



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00740

(22) Data de depozit: 26.07.2011

(41) Data publicării cererii:
28.09.2012 BOPI nr. 9/2012

(71) Solicitant:
• CEPROCIM S.A., BD. PRECIZIEI NR. 6,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• PACEAGIU JENICA, STR. MOȚOC NR.9,
BL. P54, AP. 164, ET. 8, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **PROCEDEU DE OBȚINERE A CLINCHERULUI ȘI
CIMENTULUI PORTLAND CU CONSUM ENERGETIC REDUS
ȘI EMISII DE CO₂ REDUSE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui ciment tip Portland. Procedeul conform invenției constă din sinterizarea unui amestec brut compus din calcar, cenușă zburătoare cu conținut de 13% cărbune, nisip uzat cu granulație fină și cenușă de pirită, cu până la 0,5% CuO mineralizator, măcinare până la o finețe exprimată ca reziduu de 12% pe sita de 90 μ, care se supune unui tratament termic la 1300...1370°C, urmat de răcire rapidă cu aer și măcinare ulterioară, cu

maximum 5% adaos regulator de priză pe bază de sulfat de calciu, la o finețe exprimată ca suprafață specifică Blaine de 3600 cmp/g, rezultând un ciment cu un timp de început de priză de 60 min și o rezistență mecanică la compresiune la 2 zile de 18 MPa, și la 28 zile de 48 MPa.

Revendicări: 1



Procedeu de obținere a clincherului și cimentului Portland cu consum energetic redus și emisii de CO₂ reduse

Prezenta invenție se referă la un procedeu de obținere a cimentului Portland cu timp inițial de priză de minim 60 minute și rezistență la compresiune la 28 zile de minim 42,5 MPa, prin sinterizarea unui amestec brut de compoziție dată și măcinarea clincherului rezultat, după răcirea acestuia, cu un adaos regulator de priză pe bază de CaSO₄ de maxim 5% la o finețe, exprimată ca suprafață specifică Blaine, de cca. 3600 cm²/g.

Clincherul Portland conform invenției de față se obține prin sinterizarea unui amestec brut care conține calcar, cenușă zburătoare cu conținut ridicat de cărbune nears, nisip uzat și cenușă de pirită, caracterizat prin grad de saturare în calce (S_k) egal cu 0,98, modul de silice (M_{Si}) egal cu 2,00 și modul de alumină (M_{Al}) egal cu 1,40, măcinat la o finețe exprimată ca reziduu pe sita de 90 μm de 12%, la care se poate adauga 0,5% substanță mineralizatoare de tipul oxid de cupru (CuO), la o temperatură de 1300....1370 °C și răcirea rapidă a acestuia până la temperatură normală.

În acest fel se poate valorifica un deșeu din industria energetică - cenușă zburătoare silicoaluminosă caracterizată prin conținut ridicat de cărbune nears (peste 9%) care nu poate fi utilizată ca adaos în ciment sau în beton întrucât afectează negativ durabilitatea și performanțele acestora.

Scopul prezentei invenții este reducerea consumului de energie termică și a emisiilor de CO₂ la fabricarea clincherului de ciment portland prin utilizarea unor deșeuri de tipul cenușă zburătoare cu conținut ridicat de cărbune nears (peste 9%) rezultată în termocentrale care funcționează pe cărbune și nisip uzat cu granulație fină provenit de la șlefuirea geamurilor pentru înlocuirea în totalitate a componentei silico-aluminoase uzuale (argilă sau marnă), împreună cu o substanță mineralizatoare, în vederea limitării impactului negativ asupra mediului și care să contribuie la gestionarea durabilă a resurselor naturale și artificiale.

Prin utilizarea de cenușă zburătoare cu conținut de 13% cărbune nears și nisip uzat cu granulație fină la fabricarea clincherului de ciment portland este posibilă reducerea temperaturii de sinterizare a amestecului brut cu 80-150 °C, o economie de până la cca. 15% din consumul total de combustibil și o reducere a emisiilor de CO₂ cu minim 3% comparativ cu procedeul clasic de obținere a clincherului de ciment portland care utilizează un amestec brut de materii prime compus din calcar, argilă /marnă, cenușă de pirită este sinterizat la cca. 1450 °C.

Se prezintă în continuare două exemple de aplicare a invenției.

Exemplu 1 Un amestec brut compus din calcar (77,72%), cenușă zburătoare cu conținut ridicat de cărbune nears (12,94%), nisip uzat (7,17%) și cenușă de pirită (2,17%), caracterizat prin grad de saturare în calce (S_k) de 0,98 și modul de silice (M_{Si}) egal cu 2, măcinat până la o finețe exprimată ca reziduu pe sita de 90 μm, de 12%, se supune unui tratament termic la temperatura de 1370 °C, cu menținerea unui palier de 20 minute, după care se răcește brusc în aer. Materiile prime utilizate au caracteristicile chimice prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1 – Caracteristici chimice ale materiilor prime:

Caracteristica	Materie primă:			
	Calcar	Cenușă zburătoare	Nisip uzat	Cenușă de pirită
P.C., %	43.12	15.57	2.01	0.93
SiO ₂ , %	1.14	40.82	91.40	10.41

Al ₂ O ₃ , %	0.35	25.88	1.45	2.32
Fe ₂ O ₃ , %	0.32	4.89	1.34	79,16
CaO, %	52.11	5.25	2.70	2.90
MgO, %	2.29	1.49	0.00	0.71
SO ₃ , %	0.04	4.47	0.00	2.83
Na ₂ O, %	0.19	0.33	0.46	0.12
K ₂ O, %	0.15	1.14	0.30	0.35
C, %		13.01		
S din sulfuri, %		0.00		

Cenușa zburătoare este caracterizată printr-o finețe exprimată ca reziduu pe sita de 90 μm de cca.7 %, iar nisipul uzat conține particule având dimensiunea particolelor sub 45 μm în proporție de 61,8%. Cimentul Portland obținut prin măcinarea clincherului împreună cu 5% adaos întârziator de priză (sulfat de calciu dihidrat –gips) la o finețe de cca. 3600 cm²/g este caracterizat prin început al timpului de priză de 230 minute și sfârșit al timpului de priză de 5 ore, apă de consistență standard de 24%, stabilitate (metoda cu inele Le Chatelier) de 0 mm, rezistență la compresiune la 2 zile de 18,5 MPa, iar la 28 zile de 48,1MPa, testarea făcându-se conform standardelor SR EN 197-3,1:2006. Caracteristicile chimice ale cimentului, determinate conform SR EN 196-2:2006 sunt următoarele: pierdere la calcinare 2,15%, reziduu insolubil 0,21%, sulfat sub formă de SO₃ 2,40% și conținut de cloruri 0,004%.

Exemplu 2 La amestecul brut compus din calcar (77,72%), cenușă zburătoare cu conținut ridicat de cărbune nears (12,94%), nisip uzat (7,17%) și cenușă de pirită (2,17%), caracterizat prin grad de saturare în calce (Sk) de 0,98 și modul de silice (M_{Si}) egal cu 2, se poate adăuga 0,5% substanță mineralizatoare (CuO). Materiile prime au compoziția prezentată în tabelul 1. Amestecul având o finețe exprimată ca reziduu pe sita de 90 μm de 12%, se supune unui tratament termic la temperatura de 1300 °C, cu menținerea unui palier de 30 minute, după care se răcește brusc în aer.

Ciment Portland obținut prin măcinarea clincherului împreună cu 5% adaos întârziator de priză (sulfat de calciu dihidrat –gips) la o finețe de cca. 3600 cm²/g este caracterizat prin început al timpului de priză de 255 minute și sfârșit al timpului de priză de 5 ore, apă de consistență standard de 24,8%, stabilitate (metoda cu inele Le Chatelier) de 0 mm, rezistență la compresiune la 2 zile de 18,5 MPa, iar la 28 zile de 48,1MPa, testarea făcându-se conform standardelor SR EN 197-3,1:2006. Din punct de vedere al caracteristicilor chimice, determinate conform SR EN 196-2:2006, cimentul prezintă o valoare a pierderii la calcinare de 1.93%, un conținut de sulfat sub formă de SO₃ de 2,48%, reziduu insolubil de 0,17% și un conținut de cloruri de 0,003%.

Revendicare

Procedeu de obținere a cimentului Portland prin sinterizarea unui amestec brut compus din calcar, cenușă zburătoare cu conținut ridicat de cărbune nears (cca. 13%), nisip uzat cu granulație fină, cenușă de pirită, caracterizat prin grad de saturare în calce (S_k) de 0,98, modul de silice (M_{Si}) egal cu 2, modul de alumină (M_{Al}) egal cu 1,40, fără/cu mineralizator (0,5% CuO), măcinat până la o finețe exprimată ca reziduu pe sita de 90 μm , de 12%, supus tratamentului termic la o temperatură de 1370...1300 $^{\circ}C$, urmat de răcire rapidă cu aer și măcinare ulterioară cu maxim 5% adaos regulator de priză pe bază de $CaSO_4$ la o finețe, exprimată ca suprafață specifică Blaine, de cca. 3600 cm^2/g , caracterizat printr-un început al timpului de priză de minim 60 minute și o rezistență mecanică la compresiune de minim 10 42,5MPa la 28 zile.

În acest mod se pot reduce consumul de energie termică și emisiile de CO_2 în timpul sinterizării clincherului, pot fi conservate resursele naturale de materii prime (argilă/marnă, combustibil) și valorificate deșeurile de tipul cenușă zburătoare cu conținut ridicat de carbon.