



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56235 (13) U
(51) МПК
C04B 7/22 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИРОВИННА СУМІШ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ КЛІНКЕРУ

1

2

(21) u201006695

(22) 31.05.2010

(24) 10.01.2011

(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.

(72) ПЕСКОВА НІНА ПЕТРІВНА, САЛЄЙ АРКАДІЙ
АРКАДІЙОВИЧ, СІГУНОВ ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСАНД-
РОВИЧ(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
"УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"(57) Сировинна суміш для одержання клінкеру, що
включає барій- і кальційвмісні компоненти, яка
відрізняється тим, що як барійвмісний компонент
вона містить вуглекислий барій, як кальційвмісний

- вапняк і додатково відходи збагачення залізних
руд і гіпсове каміння у наступному співвідношенні,
мас. %:

вуглекислий барій	30,4-56,6
вапняк	18,0-43,3
відходи збагачення залізних руд	18,2-18,5
гіпсове каміння	7,2-7,8,

причому хімічний склад одержаного клінкеру має,
мас. %:

BaO	45,6-66,6
CaO	8,4-26,1
Fe ₂ O ₃	8,0-8,9
SiO ₂	13,0-14,9
SO ₃	4,0-4,5.

Запропонована корисна модель відноситься
до області цементів, які мають захисні властивості
від дії радіаційних випромінювань (гама-
випромінювання), та застосовуються для виготов-
лення захисних бетонів.

Відомо цемент радіаційного захисту [Пат.
33189 А, Україна, МПК C04B 7/22. В'яжуче / Г.Н.
Шабанова, С.М. Биканов, І.В. Гуренко, Н.В.
Казміна - № 99010034, заяв. 05.01.99, опубл.
15.02.01. Бюл. № 1] для приготування якого вико-
ристовують технічний глинозем, вуглекислий барій
і піритні недогарки. Хімічний склад в'яжучого пред-
ставлений наступним співвідношенням оксидів,
мас. %:

BaO	72,25-72,82
Al ₂ O ₃	2,00-3,99
Fe ₂ O ₃	23,19-25,75

Недоліком такого цементу є те, що він під час
тверднення проявляє усадку (0,02-0,03%).

Найбільш близьким до запропонованої
корисної моделі за технічною сутністю та досягну-
тому ефекту являється сировинна суміш для
одержання в'яжучого [Пат. 56049 А, Україна, МПК
C04B 7/22. В'яжуче / Г.Н. Шабанова, С.М. В.В. Та-
раненкова, А.М. Корогодська, О.В. Буличова, О.В.
Христин, О.Г. Романовський - № 2002097548; заяв.
19.09.02; опубл. 15.04.2003, Бюл. № 4] (прототип),
яка містить технічний глинозем, крейду та
барійвмісні відходи виробництва амінокапронової
кислоти у наступному співвідношенні, мас. %:

технічний глинозем	35,9-49,0
--------------------	-----------

крейда	5,3-44,9
барійвмісні відходи виробництва амінокапронової кислоти	6,1-58,8
Хімічний склад в'яжучого представлений на- ступним співвідношенням оксидів, мас. %:	

CaO	3,5-31,9
BaO	6,0-54,0
Al ₂ O ₃	42,5-62,1

Недоліком прототипу є низькі значення
механічної міцності та коефіцієнту масового по-
глинання і те, що воно під час тверднення
проявляє усадку (0,02 %).

Задача запропонованої корисної моделі - роз-
робка складу сировинної суміші для одержання
кальцієво-барієвого алітосульфогеритного
клінкеру, гідратація якого в композиції з гіпсовим
камінням забезпечує високу міцність і коефіцієнт
масового поглинання та при твердненні не прояв-
лятиме усадки та буде мати розширення завдяки
присутності в клінкері високоосновного сульфогер-
иту кальцію (2CaO·Fe₂O₃·CaSO₄), який при
твердненні з гіпсовим камінням і вапном алітової
фази, утворює еtringітоподібні фази, що сприя-
ють розширенню.

Поставлена задача досягається тим, що
відома сировинна суміш для одержання клінкеру
включає барій- і кальційвмісні компоненти,
відповідно до корисної моделі, що в якості
барійвмісного компонента вона містить вуглекис-
лий барій, в якості кальційвмісного вапняк і додат-

(13) U
(11) 56235
(19) UA

ково відходи збагачення залізних руд і гіпсове каміння у наступному співвідношенні, мас. %:

вуглекислий барій	30,4-56,6
вапняк	18,0-43,3
відходи збагачення залізних руд	18,2-18,5
гіпсове каміння	7,2-7,8

Запропонований речовинний склад сировинної суміші забезпечує отримання кальцієво-барієвого алітосульфферитного клінкеру, який на відміну від прототипу, не містить Al_2O_3 та додатково вміщує Fe_2O_3 , SiO_2 і SO_3 у наступному співвідношенні, мас. %:

BaO	45,6-66,6
CaO	8,4-26,1
Fe_2O_3	8,0-8,9
SiO_2	13,0-14,9
SO_3	4,0-4,5

Технічний ефект пояснюється тим, що при запропонованому речовинному складі сировинної суміші, мінералогічний склад клінкеру містить ортосилікат барію ($2BaO \cdot SiO_2$), який завдяки великому вміщенню атомів барію, підвищує коефіцієнт масового поглинання матеріалу, та є разом із трьохкальцієвим силікатом ($3CaO \cdot SiO_2$) гідралічноактивною сполукою і підвищує основні фізико-механічні та технічні властивості цементу. Також технічний ефект пояснюється наявністю в клінкері високоосновного сульффериту кальцію ($2CaO \cdot Fe_2O_3 \cdot CaSO_4$), який при твердненні взаємодіє з гіпсовим камінням і вапном алітової фази, утворюючи етрингітоподібні фази, що сприяють розширенню.

На основі виготовленого з сировинної суміші кальцієво-барієвого алітосульфферитного клінкеру в композиції з гіпсовим камінням отримують цементи, що мають коефіцієнт поглинання іонізуючого випромінювання $201-245 \text{ см}^2/\text{г}$, лінійне розширення $0,42-0,46\%$ та межу міцності на стиск через 28 діб тверднення $66-78 \text{ МПа}$.

Характеристика сировинних матеріалів: вуглекислий барій технічний (ТУ 6-09-351-76); вапняк - осадовна горна порода, яка містить в своєму складі в основному карбонат кальцію (ДСТУ Б В.2.7-109-2001); відходи збагачення залізних руд (ДСТУ Б.В 2.7-29-95); гіпсове каміння - порода осадового походження.

В табл. наведено хімічні склади запропонованих клінкерів, фізико-механічні та технічні властивості цементів з їх використанням.

Приводимо приклад конкретного виконання запропонованої корисної моделі.

Приклад.

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

вуглекислий барій	56,6
вапняк	18,0
відходи збагачення залізних руд	18,2
гіпсове каміння	7,2
хімічний склад клінкеру, мас. %:	
BaO	66,6
CaO	8,4
Fe_2O_3	8,0
SiO_2	13,0
SO_3	4,0

Приготування сировинної суміші для синтезу клінкеру здійснюють сумісним подрібнення та змішуванням сировинних компонентів мокрим способом у кульовому млині при вологості шламу 50% . Контроль якості сировинної суміші здійснюють хімічним та ситовим аналізом (повне проходження крізь сито №008). Отриману сировинну суміш випалюють при температурі 1320°C з ізотермічною витримкою при максимальній температурі - 120 хвилин. Після випалу зразки різко охолоджують на повітрі. Ступінь завершеності реакцій клінкероутворення контролюють за вмістом незв'язаних оксидів кальцію та барію етилово-гліцератним методом. Отримані клінкери розмелюють у кульовому млині до питомої поверхні $350 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Отриманий таким способом клінкер з метою регулювання величини розширення перемішують з $3 \text{ мас.}\%$ гіпсового каміння. Із отриманого в'язучого виготовляють зразки, які тверднуть у повітряно-вологих умовах протягом 28 діб.

Як виходить з наведених даних (табл.), запропоновані склади сировинних сумішей дозволяють отримувати клінкери для виготовлення цементів, що, мають більш високі значення коефіцієнту масового поглинання та за міцносними показниками не гірші від прототипу, крім того додатково мають регульовану величину розширення при твердненні.

Склад запропонованої сировинної суміші для виготовлення клінкеру, доцільно використовувати при виготовленні цементів, бетонів та залізобетонних конструкцій, що використовуються як біологічний захист від дії радіаційного випромінювання.

Таблиця

Хімічні склади запропонованих клінкерів, фізико-механічні та технічні властивості цементів з їх використанням

Показники	Прототип	1	2	3
1. Хімічний склад, мас. %				
BaO	4,1-55,5	66,6	56,8	45,6
CaO	3,1-31,9	8,4	16,7	26,1
Fe ₂ O ₃	-	8,0	8,4	8,9
SiO ₂	-	13,0	13,9	14,9
SO ₃	-	4,0	4,2	4,5
Al ₂ O ₃	2,0-3,99	-	-	-
2. Межа міцності на стиск, МПа				
3 доби	40-85	38	42	45
7 діб	47-89	53	55	58
28 діб	50-90	66	71	78
3. Лінійні деформації, %				
3 доби	0,00	+0,19	+0,20	+0,22
7 діб	-0,02	+0,38	+0,41	+0,44
28 діб	-0,02	+0,42	+0,44	+0,46
4. Коефіцієнт масового поглинання, см ² /г	79-192	245	220	201