



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00739**

(22) Data de depozit: **26/07/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/04/2017** BOPI nr. **4/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/06/2012 BOPI nr. **6/2012**

(73) Titular:
• **CEPROCIM S.A., BD.PRECIZIEI NR.6,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **PACEAGIU JENICA, STR.BÂRNOVA
NR.2, BL.M111A, SC.A, ET.1, AP.7,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MOHANU ILEANA,
STR.ROMANCIERILOR NR.2, BL.C 4, SC.A,
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;**

• **COARNĂ 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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**KR 20040087061 (A); A. BĂDĂNOIU, J.
PACEAGIU, G. VOICU, "EVALUATION OF
THE EFFECT OF SOME MINERAL
ADDITIONS ON THE BURNABILITY OF
RAW MIX IN CEMENT PRODUCTION",
U.P.B. SCI. BULL.,SERIES B,
VOL. 71, ISS. 3, 2009**

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



RO 127510 B1

1 Prezenta invenție se referă la producerea materialelor de construcții, și anume, la obți-
nerea clincherului de ciment Portland, care este un produs intermediar fabricării cimentului.

3 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
5 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.
7 Clincherul de ciment Portland, conform invenției de față, se obține prin măcinarea până la
o finețe, exprimată ca reziduu pe sită de $90 \mu\text{m}$ (R_{009}), de 15%, respectiv, ca reziduu pe sita
9 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) de 0,98, și modul de
11 silice (M_{Si}) de 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% gravimetrice, și tratarea
13 termică a acestuia la o temperatură de 1380°C , cu menținerea unui palier de 30 min la tem-
peratură maximă, urmată de răcirea rapidă în aer. Clincherul astfel rezultat se caracterizează
15 prin suma conținutului de silicat tricalcic ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) și silicat dicalcic ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) de
minimum 66,7%, printr-un conținut de MgO de maximum 5% și o pierdere la calcinare de
17 maximum 5%.

Cimentul Portland tip CEM I, obținut prin măcinarea clincherului (dozat în proporție
19 de 95%) cu un adaos de 5% întârziator de priză (sulfat de calciu dihidrat - gips), până la o
finețe de circa $3500 \text{ cm}^2/\text{g}$, se caracterizează prin început de priză de minimum 60 min, sta-
21 bilitate - determinată cu inele Le Chatelier - de maximum 10 mm, rezistență la compresiune
la 2 zile: 16,5...20,6 MPa, la 7 zile: 42,8...43,8 MPa, iar la 28 de zile - de 58 MPa. Rezi-
23 stențele inițiale la compresiune sunt mai mari decât ale cimentului obținut prin sinterizarea
amestecului fără mineralizatori, ale cărui valori sunt: 15,5 MPa la 2 zile, 31,5 MPa la 7 zile
25 și 50,7 MPa la 28 de zile.

Scopul prezentei invenții este reducerea consumului de energie termică la fabricarea
27 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
29 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
31 rezistențele mecanice la compresiune și încovoiere.

Problema tehnică pe care urmărește să o rezolve invenția constă în reducerea
33 consumului de energie termică și a emisiilor de CO_2 , la obținerea clincherului Portland.

Obținerea clincherului Portland cu consum caloric redus înlătură dezavantajele de
35 mai sus prin aceea că amestecul de materii prime, constituit din calcar 77,07%, argilă
21,46% și cenușă de pirită 1,47%, aditivat cu mineralizator 1% tip $\text{NaF} + \text{SnO}_2$ sau $\text{NaF} +$
37 CuO , în proporție de 0,5% fiecare, se macină până la o finețe de 15%, exprimată ca reziduu
pe sita de $90 \mu\text{m}$, respectiv, 2,5% reziduu pe sita de $200 \mu\text{m}$, se tratează termic la o
39 temperatură de 1380°C , cu menținerea unui palier termic de 30 min la temperatura maximă,
se răcește rapid cu aer, pentru a rezulta un clincher cu un conținut de silicat tricalcic 3CaO
41 $\cdot \text{SiO}_2$ și silicat dicalcic $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ de minimum 66,7%, un conținut de MgO de maximum
5% și o pierdere la calcinare de maximum 5%.

43 Realizarea acestui clincher inovativ prezintă următoarele avantaje:
- reducerea temperaturii de sinterizare a amestecului brut cu 70°C ;
45 - reducerea consumului de combustibil pentru furnizarea energiei termice necesare
clincherizării amestecului brut și, implicit, a emisiilor de CO_2 provenite din arderea combustibilului.

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

RO 127510 B1

În continuare se prezintă exemple de aplicare a invenției.

Exemplul 1

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% SnO_2 , și se supune omogenizării, după care are loc tratamentul termic la temperatura de 1380°C, cu menținerea unui palier de 30 min la această temperatură, și apoi răcire 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 cm^2/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

Apă pentru pasta de consistență standard, %	Timp de priză:		Stabilitate, mm	Rezistența la compresiune, MPa		
	Inițial, minute	Final, ore-minute		2 zile	7 zile	28 zile
24,0	180	3-45	1,5	20,6	42,8	58,3

Exemplul 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 min la această temperatură, și răcirea rapidă în aer. Compoziția oxidică a materiilor prime este cea prezentată în 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 cm^2/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		
	Inițial, minute	Final, ore-minute		2 zile	7 zile	28 zile
23,4	220	5-00	1,0	16,8	43,8	57,9

RO 127510 B1

Revendicări

1

3

1. Metodă de obținere a clincherului Portland prin amestecarea materiilor prime, măcinarea și tratarea termică a acestora, **caracterizată prin aceea că** amestecul de materii prime, constituit din calcar 77,07%, argilă 21,46% și cenușă de pirită 1,47%, aditivat cu mineralizator 1% tip NaF + SnO₂ sau NaF + CuO, în proporție de 0,5% fiecare, se macină până la o finețe de 15%, exprimată ca reziduu pe sita de 90 μm, respectiv, 2,5% reziduu pe sita de 200 μm, se tratează termic la o temperatură de 1380°C, cu menținerea unui palier termic de 30 min la temperatură maximă, se răcește rapid cu aer, pentru a rezulta un clincher cu un conținut de silicat tricalcic 3CaO · SiO₂ și silicat dicalcic 2CaO · SiO₂ de minimum 66,7%, un conținut de MgO de maximum 5% și o pierdere la calcinare de maximum 5%.

11

13

2. Metodă de obținere a cimentului Portland, **caracterizată prin aceea că** cimentul Portland se obține din măcinarea clincherului Portland obținut conform cu revendicarea 1, cu un adaos regulator de priză pe bază de CaSO₄ de maximum 5%, la o finețe, exprimată ca suprafață specifică Blaine, de 3500 cm²/g, și are un început de priză de minimum 60 min, stabilitate (determinată cu inele Le Chatelier) de maximum 10 mm, rezistență la compresiune de minimum 16 MPa, iar la 28 de zile, de minimum 52,5 MPa.

15

17



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 180/2017