



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77552 (13) C2
(51) МПК (2006)
C04B 35/66
C04B 35/101
C04B 35/105 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ШИХТА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИСОКОВОГНЕТРИВКОГО БЕТОНУ

1

(21) а200500036
(22) 04.01.2005
(24) 15.12.2006
(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.
(72) Шулик Ірина Германівна, Гальченко Тетяна
Георгіївна, Шляхова Тамара Михайлівна
(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ВОГНЕТРИВІВ ІМЕНІ А.С.БЕРЕЖНОГО"
(56) UA 12173, C2, 25.12.1996
UA 73582, C, 15.08.2005 (по з. 2003010098, опубл.
15.07.2004)
UA 71037, C2, 15.11.2004
UA 71042, C2, 15.11.2004
UA 27860, C2, 16.10.2000
UA 18839, C1, 25.12.1997
SU 1209664, A, 07.02.1986
SU 844603, 07.07.1981
RU 2170717, C1, 20.07.2001
US 4366258, A1, 28.12.1982
JP 2000264685, 26.09.2000
US 6080234, A, 27.06.2000
US 5362692, A, 08.11.1994
Дорис Ван Гарселл, Аксельрод Л.М. Низкоцемент-
ные огнеупорные бетоны: материал и опыт при-
менения. // Металлургическая и горнорудная про-
мышленность. 2001. - №1. С. 67-72.
SU 1715772 (UA 12173)
SU 1178736, A, 15.09.1985
SU 1778093, A1, 30.11.1992
RU 2142442, C1, 10.12.1999
RU 2140407, C1, 27.10.1999
US 4294618, 13.10.1981

2

(57) Шихта для виготовлення високовогнетривкого бетону, що включає зернистий електрокорунд, оксид хрому, тонкодисперсний глиноземовмісний компонент і гідралічне в'язуче, яка **відрізняється** тим, що як тонкодисперсний глиноземовмісний компонент вона містить глиноземи: з масовою часткою $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 95 % і розміром часток 0,9-1,3 мкм; з масовою часткою $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85 % і розміром часток 4-10 мкм; з масовою часткою $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 80 % і розміром часток менше 5 мкм, модифіковані поліелектролітом, в співвідношенні від 0,4:0,1:1 до 1:0,2:1, а як гідралічне в'язуче - суміш високоглиноземистого цементу з тонкодисперсним глиноземом з масовою часткою $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85 % і розміром часток 4-10 мкм у співвідношенні від 0,6:0,3 до 0,9:1, при такому вмісті компонентів, мас. %:

зернистий електрокорунд	69-72
глиноземи: з масовою часткою $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 95 % і розміром часток 0,9-1,3 мкм; з масовою часткою $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85 % і розміром часток 4-10 мкм; з масовою часткою $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 80 % і розміром часток менше 5 мкм, модифіковані поліелектролітом, в співвідношенні від 0,4:0,1:1 до 1:0,2:1	12-17
суміш високоглиноземистого цементу з тонкодисперсним глиноземом з масовою часткою $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85 % і розміром часток 4-10 мкм у співвідношенні від 0,6:0,3 до 0,9:1	7-15
оксид хрому	1-7.

Винахід відноситься до промисловості вогнетривких матеріалів і може бути використаний у виробництві високовогнетривких бетонів, які застосовуються у якості футерування високотемпературних агрегатів з температурою служби до 1900°C, наприклад, реакторів виробництва технічного вуглецю.

Відомий склад шихти, який включає, мас. %: 65,0-86,0 алюмохромових відходів нафтохімічної промисловості, 7,0-13,0 вогнетривкої глини, 5,0-

12,0 глинозему та 2,0-10,0 органічного зв'язувального [А.С. №1178736, МПК C04 B 35/10, 84 р.].

Недоліком цього складу шихти є те, що вогнетривкі вироби, виготовлені з нього, характеризуються недостатньо високими значеннями міцності та вогнетривкості.

Найбільш близькою до гаданого винаходу по технічній сутності і результату, що досягається, є шихта для виготовлення вогнетривів, яка включає, мас. %: зернистий електрокорунд 61,0-78,0; оксид

(13) C2

(11) 77552

(19) UA

хрому 1,0-5,0; тонкодисперсний глиноземісткий компонент 5,0-19,0; і гідралічне в'язуче, 11,0-16,0 [А.С. №21209664, МПК С04 В 35/10, 86 р.].

У даному технічному рішенні хоча і створюється можливість виготовлення достатньо міцних виробів (87,0 МПа), проте значення вогнетривкості недостатньо високі (1980°C).

В основу винаходу поставлена задача створення шихти для виготовлення високовогнетривких бетонів в якому застосування глиноземів з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 95% і розміром часток 0,9-1,3 мкм, з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85% з розміром часток 4-10 мкм і з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 80% і розміром часток менше 5 мкм, модифікованих поліелектролітом, у співвідношенні від 0,4:0,1:1 до 1:0,2:1 і суміші високоглиноземистого цементу з тонкодисперсним глиноземом з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85% і розміром часток 4-10 мкм у співвідношенні від 0,6:0,3 до 0,9:1 забезпечує підвищення міцності та вогнетривкості, що у свою чергу, приводить до підвищення максимальної температури служби агрегатів.

Поставлена задача вирішується тим, що:

Шихта для виготовлення високовогнетривких бетонів, яка включає зернистий електрокорунд, оксид хрому, тонкодисперсний глиноземісткий компонент і гідралічне в'язуче, згідно винаходу, в якості тонкодисперсного глиноземісткого компонента, вона містить глиноземи з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 95% і розміром часток 0,9-1,3 мкм, з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85% з розміром часток 4-10 мкм і з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 80% і розміром часток менше 5 мкм, модифікованих поліелектролітом, в співвідношенні від 0,4:0,1:1 до 1:0,2:1 а в якості гідралічного в'язучого - суміш високоглиноземистого цементу з тонкодисперсним глиноземом з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85% і розміром часток 4-10 мкм в співвідношенні від 0,6:0,3 до 0,9:1 при наступному вмісті компонентів, мас. %:

зернистий електрокорунд	69,0-72,0
глиноземи з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 95% і розміром часток 0,9-1,3 мкм, з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85% і з розміром часток 4-10 мкм і з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 80% і розміром часток менше 5 мкм, модифікованих поліелектролітом у співвідношенні від 0,4:0,1:1 до 1:0,2:1 суміш високоглиноземистого цементу з тонкодисперсним глиноземом з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше	12,0-17,0
	7,0-15,0
	1,0-7,0

85% і розміром часток 4-10 мкм у співвідношенні від 0,6:0,3 до 0,9:1

оксид хрому

Особливістю запропонованої шихти для виготовлення високовогнетривких бетонів є те, що використання глиноземів з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 95% і розміром часток 0,9-1,3 мкм, з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85% і з розміром часток 4-10 мкм і з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 80% і розміром часток менше 5 мкм, модифікованих поліелектролітом, у співвідношенні від 0,4:0,1:1 до 1:0,2:1 і суміші високоглиноземистого цементу з тонкодисперсним глиноземом з масовою долею $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ не менше 85% і розміром часток 4-10 мкм у співвідношенні від 0,6:0,3 до 0,9:1 забезпечує підвищення вогнетривкості до 2050°C, а, отже, підвищення температури його служби на 70°C, а також збільшення межі міцності при стисненні як не випалюваного бетону після твердіння у вологих умовах, так і випалюваного при температурі 1750°C. Це зміцнення структури бетону обумовлено досягненням оптимального упакування часток, особливо дрібних, і підвищенням активності до спікання, утворенням у тонкодисперсній зв'язувальній частині бетону твердих розчинів оксиду хрому в корунді ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) і оксиду хрому в гексаалюмінаті кальцію, (який є високотемпературною кристалічною фазою, в яку під впливом високих температур перетворюються моно- і діалюмінати кальцію - основні мінеральні фази, які складають високоглиноземистий цемент), і формування міцних зв'язків тонкодисперсної зв'язки з зернистим заповнювачем. При цьому у зразків бетону формується дрібнопориста структура (максимальний розмір пор - 80 мкм, переважаючий - 10-60 мкм), а пори, які зосереджені, в основному, в тонкодисперсній зв'язці, більш рівномірно розташовуються в ній.

У лабораторії ВАТ "УкрНДІВ імені А.С. Бережного" були виготовлені натурні зразки високовогнетривкого бетону за запропонованим винаходом і прототипом за традиційною технологією, яка прийнята у вогнетривкій промисловості при виготовленні зернистих вогнетривких виробів.

Запропонований винахід ілюструється прикладами, які приведені в таблиці.

Аналіз даних, які приведені в таблиці, свідчить про те, що високовогнетривкий бетон, виготовлений із шихти запропонованого складу, в порівнянні з прототипом, характеризується більшою межею міцності при стисненні в ~9 разів у не випалювальних зразках бетону (після твердіння у вологих умовах протягом 7 діб) і в ~1,7 разів у зразків бетону після випалу при температурі 1750°C, вогнетривкості на 70°C (2050°C проти 1980°C).

Запропонований винахід передбачається до впровадження на Дослідному виробництві ВАТ "УкрНДІВ імені А.С. Бережного" в 2005 році.

Таблиця

Склад вогнетривких бетонних сумішей і властивості бетонів із них

Найменування компонентів, показники властивостей	Приклади					
	№1 прототип	№2 оптимальний	№3 пропонуємий	№4 пропонуємий	№5 поза межний	№6 поза межний
1	2	3	4	5	6	7
Склад шихти:						
1. Зернистий електроплавлений корунд	69,0	70,5	69,0	72,0	68,0	73,0
2. Тонко дисперсний глиноземісткий компонент						
- глинозем	14,28	-	-	-	-	-
- глиноземи з масовою долею α -Al ₂ O ₃ не менше 95% і розміром часток 0,9-1,3 мкм, з масовою долею α -Al ₂ O ₃ не менше 85% і з розміром часток 4-10 мкм і з масовою долею α -Al ₂ O ₃ не менше 80% і розміром часток менше 5мкм, модифікованих поліелектролітом, у співвідношенні від 0,4:0,1:1 до 1:0,2:1	-	14,5	17,0	12,0	18,0	11,0
3. Гідрравлічне в'язуче:						
- високоглиноземистий цемент	13,5	-	-	-	-	-
- суміш високоглиноземистого цементу з тонкодисперсним глиноземом з масовою долею α -Al ₂ O ₃ не менше 85% і з розміром часток 4-10 мкм у співвідношенні від 0,6:0,3 до 0,9:1	-	11,0	7,0	15,0	6,5	15,5
4. Оксид хрому	3,22	4,0	7,0	1,0	7,5	0,5
Показники властивостей.						
1. Межа міцності при стисненні висушених при 110°C невипалюваних зразків бетону (після твердіння у вологих умовах протягом 7 діб), МПа	14,59	134	137	131	119	108
2. Межа міцності при стисненні зразків бетону після випалу при температурі 1750°C, МПа	87	149	152	147	109	102
3. Вогнетривкість, °C	1980	2050	2050	2050	2020	2030