



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5013 (13) U

(51) 7 C04B7/00, C04B7/345, C04B22/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ЗВ'ЯЗУЮЧЕ

1

(21) 20040604673

(22) 14.06.2004

(24) 15.02.2005

(46) 15.02.2005, Бюл. № 2, 2005 р.

(72) Соболь Христина Степанівна, Дрималик Андрій Степанович, Саницький Мирослав Андрійович, Терлига Сергій Юрійович, Петровська Надія Іванівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

2

(57) Зв'язуюче, що включає портландцементний клінкер, карбонат кальцію, карбонат лужного металу та добавку, яке відрізняється тим, що як добавку містить винну кислоту при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

портландцементний клінкер	72,25-92,45
карбонат кальцію	5-20
карбонат лужного металу	2,5-7,5
винна кислота	0,05-0,25.

Корисна модель відноситься до цементів, а саме до гідралічних цементів, зокрема зв'язуючих речовин з використанням неорганічних матеріалів, в якості активних інгредієнтів яких застосовують карбонати, і може бути використана при бетонуванні та омоноличуванні конструкцій, що споруджуються в зимовий час безпідігрівним способом, до яких ставляться вимоги підвищеної міцності, а також для швидкотверднучих сухих сумішей, що тверднуть при низьких від'ємних температурах.

Відомий склад зв'язуючого (Авторское свидетельство СССР №1346605, МПК C04B7/00,22/10, 1987), що включає (мас. %) сульфітно-дріжджову бражку 0,3-1,2, поташ 2,5-7,5, тонкомелений карбонат кальцію 5-40 та портландцементний клінкер - решта до 100. Але при твердненні зв'язуючих таких складів в умовах від'ємних температур досягаються недостатньо високі показники міцності в початковий період.

Відоме зв'язуюче (Авторское свидетельство СССР №1624931, МПК C04B7/35, 1990), який включає (мас. %) портландцементний клінкер 50,0-91,5, карбонат кальцію 5,0-40,0, карбонат лужного металу 2,5-7,5 і добавку. В якості добавки використовується борна кислота 1,0-2,0 мас. %.

Але для такого зв'язуючого характерним є сповільнений набір міцності протягом всього періоду тверднення, що пов'язано з пролонгованою в

часі сповільнюючою дією борної кислоти в кількості 1,0-2,0 мас. %.

В основу корисної моделі поставлено завдання - розробити склад зв'язуючого, в якому використання нової добавки забезпечувало би підвищення міцності на стиск при його твердненні в умовах низьких (до - 30°C) температур, як у початковий, так і у пізніші періоди за рахунок короткочасної сповільнюючої дії добавки та більш повного розкриття потенційних можливостей зв'язуючого.

Поставлена задача вирішується тим, що зв'язуюче, який містить портландцементний клінкер, карбонат кальцію, карбонат лужного металу і добавку, згідно з корисною моделлю, в якості якої містить винну кислоту при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

Портландцементний клінкер	72,25-92,45
Карбонат кальцію	5-20
Карбонат лужного металу	2,5-7,5
Винна кислота	0,05-0,25

Новою технічною властивістю винної кислоти в запропонованій корисній моделі є ефективна, але обмежена в часі сповільнююча дія. Винна кислота характеризується високою розчинністю у воді, тому при замішуванні зв'язуючого з водою її невелика кількість (0,05-0,25 мас. %) швидко взаємодіє з карбонатом кальцію з утворенням нерозчинного тартрату кальцію  $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ , який, утворюючи

(13) U  
(11) 5013  
(19) UA

щільні плівки модифікованих гідратних новоутворень, утруднює доступ води, подальшу гідратацію зв'язуючого, і як наслідок, забезпечує необхідне для технологічних цілей сповільнення його термінів тужавіння. Але після завершення процесу тужавіння сповільнююча дія винної кислоти повністю вичерпується. Екрануючі плівки на поверхні зерен руйнуються, і процеси гідратації протікають із звичайною швидкістю з утворенням структурно-активних карбонатмісних  $AF_1$ -фаз, що супроводжується збільшенням міцності протягом всього періоду тверднення.

Для визначення оптимальних складів пропонованого зв'язуючого і проведення порівняльних випробувань були приготовані та досліджені 12 складів пропонованого зв'язуючого (№№4-15) та 3 склади відомого (№№1-3). Результати досліджень відомих складів наведені за даними (Авторское

свидетельство СССР №1624931, МПК C04B7/35, 1990).

Для приготування зв'язуючого використаний клінкер ВАТ "Івано-Франківськцемент" з питомою поверхнею 260 м<sup>2</sup>/кг, що містить 59,20%  $C_3S$ , 16,48%  $C_2S$ , 6,87%  $C_3A$  і 15,13%  $C_4AF$ . В якості карбонату кальцію використаний вапняк Пустомитівського кар'єру, що містить 96%  $CaCO_3$ ; в якості карбонату лужного металу - поташ  $K_2CO_3$ . Фізико-механічні випробування проводились згідно ГОСТ 310.4-81 Тверднення зразків відбувалось при -15°C і -30°C. Результати випробувань наведені в таблиці.

Як видно з таблиці, пропонований зв'язуючий характеризується підвищеною міцністю у всі терміни гідратації при від'ємних температурах до -30°C.

Таблиця.

Фізико-механічні властивості складів зв'язуючого

№ з/п	Склад зв'язуючого мас %					В/Ц	Границя міцності на стиск, МПа, зразків					
	клінкер	карбонат кальцію	винна кислота	борна кислота	карбонат лужного металу		-15°С, через, діб			-30°С, через, діб		
							3	7	28	3	7	28
Відомі склади												
1	89,0	5,0	-	1,0	5,0	0,34	15,7	24,4	27,3	11,1	17,6	23,5
2	84,0	10,0	-	1,0	5,0	0,34	18,5	29,3	38,5	13,7	21,3	35,0
3	74,0	20,0	-	1,0	5,0	0,33	16,2	27,1	33,4	13,2	18,5	32,6
Пропоновані склади												
4	92,45	5,0	0,05	-	2,5	0,33	19,8	29,8	39,1	14,0	22,5	35,4
5	89,9	5,0	0,10	-	5,0	0,33	20,0	30,2	39,7	14,6	22,6	35,9
6	89,85	5,0	0,15	-	5,0	0,33	19,4	29,5	39,3	13,9	22,2	35,2
7	87,25	5,0	0,25	-	7,5	0,34	18,5	29,4	38,7	13,8	21,5	35,0
8	87,45	10,0	0,05	-	2,5	0,33	21,0	31,0	40,6	16,0	24,4	37,0
9	84,9	10,0	0,10	-	5,0	0,33	21,5	32,4	41,5	16,5	24,3	37,8
10	84,85	10,0	0,15	-	5,0	0,33	20,7	30,7	40,3	15,8	24,2	36,5
11	82,25	10,0	0,25	-	7,5	0,34	20,3	30,4	39,8	15,4	23,8	36,2
12	77,45	20,0	0,05	-	2,5	0,32	20,9	30,3	40,1	15,1	23,2	36,5
13	74,9	20,0	0,10	-	5,0	0,32	21,2	31,1	40,7	15,8	23,4	36,6
14	74,85	20,0	0,15	-	5,0	0,33	20,2	30,7	40,4	14,4	22,1	36,2
15	72,25	20,0	0,25	-	7,5	0,33	19,6	29,8	39,5	14,2	21,7	36,1