



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50776 (13) C2

(51) B 04B35/66, C04B18/04

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

(54) ВОГНЕТРИВКА БЕТОННА СУМІШ

1

2

(21) 99010057

(22) 05 01 1999

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Примаченко Володимир Васильович, Марти-
ненко Валерій Владленович, Федорук Ростислав
Мефодійович, Хоружий Олександр Григорович,
Детярьова Лідія Михайлівна, Зотов Олексій Во-
лодимирович, Четиркин Євген Іванович, Биков
Леонід Всеволодович, Луценко Ігор Вікторович,
Чуйко Микола Леонтівич(73) Відкрите акціонерне товариство "Український
науково-дослідний інститут вогнетривів імені
А.С.Бережного"(56) Заявка Японії № 53-38283, М.Кл. C04B35/66,
1978Авторське свідоцтво НРБ №38075, М.Кл.
C04B19/04, 1980(57) Вогнетривка бетонна суміш, що містить елек-
трокорунд, карбід кремнію, α -глинозем, кремній
кристалічний, алюмінатний цемент, алюміній ме-
талічний, глину, вуглецевмісний компонент і розрі-
джуючу добавку, яка відрізняється тим, що вонадодатково містить бентоніт, як вуглецевмісний
компонент використовують карбідокремнієвісні
відходи графітації електродного виробництва, а
як роздріджуючу добавку-суміш метилсилікату
натрію і триполіфосфату натрію в співвідношенні
від 1:18 до 1:25 при наступному співвідношенні
компонентів, мас. %

електрокорунд	62-68
карбід кремнію	12-18
α -глинозем	4-6
кремній кристалічний	2-4
алюмінатний цемент	2-4
алюміній металічний	0,1-0,2
глина	2-3
карбідокремнієвісні відходи графітації електродного ви- робництва	3-7
бентоніт	0,64-1,72
суміш метилсилікату натрію і триполіфосфату натрію в спів- відношенні від 1:18 до 1:25	0,16-0,18

Вінахід відноситься до виробництва вогне-
тривів, і може бути використаний для виготовлен-
ня метало- і шлакостійких футеровок жолобів ви-
пуску чавуну доменних печей, чавуновізних ков-
шів, ємкостей видержки чавуну та інших металур-
гійних агрегатівВідомий вогнетривкий бетон (заявка Японії
№53-38283, 14.10.1978р. М.Кл. C04B 35/66), що
складається з 55-75% оксиду алюмінію, 10-30%
карбіду кремнію, 5-20% вуглецю і 5-12% зв'язки на
основі золю оксидів кремнію чи алюмініюОднак такий бетон має низьку термостійкість,
труднощі, у виготовленні, зберіганні і використанні
внаслідок нестабільності структури золю при коли-
ванні температуриНайбільш близькою за технічною суттю та
досягнутим результатом до винаходу є вогнетрив-
ка бетонна суміш, що складається з 50-70% елек-
трокорунду (Al_2O_3), 22-35% карбіду кремнію (α - SiC), 0,5-5% кремнію кристалічного (Si), 7,5% вуг-
лецевмісного компоненту, 0,5-2,5% алюмінатного
цементу, 10-20% α -глинозему ($\alpha-Al_2O_3$), 3% ме-
талічного алюмінію і 2,5-10% роздріджуючої добав-
ки (а с НРБ, №38075 від 30.10.80р. М.Кл. C04B
19/04)Однак, одержаний з такого складу бетон має
занижену міцність як після 24 год. твердіння
(10 МПа), так і після термообробки до 1000°C
(6 МПа) внаслідок застосування графіту, що має
ефект ковзання на контакті з вогнетривкими част-
ками, меншу шлакостійкість (0,8 г/см год) і метало-
стійкість (0,06 г/см год).Так як як роздріджуюча добавка, (до 10 %) до-
бавляється багато лугів рідким склом, сульфатним
щолоком, натрійовими поліакрилатом і фосфа-
том, то за рахунок глини і цих лугів утворюються
легкоплавкі евтектики (700°C) в вигляді склофази,
яка обумовлює додаткове спікання зв'язки бетону,

(13) C2

(11) 50776

(19) UA

усадку, низьку термостійкість і, як наслідок, більш швидке розпівання рідкими чавуном і шлаком при температурах 1500-1550°C

Крім того, в такому бетоні використовується кам'яновугільний пек, який має канцерогенну дію і містить 3% бенз/а/пірену (0,13-0,15% від всієї маси), тобто екологічно небезпечний компонент, який в процесі експлуатації на повітрі при 1500-1550°C зменшується в об'ємі з видаленням летучих речовин, окислюється і тим самим збільшує об'єм пор бетону, тобто знижує його стійкість на контакті з шлаком і чавуном

В основу винаходу поставлене завдання створення бетонної суміші, в якій додаткове введення бентоніту, застосування карбідкремнійвмістких відходів електродного виробництва, а також розріджуючої добавки із суміші метилсиліконату натрію і триполіфосфату натрію забезпечує підвищення міцності, термостійкості, метало- і шлакостійкості, що в свою чергу збільшує строк експлуатації футеровки

Поставлене завдання вирішується тим, що в бетонну суміш, що містить електрокорунд, карбід кремнію, α -глинозем, кремній кристалічний, алюміній металічний, алюмінатний цемент, глину, вуглецевмісткий компонент і розріджуючу добавку згідно з винаходом додатково вводять бентоніт, а як вуглецевмістковий компонент використовують карбідкремнійвмісткі відходи графітації електродного виробництва, а як розріджуючу добавку вводять суміш метилсиліконату натрію і триполіфосфату натрію в співвідношенні від 1:18 до 1:25 при наступному співвідношенні компонентів мас %

електрокорунд	62-68
карбід кремнію	12-18
α - глинозем	04-6
кремній кристалічний	2-4
алюмінатний цемент	2-4
алюміній металічний	0,1-0,2
глина вогнетривка	2-3
карбідкремнійвмісткі відходи електродного виробництва	3-7
бентоніт	0,64-1,72
суміш метилсиліконату натрію і поліфосфату натрію в співвідношенні від 1:18 до 1:25	0,16-0,18

Істотно новим у винаході є введення в такий склад структуроутворюючого компонента бентоніту, підвищуючого міцність бетону зразу ж після

зупинки його набивання чи віброформування, що дуже валиш во для зняття шаблонів (опалубки) в умовах обмеженого часу виготовлення і сушки жолоба на доменних печах. В процесі експлуатації при температурі робочої поверхності 1400-1550°C на контакті з розплавленим чавуном і шлаком із SiO_2 бентоніту утворюється додатково оксиніт-рид кремнію, що ущільнює і зміцнює робочу зону бетону і підвищує тим самим метало- і шлакостійкість

Застосування карбідкремнійвмістких відходів графітації також підвищує міцність і щільність бетону, так як зерна цього матеріалу мають шорстку поверхню (на відміну від графіту, що має гладку поверхню) і забезпечує щільне зчеплення з зернами дисперсної фази, що зв'язує бетон. Крім того, відходи графітації, як продукт високотемпературної переробки (до 2000°C), містять 10-12% тонкодисперсного карбіду кремнію в вигляді дрібних видовжених (волосяних) кристалів β - SiC в робочій зоні при температурах 1500-1550°C і армують бетон, підвищують його міцність, метало- і шлакостійкість

Використання суміші метилсиліконату натрію і поліфосфату натрію забезпечує високу рухомість в процесі ущільнення бетону при мінімальній вологості і мінімальному привнесенні в бетон лугів і тим самим підвищує міцність і щільність бетону, зменшення вмісту лугів виключає можливість утворення легкоплавкого скла і сприяє утворенню в робочій зоні на контакті з розплавами кристалічних зростків мулту, чим теж підвищує метало- і шлакостійкість

Винахід ілюструється прикладами, що наведені в таблиці

В лабораторії УкрВДІВ були виготовлені фрагменти бетону згідно з винаходом і прототипом наступним чином

Вихідні компоненти в заданих кількостях перемішували в змішувачі, зволожували нагрітою до 60°C водою до вологості 5-6% і набивали в металічні розбірні форми. Потім, після твердіння і термообробки, визначали властивості

Як видно з таблиці, бетон, що виготовлений згідно з винаходом, порівняно з прототипом має більш високі міцність (в 2 рази), металостійкість (в 2 рази), шлакостійкість (в 1,5 рази) і термостійкість (в 1,5 рази)

Склад і властивості вогнетривкого бетону

Склад, властивості,	Прототип	Приклади за винаходом				
		1	2	3	позаграничні значення	
					4	5
А, Склад, %						
1 Електрокорунд	50	62	65	68	61	69
2 Карбід кремнію	16	18	15	12	19	11
3 α - глинозем	10	4	5	6	3,5	6,5
4 Кремній кристалічний	3	4	3	2	4,5	1,4
5 Алюмінатний цемент	2	2	3	4	1,4	4,3
6 Алюміній металічний	3	0,2	0,15	0,1	0,3	0,05
7 Глина	3	2	2,5	3	1,5	3,3
8 Вуглецевмісткий компонент						
- карбідкремнійвмісткі відходи графітації електродного виробництва	-	7	5	3	8,4	2,3
- графіт	5	-	-	-	-	-
- пек кам'яновугільний	4	-	-	-	-	-
9 Бентоніт	-	0,64	1,18	1,72	0,3	1,95
10 Розріджуюча добавка						
- суміш метилсиліконату натрію і триполіфосфату натрію в співвідношенні від 1 18 до 1 25	-	0,16 (1 25)	0,17 (1 21)	0,18 (1 18)	0,1 (1 15)	0,2 (1 40)
- із рідкого скла, сульфатно-целюлозного щолоку, натрієвого поліакрилату, натрієвого полі-фосфату, декстрину	5	-	-	-	-	-
Б Властивості						
1 Пористість, %	27	22	20,5	20,2	28	24
2 Границя міцності при стисненні, МПа						
- після 3-х діб твердіння	10	20	25	23	18	12
- після термообробки до 700°C	7	16	17	18	6	10
- теж до 1000°C	5	10	11	10	5	6
- - - до 1450°C	20	25	26			