



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00739

(22) Data de depozit: 26.07.2011

(41) Data publicării cererii:
29.06.2012 BOPI nr. 6/2012

(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;
• MOHANU ILEANA, STR.
ROMANCIERILOR NR. 2, BL. C4, SC. 1,
ET. 1, AP. 8, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;

• NASTAC CRISTINA DANIELA,
STR. PARTIZANILOR NR. 2, BL. M3A, SC. 1,
ET. 7, AP. 46, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• COARNA MARIANA, STR. SOLD. ION
TUDOR NR. 1, BL. 8, SC. 1, ET. 6, AP. 61,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• FECHET ROXANA MAGDALENA,
STR. TOPOLNIȚA NR.10, BL.M 45, SC.1,
ET.6, AP.38, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) METODĂ DE OBTINERE A CLINCHERULUI PORTLAND CU
CONSUM CALORIC REDUS

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a clincherului de ciment Portland. Procedeu conform invenției constă din măcinarea până la o finețe exprimată ca reziduu pe sita de 90 μ (R009) de 15%, și pe sita de 200 μ (R02) de 2, 5%, a unui amestec format din 77,07% calcar, 21, 46% argilă și 1,47% pirită, și aditivarea acestui amestec brut cu 1% dintr-o combinație, în

raport 1:1, de substanțe mineralizatoare de tip fluorură și oxid, după care amestecul este supus unei tratări termice la o temperatură de 1370°C, urmată de răcire rapidă în aer.

Revendicări: 1



Metodă de obținere a clincherului Portland cu consum caloric redus

Prezenta invenție se referă la producerea materialelor de construcții și anume la obținerea clincherului de ciment Portland care este un produs intermediar fabricării cimentului.

Scopul prezentei invenții este reducerea consumului de energie termică la fabricarea clincherului de ciment portland, prin aditivarea amestecului brut care conține calcar, argilă și cenușă de pirită cu o combinație de substanțe mineralizatoare tip fluorură + oxid. Totodată se are în vedere și îmbunătățirea caracteristicilor de performanță ale cimentului Portland rezultat prin măcinarea clincherului cu adaos regulator de priză în ceea ce privește rezistențele mecanice la compresiune și încovoiere.

În prezent este cunoscută utilizarea combinației de mineralizatori din clasa fluorură și sulfat, tip $\text{CaF}_2 + \text{CaSO}_4$ (gips) pentru reducerea temperaturii de sinterizare a amestecului brut și îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale cimentului rezultat, însă utilizarea gipsului în amestecul brut este limitată de restricțiile privind conținutul de SO_3 din ciment.

Clincherul de ciment Portland, conform invenției de față, se obține prin măcinarea pînă la o finețe exprimată ca reziduu pe sita de $90 \mu\text{m}$ (R_{009}) de 15%, respectiv ca reziduu pe sita de $200 \mu\text{m}$ (R_{02}) de 2,5% a unui amestec format din calcar (77,07%), argilă (21,46%) și cenușă de pirită (1,47%) caracterizat prin grad de saturare în oxid de calciu (S_k) 0,98 și modul de silice (M_{Si}) 2,0, aditivat cu 1% mineralizator tip $\text{NaF} + \text{SnO}_2$ sau $\text{NaF} + \text{CuO}$, fiecare tip de substanță mineralizatoare fiind dozată în proporție de 0,5% gravimetrică și tratată termică a acestuia la o temperatură de 1380°C , cu menținerea unui palier de 30 minute la temperatura maximă, urmată de răcirea rapidă în aer. Clincherul astfel rezultat se caracterizează prin suma conținutului de silicat tricalcic ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) și silicat dicalcic ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) de minim 66,7%, printr-un conținut de MgO de maxim 5% și o pierdere la calcinare de maxim 5%.

Cimentul Portland tip CEM I, obținut prin măcinarea clincherului (dozat în proporție de 95%) cu un adaos de 5% întârziator de priză (sulfat de calciu dihidrat – gips) pînă la o finețe de cca. $3500 \text{ cm}^2/\text{g}$ se caracterizează prin început de priză de minim 60 minute, stabilitate – determinată cu inele Le Chatelier de maxim 10mm, rezistență la compresiune la 2 zile: 16,5-20,6 MPa, la 7 zile: 42,8-43,8 MPa, iar la 28 zile de 58 MPa. Rezistențele inițiale la compresiune sunt mai mari decît ale cimentului obținut prin sinterizarea amestecului fără mineralizatori ale cărui valori sunt: 15,5 MPa la 2 zile, 31,5 MPa la 7 zile și 50,7 MPa la 28 zile.

Realizarea acestui clincher inovativ prezintă următoarele avantaje:

- reducerea temperaturii de sinterizare a amestecului brut cu 70°C ;
- reducerea consumului de combustibil pentru furnizarea energiei termice necesare clincherizării amestecului brut și implicit a emisiilor de CO_2 provenite din arderea combustibilului;

În plus, sunt îmbunătățite rezistențele mecanice la compresiune la 2, 7 și 28 zile ale cimenturilor obținute din acest clincher.

În continuare se prezintă exemple de aplicare a invenției.

Exemplu 1

Un amestec brut compus din calcar, argilă, cenușă de pirită, caracterizat prin grad de saturare în calce (S_k) de 0,98, modul de silice (M_{Si}) egal cu 2, măcinat pînă la o finețe exprimată ca reziduu pe sita de $90 \mu\text{m}$, de 15%, se aditivează cu 0,5% NaF și 0,5% SnO_2 și se supune omogenizării, după care are loc tratamentul termic la temperatura de 1380°C , cu menținerea unui palier de 30 minute la această temperatură și apoi răcirea rapidă în aer.

Compoziția oxidică a materiilor prime este următoarea:

Materia primă	P.C. (%)	CaO (%)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	MgO (%)	Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	TiO ₂ (%)	SO ₃ (%)
Calcar	43,42	52,11	1,14	0,35	0,32	2,29	0,39	0,15	0,10	0,04

Argilă	13,91	13,51	47,28	13,78	5,39	1,70	1,23	2,46	0,06	0,00
Cenușă de pirită	10,25	ned.	ned.	ned.	79,96	ned.	0,44	0,25	ned.	4,89

Caracteristicile fizico-mecanice ale cimentului CEM I rezultat prin măcinarea clincherului (95%) cu gips (5%) la o finețe exprimată ca suprafață specifică Blaine de 3500 cm²/g au fost testate conform standardelor SR EN 196-1,3. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1 - Caracteristicile fizico-mecanice ale cimentului CEM I

Apa pentru pasta de consistență standard,%	Timp de priză:		Stabilitate, mm	Rezistența la compresiune, MPa		
	Initial, minute	Final, ore-minute		2 zile	7zile	28 zile
				24,0	180	3-45

Exemplu 2

Un amestec brut compus din calcar, argilă, cenușă de pirită, caracterizat prin grad de saturare în calce (Sk) de 0,98, modul de silice (M_{Si}) egal cu 2, măcinat până la o finețe exprimată ca reziduu pe sita de 90 μm, de 15%, se aditivează cu 0,5% NaF și 0,5% CuO și se supune omogenizării, după care are loc tratamentul termic la temperatura de 1380 °C, cu menținerea unui palier de 30 minute la această temperatură și răcirea rapidă în aer.

Compoziția oxidică a materiilor prime este cea prezentată la exemplul 1:

Caracteristicile fizico-mecanice ale cimentului CEM I rezultat prin măcinarea clincherului (95%) cu gips (5%) la o finețe exprimată ca suprafață specifică Blaine de 3500 cm²/g au fost testate conform standardelor SR EN 196-1,3. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2- Caracteristicile fizico-mecanice ale cimentului CEM I

Apa pentru pasta de consistență standard,%	Timp de priză:		Stabilitate, mm	Rezistența la compresiune, MPa		
	Initial, minute	Final, ore-minute		2 zile	7zile	28 zile
				23,4	220	5-00

Revendicare

Caracterul inovativ constă în îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale cimentului (rezistența la compresiune și încovoiere) și reducerea consumului de energie termică și a emisiilor de CO₂ la obținerea clincherului de ciment portland prin măcinarea pînă la o finețe exprimată ca reziduu pe sita de 90 μm (R₀₀₉) de 15% , respectiv ca reziduu pe sita de 200 μm (R₀₂) de 2,5% a unui amestec format din calcar (77,07%), argilă (21,46%) și cenușă de pirită (1,47%) caracterizat prin grad de saturare în oxid de calciu (S_k) 0,98 și modul de silice (M_{Si}) 2,0, aditivat cu 1% mineralizator tip NaF +SnO₂ sau NaF + CuO, fiecare tip de substanță mineralizatoare fiind dozată în proporție de 0,5% gravimetrice și tratarea termică a acestuia la o temperatură de 1380 °C, cu menținerea unui palier de 30 minute la temperatura maximă, urmată de răcirea rapidă în aer.

Cimentul Portland tip CEM I, obținut prin măcinarea clincherului (dozat în proporție de 95%) cu un adaos de 5% întarziator de priză (sulfat de calciu dihidrat –gips) pînă la o finețe de cca. 3500 cm²/g. se caracterizează prin început de priză de minim 60 minute, stabilitate – determinată cu inele Le Chatelier de maxim 10mm, rezistență la compresiune la 2 zile: 16,5-20,6 MPa, la 7 zile: 42,8-43,8MPa, iar la 28 zile de 58 MPa. Rezistențele inițiale la compresiune sunt mai mari decît ale cimentului obținut prin sinterizarea amestecului uzual neaditivat ale cărui valori sunt: 15,5 MPa la 2 zile, 31,5 MPa la 7 zile și 50,7 MPa la 28 zile.