



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36858 (13) A

(51) 6 C04B7/36

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ШВИДКОТВЕРДНУЧИЙ ШЛАКОПОРТЛАНДЦЕМЕНТ

(21) 2000020883

(22) 17.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Островський Орест Любославович, Круць Ми-  
кола Федорович, Заяць Богдан Йосипович, Горпи-  
нко Олександр Федорович(73) Островський Орест Любославович, Круць Ми-  
кола Федорович, Заяць Богдан Йосипович, Горпи-  
нко Олександр Федорович(57) Швидкотверднучий шлакопортландцемент, що  
містить портландцементний клінкер, доменний  
гранульований шлак, гіпс і активну гідралічну до-  
мішку, який **відрізняється** тим, що як активну гід-  
ралічну домішку використовують сульфоалюмо-  
феритний клінкер, при такому співвідношенні ком-  
понентів, ваг. %:

сульфоалюмоферитний клінкер	1,0-3,0
гіпс	3,0- 5,0
доменний гранульований шлак	30,0-60,0
портландцементний клінкер	решта.

Винахід відноситься до технології отримання цементів із спеціальними властивостями, зокрема до шлакопортландцементів.

Відомо склади полімінеральних цементів, які містять цемент, силікати кальцію і сульфоалюмоферити кальцію, причому дані цементи отримують шляхом сумісного помелу компонентів (Осокин А.П., Кривобородов Ю.Р. и др. Модифицированный портландцемент, — М.: "Стройиздат", 1993г.— С.286-288).

Проте вказані склади цементів не призначені для приготування цементів типу шлакопортландцемент через відсутність у їх складі доменного гранульованого шлаку. Крім того, наявність у складі (30-70 %) сульфоалюмоферитного клінкеру, як одного з основних компонентів, підвищує собівартість продукту та ускладнює технологічний процес приготування в промислових умовах.

Відомий шлакопортландцементний склад, який містить портландцементний клінкер, доменний гранульований шлак і гіпс, причому шлакопортландцемент отримують шляхом сумісного помелу, а доменний гранульований шлак використовується двох різновидів (Способ производства шлакопортландцемента, СССР авт.св.№ 1308588, C04B 7/36, Бюл.3 17, 1987 г.).

Проте у відомому складі шлакопортландцементу не передбачено введення до композиційного складу добавок, а саме активної гідралічної домішки, що зумовило б інтенсивне наростання міцності у ранньому періоді твердіння.

Найбільш близьким до винаходу, що заявляється, за композиційним складом та за призначенням є швидко твердіючий шлакопортландцемент, що містить портландцементний клінкер, доменний

гранульований шлак, і активну гідралічну домішку, причому як активну гідралічну домішку використовують аліто-алюмінатний клінкер (Краткий справочник технолога цементного завода/ Под ред.И.В. Кравченко,Т.Г.Мешика.— М.: "Стройиздат", 1974.— С.31-33).

Проте використання аліто-алюмінатного клінкеру, як активної гідралічної добавки, сприяє тільки частковому росту міцності у ранньому періоді твердіння цементного каменю, через незначний вміст трьох-кальцієвого алюмінату у складі в'язучого, внаслідок чого гідратація є недостатньою для утворення міцного початкового каркасу цементного каменю. При цьому трьох-кальцієвий алюмінат вступає в процеси гідратації і структуроутворення не одночасно на початковому періоді, а по мірі звільнення з поверхні його у цементному зерні.

В основу винаходу "Швидкотверднучий шлакопортландцемент" поставлена задача створення на базі відомої композиційної суміші нового складу шлакопортландцементу шляхом введення до композиції компоненту, котрий використовують в цементному виробництві, що дозволить забезпечити розширення асортименту швидкотвердіючих шлакопортландцементів.

Поставлена задача вирішується тим, що швидкотверднучий шлакопортландцемент, що містить портландцементний клінкер, доменний гранульований шлак, гіпс і активну гідралічну домішку, при цьому як активну гідралічну домішку використовують сульфоалюмоферитний клінкер при такому співвідношенні компонентів, ваг. %

Сульфоалюмоферитний клінкер	1,0- 3,0
Гіпс	3,0-5,0
Доменний гранульований шлак	30,0-60,0

(19) UA (11) 36858 (13) A

Портландцементний клінкер решта.

Задача винаходу вирішується за рахунок використання як активної гідралічної домішки сульфоалюмоферитного клінкеру ряду  $\text{C}_6\text{A}_2\text{F}\cdot\text{CaSO}_4$  -  $\text{C}_6\text{AF}_2\cdot\text{CaSO}_4$ , активність якого збільшується із ростом вмісту алюмінатного компоненту у складі, внаслідок чого спостерігається прискорений ріст міцності цементного каменю в ранньому періоді твердіння. При цьому достатній вміст алюмінатного компоненту сприяє активному утворенню каркасу цементного каменю.

Водночас задача вирішена і за рахунок запропонованого інтервалу місткості компонентів у композиційному складі. Оптимальне співвідношення граничних інтервалів продуктів гідратації шлакопортландцементу та активної гідралічної домішки сульфоалюмоферитного клінкеру було визначено лабораторне та підтверджено промисловими дослідженнями. У результаті останніх встановлено:

– зміна місткості вводимого сульфоалюмоферитного клінкеру в більшу сторону від наведеного інтервалу небажана, внаслідок утворення великої кількості високо основних гідросульфоалюмінітів і гідросульфоферитів кальцію, надлишок яких сприяє руйнуванню початкового каркасу цементного каменю;

– зміна місткості вводимого сульфоалюмоферитного клінкеру в меншу сторону різко знижує міцність виробу з такого шлакопортландцементу.

Отже, внаслідок комплексного вирішення поставленої задачі запропоновано використовувати як активну гідралічну домішку – сульфоалюмоферитний клінкер та приватний випадок виконання композиційної суміші, що дозволяє забезпечити розширення асортименту швидкотвердіючих шлакопортландцементів. Крім того, введення до композиційного складу сульфоалюмоферитного клінкеру дає можливість розширити граничні інтервали місткості даного гранульованого шлаку 30-60% – проти 30-50%, як у прототипі.

Запропонований швидкотверднучий шлакопортландцемент готують таким чином.

Для виготовлення суміші застосовують:

Портландцементний клінкер за ТУ 21-26-18-91;

Гіпсовий камінь за ГОСТ 4013-82;

Доменний гранульований шлак за ГОСТ 3476-74;

Сульфоалюмоферитний клінкер наступного хімічного складу:

$\text{CaO}$  - 52,5%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 16,4%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 6,5%;  $\text{SO}_3$  - 14,3%;  $\text{SiO}_2$  - 7,4%;  $\text{R}_2\text{O}$  - 2,6%;  $\text{nnn}$  - 0,3%.

Приклад 1. Портландцементний клінкер, доменний гранульований шлак і гіпс (склад 1) у співвідношенні, ваг. %: клінкер – 50, шлак – 45, гіпс – 5 змішують і розмелюють в кульовому лабораторному млині протягом 60 хвилин. Отриманий шлакопортландцемент затворяють водою при В/Л1

=0,4 і формують зразки – балочки розміром 4x4x16 см цементно-піщаного розчину 1:3.

Зберігаються зразки у формах протягом 24 годин в повітряно вологому середовищі при +20 °С, після чого зразки розформовуються і зберігаються у воді при +20 °С. Зразки випробовують у віці 2 і 7 діб. Результати випробовування представлені в таблиці.

Приклад 2-6. Отримують швидкотверднучий шлакопортландцемент (склади 2-6) на основі портландцементного клінкеру, доменного гранульованого шлаку, гіпсу і сульфоалюмоферитного клінкеру у співвідношенні, показаних у таблиці.

Технологія приготування швидкотверднучого шлакопортландцементу, виготовлення і зберігання зразків розміром 4x4x16 см аналогічні прикладу 1.

Результати випробовувань представлені в таблиці.

Приклад 7. Здійснюють промисловий випуск шлакопортландцементу на основі портландцементного клінкера, доменного гранульованого шлаку і гіпсу у співвідношенні, ваг. %: клінкер – 50; шлак – 45; гіпс – 5. Помел вказаної суміші в'яжучого проведено на цементному млині закритого циклу розміром 2,6x13 м сепаратором фірми "Kristian Pfcifer" і дозаторами фірми "Schenk".

Виготовлення і зберігання зразків на основі отриманого шлакопортландцементу аналогічні, що описані в прикладі 1.

Результати випробувань представлені в таблиці.

Приклад 8. Здійснюють промисловий випуск швидкотверднучого шлакопортландцементу на основі портландцементного клінкеру. Доменного гранульованого шлаку, гіпсу і сульфоалюмоферитного клінкеру у співвідношенні, ваг. %: клінкер портландцементний – 50; доменний гранульований шлак – 45; гіпс – 5; сульфоалюмоферитний клінкер – 2. Помел швидкотверднучого шлакопортландцементу проводять на обладнанні, описаному в прикладі 7, приготування і випробування зразків аналогічні прикладам 1-6.

Результати випробувань наведені в таблиці.

Одержані результати лабораторних і промислових випробувань свідчать, що одержаний шлакопортландцемент можна віднести до класу цементів з високою початковою міцністю.

Так границя міцності цементного каменю на основі складів 2 і 3 через дві доби складає 17,5 МПа і 14,8 МПа відповідно, що на 96 % і 69 % більше від відомого (приклад 1).

Промисловий випуск також підтвердив дані лабораторних досліджень. Так, границя міцності при стиску пропонованого складу (приклад 8) через 2 і 7 діб складає відповідно 14,0 МПа і 28,0 МПа, що на 118 % і 55 % більше від відомого (приклад 7).

Таблиця

Приклад	Склад шлакопортландцементу, ваг.%				Остаток на ситі 008, %	Питома поверхня, м <sup>2</sup> /кг	Границя міцності при стиску, МПа	
	Портландцементний клінкер	Сульфатно-феритний клінкер	Доменний гранульований шлак	Гіпс			2 доби	7 діб
Відомий								
1	50,0	-	45,0	5,0	7,5	417	9,0	21,0
Пропоновані								
2	63,0	2,0	30,0	5,0	8,8	406	17,5	32,0
3	51,0	1,0	45,0	3,0	7,1	401	14,8	28,8
4	49,0	2,0	45,0	4,0	6,8	408	13,2	29,6
5	47,0	3,0	45,0	5,0	5,8	413	12,5	28,0
6	35,0	2,0	60,0	3,0	7,3	407	11,2	26,5
Промисловий випуск								
7	50,0	-	45,0	5,0	0,8	360	6,4	18,0
8	48,0	2,0	45,0	5,0	1,0	358	14,0	28,0

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22