0,5-0мм 30 мас. %, менш 0,063мм 20 мас. %.

Кількість опікаючих компонентів, які вводять до складу шихти визначалася по наведеній залежності. Вкладиші формувалися на дугостаторному пресі Ф 1738. Сирець вкладишів після формування мав гадану щільність 3,23-3,26 г/см<sup>3</sup>. Вкладиші відпалювалися у тунельній печі при температурі 1750-1780°C.

Таблиця 1

Зміна показників якості вкладишів залежно від складу плавного переклазу й опікаючих компонентів у шихті

№ прикладів	Зміст, мас. %							Показники властивостей <sup>х)</sup>		
	Периклаз		Шихта вкладишів					Мм, Н/мм <sup>2</sup>	п, %	ΔД, мм
	Mg	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mg	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	I	P			
1 прототип	95	0,5	95	0,6	-	-	-	116	13,2	16
2	96	0,5	96	0,5	-	-	-	121	13,4	12
3	96,5	0,5	96	0,6	-	-	-	122	13,0	11
4	97	0,4	97	0,4	-	-	-	110	14,2	13
5	97	0,4	97	0,8	-	-	-	156	12,0	9
6	97,5	0,4	97,5	0,4	-	-	0,4	161	12,2	8
7	97,5	0,4	97,5	0,4	0,5	-	-	166	11,4	6
8	97,8	0,5	97,8	0,5	-	0,5	-	201	10,8	4
9	98	0,3	98	0,3	-	-	-	102	14,9	16
10	98	0,3	98	0,3	0,4	-	-	139	13,0	7
11	98	0,3	98	0,3	-	-	0,7	162	11,2	6
12	99	0,2	99	0,2	-	-	-	83	15,6	18
13	99	0,2	99	0,2	-	0,8	-	194	10,5	5
14	99	0,2	99	0,2	-	-	1,0	184	10,6	5

<sup>х)</sup> Мм - межа міцності при стиску;

П - пористість відкрита до просочення;

ΔД - збільшення діаметра зливального каналу після розливання сталі, ківш 250т;

I - ільменіт;

P - рутил

З аналізу даних таблиці 1 виходить, що вкладиші із плавного переклазу зі змістом MgO 96,5-99мас. % і зі опікаючими компонентами в шихті, відповідно до запропонованої корисної моделі, при раціональній технологічній температурі випалу (1750-1780°C) мають високі показники якості, у порівнянні із прототипом і шихтою без опікаючих компонентів:

межа міцності при стиску підвищується в 1,2-1,7 рази, пористість відкрита знижується в 1,3-1,5 рази, розмивка діаметра зливального каналу вкладишу при розливанні сталі знижується в 2-3 рази.

У таблиці 2 наведені приклади реалізації шихти із плавного переклазу для обпаленого вкладишу шиберної плити.

Таблиця 2

Фракційний склад шихти вкладишів, показники якості сирцю й виробів

№ прикладів	Зміст фракцій, мас. %			Показники <sup>х)</sup>			
	2-0,5мм	0,5-0мм	менш 0,063мм	ГЩ, г/см <sup>3</sup>	П, %	ММ, Н/мм <sup>2</sup>	ΔД, мм
1 <sup>хх)</sup>	60	10	30	3,06	16,4	74	15
2	55	20	25	3,26	13,1	110	6
3	50	30	20	3,28	11,2	144	4
4	45	40	15	3,27	12,8	121	8
5 <sup>хх)</sup>	40	40	20	3,11	15,2	76	14
6 прототип	0,001-1,5мм			2,85	17,4	64	19

<sup>х)</sup> ГЩ - гадана щільність сирцю;

П - пористість відкрита;

ММ - межа міцності при стиску готового вкладишу;

ΔД - збільшення діаметра зливального каналу після розливання сталі, ківш 250т;

<sup>хх)</sup> Позначені склади, що виходять за межі, зазначені у формулі корисної моделі.

Фракційний склад шихти забезпечує щільне укладання часток при формуванні сирцю, високі показники якості після виготовлення й у службі при розливанні сталі. З аналізу таблиці 2 виходить, що

пропонована шихта, відповідно до корисної моделі, забезпечує, у порівнянні з найближчим прототипом, підвищення щільності сирцю на 14-15%, зниження пористості відкритої готових вкладишів

(до просочення) в 1,4-1,6 рази, підвищення їхньої міцності при стиску в 1,9-2,2 рази, зменшення роз-

миваємості вкладишу при розливанні сталі в 2-4 рази.