



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 116655

(13) U

(51) МПК

C04B 7/36 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 13408**

(22) Дата подання заявки: **27.12.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.05.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.05.2017, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

Ніконець Ірина Іллівна (UA)

(73) Власник(и):

**Ніконець Ірина Іллівна,
вул. Плугова, 2-А, кв. 12, м. Львів, 79059
(UA)**

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕЛІТОВОГО ЦЕМЕНТУ

(57) Реферат:

Спосіб отримання белітового цементу включає підготовку цементної сировинної суміші з карбонатного та залізного інгредієнтів, її випал до спікання у обертовій печі, охолодження отриманого белітового клінкера і його спільний помел з гіпсовим компонентом, причому як карбонатний інгредієнт використовують крейду, як залізистий - базальт, у співвідношенні 1:3, причому, первинний помел сировинної суміші виконують у шаровій дробарці з додаванням 0,15 % від загальної ваги сировинної суміші сульфіно-спиртової барди, а процес клінкероутворення завершують при $t=1350-1400$ °C з наступним помелом отриманого клінкера до досягнення питомої поверхні $4000-5000$ см²/г.

UA 116655 U

Корисна модель належить до галузі будівельних матеріалів, а саме до способу виготовлення клінкера з наступним отриманням цементу.

Відомі способи одержання цементного клінкера в обертових печах, коли з боку холодного кінця в піч подається сировинний шлам або сировинна мука, а з боку гарячого кінця в піч через форсунку вдувається тонко подрібнений вапняк або гранульований доменний шлак [авторські свідоцтва СРСР №693099, №704920, №90876].

Основним недоліком наведених відомих способів є те, що згадані способи подачі сировинної добавки не передбачають суттєвого підвищення годинної продуктивності обертових печей та різкого росту гідралічної активності клінкера і цементу.

З рівня техніки також відомо спосіб виготовлення портландцементного клінкера, що включає підготовку цементної сировинної суміші з карбонатного, алюмосилікатного і залізного інгредієнтів, її випал до спікання у обертовій печі, охолодження отриманого клінкера і його спільний помел з гіпсовим компонентом [Бутт Ю.М. и др. Химическая технология вяжущих материалов. Учебник для ВУЗов. Под ред. В.В.Тимашева. М: Высшая школа, 1980, 472 с]. Для цього загальновідомого технічного рішення, що визначає традиційний рівень техніки, характерні: 1) невисока продуктивність печей; 2) підвищені витрати палива на випал зазначеного портландцементного клінкера; 3) високе пилоутворення при випалюванні цементної сировинної суміші в зв'язку з підвищеним вмістом в ній (72-78 % маси) карбонатного інгредієнта (CaCO_3), частинки якого в процесі видалення з них CO_2 нерідко вибухають і утворюють пил (фракцію частинок розміром менше 0,1 мм) в кількості приблизно однієї п'ятої частини маси карбонатного інгредієнта, а також: 4) низька ступень розмелювання зазначеного клінкера, що визначає знижену продуктивність цементних млинів, і 5) невисока гідралічна активність зазначеного клінкера, що виявляється також в уповільненому твердінні виготовленого з нього портландцементу в початкові терміни твердіння, а саме протягом 1-3 діб. Ці явища обумовлені високим рівнем розрахованої за рівнянням С. Арреніуса енергії активації (більш 1880 кДж / моль) і тривалим індукційним періодом реакцій отримання найбільш важливого клінкерної мінералу - трикальцієвого силікату (аліту) у випалюваному матеріалі, в зоні спікання клінкервипалювальних печей, причому чим довше цей період, тим нижче швидкість гідратації цього мінералу і нижче міцність цементного каменю.

Відомий спосіб виготовлення білітового портландцементного клінкера, що включає підготовку цементної сировинної суміші з карбонатного, алюмосилікатного і залізного інгредієнтів, її випал до спікання у обертовій печі, охолодження отриманого білітового клінкера і його спільний помел з гіпсовим компонентом який характеризується тим, що випал зазначеної сировинної суміші ведуть з суттєвою економією технологічного палива яка досягається шляхом недовипалювання клінкера [Торопов Н.А. Химия цемента. М.: Госстройиздат, 1956, - С. 70] - прототип.

Однак у недовипаленому клінкері, поряд зі згаданими основними клінкерними мінералами, зберігаються домішки, такі як двокальцієвий ферит (C_2F), монокальцієвий ферит (CF), що знижують показники міцності цементу і довговічність бетону, зазначені домішки називають маргінальними фазами, оскільки вони не несуть корисних функцій, а лише даремно витрачають оксиди алюмінію і заліза, а також теплову енергію.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення відомого способу отримання білітового цементу, в якому за рахунок змінення деяких технологічних операцій забезпечується інтенсивність та скорочення процесу отримання білітового цементу, який супроводжується значним зниженням питомої витрати палива.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі отримання білітового цементу, який включає підготовку цементної сировинної суміші з карбонатного та залізного інгредієнтів, її випал до спікання у обертовій печі, охолодження отриманого білітового клінкера і його спільний помел з гіпсовим компонентом, новим є те, що як карбонатний інгредієнт використовують крейду, як залізистий - базальт, у співвідношенні 1:3, причому первинний помел сировинної суміші виконують у шаровій дробарці з додаванням 0,15 % від загальної ваги сировинної суміші сульфіно-спиртової барди, а процес клінкероутворення завершують при $t=1350-1400^\circ\text{C}$ з наступним помелом отриманого клінкера до досягнення питомої поверхні $4000-5000\text{ см}^2/\text{г}$.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Проводять підготовку цементної сировинної суміші з карбонатного та залізного інгредієнтів, де як карбонатний інгредієнт використовують крейду, як залізистий - базальт, у співвідношенні 1:3. Базальт - вивержена, доволі поширена гірська порода на теренах України, яка характеризується вмістом оксидів заліза, має постійний хімічний склад і низьку температуру плавлення. Сировинну суміш розмелюють у шаровому млині, причому базальт у згаданій

сировинній суміші виконує дві функції, по-перше, є абразивом, тобто прискорює дроблення крупних частинок крейди, по-друге він є залізистим інгредієнтом суміші. Для інтенсифікації помелу сировинної суміші, до його початку, у сировинну суміш додають 0,15 % сульфіноспиртової барди (СДБ) від загальної її ваги. Далі суміш випалюють до спікання у обертовій печі і отримують білітовий клінкер. Вже при 1000 °С відмічається висока швидкість зв'язування крейди, що пояснюється наявністю великої кількості вільних реакційно здатних оксидів. При t=1300 °С створюються умови для появи високоосновних силікатів. Процес клінкероутворення завершують при t=1350-1400 °С, що зменшує енерговитрати (питомі витрати палива знижуються з 110,0 до 95,4 нм³/т). Отриманий білітовий клінкер з додаванням 4-6 % гіпсу подають у шаровий млин, де він подрібнюється до досягнення питомої поверхні 4000-5000см²/г.

Отриманий у такий спосіб білітовий клінкер, точніше його основний компонент двокальцієвий силікат - біліт - C₂S-2CaO-SiO₂, досліджувався багатьма сучасними методами, зокрема електронно-мікроскопічним. Згадані дослідження двокальцієвого силікату, який твердів у воді один рік, свідчать про процес збиральної рекристалізації, що призводить до його омонолічування.

Електронно-мікроскопічні дослідження білітового цементу, який містить 63,18 % C₂S, підтверджують висновки, зроблені відносно досліджень чистого C₂S, тобто зростання міцності і омонолічування структури з часом твердіння.

Таким чином заявлений спосіб дозволяє отримати білітовий цемент для розчинів, бетонів і залізобетонів, який має високу, зростаючу з часом, міцність, значну морозостійкість, водонепроникність, корозійну стійкість, низьке тепловиділення. Будівельні матеріали, створені на основі білітового портландцементу, мають широкий діапазон використання, починаючи від житлового будівництва, мостів, доріг і закінчуючи військовими наземними, підземними спорудами та захисними морськими прибережними об'єктами.

Результати досліджень наведені у таблицях №№ 1-5.

Таблиця 1

Межа міцності на стиск, твердіючих до 20 років кубів: 1,41*1,41*1,41 см

C ₂ S	Межа міцності на стиск, МПа через			
	3 роки	5 років	10 років	20 років
	92,0	93,0	95,0	110,0

Таблиця 2

Фізико-механічні характеристики цементу

Нормальна густина, %	Строки тужавлення, год. - хв.		Питома поверхня см ² /г
	початок	кінець	
23,8	2-51	4-00	4200

Таблиця 3

Коефіцієнт стійкості цементу до сульфатного середовища

Розчин	Час твердіння, місяці			
	1	3	6	12
0,3 % CaSO ₄	1,00	0,96	0,96	0,96
1 % MgSO ₄	1,17	1,01	0,97	1,01
5,3 % Na ₂ SO ₄	1,03	1,02	1,00	0,99
Морська вода	1,02	1,01	1,00	0,97

Таблиця 4

Характеристики тепловиділення цементу

Час гідратації, доби			
3	7	28	90
36	45	58	74

Таблиця 5

Коефіцієнт морозостійкості цементу

Кількість циклів			
100	200	100	200
при стиску		при згині	
1,54	1,71	1,56	1,60

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб отримання білітового цементу, який включає підготовку цементної сировинної суміші з карбонатного та залізистого інгредієнтів, її випал до спікання у обертовій печі, охолодження отриманого білітового клінкеру і його спільний помел з гіпсовим компонентом, який **відрізняється** тим, що як карбонатний інгредієнт використовують крейду, як залізистий - базальт, у співвідношенні 1:3, причому первинний помел сировинної суміші виконують у шаровій дробарці з додаванням 0,15 % від загальної ваги сировинної суміші сульфіно-спиртової барди, а процес клінкероутворення завершують при $t=1350-1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ з наступним помелом отриманого клінкера до досягнення питомої поверхні $4000-5000\text{ см}^2/\text{г}$.
- 10

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601