



УКРАЇНА

UA (ID 32606 (iz)  
C2

(51) 7 C04B35/66

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І  
НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) ЖАРОСТІЙКА БЕТОННА СУМІШ

(21)98010505

(22)30 01 1998

(24)15 02 2001

(46) 15 02 2001, Бюл № 1, 2001 р

(72) Пушкарьова Катерина Костянтинівна, Бондар  
Олексій Олексійович, Бондар Катерина Іванівна,  
Пасічник Галина Артемонівна(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ КОМПЛЕКС КИЇВСЬ  
КОГО ДЕРЖАВНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИ  
ТЕТУ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ(56) Руководство по возведению тепловых агре-  
гатов из жаростойкого бетона - М Стройиздат,  
1983 -С 65(57) Жаростійка бетонна суміш, до складу якої вхо-  
дить портландцемент, шамотна тонкозмелена до-  
бавка, заповнювач бетонний і вода, яка відрізн-  
яється тим, що вона додатково містить білу сажу  
при такому співвідношенні компонентів, мас ч

Портландцемент	0,9-1,2
Шамотна тонкозмелена	
добавка	0,2-0,3
Біла сажа	0,03-0,1
Заповнювач бетонний	3,58-3,92
Вода	0,57-0,67

Винахід відноситься до будівельних мате-  
ріалів, зокрема до виробництва жаростійкого бе-  
тону, і може бути використаний для виготовлення  
футеровки теплових агрегатів

Найбільш близьким до винаходу за техніч-  
ною суттю та досягнутому результату є жаростій-  
ка бетонна суміш, яка вміщує портландцемент,  
шамотну тонкозмелену добавку та бетонний за-  
повнювач при такому вмісті компонента (кг/м<sup>3</sup>)  
портландцемент - 350, шамотна тонкозмелена  
добавка - 120, бетонний заповнювач -1300, вода -  
230, що складає в мас ч

Портландцемент	1,0
Шамотна тонкозмелена	
добавка	0,34
Заповнювач бетонний	3,71
Вода	0,66

Термостійкість жаростійкого бетону такого  
складу складає 12 водних теплосмін, залишкова  
міцність не менше 30%, гранично допустима тем-  
пература використання 1100°C

Недоліком цієї жаростійкої бетонної суміші  
є низька термічна стійкість бетону, що скорочує  
термін експлуатації виробів в умовах різних змін  
температур

Нами встановлено, що цей недолік, в ос-  
новному, обумовлений тим, що шамотна тонкоз-  
мелена добавка не повністю зв'язує гідроксид  
кальцію, який утворюється при гідратації цементу  
Якщо ж в зразках є вільний гідроксид кальцію,  
навіть незначна його кількість, то він зазнає пе-

ретворень в оксид і в зворотному напрямі в про-  
цесі нагрівання зразків та занурювання їх у воду  
(визначення термостійкості ГОСТ 20910-90) зі  
збільшенням об'єму в 2,2 рази, що викликає ви-  
никнення внутрішньої напруги в матеріалі і приво-  
дить до значного зниження термостійкості бето-  
ну

Задачею винаходу є розробка складу жа-  
ростійкої бетонної суміші для виготовлення ви-  
robів з підвищеною термостійкістю при збереженні  
залишкової міцності та гранично допустимої тем-  
ператури використання

Вирішення цієї задачі досягається завдяки  
тому, що до складу жаростійкої бетонної суміші,  
яка вміщує портландцемент, шамотну тонкозме-  
лену добавку, заповнювач бетонний та воду, до-  
датково вводиться кремнеземистий компонент -  
біла сажа при такому співвідношенні компонентів,  
мас ч

Портландцемент	0,9 -1,2
Шамотна тонкозмелена	
добавка	0,2 - 0,3
Біла сажа	0,03-0,1
Заповнювач бетонний	3,58 - 3,92
Вода	0,57 - 0,67

В основу винаходу закладений виявлений  
нами невідомий ефект поліпшення якості виробів  
при введенні в жаростійкий бетон добавки - білої  
сажі

Біла сажа - це тонкодисперсний діоксид  
кремнію, продукт переробки чотирьохфтористого

СМ  
ОР  
О  
С  
С  
О  
М

O&gt;

кремнію із вихідних газів суперфосфатного виробництва (ГОСТ 18307-78). Біла сажа у відповідності з ГОСТ 18307-78 має такий хімічний склад, мас. %:

S <sub>102</sub>	не менше 85
Ca та Мд (в перерахунку на СаО)	не більше 0,5
Лужність (в перерахунку на N <sub>2</sub> O)	не більше 0,9
Фториди (F)	не більше 2,5
Волога	не більше 6,0

Суть винаходу полягає в зміні умов гідратації портландцементу та взаємодії компонентів суміші в присутності білої сажі. Запропонована добавка, біла сажа, повністю зв'язує вільний гідроксид кальцію, що утворюється в процесі гідратації портландцементу з утворенням додаткової кількості гідроксидів. Це підтверджується рентгенографічними та термографічними дослідженнями.

Крім того, наявність фторидів у складі білої сажі сприяє підвищенню ступеня полімеризації кремнійкисневих аніонів в об'ємі в'язучої системи.

Всі перераховані фактори обумовлюють формування більш щільної та однорідної структури матеріалу, що приводить до підвищення термостійкості бетону.

Таким чином, запропонована жаростійка бетонна суміш забезпечує досягнення технічного результату - термічна стійкість 15-24 водних теплотзмін, залишкова міцність 32-40%, гранично допустима температура використання - 1100°C.

Для виготовлення жаростійкої бетонної суміші використовують портландцемент М500 (ДСТУ БВ.2.7-46-96), шамотну тонкозмелену добавку та заповнювач бетонний - із подрібнених жаростійких бетонів (ГОСТ 23037-78), білу сажу (ГОСТ 18307-78) та воду (ГОСТ 2874-82).

Міцність, гранично допустиму температуру використання та термічну стійкість визначали відповідно ГОСТ 20910-90.

Суміш готують шляхом змішування сухих компонентів на стандартному бетонозмішувальному устаткуванні з наступним введенням води і перемішуванням до однорідної маси на протязі 3-5 хв.

Приклад конкретного виконання.

Для виготовлення 1 м<sup>3</sup> жаростійкої бетонної суміші беруть (кг): портландцемент ■ 350, шамотна тонкозмелена добавка - 85, біла сажа - 17,5, заповнювач бетонний - 1300, вода - 230 л. В бетонозмішувачі спочатку змішують сухі компоненти. Потім вводиться вода і бетонна суміш перемішується протягом 5 хв. Після приготування бетонної суміші формують зразки-куби з ребром

7 см, які тверднуть 7 діб в повітряно-вологих умовах і підлягають випробуванням після висушування. Результати досліджень приведені в табл., приклад 4.

Термічна стійкість отриманого бетону складає 24 водних теплотзмін, залишкова міцність 40%, гранично допустима температура використання 1100°C.

Аналогічно прикладу конкретного виконання був виготовлений ряд жаростійких бетонних сумішей, які містять компоненти як в заявленому інтервалі, так і в позамежному.

Встановлено, що співвідношення компонентів жаростійкої бетонної суміші та їх кількість вибрано із умов, які забезпечують одержання максимального збільшення термостійкості матеріалу (табл., приклад 1-8). При співвідношенні компонентів жаростійкої бетонної суміші в запропонованих межах відзначається підвищення термостійкості бетону до 15..24 водних теплотзмін при збереженні основних характеристик бетону порівняно з відомим, в якого термічна стійкість складає 12 теплотзмін.

Позамежне зменшення кількості білої сажі в жаростійкій бетонній суміші приводить до зменшення термічної стійкості при збереженні значення залишкової міцності 31% (табл.,приклад 9). При збільшенні заявленої кількості білої сажі відбувається зменшення термічної стійкості жаростійкого бетону та залишкової міцності (табл.,приклад 10). Позамежне зменшення кількості портландцементу при одночасному позамежному збільшенні кількості шамотної тонкозмеленої добавки приводить до зниження термічної стійкості, а залишкова міцність залишається на рівні 30% (табл., приклад 11). Аналогічна закономірність спостерігається при позамежному збільшенні кількості портландцементу і одночасному позамежному зменшенні шамотної тонкозмеленої добавки (табл.,приклад 12).

Переваги запропонованої жаростійкої бетонної суміші порівняно з відомою підтверджуються результатами, приведеними в табл., приклади 1-8, 13. Виходячи з даних таблиці термічна стійкість бетону збільшується від 12 до 15..24 водних теплотзмін, тобто в 1,25..2,0 рази, залишкова міцність складає 32-40%, гранично допустима температура застосування 1100°C.

Вироби із запропонованої жаростійкої бетонної суміші можна використовувати для футерування теплових агрегатів з гранично допустимою температурою використання 1100°C.

Таким чином, запропонований склад жаростійкої бетонної суміші забезпечує отримання термостійких матеріалів з високими експлуатаційними властивостями.

Ns з/п	Компоненти бетонної суміші, мас. ч.					Термостійкість, водних теплозмін	Залишкова міцність, %
	Цемент	Тонкозмелена шамотна добавка	Біла сажа	Заповнювач	Вода		
За винаходом							
1	0,9	0,3	0,03	3,92	0,57	17	35
2	1,0	0,24	0,03	3,83	0,62	22	35
3	1,1	0,24	0,05	3,67	0,66	21	38
4	1,0	0,24	0,05	3,71	0,66	24	40
5	1,2	0,2	0,07	3,58	0,67	18	36
6	1,0	0,24	0,07	3,75	0,66	19	36
7	1,0	0,24	0,1	3,71	0,67	16	32
8	0,9	0,3	0,1	3,75	0,67	15	32
Поза межні значення							
9	1,0	0,24	0,01	3,83	0,62	12	31
10	1,0	0,24	0,15	3,77	0,66	10	28 *
11	0,8	0,4	0,03	3,92	0,57	11	30
12	1,4	0,1	0,05	3,67	0,66	9	30
Відома бетонна суміш (прототип)							
13	1.0	0,34	-	3,71	0,66	12	не менше 30

Гранично допустима температура використання бетону запропонованої жаростійкої бетонної суміші 1100°С.

32606

---

Тираж 50 екз  
Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м Ужгород, вул Гагаріна, 101  
(03122)3-72-89 (03122)2-57-03

---