



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80406** (13) **U**
(51) МПК
C04B 7/22 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2012 14224</p> <p>(22) Дата подання заявки: 13.12.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.05.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.05.2013, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Шабанова Галина Миколаївна (UA), Корогодська Алла Миколаївна (UA), Ворожбіян Роман Михайлович (UA), Шумейко Віта Миколаївна (UA), Рищенко Тетяна Дмитрівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)</p>
--	--

(54) ВОГНЕТРИВКИЙ ЦЕМЕНТ

(57) Реферат:

Вогнетривкий цемент містить сировинну суміш, що включає технічний глинозем та відхід хімічного виробництва, а її хімічний склад складають CaO, Al₂O₃, MgO.

UA 80406 U

Корисна модель належить до спеціальних та високоміцних цементів, які призначені для виготовлення вогнетривких бетонів, набивних та торкрет-мас, для створення монолітних безшовних футерівок теплонапружних ділянок високотемпературних агрегатів.

Відоме в'яжуче, сировинна суміш якого має, мас. %:

боксит	55,0-65,0
вапняк	63,0-80,0.

5 Однак, при одержанні таких цементів ставляться жорстокі вимоги до якості сировинних матеріалів (SiO_2 - не більш 8 мас. %, Fe_2O_3 - не більш 10 мас. %). В Україні є незначні родовища бокситів, яких недостатньо для виготовлення глиноземних цементів, а їх імпорт значно підвищує вартість в'яжучого.

10 Найбільш близьким цементом до запропонованого складу є цемент - прототип, одержаний на основі хімічних відходів АТ "Хімпром" (м. Волгоград), який містить, мас. %:

шлам	41,29-85,76
вапняк	31,20-79,20
золо-шлакова суміш	14,24-20,80.

15 Недоліком такого цементу є підвищена температура випалу ($1380-1450\text{ }^\circ\text{C}$), а також вимоги до сировинних матеріалів по вмісту оксиду магнію - не більш 5 мас. %. Присутність оксиду магнію більше 5 мас. % призводить до зниження властивостей цементу, тому що при гідратації утворюється гідроксид магнію, який збільшується в об'ємі, що негативно впливає на механічні властивості цементу, міцність цементу падає у 2-3 рази, іноді до повної її втрати.

Корисною моделлю поставлена задача підвищення механічної міцності і вогнетривкості цементу, зниження собівартості завдяки застосуванню вторинної сировини, яка містить кальцій, а також технічного глинозему, знизити температуру випалу з $1450-1500\text{ }^\circ\text{C}$ до $1320-1350\text{ }^\circ\text{C}$.

20 Технічний результат досягається завдяки тому, що на відміну від прототипу фазовий склад запропонованого цементу має 50 мас.% шламу, який представлений, в основному, моноалюмінатами кальцію CaAl_2O_4 і $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$, а також у залежності від умов охолодження цементу можлива кристалізація фази $\text{Ca}_{20}\text{Mg}_3\text{Al}_{26}\text{Si}_3\text{O}_{68}$ (при повільному охолодженні) або залишкова кількість Al_2O_3 (при різкому охолодженні). Глиноземистий цемент, який містить більше 65 мас. % шламу, представлений CaAl_2O_4 і CaAl_4O_7 .

25 Дані компоненти в запропонованому співвідношенні для виготовлення сировинної суміші жароміцного в'яжучого раніше не використовувалися.

Сировинні суміші заданого фазового складу виготовлялися у вигляді глинозему і шламу ($W=40-50$ мас. %), висушувалися і формувалися. Випал здійснювався в криптолової печі при температурі $1350\text{ }^\circ\text{C}$ та ізотермічній витримці 3 години. Помел клінкеру здійснювався до повного проходження крізь сито №008. Співвідношення шламу та глинозему наведено в таблиці.

Для оптимізації технологічних параметрів синтезу було зроблено декілька проб сировинної суміші, яка мала склад: відходи - від 50 до 65 мас. % та технічний глинозем - від 34.5-50 мас. %.

35 Помел і ретельне змішування компонентів проводилося в лабораторному порцеляновому млині до повного проходження крізь сито №008 (вологість суміші складала 40-50 мас. %). Отримана сировинна суміш висушувалася при температурі $100-105\text{ }^\circ\text{C}$ до повного видалення вологи, після чого брикетували зразки на гідравлічному пресі діаметром 50 мм та висотою 50 мм.

40 Випал зразків здійснювали в лабораторній криптолової печі при температурі $1320-1380\text{ }^\circ\text{C}$ протягом 3 годин. Швидкість підняття температури на печі складала 50-70 град./хв., вимір температури здійснювався за допомогою оптичного пірометра, ізотермічна витримка при максимальній температурі - 3 години. Зразки після випалу охолоджувалися двома способами: різким охолодженням (розжарений зразок виймали з печі і він остигав при кімнатній температурі) і поступовим (зразок охолоджувався разом з піччю).

Після випалу зразки молюлися до повного проходження крізь сито №008.

45 Твердіння зразків відбувалось у комбінованих умовах 2, 7 та 28 діб, після цього були проведені випробування на міцність. Результати іспитів наведено у таблиці.

Таблиця

Показники	Прототип	Поза межні	1	2	3	4	5	Поза межні
1. Хімічний склад, мас. %:								
CaO	56,16-66,03	24,50	27,66	28,73	30,63	29,43	25,89	32,98
MgO	2,58-9,58	7,24	5,63	4,35	2,82	4,02	7,04	1,41
Al ₂ O ₃	5,88-7,64	68,26	66,71	66,92	66,55	66,55	67,07	65,61
SiO ₂	19,09-25,47	-	-	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	3,29-4,28	-	-	-	-	-	-	-
2. Міцність, МПа								
3 доби	18-26	48	51	53	69	52	48	70
7 діб	24-35	54	55	58	82	64	55	84
28 діб	43-50	56	60	60	86	76	60	88
3. Вогнетривкість, °C	-	1750	1680	1620	1550	1600	1730	1530

З отриманих результатів оптимальними параметрами синтезу цементу з використанням відходів водоочищення хімічної промисловості є температура - 1350 °C та ізотермічна витримка при максимальній температурі - 3 години. Саме такі технологічні параметри синтезу забезпечують повне протікання реакцій фазоутворення та зв'язок оксидів в мінерали. Як звісно, обов'язковою умовою одержання високоякісного клінкеру є повний зв'язок між оксидами.

Приклад

Як вихідна сировина використовуються такі матеріали: технічний глинозем, кальцієвмісні відходи хімічних виробництв.

Речовинний склад сировинної суміші, який відповідає оптимальному складу № 1 запропонованого цементу, мас. %:

технічний глинозем 50

кальцієвмісні відходи хімічних

виробництв 50.

Оптимальним складом є склад № 1, так як він має самі високі показники міцності.

Як видно з наведених даних, усі розроблені склади цементів відносилися до гідравлічних в'язучих речовин з нормальним водоцементним відношенням (від 0,26 і до 0,35), є швидкотужавіючими (термін тужавіння: початок 60 хв. - 1 год. 30 хв.; кінець - 1 год. 50 хв. - 2 год. 30 хв.) швидкотверднучими (границя міцності на список до 2 діб твердіння складає 19-62 МПа) та високоміцними (границя міцності на стиск після 28 діб твердіння - 60-86 МПа).

В таблиці наведено склади та фізико-механічні властивості запропонованих цементів та прототипу.

Як видно з наведених даних (таблиця), одержано склади цементів з використанням кальцієвмісних відходів хімічних виробництв та некондиційного глинозему за технічними властивостями вищими ніж у прототипу, температура випалу запропонованих цементів на 100-150 °C нижче, ніж у прототипу, а використання відходів та некондиційної сировини у цементі значно знижує собівартість матеріалу.

Поза межні склади цементів відрізняються зниженням міцності або вогнетривкості.

Таким чином, запропонований винахід має ряд переваг у порівнянні з відомим прототипом.

Джерела інформації:

1. Пашенко О.О., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'язучі матеріали. - К.: Вища школа, -1995.- 416 с.

2. Суханов М.А., Феднер Л.А., Храпов В.С., Джангіров Д.А., Макеев Ю.А., Задерман Е.А. Отходы промышленности - ценное сырье для получения цемента // Цемент - № 5-6,-1995. - С. 46-49.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вогнетривкий цемент, що містить у сировинній суміші технічний глинозем, який **відрізняється** тим, що сировинна суміш містить відхід хімічного виробництва при такому співвідношенні сировинних компонентів, мас. %:

5 відхід хімічного виробництва 50,0-65,5
технічний глинозем 34,5-50,0,
а хімічний склад її складають, мас. %:

CaO	25,89-30,63
Al ₂ O ₃	66,55-67,07
MgO	2,82-7,04.

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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