



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 122215

(13) C2

(51) МПК

C04B 28/10 (2006.01)

C04B 35/04 (2006.01)

C04B 35/043 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2017 05483	(72) Винахідник(и): Примаченко Володимир Васильович (UA), Бабкіна Ліна Олексіївна (UA), Хончик Інна Володимирівна (UA), Нікуліна Людмила Миколаївна (UA), Тінігін Андрій Станіславович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.06.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.10.2020	
(41) Публікація відомостей про заяву: 10.12.2018, Бюл.№ 23	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.10.2020, Бюл.№ 19	(73) Володілець (володільці): ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ВОГНЕТРИВІВ ІМЕНІ А.С. БЕРЕЖНОГО", вул. Гуданова, 18, м. Харків, 61024 (UA)
	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 82914 C2, 26.05.2008 UA 111023 C2, 10.03.2016 UA 77591 U, 25.02.2013 RU 2232734 C2, 20.07.2004 RU 2609267 C1, 01.02.2017 CN 104045272 A, 17.09.2014 CN 101412629 A, 22.04.2009

(54) ВОГНЕТРИВКА БЕТОННА СУМІШ**(57) Реферат:**

Винахід належить до вогнетривкої промисловості і може бути використаний для виробництва вогнетривкого бетону, призначеного для виготовлення монолітних футерівок високотемпературних агрегатів сталеплавильного комплексу та виробництва феросплавів, кольорової металургії та цементної промисловості. Вогнетривка бетонна суміш містить, мас. %: спечений периклаз фракції, меншої від 6 мм, з вмістом часток, менших від 0,088 мм, 10-13 % - 67,9-71,7; суміш сумісного помелу фракції, меншої від 0,088 мм, спеченого периклазу і діалюмінаткальцієвого цементу з вмістом діалюмінату кальцію $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, не меншим від 80 %, у співвідношенні 5,7:1 - 28,0-32,0; дефлокулянт у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю - 0,1-0,3. Винахід забезпечує підвищення міцності бетону після низькотемпературного випалу (1450 °C), поліпшення розтікання та зручність укладання бетону без збільшення його водопотреби.

UA 122215 C2

Винахід належить до вогнетривкої промисловості і може бути використаний для виробництва вогнетривкого бетону, призначеного для виготовлення монолітних футерівок високотемпературних агрегатів сталеплавильного комплексу та виробництва феросплавів, кольорової металургії та цементної промисловості.

Відома вогнетривка бетонна суміш, яка вміщує зернисті подрібнений брак периклазових виробів і спечений периклаз, та дисперсні спечений периклаз і кальційалюмінатний ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) цемент "Gorkal-70" (Пісчанська В.В., Алексєєнко І.А. "Оптимізація гранулометричного складу периклазового бетону", Технологический аудит и резервы производства, 2015, № 4/4 (24), - С. 19-25). Недоліком зазначеної периклазової бетонної суміші є висока вологість маси із неї (8 %), яка забезпечує їй рухливість при вібрації, та, як наслідок цього, низька міцність зразків після випалу за температури 1600°C – $\sim 47,0 \text{ Н/мм}^2$.

Найбільш близькою до гаданого винаходу по технічній суті та результату, що досягається, є вогнетривка бетонна суміш, котра вміщує ті самі компоненти: зернисті подрібнений брак периклазових виробів і спечений периклаз, та дисперсні спечений периклаз і кальційалюмінатний цемент "Gorkal-70", але замість роздільного введення в шихту дисперсних спеченого периклазу та кальційалюмінатного цементу використовують їх у вигляді суміші сумісного помелу. Крім того, ця бетонна суміш ще містить дефлюкулянт (триполіфосфат натрію) (Песчанская В.В., Алексєєнко І.А. "Низкоцементный периклазовый бетон с механоактивированным матричным компонентом", Огнеупоры и техническая керамика, 2013, № 11-12, - С. 36-40). Хоча маса із цієї бетонної суміші має більш низьку вологість, яка забезпечує їй рухливість при вібрації (6,5-6,8 %), та зразки із неї навіть після низькотемпературного випалу (1450°C) мають практично таку ж саму міцність як і вищезазначені зразки після високотемпературного випалу (1600°C) – $\sim 47,0 \text{ Н/мм}^2$, однак цей показник є також недостатнім.

У основу винаходу поставлена задача створення вогнетривкої бетонної суміші на основі спеченого зернистого периклазу фракції, меншої від 6 мм, з вмістом у ньому часток, менших від 0,088 мм, 10-13 % та дисперсної суміші сумісного помелу фракції, меншої від 0,088 мм, спеченого периклазу та діалюмінаткальцієвого цементу з вмістом у ньому діалюмінату кальцію $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$, не меншим від 80 %, у співвідношенні 5,7:1 (замість кальційалюмінатного цементу $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), а також з використанням дефлюкулянта у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю для підвищення міцності бетону після низькотемпературного випалу (1450°C).

Поставлена задача вирішується тим, що:

Вогнетривка бетонна суміш, яка вміщує спечений зернистий периклаз фракції, меншої від 6 мм, суміш сумісного помелу спеченого периклазу та кальційалюмінатного цементу і дефлюкулянт, згідно з винаходом, містить зернистий периклаз з вмістом часток, менших від 0,088 мм, 10-13 %, в суміші сумісного помелу як кальційалюмінатний цемент використовується діалюмінаткальцієвий цемент з вмістом у ньому діалюмінату кальцію $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$, не меншим від 80 %, співвідношення в суміші сумісного помелу між спеченим периклазом і діалюмінаткальцієвим цементом складає 5,7:1, суміш сумісного помелу використовується у вигляді фракції, меншої від 0,088 мм, а дефлюкулянт у бетонній суміші міститься у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

спечений периклаз фракції, меншої від 6 мм, з вмістом часток, менших від 0,088 мм, 10-13 %	67,9-71,7
суміш сумісного помелу фракції, меншої від 0,088 мм, спеченого периклазу і діалюмінаткальцієвого цементу з вмістом діалюмінату кальцію $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$, не меншим від 80 %, у співвідношенні 5,7:1	28,0-32,0
дефлюкулянт у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю	0,1-0,3.

Відмінною особливістю даного винаходу є те, що використання спеченого периклазу фракції, меншої від 6 мм, з вмістом часток, менших від 0,088 мм, 10-13 % та суміші сумісного

помелу спеченого периклазу і діалюмінаткальцієвого цементу у вигляді фракції, меншої від 0,088 мм, які взяті в запропонованій кількості, забезпечує отримання оптимального розподілу часток за розмірами у бетонній суміші, і, тим самим, сприяє ущільненню структури вогнетривкого матеріалу та підвищенню його міцності.

- 5 Крім того, при використанні у складі магнезіального бетону як гідралічного в'язучого суміші сумісного помелу спеченого периклазу і діалюмінаткальцієвого цементу знижується імовірність утворення при високих температурах (понад 1300 °С) легкоплавких сполук у системі $\text{MgO} - \text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$, оскільки діалюмінаткальцієвий цемент містить CaO у меншій кількості, ніж цемент моноалюмінаткальцієвого складу (20-23 та 28-29 % відповідно). Це дозволяє знизити вміст у зразках із магнезіального бетону склофази (яка є більш крихкою у порівнянні з кристалічною фазою), що, в свою чергу, підвищує міцність бетону після випалу за температури 1450 °С.

- 10 Механізм дії дефлокулянта у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю ґрунтується на принципі електростеричної рівноваги, яка являє собою комбінацію електростатичної та стеричної (просторової) стабілізації. Стерична ("гребінчата") структура полімеру характеризується наявністю довгих аніоноактивних бокових ланцюгів. При стеричній структурі навколо цементних зерен утворюється абсорбційний шар, що викликає електростатичне відштовхування та створює ефект просторового відштовхування. Завдяки значній дії сил електростеричного відштовхування руйнуються агломерати мінеральних часток, що сприяє виходу води, яка потрапила в агломерати. Тертя між частинками мінеральної речовини
- 15
- 20 нейтралізується, і межа текучості бетонної суміші значно знижується, завдяки чому поліпшується розтікання та зручність укладання бетону без збільшення його водопотреби.

Даний винахід ілюструється прикладами, наведеними в таблиці.

Таблиця

Склад вогнетривких бетонних сумішей та їх властивості

Найменування компонентів, показники властивостей	Приклади					
	№ 1 прототип	№ 2 опти- мальний	№ 3 пропо- нований	№ 4 пропо- нований	№ 5 поза- межний	№ 6 поза- межний
Найменування компонентів:						
Подрібнений брак периклазових виробів фракції 6-2 мм	39,0	-	-	-	-	-
Спечений периклаз фракції 2- 0,088 мм	35,67	-	-	-	-	-
Спечений периклаз фракції, меншої від 6 мм, з вмістом часток, менших від 0,088 мм, 10-13 %	-	69,8	67,9	71,7	66,95	72,65
Суміш сумісного помелу спеченого периклазу і кальційалюмінатного цементу	25,0	-	-	-	-	-
Суміш сумісного помелу фракції, меншої від 0,088 мм, спеченого периклазу і діалюмінаткальцієвого цементу з вмістом діалюмінату кальцію $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$, не меншим від 80 %, у співвідношенні 5,7:1	-	30,0	32,0	28,0	33,0	27,0
Дефлокулянт - триполіфосфат натрію	0,33	-	-	-	-	-
Дефлокулянт у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю	-	0,2	0,1	0,3	0,05	0,35
Показники властивостей:						
1. Водопотреба, %	8,5	8,5	8,5	8,5	8,7	8,5
2. Розтікання бетону, %	120	165	155	160	140	145
3. Границя міцності при стисненні після випалу за температури 1450 °C (5 г), Н/мм ²	47	59	55	56	48	49

У лабораторії ПАТ "УКРНДІВ ІМЕНІ А.С. БЕРЕЖНОГО" була виготовлена вогнетривка бетонна суміш за запропонованим винаходом і прототипом за типовою технологією виготовлення.

З вогнетривкої бетонної суміші були виготовлені зразки - куби зі стороною ребра 40 мм методом вібролиття в розбірні форми.

Розтікання бетону визначали згідно з Міжнародним стандартом ISO 1927-4:2012 частина 4. Границю міцності при стисненні зразків визначали згідно з ГОСТ 4071.1-94 після термообробки при 1450 °C з витримкою 5 г.

Як видно з таблиці, вогнетривка бетонна суміш запропонованого складу, яка містить дефлокулянт у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю, в порівнянні з прототипом, характеризується більш високим розтіканням при однаковій водопотребі 8,5 % (165 та 120 % відповідно). Крім того, вогнетривка бетонна суміш запропонованого складу, в порівнянні з прототипом, характеризується більш високою ~ на 20-25 % границею міцності при стисненні після випалу при 1450 °C (56-59 і 47 Н/мм² відповідно).

Даний винахід планується до впровадження на дослідному виробництві ПАТ "УКРНДІВ ІМЕНІ А.С. БЕРЕЖНОГО" у 2017-2018 роках.

*) Виготовити якісні вібролиті зразки із вогнетривкої бетонної суміші за прототипом з водопотребою 6,5-6,8 % не вдалося, що може бути обумовлено відмінностями показників властивостей використаних вихідних сировинних матеріалів (зокрема, різною відкритою пористістю та водопоглинанням спеченого зернистого периклазу).

5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Вогнетривка бетонна суміш, яка містить спечений зернистий периклаз фракції, меншої від 6 мм, суміш сумісного помелу спеченого периклазу та кальційалюмінатного цементу і дефлокулянт, яка **відрізняється** тим, що вміст часток, менших від 0,088 мм, у зернистому периклазі складає 10-13 %, в суміші сумісного помелу як кальційалюмінатний цемент використовують діалюмінаткальцієвий цемент з вмістом у ньому діалюмінату кальцію $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$, не меншим від 80 %, співвідношення в суміші сумісного помелу між спеченим периклазом і діалюмінаткальцієвим цементом складає 5,7:1, суміш сумісного помелу має фракцію, меншу від 0,088 мм, а дефлокулянт у бетонній суміші міститься у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

спечений периклаз фракції, меншої від 6 мм, з вмістом часток, менших від 0,088 мм, 10- 13 %	67,9-71,7
суміш сумісного помелу фракції, меншої від 0,088 мм, спеченого периклазу і діалюмінаткальцієвого цементу з вмістом діалюмінату кальцію $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$, не меншим від 80 %, у співвідношенні 5,7:1	28,0-32,0
дефлокулянт у вигляді полімеру на основі поліетиленгліколю	0,1-0,3.

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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