



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00210**

(22) Data de depozit: **08/03/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/10/2016** BOPI nr. **10/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2010 BOPI nr. **8/2010**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD. EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:
• **LUNGULEASA AUREL, BD.GRIVIȚEI
NR.67, BL.48, SC.B, AP.17, BRAȘOV, BV,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
SU 1363001 A1; RO 98329; US 5083464 (A)

(54) **METODĂ ȘI DISPOZITIV PENTRU DETERMINAREA
REZISTENȚEI LA COMPRESIUNE A BRICHETELOR DIN
LEMN MĂRUNT**



RO 125658 B1

1 Invenția se referă la un procedeu și la un dispozitiv pentru determinarea unei
proprietăți noi a brichetelor lemnoase, numită rezistență la compresiune. Brichetele
3 lemnoase obținute din material mărunț, supuse acțiunii de compresiune, conform invenției,
sunt produse combustibile de mare eficiență energetică, având o mare compactare și putere
5 calorifică. Procedeu poartă denumirea de rezistență la compresiune, deoarece este similară
cu rezistența la compresiune paralelă sau perpendiculară pe fibre a lemnului brut, a
7 betonului, a pietrei etc., dar se aseamănă și cu duritatea Brinell a lemnului masiv și a plăcilor
pe bază de lemn. De aceea acest procedeu are similitudini cu prezentarea de mai sus, dar
9 și deosebiri esențiale față de acestea. Domeniul de aplicare a invenției este acela al
ingineriei lemnului, particularizat pentru cazul brichetelor lemnoase, obținute din lemn
11 mărunțit la nivelul rumegușului și al așchiilor lemnoase.

 Caracteristicile principale ale brichetelor lemnoase sunt oferite de unele standarde
13 europene, precum: în Austria - ONORM M7135, în Suedia - S 88 18 71 20 și în Germania -
DIN 51731, care se referă la umiditate, densitate, conținutul de cenușă, puterea calorifică și
15 durabilitatea mecanică (rezistența la abraziune). Nu sunt specificate rezistențe mecanice ale
brichetelor care să arate compactarea și stabilitatea acestora. Principalele asemănări cu alte
17 rezistențe ale lemnului masiv se referă la principiul de lucru al încercării, respectiv, aplicarea
forței pe piesa lemnoasă se face prin compresiune. Compresiunea paralelă, conform STAS
19 86/1/87, și perpendiculară cu fibrele lemnului masiv, conform SR ISO 3133:2008, se
aseamănă cu compresiunea brichetelor lemnoase, conform invenției, prin modul de aplicare
21 a forței până la ruperea epruvetei, găsirea valorii maxime a forței, precum și relația de calcul
a acesteia. De asemenea, procedeu de lucru are similitudini cu duritatea Brinell, conform
23 SR ISO 3350: 2008, ambele procedee folosind principiul de aplicare a forței prin
compresiune, iar dispozitivele sunt asemănătoare numai în ceea ce privește platoul superior
25 plan de aplicare a forței.

 Se cunoaște, din documentul **SU 1363001 A1**, un dispozitiv pentru testarea la
27 compresiune a unor piese din material lemnos, ce are în compunere o rolă conică **20**, care,
prin deplasarea spre stânga, determină o creștere a presiunii asupra unei alte role **6**, ce
29 apasă pe o placă de presiune **3**, de care este fixată o piesă de apăsare **4**, prevăzută cu o
membrană **28**, ce apasă pe piesa din material lemnos.

 Se mai cunoaște, din documentul **RO 98329**, un dispozitiv pentru încercări de
31 întindere-compresiune a metalelor, unde efortul la compresiune inițial din epruvetă se
realizează cu ajutorul unui arc sau al unei pârghii prevăzută cu o greutate etalonată, care
33 aplică o forță de compresiune care este determinată de raportul de amplificare al pârghiei
și de poziția greutății.
35

 Mai este cunoscut, din documentul **US 5083464**, un procedeu de testare a rezistenței
37 la compresiune, care cuprinde: o presă mecanică adaptată pentru a încărca piesele de
testare la o valoare predeterminată; un traductor conceput pentru a măsura presiunea
39 exercitată de presa mecanică, și a emite un semnal în funcție de valoarea detectată; un
procesor asociat cu traductoarele, capabil să furnizeze instantaneu valoarea rezistenței la
41 compresiune a betonului.

 Problema pe care o rezolvă invenția este aceea de a obține o rezistență egală pe
43 toată suprafața, pentru evitarea deteriorării în timpul transportului, al depozitării, al alimentării
și chiar în timpul arderii brichetelor.

RO 125658 B1

Avantajele principale ale dispozitivului și procedului pentru determinarea rezistenței la compresiune a brichetelor lemnoase, conform invenției, sunt date de unicitatea acestei determinări în cazul brichetelor. Există unele similitudini, dar și deosebiri ale acestei determinări, cu testarea lemnului masiv sau al plăcilor din aşchii și fibre din lemn la compresiune, sau a durității. Diferențele semnificative sunt determinate de forma acestor produse, dar mai ales datorită faptului că brichetele sunt produse reconstituite, formate din material mărunț, presat fără adezivi. De asemenea, alte diferențe sunt legate de forma epruvetei și de dispozitivele de aplicare a forței. Epruvetele pentru compresiunea brichetelor, conform invenției, sunt cilindrice, iar cele pentru compresiunea lemnului masiv (paralel sau perpendicular pe fibre) sunt paralelipipedice. La lemnul masiv, epruvetele pentru compresiune se debitează din cherestea la dimensiuni standardizate (60 x 20 x 20 mm), spre deosebire de cazul brichetelor lemnoase, unde epruvetele pentru determinarea compresiunii sunt aceleași cu brichetele propriu-zise. Dispozitivele de aplicare a forței pentru compresiunea brichetelor lemnoase, conform invenției, sunt diferite de cele ale compresiunii și ale durității Brinell. O altă deosebire față de duritatea Brinell este aceea a suprafeței de contact dintre dispozitive și epruvetă; compresiunea brichetelor are o suprafață liniară inițială pe toată lungimea epruvetei, și corespunzătoare unui diametru de 10 mm, în cazul durității Brinell.

Deosebiri sunt și referitoare la starea epruvetei în momentul sfârșitului determinării, respectiv, bricheta lemnoasă are un început de dezintegrare, iar lemnul masiv sau produsele pe bază de lemn sunt forfecate, dar rămân integre (la compresiunea paralelă), sau sunt strivite pe o anumită suprafață (la compresiunea perpendiculară sau la duritatea Brinell).

Se dau, în continuare, două exemple de aplicare a invenției, în legătură și cu fig. 1...4, ce reprezintă:

- fig. 1, dispozitivul de forfecare a peletelor lemnoase;
- fig. 2, procedeul de lucru pentru determinarea rezistenței la compresiune a brichetelor lemnoase;
- fig. 3, diagrama creșterii forței în timpul testării brichetelor la compresiune;
- fig. 4, utilizarea unei mașini universale de încercări, în vederea determinării rezistenței la compresiune, cu dispozitiv propriu acestei încercări.

Dispozitivul conform invenției este prezentat în continuare.

Exemplu de realizare a invenției

Se preia de pe piață un lot de cel puțin 10 brichete cilindrice cu diametrul de 30 mm, care urmează să fie supuse testului de compresiune. Se recomandă să se determine dimensiunile acestor brichete (lungimea l și diametrul d), după care să se facă media aritmetică a acestora. Pe baza acestora se determină densitatea brichetelor, știindu-se faptul că densitatea poate influența rezistențele produselor lemnoase.

În fig. 1 se prezintă dispozitivul prin intermediul căruia, conform invenției, se aplică forța P și presiunea p (1) asupra brichetelor lemnoase. Dispozitivul, format din elemente metalice din oțel de calitate (cel puțin OL 37), este alcătuit în principal din două platouri metalice care vor veni în contact cu bricheta lemnoasă. Platoul metalic superior va culisa pe patru coloane verticale 1, pentru ca presiunea p (2) să se poată aplica în mod corect prin intermediul platoului superior paralelipipedic plan, cu dimensiunile de 300 x 200 x 8 mm (3). Acest platou superior 3 își revine la forma inițială după aplicarea forței prin intermediul a patru arcuri cilindrice 4, iar cel inferior 5, cu dimensiunile plane de 300 x 200 x 15 mm și o scobitură cilindrică în zona centrală, are o rază interioară de 80 mm. În zona canalului cilindric a platoului inferior se aşază alte elemente circulare metalice 6, care să aibă spre partea superioară diametrul brichetei lemnoase. De aceea, dispozitivul este însoțit de un set

RO 125658 B1

1 de 7 elemente **6**, corespunzătoare principalelor diametre ale brichetelor lemnoase: 20, 30,
40, 50, 60, 70, 80 mm. Elementul semicilindric **6** acoperă maximum 20% din înălțimea
3 brichetei, și are rolul ca presiunea p și forța P să se regăsească numai în zona de aplicare
a platoului plat **3**, care va apăsa pe brichetă, și unde se va putea vedea suprafața de
5 compresiune a brichetei lemnoase. Dacă cele două platouri **3** și **5** ar fi plate, suprafața de
compresiune s-ar regăsi pe ambele suprafețe de contact, în cele mai multe cazuri diferite,
7 care ar influența negativ valoarea rezistenței la compresiune a brichetelor lemnoase. Din
punct de vedere constructiv, mai întâi sunt realizate prin debitare și frezare cele două plăci
9 plane cu dimensiunile de 300 x 200 mm, canalul cilindric pe placa inferioară de 15 mm
grosime, cu un diametru de 80 mm, prin frezare, și patru orificii filetate M8 la o distanță de
11 10 mm de margini, pe placa inferioară, și 4 găuri de 11 mm la cea superioară, apoi sunt
realizate cele patru coloane lungi de 240 mm și diametrul de 10 mm, filetate cu M8 numai
13 la un capăt. În ceea ce privește ordinea de montare a dispozitivului, se înfiletează mai întâi
în placa inferioară cele patru coloane, se așază arcurile cilindrice cu diametrul interior de
15 11 mm și lungimea de 200 mm, și, în final, se introduce placa superioară în cele patru
coloane.

17 Procedeu de obținere a rezistenței la compresiune a brichetelor lemnoase, conform
invenției, este un procedeu statico-distructiv, prin intermediul căreia se va putea face
19 deosebirea calitativă dintre diferite tipuri de brichete existente pe piață, din punct de vedere
al compactării și adeziunii particulelor între ele. Principiul de lucru al acestei metode este
21 prezentat în fig. 2. Forța P este aplicată continuu și progresiv asupra brichetei lemnoase **B**
(de diametru d și lungime l), prin intermediul platoului superior plat și al platoului inferior cu
23 canal circular de diametru d , același precum cel al brichetei lemnoase. La începutul
încercării, presiunea este aplicată liniar pe lungimea l a epruvetei, datorită creșterii
25 progresive a acesteia, iar pe parcursul determinării (și a creșterii presiunii și forței), contactul
liniar dintre platoul superior și brichetă va deveni suprafață de contact care se va mări
27 continuu, până la începutul dezintegrării brichetei și scăderii bruște a forței P . După
îndepărtarea platourilor și extragerea brichetei, se poate determina lățimea de comprimare
29 b până în momentul ruperii, și se poate determina suprafața de compresiune $A_s = b \times l$ [mm²],
necesară determinării rezistenței la compresiune a brichetelor lemnoase.

31 În fig. 3 se prezintă diagrama evoluției forței P în timpul determinării, de la valoarea
minimă până la cea maximă P_{\max} , în momentul începerii spargerii epruvetei și începutul
33 reducerii rapide a acestei forțe. Rezistența la compresiune a brichetelor se determină ca
raport între forța maximă obținută în timpul încercării P_{\max} și aria suprafeței de compresiune
35 A_s :

$$\sigma_c = \frac{P_{\max}}{A_s} \quad [MPa]$$

39 În fig. 4 se prezintă modul de realizare practică a invenției, prin dispunerea
dispozitivului **D** pe mașina de încercări **MI**. Înainte de a începe încercarea propriu-zisă, se
41 alege diametrul piesei cilindrice **PC** a dispozitivului care să fie același cu cel al brichetei
lemnoase **B**, după care bricheta se dispune în locașul special al piesei cilindrice **PC** din
43 dispozitiv. Se așază dispozitivul **D** în mașina de încercări, și se pornește de la tabloul de
comandă **TC**. În acest moment cilindrul piston **CP** acționează asupra brichetei lemnoase **B**
45 prin intermediul dispozitivului **D**. Forța se va înregistra pe cadranul mașinii **C** și va crește
continu, până când va începe dezintegrarea brichetei lemnoase **B** și forța va scădea brusc.

RO 125658 B1

În acest moment determinarea se consideră terminată, se citește forța maximă de compresie, după care se inversează sensul de deplasare a cilindului piston CP, se extrage dispozitivul D din mașina de încercat MI și se oprește de la tabloul de comandă TC.	1
Se extrage bricheta lemnoasă B integră din dispozitivul D, se măsoară lățimea de compresie b, care, împreună cu lungimea brichetei, va oferi suprafața de compresie.	3
Este bine ca mașina de încercat să prezinte un dispozitiv de oprire a funcționării în momentul începerii dezintegrării brichetei, respectiv, în momentul scăderii bruște a forței, pentru a nu crește nejustificat suprafața de compresie și de citire automată a lățimii de compresie.	5
Diametrul brichetei fiind de 30 mm, lungimea de 40 mm, iar forța maximă citită pe cadranul mașinii de încercat de 2100 N, rezultă că rezistența la compresie conform ecuației (1) este de 1,75 N/mm ² . Prin efectuarea mai multor încercări, se obține o valoare medie a rezistenței la compresie a acestor brichete de 1,7 N/mm ² , cu un interval de (1,15...2,12) N/mm ² . Se poate considera o valoare minimă admisibilă la aceste încercări de 1,5 N/mm ² .	7
	9
	11
	13
Exemplu de aplicare a invenției	15
Se preia de pe piață un lot de cel puțin 10 brichete cilindrice cu diametrul de 50 mm, care urmează să fie supuse testului de compresie. Se pregătește dispozitivul de încercare, așezându-se pe platoul inferior cilindric, cu diametrul interior de 50 mm, corespunzător diametrului brichetei. Se așază dispozitivul cu bricheta în mașina de încercat, și se supune încercării. Se citește forța maximă de compresie, se introduc datele (lungimea brichetei de 65 mm și forța de 5230 N) în relația (1), și se calculează rezistența la compresie, obținându-se o valoare de 1,6 N/mm ² . Prin repetarea testului pentru cele 10 brichete, se va obține un interval de (1,4...2,3) N/mm ² , și o valoare medie de 1,8 N/mm. Se observă că și această valoare se încadrează în limita valorii minim admisibile, considerată în exemplul anterior.	17
	19
	21
	23
	25

RO 125658 B1

Revendicări

1

3

1. Dispozitiv de aplicare a forței de compresiune pe o brichetă lemnoasă, prevăzut cu coloane verticale (1) pentru susținerea unui platou (3), **caracterizat prin aceea că** are în compunere patru coloane verticale (1), prevăzute cu câte un arc cilindric (4), și care susțin un platou superior plat (3), ce este apăsat cu o forță de compresiune (P) pe bricheta lemnoasă (B) fixată într-un platou inferior (5), prevăzut cu un canal cilindric în care se montează niște piese cilindrice (6) pentru fiecare diametru de brichetă.

9

11

13

15

17

2. Procedeu de determinare a rezistenței la compresiune pe o brichetă din lemn mărunț, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** se aplică o forță de compresiune (P) continuu și progresiv asupra unei brichete lemnoase (B), de diametru d și lungime l , prin intermediul unui platou superior plat (3) și al unui platou inferior (5), cu un canal circular de diametru d , până la începutul dezintegrării brichetei și scăderea bruscă a forței (P), după care se îndepărtează platourile, se extrage bricheta și se determină lățimea de comprimare b și a suprafeței de compresiune A_s în acest moment, urmând a se determina rezistența la compresiune $\bar{\delta}_c$ ca raport între forța maximă de compresiune P_{max} și aria suprafeței de compresiune A_s .

(51) Int.Cl.
G01L 5/06 (2006.01);
G01N 3/08 (2006.01)

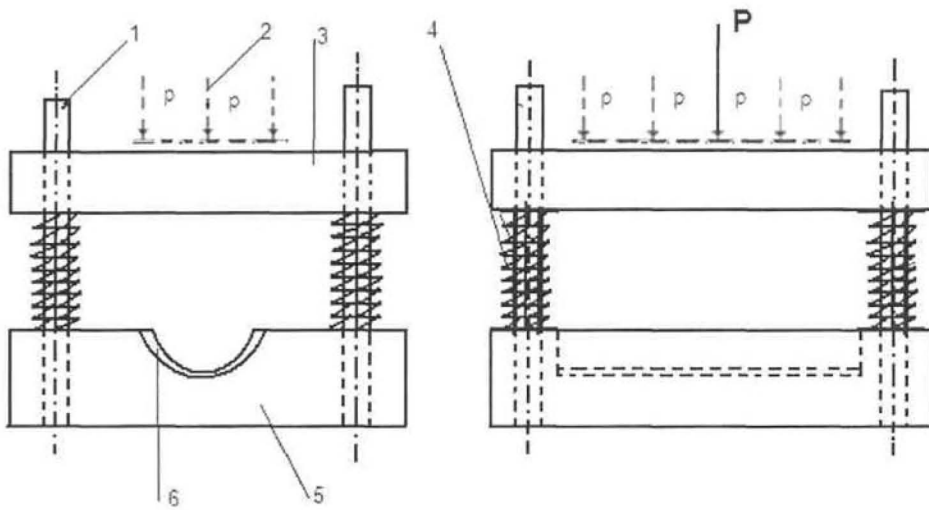


Fig. 1

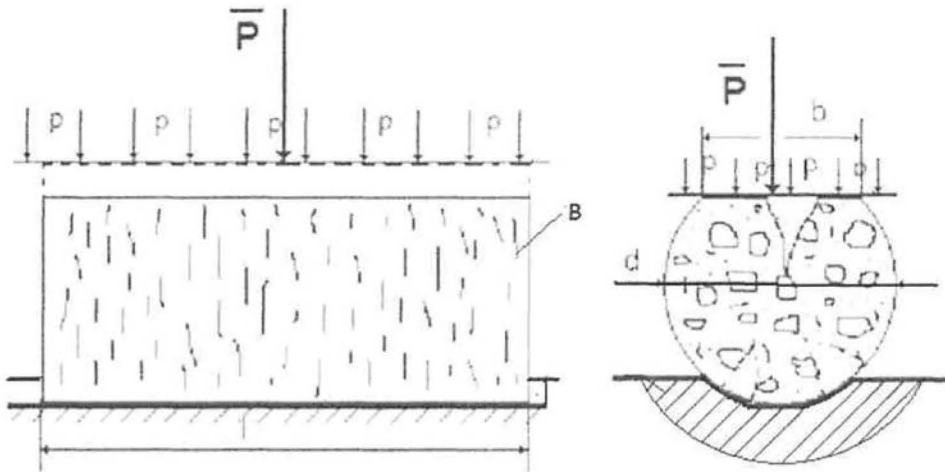


Fig. 2

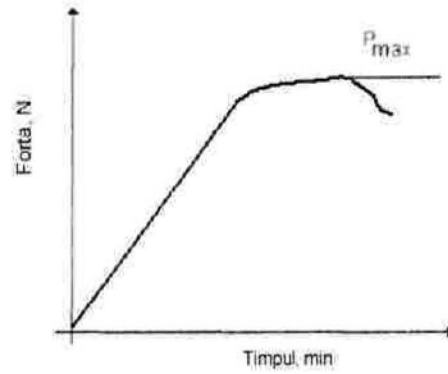


Fig. 3

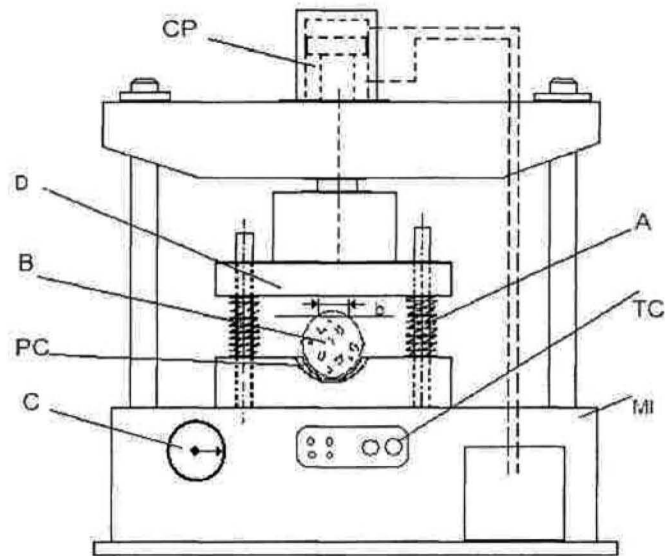


Fig. 4

