



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00278

(22) Data de depozit: 13/05/2019

(41) Data publicării cererii:
27/11/2020 BOPI nr. 11/2020

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "BABEȘ-BOLYAI" DIN
CLUJ-NAPOCA,
STR. MIHAIL KOGĂLNICEANU NR.1,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• FURTOS GABRIEL, STR. PRINCIPALĂ
NR. 108, SAT POPEȘTI, BH, RO;
• SILAGHI DUMITRESCU LAURA,
STR. FLORILOR NR. 101,
COMUNA FLOREȘTI, CJ, RO

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE A MATERIALULUI DE TIP
CIMENT COMPOZIT PE BAZĂ DE CENUȘĂ ZBURĂTOARE
CU SAU FĂRĂ ADAOS FIBRE DE LEMN CU POSIBILE
APLICAȚII CA MATERIALE DE CONSTRUCȚIE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor materiale compozite de tip cimenturi pe bază de cenușă zburătoare de termocentrală armate cu fibre de lemn, cimenturile, obținute cu prețuri de cost foarte scăzute, fiind utilizate pentru aplicații în domeniul construcțiilor ca alternativă la cimentul clasic Portland. Procedeu conform invenției constă în realizarea unui amestec de cenușă zburătoare și 5...35% procente masice de fibre de lemn care se amestecă ulterior cu o soluție activator de $\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$, menținându-se în etuvă timp de 24

ore la o temperatură de 90°C, cimentul obținut prezentând valori minime ale rezistenței la compresiune pentru probe cilindrice < 7...35 MPa, valori ale rezistenței la încovoiere < 1.7...5 MPa, modulul la încovoiere < 3.91...870 MPa, rezistența la compresiune pentru probe cubice < 6...32 MPa și modulul la încovoiere pentru probe cubice < 0,13...0,52 GPa.

Revendicări: 2



//

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2019 00278
Data depozit 13-05-2019

Titlu brevet de invenție:

Procedeu de obtinere a materialului de tip ciment compozit pe baza de cenusa zburatoare cu sau fara adaos fibre de lemn cu posibile aplicatii ca materiale de constructie

Titular:

**UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI - INSTITUTUL DE CERCETARI IN CHIMIE
"RALUCA RIPAN" CLUJ-NAPOCA**

Inventatori:

Furtos Gabriel, Silaghi-Dumitrescu Laura

Inventia se refera la obtinerea unui ciment compozit armat cu fibre de lemn capabil care sa ofere proprietati mecanice bune cu aplicatii in diferite domenii de constructie. Noul produs de tip ciment compozit armat cu fibre de lemn contine umplutura anorganica formata dintr-un amestec de cenusa zburatoare si fibre de lemn de brad obtinute din prelucrarea lemnului. Prezentele materiale se bazeaza pe realizarea unei matrici polimerice anorganice care poate sa inglobeze prin intarire fibre de lemn intre 5-35% de masa.

Cenusa zburatoare folosita este un reziduu obtinut in urma arderii carbunelui in termocentralele. Activarea componentelor aluminosilicaticice din cenusei zburatoare se poate realiza printr-o reactie de geosinteza cu o solutie alcalina si un activator. In urma reactiei de intarire a cimentului se produce o noua rearanjare tridimensionala care consta din legaturi Si-O-Al și Si-O-Si, cu tetraedru SiO₄ și AlO₄ legați alternativ de atomi de oxigen. Neutralitatea electrică a matricii polimerice anorganice obtinuta din ionii de Al³⁺ cu coordonare cu 4 trebuie să fie echilibrată de prezența cationilor ca K⁺, Na⁺, Li⁺, Ca²⁺, Ba²⁺, NH⁴⁺ și H₃O⁺. In prezent in zona termocentralelor sunt halde imense de cenusa zburatoare care implica probleme de mediu si costuri ridicate greu de gestionat in timp.

Compozitele pe baza de cenusa zburatoare de termocentrală au avantajul ca pretul de cost este foarte mic si contribuie la solicitarile globale privind reducerea emisiile de CO₂. Compozitele pe baza de cenusa zburatoare ofera o sansa pentru un mediu inconjurator mai curat respectiv o alternativa la materialele de constructie bazate pe folosirea cimentului clasic Portland. Avantajele acestor materiale este ca prezinta proprietati mecanice, rezistenta la inghet, rezistenta la acizi sau baze mai buna decat cele pe baza de cimentul clasic Portland. Aceste materiale sunt usor de manipulat deoarece sunt mult mai usoare decat cele pe baza de cimentul clasic Portland. In prezent depozitele de cenusa in jurul termocentralelor cresc de la an la an fiind tot mai greu de tinut sub control. In cazul unor precipitatii abundente sau vant mai puternic cand cantitati insemnate de cenusa zburatoare au ajuns in zonele locuite sau agricole afectand viata oamenilor in sens negativ. Folosirea cenusei din aceste zone poate contribui la reducerea cantitatii de cenusa depozitata pe aceste suprafete.



Furtos

Exemplul 1:

Se realizeaza un amestec compozit prin amestecarea de pulbere de cenusa zburatoare cu o solutie de activator ($\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$) in raportul de masa pulbere/lichid intre 1.4-3. Solutia de hidroxid de sodiu (NaOH) 14 M se amesteca sub agitare cu solutia de Na_3SiO_4 in raportul de masa $\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$ intre 2.5:1. Solutie de silicat de sodium (Na_3SiO_4) folosita a avut un modulul intre 2.5 g/cm^3 . Raportul de masa intre $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ din pulberea de cenusa zburatoare a fost de 3.16. Lungimea fibrelor de lemn a fost intre 0.5-6 mm si grosimea 0.2 -2 mm

Probele experimentale au fost preparate prin umplerea cu pasta de compozit in matritele cu dimensiunile de mai jos:

- proba cilindrica $\Theta=10 \text{ mm}$, $h=20 \text{ mm}$ pentru testul de compresie ($\text{RC}_{\text{cilindru}}$)
- proba cubica $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}$ pentru testul de compresie (RC_{cubic}) si modulul de compresie_{cub} (MC_{cubic})
- paralelipipedice $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ pentru testul de incovoiere (RI) si modulul de incovoiere (MI).

Dupa introducerea pastei de compozit probele au fost mentinute la 90°C in etuva timp de 24h. Probele au fost scoase din matrite a doua zi si testate mecanic la un aparat de incercari mecanice.

Rezistenta la compresie (CS) in MPa a fost calculata folosind ecuatia Eq. (1).

$$CS = F/A \quad (1)$$

unde:

F este forta aplicata (N); A-aria sectiunii de contact cu pistonul de compresie; r- este raza probei cilindrice masurata inainte de testare

Rezistenta la incovoiere (MPa) a fost calculata folosind ecuatia Eq. (2). Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica

$$FS = 3F_{\text{max}}l/2bh^2 \quad (2)$$

unde: F_{max} – este forta aplicata (N), l – este distanta intre suportii (40 mm), b – este inaltimea (10 mm), h – este grosimea (10mm).

Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica.

Testele mecanice au pus in evidenta valori de minime 60 MPa pentru $\text{RC}_{\text{cilindru}}$, 0.5 GPa modulul de compresie_{cub}; 45 MPa pentru RC_{cubic} ; 11 MPa pentru RI; 1.30 GPa pentru modulul de incovoiere.

Exemplul 2:

Se realizeaza un amestec compozit prin amestecarea de pulbere de cenusa zburatoare (95% de masa) cu fibre de lemn (5% procente de masa) cu o solutie de activator ($\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$) in raportul de masa pulbere/lichid intre 1.4-3. Solutia de hidroxid de sodiu (NaOH) 14 M se amesteca sub agitare cu solutia de Na_3SiO_4 in raportul de masa $\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$ intre 2.5:1. Solutie de silicat de sodium (Na_3SiO_4) folosita a avut un modulul intre 2.5 g/cm^3 . Raportul de masa intre $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$

din pulberea de cenusa zburatoare a fost de 3.16. Lungimea fibrelor de lemn a fost intre 0.5-6 mm si grosimea 0.2 -2 mm

Tabelul 2. Compozitia materialelor testate.

Nr.	Cod cenusa/fibre de lemn	Cenusa (wt.%)	Fibre de lemn (wt.%)
1	Cen95/Rum5	95	5
2	Cen90/Rum10	90	10
3	Cen85/Rum15	85	15
4	Cen80/Rum20	80	20
5	Cen75/Rum25	75	25
6	Cen70/Rum30	70	30
7	Cen65/Rum35	65	35

Nota: Codurile **Cem**: cenusa zburatoare, **Rum**: fibre de lemn (rumegus)

Probele experimentale au fost preparate prin umplerea cu pasta de compozit in matritele cu dimensiunile de mai jos:

- proba cilindrica $\Theta=10$ mm, $h=20$ mm pentru testul de compresie (**RC_{cilindru}**)
- proba cubica 10x10x10 mm pentru testul de compresie (**RC_{cubic}**) si modulul de compresie_{cub} (**MC_{cubic}**)
- paralelipipedice 10 mm × 10 mm × 50 mm pentru testul de incovoiere (**RI**) si modulul de incovoiere (**MI**).

Dupa introducerea pastei de compozit probele au fost mentinute la 90°C in etuva timp de 24h. Probele au fost scoase din matrite a doua zi si testate mecanic la un aparat de incercari mecanice. Testele mecanice au pus in evidenta valori de minime prezentate in Tabelul 1.

Rezistenta la compresie (CS) in MPa a fost calculata folosind ecuatia Eq. (1).

$$CS = F/A \quad (1)$$

unde:

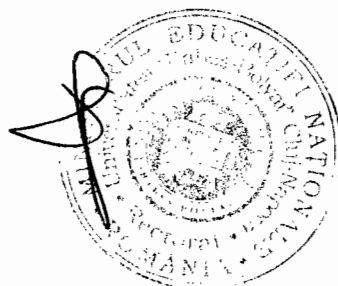
F este forta aplicata (N); A-aria sectiunii de contact cu pistonul de compresie; r- este raza probei cilindrice masurata inainte de testare

Rezistenta la incovoiere (MPa) a fost calculata folosind ecuatia Eq. (2). Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica

$$FS = 3F_{max}l/2bh^2 \quad (2)$$

unde: F_{max} – este forta aplicata (N), l – este distanta intre suportii (40 mm), b – este inaltimea (10 mm), h – este grosimea (10mm).

Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica.



Fustos
3

Exemplul 3:

Se realizeaza un amestec compozit prin amestecarea de pulbere de cenusa zburatoare (90% de masa) cu fibre de lemn (10% procente de masa) cu o solutie de activator ($\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$) in raportul de masa pulbere/lichid intre 1.4-3. Solutia de hidroxid de sodiu (NaOH) 14 M se amesteca sub agitare cu solutia de Na_3SiO_4 in raportul de masa $\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$ intre 2.5:1. Solutie de silicat de sodium (Na_3SiO_4) folosita a avut un modulul intre 2.5 g/cm^3 . Raportul de masa intre $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ din pulberea de cenusa zburatoare a fost de 3.16. Lungimea fibrelor de lemn a fost intre 0.5-6 mm si grosimea 0.2 -2 mm

Probele experimentale au fost preparate prin umplerea cu pasta de compozit in matritele cu dimensiunile de mai jos:

- proba cilindrica $\Theta=10 \text{ mm}$, $h=20 \text{ mm}$ pentru testul de compresie ($\text{RC}_{\text{cilindru}}$)
- proba cubica $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}$ pentru testul de compresie (RC_{cubic}) si modulul de compresie_{cub} (MC_{cubic})
- paralelipipedice $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ pentru testul de incovoiere (RI) si modulul de incovoiere (MI).

Dupa introducerea pastei de compozit probele au fost mentinute la 90°C in etuva timp de 24h. Probele au fost scoase din matrite a doua zi si testate mecanic la un aparat de incercari mecanice. Testele mecanice au pus in evidenta valori de minime prezentate in Tabelul 1.

Rezistenta la compresie (CS) in MPa a fost calculata folosind ecuatia Eq. (1).

$$CS = F/A \quad (1)$$

unde:

F este forta aplicata (N); A-aria sectiunii de contact cu pistonul de compresie; r- este raza probei cilindrice masurata inainte de testare

Rezistenta la incovoiere (MPa) a fost calculata folosind ecuatia Eq. (2). Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica

$$FS = 3F_{\text{max}}l/2bh^2 \quad (2)$$

unde: F_{max} – este forta aplicata (N), l – este distanta intre suportii (40 mm), b – este inaltimea (10 mm), h – este grosimea (10mm).

Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica.

Exemplul 4:

Se realizeaza un amestec compozit prin amestecarea de pulbere de cenusa zburatoare (85% de masa) cu fibre de lemn (15% procente de masa) cu o solutie de activator ($\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$) in raportul de masa pulbere/lichid intre 1.4-3. Solutia de hidroxid de sodiu (NaOH) 14 M se amesteca sub agitare cu solutia de Na_3SiO_4 in raportul de masa $\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$ intre 2.5:1. Solutie de silicat de sodium (Na_3SiO_4) folosita a avut un modulul intre 2.5 g/cm^3 . Raportul de masa intre $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$



Fustos 4

din pulberea de cenusa zburatoare a fost de 3.16. Lungimea fibrelor de lemn a fost intre 0.5-6 mm si grosimea 0.2 -2 mm

Probele experimentale au fost preparate prin umplerea cu pasta de compozit in matritele cu dimensiunile de mai jos:

- proba cilindrica $\Theta=10$ mm, $h=20$ mm pentru testul de compresie (**RC_{cilindru}**)
- proba cubica 10x10x10 mm pentru testul de compresie (**RC_{cubic}**) si modulul de compresie_{cub} (**MC_{cubic}**)
- paralelipipedice 10 mm × 10 mm × 50 mm pentru testul de incovoiere (**RI**) si modulul de incovoiere (**MI**).

Dupa introducerea pastei de compozit probele au fost mentinute la 90°C in etuva timp de 24h. Probele au fost scoase din matrite a doua zi si testate mecanic la un aparat de incercari mecanice. Testele mecanice au pus in evidenta valori de minime prezentate in Tabelul 1.

Rezistenta la compresie (CS) in MPa a fost calculata folosind ecuatia Eq. (1).

$$CS = F/A \quad (1)$$

unde:

F este forta aplicata (N); A-aria sectiunii de contact cu pistonul de compresie; r- este raza probei cilindrice masurata inainte de testare

Rezistenta la incovoiere (MPa) a fost calculata folosind ecuatia Eq. (2). Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica

$$FS = 3F_{max}l/2bh^2 \quad (2)$$

unde: F_{max} – este forta aplicata (N), l – este distanta intre suporturi (40 mm), b – este inaltimea (10 mm), h – este grosimea (10mm).

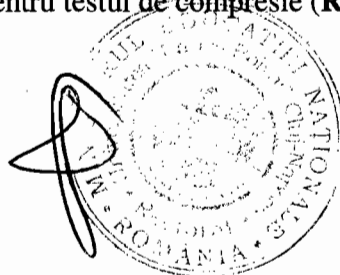
Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica.

Exemplul 5:

Se realizeaza un amestec compozit prin amestecarea de pulbere de cenusa zburatoare (80% de masa) cu fibre de lemn (20% procente de masa) cu o solutie de activator ($Na_3SiO_4/NaOH$) in raportul de masa pulbere/lichid intre 1.4-3. Solutia de hidroxid de sodiu ($NaOH$) 14 M se amesteca sub agitare cu solutia de Na_3SiO_4 in raportul de masa $Na_3SiO_4/NaOH$ intre 2.5:1. Solutie de silicat de sodium (Na_3SiO_4) folosita a avut un modulul intre 2.5 g/cm^3 . Raportul de masa intre SiO_2/Al_2O_3 din pulberea de cenusa zburatoare a fost de 3.16. Lungimea fibrelor de lemn a fost intre 0.5-6 mm si grosimea 0.2 -2 mm

Probele experimentale au fost preparate prin umplerea cu pasta de compozit in matritele cu dimensiunile de mai jos:

- proba cilindrica $\Theta=10$ mm, $h=20$ mm pentru testul de compresie (**RC_{cilindru}**)



F. Eustas
5

- proba cubica 10x10x10 mm pentru testul de compresie (RC_{cubic}) si modulul de compresie_{cub} (MC_{cubic})
- paralelipipedice 10 mm × 10 mm × 50 mm pentru testul de incovoiere (RI) si modulul de incovoiere (MI).

Dupa introducerea pastei de compozit probele au fost mentinute la 90°C in etuva timp de 24h. Probele au fost scoase din matrite a doua zi si testate mecanic la un aparat de incercari mecanice. Testele mecanice au pus in evidenta valori de minime prezentate in Tabelul 1.

Rezistenta la compresie (CS) in MPa a fost calculata folosind ecuatia Eq. (1).

$$CS = F/A \quad (1)$$

unde:

F este forta aplicata (N); A-aria sectiunii de contact cu pistonul de compresie; r- este raza probei cilindrice masurata inainte de testare

Rezistenta la incovoiere (MPa) a fost calculata folosind ecuatia Eq. (2). Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica

$$FS = 3F_{max}l/2bh^2 \quad (2)$$

unde: F_{max} – este forta aplicata (N), l – este distanta intre suportii (40 mm), b – este inaltimea (10 mm), h – este grosimea (10mm).

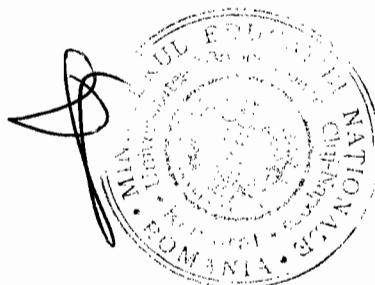
Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica.

Exemplul 6:

Se realizeaza un amestec compozit prin amestecarea de pulbere de cenusa zburatoare (75% de masa) cu fibre de lemn (25% procente de masa) cu o solutie de activator ($Na_3SiO_4/NaOH$) in raportul de masa pulbere/lichid intre 1.4-3. Solutia de hidroxid de sodiu ($NaOH$) 14 M se amesteca sub agitare cu solutia de Na_3SiO_4 in raportul de masa $Na_3SiO_4/NaOH$ intre 2.5:1. Solutie de silicat de sodium (Na_3SiO_4) folosita a avut un modulul intre 2.5 g/cm³. Raportul de masa intre SiO_2/Al_2O_3 din pulberea de cenusa zburatoare a fost de 3.16. Lungimea fibrelor de lemn a fost intre 0.5-6 mm si grosimea 0.2 -2 mm

Probele experimentale au fost preparate prin umplerea cu pasta de compozit in matritele cu dimensiunile de mai jos:

- proba cilindrica $\Theta=10$ mm, h=20 mm pentru testul de compresie ($RC_{cilindru}$)
- proba cubica 10x10x10 mm pentru testul de compresie (RC_{cubic}) si modulul de compresie_{cub} (MC_{cubic})
- paralelipipedice 10 mm × 10 mm × 50 mm pentru testul de incovoiere (RI) si modulul de incovoiere (MI).



Fustas
6

Dupa introducerea pastei de compozit probele au fost mentinute la 90°C in etuva timp de 24h. Probele au fost scoase din matrite a doua zi si testate mecanic la un aparat de incercari mecanice. Testele mecanice au pus in evidenta valori de minime prezentate in Tabelul 1.

Rezistenta la compresie (CS) in MPa a fost calculata folosind ecuatia Eq. (1).

$$CS = F/A \quad (1)$$

unde:

F este forta aplicata (N); A-aria sectiunii de contact cu pistonul de compresie; r- este raza probei cilindrice masurata inainte de testare

Rezistenta la incovoiere (MPa) a fost calculata folosind ecuatia Eq. (2). Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica

$$FS = 3F_{max}l/2bh^2 \quad (2)$$

unde: F_{max} – este forta aplicata (N), l – este distanta intre suportii (40 mm), b – este inaltimea (10 mm), h – este grosimea (10mm).

Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica.

Exemplul 7:

Se realizeaza un amestec compozit prin amestecarea de pulbere de cenusa zburatoare (70% de masa) cu fibre de lemn (30% procente de masa) cu o solutie de activator ($Na_3SiO_4/NaOH$) in raportul de masa pulbere/lichid intre 1.4-3. Solutia de hidroxid de sodiu (NaOH) 14 M se amesteca sub agitare cu solutia de Na_3SiO_4 in raportul de masa $Na_3SiO_4/NaOH$ intre 2.5:1. Solutie de silicat de sodium (Na_3SiO_4) folosita a avut un modulul intre 2.5 g/cm³. Raportul de masa intre SiO_2/Al_2O_3 din pulberea de cenusa zburatoare a fost de 3.16. Lungimea fibrelor de lemn a fost intre 0.5-6 mm si grosimea 0.2 -2 mm

Probele experimentale au fost preparate prin umplerea cu pasta de compozit in matritele cu dimensiunile de mai jos:

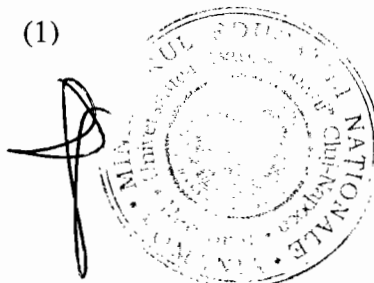
- proba cilindrica $\Theta=10$ mm, h=20 mm pentru testul de compresie (**RC_{cilindru}**)
- proba cubica 10x10x10 mm pentru testul de compresie (**RC_{cubic}**) si modulul de compresie_{cub} (**MC_{cubic}**)
- paralelipipedice 10 mm × 10 mm × 50 mm pentru testul de incovoiere (**RI**) si modulul de incovoiere (**MI**).

Dupa introducerea pastei de compozit probele au fost mentinute la 90°C in etuva timp de 24h. Probele au fost scoase din matrite a doua zi si testate mecanic la un aparat de incercari mecanice. Testele mecanice au pus in evidenta valori de minime prezentate in Tabelul 1.

Rezistenta la compresie (CS) in MPa a fost calculata folosind ecuatia Eq. (1).

$$CS = F/A$$

(1)



F. S. S.

unde:

F este forta aplicata (N); A-aria sectiunii de contact cu pistonul de compresie; r- este raza probei cilindrice masurata inainte de testare

Rezistenta la incovoiere (MPa) a fost calculata folosind ecuatia Eq. (2). Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica

$$FS = 3F_{\max}l/2bh^2 \quad (2)$$

unde: F_{\max} – este forta aplicata (N), l – este distanta intre suportii (40 mm), b – este inaltimea (10 mm), h – este grosimea (10mm).

Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat in zona elastica din panta curbei tensiune-alungire specifica.

Exemplul 8:

Se realizeaza un amestec compozit prin amestecarea de pulbere de cenusa zburatoare (65% de masa) cu fibre de lemn (35% procente de masa) cu o solutie de activator ($\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$) in raportul de masa pulbere/lichid intre 1.4-3. Solutia de hidroxid de sodiu (NaOH) 14 M se amesteca sub agitare cu solutia de Na_3SiO_4 in raportul de masa $\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$ intre 2.5:1. Solutie de silicat de sodium (Na_3SiO_4) folosita a avut un modulul intre 2.5 g/cm^3 . Raportul de masa intre $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ din pulberea de cenusa zburatoare a fost de 3.16. Lungimea fibrelor de lemn a fost intre 0.5-6 mm si grosimea 0.2 -2 mm

Probele experimentale au fost preparate prin umplerea cu pasta de compozit in matritele cu dimensiunile de mai jos:

- proba cilindrica $\Theta=10 \text{ mm}$, $h=20 \text{ mm}$ pentru testul de compresie ($\text{RC}_{\text{cilindru}}$)
- proba cubica $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}$ pentru testul de compresie (RC_{cubic}) si modulul de compresie_{cub} (MC_{cubic})
- paralelipedice $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ pentru testul de incovoiere (RI) si modulul de incovoiere (MI).

Dupa introducerea pastei de compozit probele au fost mentinute la 90°C in etuva timp de 24h. Probele au fost scoase din matrite a doua zi si testate mecanic la un aparat de incercari mecanice. Testele mecanice au pus in evidenta valori de minime prezentate in Tabelul 1.

Rezistenta la compresie (CS) in MPa a fost calculata folosind ecuatia Eq. (1).

$$CS = F/A \quad (1)$$

unde:

F este forta aplicata (N); A-aria sectiunii de contact cu pistonul de compresie; r- este raza probei cilindrice masurata inainte de testare



Feustor
8

Rezistența la incovoiere (MPa) a fost calculată folosind ecuația Eq. (2). Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat în zona elastică din panta curbei tensiune-alungire specifică

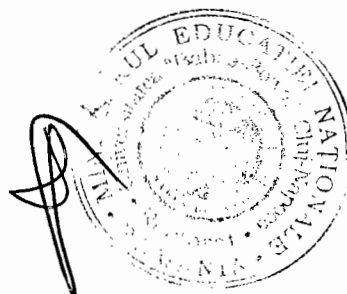
$$FS = 3F_{\max}l/2bh^2 \quad (2)$$

unde: F_{\max} – este forța aplicată (N), l – este distanța între suporti (40 mm), b – este înălțimea (10 mm), h – este grosimea (10mm).

Modulul de incovoiere (GPa) a fost determinat în zona elastică din panta curbei tensiune-alungire specifică.

Tabelul 1. Valori minime ale proprietăților mecanice.

Nr.	Cod cenusa/fibre de lemn	RCcilindru (MPa)	RI (Mpa)	MI (MPa)	RCcubic (MPa)	MCcubic (GPa)
1	Cen100	<55	<10	<1250	<45	<0.54
2	Cen95/Rum5	<35	<5	<870	<24	<0.42
3	Cen90/Rum10	<32	<3	<590	<32	<0.52
4	Cen85/Rum15	<30	<3	<800	<30	<0.51
5	Cen80/Rum20	<20	<3	<750	<29	<0.45
6	Cen75/Rum25	<10	<2	<6.29	<15	<0.18
7	Cen70/Rum30	<8	<3	<3.30	<18	<0.34
8	Cen65/Rum35	<7	<1.7	<3.91	<6	<0.13



Fastos
9

Revendicare

1. Procedeu de obtinere a unor compozite pe baza de cenusa zburatoare cu posibile aplicatii ca materiale de constructie. Procedeu consta in amestecarea de zburatoare si fibre de lemn cu solutie activator ($\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$) si mentinerea compozitului 24h la temperatura de 90°C in etuva. Compozitele pe baza de cenusa zburatoare fara fibre de lemn au prezentat valori minime ale rezistentei la compresie pentru probe cilindrice $<55 \text{ MPa}$; rezistentei la incovoiere $<10 \text{ MPa}$; modulul la incovoiere $<1250 \text{ MPa}$; rezistentei la compresie pentru probe cubice $<45 \text{ MPa}$; modulul la incovoiere pentru probe cubice $<0.54 \text{ GPa}$.

2. Procedeu de obtinere a unor compozite pe baza de cenusa zburatoare si fibre de lemn cu posibile aplicatii ca materiale de constructie. Procedeu consta in amestecarea de zburatoare si fibre de lemn cu solutie activator ($\text{Na}_3\text{SiO}_4/\text{NaOH}$) si mentinerea compozitului 24h la temperatura de 90°C in etuva. Compozitele pe baza de cenusa zburatoare si fibre de lemn (5-35% procente de masa) au prezentat valori minime ale rezistentei la compresie pentru probe cilindrice $<7-35 \text{ MPa}$; rezistentei la incovoiere $<1.7-5 \text{ MPa}$; modulul la incovoiere $<3.91-870 \text{ MPa}$; rezistentei la compresie probe cubice $<6-32 \text{ MPa}$; modulul la incovoiere probe cubice $<0.13-0.52 \text{ GPa}$.

Compozitele pe baza de cenusa zburatoare de la termocentrala contribuie la solicitarile globale privind reducerea emisiile de CO_2 . Noile compozite pe baza de cenusa zburatoare ofera o sansa pentru un mediu inconjurator mai curat respectiv o alternativa la materialele de constructie bazate pe folosirea cimentului clasic Portland.



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Furtos'.