

# CERCETĂRI EXPERIMENTALE PRIVIND UTILIZAREA MASELO- TELOR EXOTERME CU LEMN

# EXPERIMENTAL RESEARCH REGARDING WOOD INSULATED EXOTHERMIC FEEDERS

Ioan CIOBANU, Ciprian SZABO, Aurel CRISAN, Tibor BEDŐ, Sorin Ion MUNTEANU  
Transilvania University of Brasov, Romania

**Rezumat.** Sunt prezentate rezultatele experimentale, privind posibilitatea de a mări eficiența maselotelor prin aplicarea pe maselote a unor miezuri din nisip, în care sunt inserate plăci din lemn. Plăcile din lemn s-au inserat în pereții laterali și la partea superioară a miezurilor. S-a comparat funcționarea maselotelor izolate cu plăci din lemn, cu funcționarea maselotelor neizolate și a maselotelor izolate cu material exoterm din Al + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SiO<sub>2</sub>. Rezultatele au arătat că maselotele exoterme cu plăci perforate din lemn au condus la o creștere a randamentul utilizării aliajului lichid în maselotele cu cca. 46% în raport cu maselotele simple.

**Cuvinte cheie:** turnare, piesă turnată, maselotă, maselotă exotermă, retasură

## 1. Scopul lucrării

Materialul exoterm utilizat uzual pentru confecționarea maselotelor exoterme constă dintr-un amestec granular Al + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SiO<sub>2</sub> [4, 5, 6, 7, 8]. La Universitatea Transilvania din Brașov, Romania, s-au efectuat cercetări pentru a găsi și alte materiale exoterme sau termoizolante, capabile să fie utilizate pentru a mări eficiența maselotelor [1, 2, 3]. Într-o primă etapă s-a urmărit să se studieze posibilitatea ca funcționarea maselotelor să fie ameliorată prin utilizarea unor maselote exoterme cu lemn. În acest scop s-au aplicat pe maselote miezuri din nisip de SiO<sub>2</sub> în care sunt inserate plăci din lemn. S-au avut în vedere caracteristicile lemnului: conductibilitate termică redusă, ardere cu efect exoterm, cost redus, prelucrabilitate facilă.

## 2. Mod de lucru

S-a comparat funcționarea maselotelor exoterme cu lemn, cu funcționarea maselotelor clasice neizolate și cu a maselotelor exoterme cu efect aluminotermic. S-a turnat o piesă convențională în condiții diferite de maselotare. Piesa turnată experimental este arătată în figura 1. Piesele s-au turnat din oțel nealiat. Piesa prezintă un nod termic la partea superioară. Pentru eliminarea retasurii din piesă s-a utilizat maselotă laterală. Maselotele au fost paralelipipedice, cu secțiune pătrată.

Dimensiunile maselotelor au fost  $d_F \times d_F \times H_F$  ( $H_F$  – înălțimea totală a maselotelor,  $d_F$  – latura secțiunii).

**Abstract.** The paper presents research results regarding the possibility to increase the feeder efficiency by applying sand cores with wooden panel insertions onto the feeders. The wooden panels are inserted in the side walls and the upper part of the core. There were compared the functioning of wood insulated feeders with that of non-insulated feeders and of feeders insulated with exothermic material of Al + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SiO<sub>2</sub>. The results showed that the use of exothermic feeders insulated with punched wooden panels led to an increased index of liquid alloy use of approx. 46% compared to simple feeders.

**Key words:** cast, casting, feeder, exothermic feeder, shrinkage

## 1. Aims

The common exothermic material for building exothermal feeders consists of a granular mixture of Al + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SiO<sub>2</sub> [4, 5, 6, 7, 8]. At the Transilvania University of Brasov, Romania, there were conducted researches in order to identify other exothermic or thermo-insulating materials, which can be used to increase the feeder efficiency [1, 2, 3]. In a first stage it was studied the possibility to improve the feeder efficiency by using wooden insulated exothermic feeders. In order to achieve this, there were applied sand cores of SiO<sub>2</sub> on the feeders, in which wooden panels were inserted. The properties of the wood were taken into account: reduced thermal conductivity, burning with exothermic effect, reduced costs, processability.

## 2. Approach

It was compared the functioning of exothermic feeders insulated with wood, with that of classical, non-insulated feeders and with exothermic feeders with an aluminothermic effect. A conventional part was cast, using different feeder conditions. The experimental part is shown in Figure 1. The parts were cast from unalloyed steel. The part has a hot-spot at its upper part. To eliminate the shrinkage from the part, a side-feeder was used. The feeders are parallelepipedic, with a square section.

The feeder dimensions are  $d_F \times d_F \times H_F$  ( $H_F$  – total height of the feeder,  $d_F$  – the side-lengths of the section).

S-au utilizat trei tipuri de maselote: maselote simple (neizolate, notate – tip A), maselote pe care au fost aplicate miezuri confecționate din materialul exoterm ( $Al + Fe_2O_3 + SiO_2 + \text{liant}$  – notate tip B) și maselote pe care s-au aplicat miezuri din nisip ( $SiO_2 + \text{liant}$ ) în care au fost inserate plăci din lemn perforate (simbol – tip C). S-a utilizat liant, silicatul de sodiu, întărit cu  $CO_2$ .

There were used three types of feeders: simple feeders (not insulated, type A), feeders on which were applied cores made of exothermic material ( $Al + Fe_2O_3 + SiO_2 + \text{binder}$  – type B) and feeders on which were applied sand cores ( $SiO_2 + \text{binder}$ ) to which there were inserted punchholed wooden panels (type C). As a binder, it was used Sodium Silicate, strengthen with  $CO_2$ .

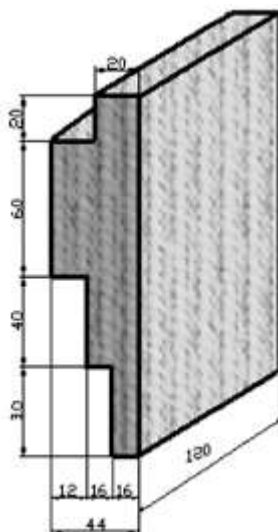


Figura 1. Dimensiunile piesei turnate  
Figure 1. Casting dimensions

Miezurile exoterme s-au aplicat pe maselote. Lemnul s-a utilizat sub formă de plăci perforate cu grosimea de 5 mm. Plăcile din lemn au fost inserate pe suprafața exterioară a miezurilor, pentru ca lemnul să nu vină în contact direct cu aliajul lichid din maselotă. Plăcuțele din lemn s-au aplicat pe suprafețele laterale și la partea superioară a miezurilor. Grosimea totală a pereților miezurilor astfel executate a fost 20 mm. Plăcile din lemn au avut grosimea de 5 mm, iar stratul de nisip a avut grosimea 15 mm. Pentru a se asigura permeabilitatea miezului, plăcile din lemn au fost perforate cu găuri străpunse cu diametrul  $d = 5$  mm. Distanța dintre axele găurilor a fost 12 mm. În timpul umplerii formei cu aliaj lichid, lemnul se gazeifică lent, cu efect exoterm. Gazeificarea lentă (și nu explozivă) este avantajoasă pentru eliminarea gazelor spre exterior. După ardere în locul lemnului rămâne un spațiu cu cenușă și gaze, cu conductibilitate termică redusă. Este necesar ca metalul lichid să nu vină în contact cu lemnul. Aceasta deoarece în acest caz lemnul ar arde rapid, cu degajare explozivă de gaze, iar gazele pătrund în metalul lichid, formând sufluri la suprafața maselotei. În plus metalul lichid ar umple spațiul ocupat de lemn, iar efectul termoizolant este compromis. Peretele de nisip,

The exothermic cores were mounted on the feeders. There were used 5 mm thick wooden punchholed panels. The wooden panels were inserted on the external part of the core, so that the wood will not have direct contact with the liquid metal in the feeder. The panels were mounted on the sides and upper parts of the cores. The total width of the resulting cores was 20 mm: 5 mm being the wooden panels and 15 mm for the sand layer. To ensure that the core is permeable, the wooden panels have been punched, with holes of  $d = 5$  mm. The distance between the axes of the holes was 12 mm. While filling the mould with liquid alloy, the wood is slowly turning to gas, producing an exothermic effect. The slow gasification (non-explosive) is favourable for eliminating the gases outside. After burning a space filled with ashes and gases having low thermal conductivity remains in place of the wood. It is compulsory that the liquid metal does not come in contact with the wood. In such case the wood would burn rapidly, with an explosive release of gases. The gases would infiltrate the liquid metal, producing pockets at the surface of the feeder. Furthermore, the liquid metal would fill the space taken by the wood, compromising the thermo-insulating effect. The

situat între lemn și metalul lichid din maselotă, trebuie să fie suficient de gros pentru ca să nu se rupă sub presiunea metalului lichid [5, 6].

În tabelul 1 sunt date dimensiunile maselotelor utilizate în cadrul experimentelor. S-a turnat o piesă fără maselotă pentru a pune în evidență tendința de formare a retasurii în piesă. De asemenea s-au turnat trei piese cu maselote neizolate (tip A) având dimensiuni diferite. S-au turnat două piese cu maselote izolate cu miezuri executate din amestec exoterm tip B ( $Al + Fe_2O_3 + SiO_2$ ) și două piese cu maselote izolate cu miezuri având inserate în pereți, plăci din lemn perforate (maselote tip C). În toate cazurile înălțimea totală a maselotelor a fost aceeași  $H_F = 120$  mm, înălțimea maselotelor deasupra suprafeței de separare a formelor a fost  $h_{SF} = 80$  mm, iar grosimea miezurilor exoterme a fost 20 mm.

sand wall between the liquid metal and the wood in the feeder must be thick enough in order not to break under the pressure of the liquid metal [5, 6].

Table no 1 presents the size of the feeders used in these experiments. A part without feeder was cast in order to highlight the tendency of the shrinkage in the part. There were also casted three part with non-insulated feeders (type A), all having various sizes. Further there were cast two parts having insulated feeders with cores of exothermic mixture type B ( $Al + Fe_2O_3 + SiO_2$ ) and two parts with insulated feeders with cores in which were inserted wooden panels with punchholes (type C). In all cases the total height of the feeders was constant  $H_F = 120$  mm. The height of the feeders above the separating surface of the moulds was  $h_{SF} = 80$  mm. The thickness of the exothermic cores was 20 mm.

Tabelul 1. Dimensiunile maselotelor utilizate în cadrul cercetărilor experimentale

Table 1. The dimensions of the feeders used in the experimental researches

No.	Casting type	Feeder type	Exoterm material	Feeder section, $d_F \times d_F$ [mm × mm]
1	without feeder	-	-	-
2	with feeder	uninsulated	-	104 × 104
3	with feeder	uninsulated	-	80 × 80
4	with feeder	uninsulated	-	64 × 64
5	with feeder	exothermic	$Al + Fe_2O_3 + SiO_2$	64 × 64
6	with feeder	exothermic	$SiO_2 +$ wooden plate	64 × 64
7	with feeder	exothermic	$SiO_2 +$ wooden plate	80 × 80
8	with feeder	exothermic	$Al + Fe_2O_3 + SiO_2$	80 × 80

### 3. Execuția formelor și a miezurilor

Formele pentru turnare s-au realizat din nisip de silice cu liant silicat de sodiu și au fost întărite cu  $CO_2$ . Piesa a fost turnată în poziție verticală cu zona cu grosime mai mare (44 mm) în sus. Maselotele s-au plasat lateral, în dreptul nodului termic. Cele 8 piese și maselote (tabelul 1) au fost turnate simultan în aceeași formă. Poziționarea pieselor, a maselotelor și a rețelei de turnare în forma de turnare și dimensiunile acestora sunt arătate în figura 2.

În figura 3 este arătată construcția miezurilor exoterme din nisip ( $SiO_2 +$  liant) cu plăci din lemn. Miezurile din amestec exoterm cu  $Al + Fe_2O_3 + SiO_2$  au avut aceeași construcție (însă fără plăci din lemn).

În figura 4 este arătată așezarea miezurilor deasupra maselotelor. Piesele au fost turnate din oțel carbon cu compoziția chimică următoare: 0,112 %C, 0,314 %Si, 0,753 %Mn, 0,018 % P, 0,030 % S, 0,03 % Cr, 0,02 % Mo, 0,04 %Ni, 0,037 % Al, 0,01 % Co, 0,16 %Cu, 0,015 %Ti, 0,01 %V, 0,01%W.

### 3. Manufacturing the moulds and the cores

The moulds were created from silica sand with Sodium Silicate binding and they were hardened with  $CO_2$ . The part was cast in vertical position, with the thicker area (44 mm) facing up. The feeders were placed sideward of the hotspot. The 8 parts and feeders (Table 1) were cast simultaneously in the same mould. Figure 2 shows the positioning of the parts, of the feeders and of the runner within the mould, as well as their dimensions.

Figure 3 shows the construction of the exothermic sand cores ( $SiO_2 +$  binder) with wooden panels. The exothermic mixture cores of  $Al + Fe_2O_3 + SiO_2$  had the same construction (but with no wooden panels).

Figure 4 shows the distribution of cores above the feeders. The parts were cast from low alloyed steel having following chemical composition 0.112 %C, 0.314 %Si, 0.753 %Mn, 0.018 %P, 0.030 %S, 0.03 %Cr, 0.02 %Mo, 0.04 %Ni, 0.037 %Al, 0.01 %Co, 0.16 %Cu, 0.015 %Ti, 0.01 %V, 0.01%W.



a maselotei. Este necesară o maselotă neizolată cu înălțimea  $H_M = 130$  mm.

insulated feeder with a height of  $H_M = 130$  mm would be necessary.



a) b)

Figura 5. a) Piesă turnată fără maselotă; b) Piesă turnată cu maselotă neizolată (tip A)  $d_F = 104$  mm  
Figure 5. a) Part cast without feeder; b) Part cast with uninsulated feeder (A type)  $d_F = 104$  mm



a) b)

Figura 6. a) Piesă turnată cu maselotă neizolată (tip A)  $d_F = 80$  mm; b) Piesă turnată cu maselotă exotermă (tip B, cu Al +  $Fe_2O_3 + SiO_2$ )  $d_F = 64$  mm  
Figure 6. a) Part cast with uninsulated feeder (A type)  $d_F = 80$  mm; b) Part cast with exothermic feeder (B type, with Al +  $Fe_2O_3 + SiO_2$ )  $d_F = 64$  mm



a)



b)

Figura 7. a) Piesă turnată cu maselotă exotermă cu lemn (tip C)  $d_F = 64$  mm; b) Piesă turnată cu maselotă exotermă cu lemn (tip C)  $d_F = 80$  mm  
Figure 7. a) Part cast with exothermic feeder with wood (C type)  $d_F = 64$  mm; b) Part cast with exothermic feeder with wood (C type)  $d_F = 80$  mm

În figura 6.a este arătată piesa turnată cu maselotă neizolată cu dimensiuni,  $80 \times 80 \times 120$  mm. Retasura este plasată parțial în maselotă și parțial în piesă. Retasura s-a format parțial în piesă deoarece cantitatea de aliaj lichid din maselotă la momentul sfârșitului de solidificare a piesei a fost insuficientă.

În figura 6.b este arătat rezultatul obținut în cazul maselotei exoterme din material aluminotermic. Maselota a avut secțiunea ( $64 \times 64 \times 120$  mm) mult mai mică decât în cazul maselotelor neizolate (cele două cazuri prezentate mai sus). Retasura s-a format la suprafața superioară a maselotei. Aceasta pune în evidență eficiența foarte mare a acestor maselote exoterme. Poziția retasurii arată că este posibilă reducerea înălțimii maselotei cu cel puțin 10 mm. Este

Figure 6.a shows the part cast with a non-insulated feeder with dimensions of  $80 \times 80 \times 120$  mm. The shrinkage is situated partly inside the feeder and partly in the part. The shrinkage in the part was caused by the insufficient quantity of liquid alloy in the feeder, at the final moment of solidification.

Figure 6.b shows the results obtained in case of an exothermic feeder cast from aluminothermic material. The feeder had a much smaller section ( $64 \times 64 \times 120$  mm) than in the case of non-insulated feeders (the two cases mentioned above). The shrinkage was formed on the upper surface of the feeders. This shows the high efficiency of these exothermic feeders. The size of the shrinkage shows that a reduction of the feeder height by at least 10 mm is possible. A feeder with a height of  $H_M = 110$  mm

suficientă o maselotă cu înălțimea  $H_M = 110$  mm. În același timp volumul total al retasurii este mai mic. Aceasta se explică prin faptul că este încetinită solidificarea alimentatorului rețelei de turnare. Maselota s-a alimentat la rândul ei (în timpul solidificării) cu aliaj lichid din rețeaua de turnare.

În figura 7.a este arătat rezultatul obținut în cazul unei maselote exoterme mici (dimensiuni  $64 \times 64 \times 120$  mm) cu plăci din lemn inserate în peretele unui miez, plasat pe maselotă. În acest caz retasura este plasată parțial în maselotă și parțial în piesă. Comparând figura 7.a cu figura 6.a se observă că retasurile sunt asemănătoare (parțial în maselotă, parțial în piesă). Concluzia este că maselota exotermă cu plăcuțe din lemn cu secțiunea  $d_F \times d_F = 64 \times 64$  mm a funcționat similar cu o maselotă neizolată cu secțiunea  $80 \times 80$  mm.

În figura 7.b este arătată piesa turnată cu o maselotă izotermă cu lemn, având grosimea  $d_F \times d_F = 80 \times 80$  mm (dimensiunile identice cu cele ale maselotei neizolate din figura 6.a). În acest caz maselota a funcționat corect. Retasura este deplasată total în maselotă. Maselota exotermă cu lemn cu dimensiuni  $80 \times 80 \times 120$  mm s-a comportat chiar mai bine decât maselota neizolată cu dimensiuni  $104 \times 104 \times 120$  mm (figura 5). La aceasta din urmă există o porozitate la joncțiunea canal-piesă.

## 5. Eficiența maselotelor

Comparând poziția retasurilor din figurile 7.a și 7.b cu cele din figurile 6.a și 5.b se poate afirma că izolarea maselotelor cu miezuri, care au inserate plăci de lemn perforate (cu grosime 5 mm) determină o ameliorare evidentă a funcționării maselotelor (în comparație cu cele neizolate). Prin utilizarea unor astfel de miezuri este posibil să se mărească eficiența maselotelor și deci randamentul utilizării aliajelor lichide la turnarea pieselor din oțel.

Eficiența maselotelor utilizate la turnare s-a apreciat prin indicii (randamentul) de utilizare a metalului lichid la turnare. Randamentul sistemului de maselotare s-a calculat cu relația:

$$IU = \frac{M_C}{M_C + M_F + M_A}, \quad (1)$$

unde:  $M_C$  - masa piesei turnate;  $M_F$  - masa maselotei;  $M_A$  - masa canalului maselotă - piesă.

Din analiza rezultatelor experimentale (figurile 5.b, 6.b, 7.b) a rezultat că piesa turnată din figura 1 se poate obține fără retasuri în trei variante de maselotare:

would be sufficient. At the same time, the total volume of the shrinkage is smaller. This can be explained by the fact that the runner solidification was slowed down. The feeder was itself fed (during the solidification) with a liquid alloy from the runner.

Figure 7.a shows the results obtained in the case of small exothermal feeder (dimensions of  $64 \times 64 \times 120$  mm), with wooden panels inserted in the walls of the core, placed on the feeder. In this case the shrinkage is situated partly in the feeder and partly in the part. A comparison of Figure 7.a with Figure 6.a shows that the shrinkages are very similar (partly in the feeder and partly in the part). The conclusion is that the exothermal feeder with wooden panels with a section of  $d_F \times d_F = 64 \times 64$  mm worked very similar to a non-insulated feeder with a section of  $80 \times 80$  mm.

Figure 7.b shows that part cast with a exothermal feeder with wood, having a thickness of  $d_F \times d_F = 80 \times 80$  mm (the size is identical to that of the non-insulated feeder in Figure 6.a). In this case the feeder worked correctly. The shrinkage was completely situated in the feeder. The exothermic feeder with wood, with dimensions of  $80 \times 80 \times 120$  mm worked even better than the non-insulated feeder with dimensions of  $104 \times 104 \times 120$  mm (Figure 5). The later ones show porosity at the junction area between channel and part.

## 5. Feeders efficiency

By comparing the position of the shrinkage in Fig. 7.a and 7.b with those in Fig. 6.a and 5.b, we can conclude that the functioning of insulated feeders with cores which have wooden punched panel insertions (with thickness of 5 mm) is much improved compared with that of uninsulated feeders. By using such cores it is possible to improve the efficiency of the feeders, and as a result the performance of using liquid alloys for casting steel parts.

The efficiency of the feeders used at casting was appreciated by the index of liquid metal usage (IU) at casting. We calculated the performance of the feeding system by using the following equation:

where:  $M_C$  - casting mass;  $M_F$  - feeder mass;  $M_A$  - mass of the channel feeder - part.

The analysis of the experimental results (Figures 5.b, 6.b, 7.b) show that the casting from Figure 1 can be cast without shrinkage using three feeding options:

- cu maselotă neizolată, având dimensiunile  $d_F \times d_F \times H_F = 104 \times 104 \times 130$  mm;
- cu maselotă exotermă din amestec aluminotermic cu dimensiunile  $64 \times 64 \times 110$  mm;
- cu maselotă exotermă cu plăci din lemn cu dimensiunile  $80 \times 80 \times 120$  mm.

S-a ținut cont că în cazul maselotei exoterme cu material aluminotermic este posibilă o reducere înălțimii maselotei cu 10 mm (față de maselota experimentată), iar în cazul maselotei neizolate este necesară o maselotă mai înaltă cu 10 mm (în raport cu maselota experimentată).

Pentru aceste trei cazuri de maselotare s-a calculat randamentul de utilizare a aliajului lichid în maselotă (relația 1). Rezultatele sunt date în tabelul 2.

În figura 8 este reprezentat grafic sub formă de histogramă randamentul estimat al celor trei tipuri de maselote. Din punct de vedere al randamentului de utilizare a aliajului lichid, maselotele exoterme cu lemn sunt situate între cele neizolate și cele izolate cu material exoterm aluminotermic.

Maselotele exoterme au condus la o creștere a randamentului cu cca. 46% în raport cu maselotele neizolate. Maselotele exoterme cu material aluminotermic au asigurat o creștere mai mare a randamentului, cu 90%.

- With an non-insulated feeder with dimensions of  $d_F \times d_F \times H_F = 104 \times 104 \times 130$  mm;
- With exothermal aluminotermic feeder with dimensions of  $64 \times 64 \times 110$  mm;
- With exothermic feeder with wood panel and with dimensions of  $80 \times 80 \times 120$  mm.

The results above consider that in the case of the exothermic feeder with aluminotermic material, a reduction of the feeder height of 10 mm is possible and that in case of the non-insulated feeder, a 10 mm feeder is required (in comparison with the experimental feeder, in both cases).

For these three feeding cases, we calculated the usage performance of the liquid alloy in the feeder using the Equation 1. The results are presented in Table 2.

Figure 8 represents graphically as a histogram the estimated yield for the three types of feeders. In terms of efficiency of liquid alloy use, the exothermic feeders with wood are located between the uninsulated feeders and feeders insulated with aluminotermic exothermic material.

Compared to non-insulated feeders, the exothermic feeder with wood lead to a performance increase of up to 46%. The exothermic feeders with aluminotermic material ensured performance with 90% higher than non-insulated feeders.

Tabelul 2. Randamentul utilizării aliajului lichid în maselote  
Table 2. The usage performance of the liquid alloy in the feeder

No.	Feeder type	Feeder dimensions	Part Mass	Mass of the runner feeder – part	Feeder mass	Efficiency of liquid metal use in feeder
symbol	-	$d_F \times d_F \times H_F$	$M_C$	$M_A$	$M_F$	I.U
m. u.	-	mm × mm × mm	kg	kg	kg	-
1	uninsulated	104×104×130	4.147	0.249	10.123	0.285
2	exothermic with Al + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SiO <sub>2</sub>	64×64×110	4.147	0.249	3.244	0.542
3	exothermic with SiO <sub>2</sub> + wood	80×80×120	4.147	0.249	5.529	0.418

## 6. Concluzii

Cercetările au condus la următoarele concluzii:

Cea mai mare eficiență o au maselotele exoterme din material aluminotermic. Este posibil să se utilizeze maselote exoterme cu plăci din lemn inserate în miezuri din nisip de silice cu liant silicat de sodiu, întărite cu CO<sub>2</sub>. Eficiența acestora este medie între maselotele simple și maselotele exoterme din amestec aluminotermic. Este necesar ca plăcile din lemn să fie perforate pentru a se asigura permeabilitatea miezului. Grosimea stratului de nisip întărit între lemn și metalul lichid din maselotă trebuie să fie suficientă pentru ca acesta (miezul) să nu se rupă. Găurile cu diametrul

## 6. Conclusions

The research leads to the following conclusions.

The exothermal feeders from aluminotermic material are the most efficient ones. It is possible to use exothermic feeders with wood panels which are inserted in core of silica sand with binder of Sodium Silicate and hardened with CO<sub>2</sub>. These have a medium efficiency being classified between the simple feeders and feeders with exothermal aluminotermic material. It is necessary that the wooden panels are punched in order to ensure the permeability of the core. The thickness of the hardened sand layer between the wood and the liquid metal in the feeder has to be sufficient to prevent the

$d = 5$  mm și distanțate la 12 mm, executate în plăcile de lemn, au asigurat o permeabilitate suficientă a miezurilor exoterme cu lemn, aplicate pe maselotă.

breaking of the core. The holes in the wooden panels, with a diameter of  $d = 5$  mm and a distance of 12 mm ensure a sufficient permeability of the exothermal cores with wood, which are applied on the feeder.

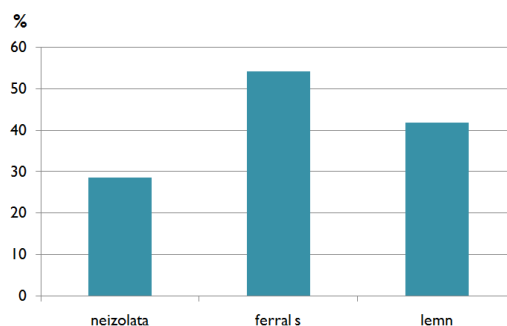


Figura 8. Randamentul utilizării metalului lichid pentru cele trei tipuri de maselote  
Figure 8. The yield of metal use for the three types of feeders

Sunt evidențiate următoarele direcții de continuare a cercetărilor:

- studiul influenței grosimii plăcilor din lemn asupra funcționării maselotelor;
- studiul grosimii optime a stratului de nisip întărit dintre lemn și metalul lichid din maselotă în funcție de înălțimea maselotei;
- studiul influenței tipului (esenței) de lemn asupra randamentului maselotelor;
- studiul posibilității utilizării lemnului sub formă de făină de lemn (rumeguș) în miezurile aplicate pe maselote.

Utilizarea în cadrul experimentelor a unor maselote cu secțiune pătrată nu afectează concluziile referitoare la posibilitatea utilizării în turnătorii a maselotelor exoterme cu lemn. În practica industrială se pot utiliza miezuri similare care să aibă la interior cavitatea cilindrică. Aceasta ar asigura o suprafață specifică și un volum mai mic pentru maselote.

It is necessary that further research of the following aspects is undertaken in the future:

- the influence of the wooden panel thickness on the functioning of the feeders;
- the optimal thickness of the hardened sand layer between wood and liquid metal in the feeder, depending on the height of the feeder;
- the influence of the type of wood on the performance of the feeders;
- to study the possibility of using wood as wood flour (sawdust) in cores applied on feeders.

The use of some feeders with a square section as part of the experiments does not affect the conclusions regarding the possibility of using wood insulated exothermic feeders in foundries. In the industrial practice similar cores with a cylindrical cavity on the inside can be used. This would ensure a lower specific surface and a lower volume for the feeders.

## References

1. Sofroni, L., Brabie, V., Bratu, C. (1980) *The theoretical bases of the casting*. EDP, Bucharest, 1980, p. 321-327 (in Romanian)
2. Soporan, V., Constantinescu, V. (1995) *The solidification of alloys*. Transilvania Press, Cluj-Napoca, ISBN 973-9704-1-5, p. 18-30 (in Romanian)
3. Soporan, V., Constantinescu, V., Crișan, M. (1990) *The solidification of alloys - theoretical preliminary*. Dacia Publishing, Cluj-Napoca, p. 158-160 (in Romanian)
4. Ștefănescu, D. (2001) *Science and Engineering of Casting Solidification*. Department of Material Engineering, University of Alabama, Tuscalosa, ISBN 0-306-46750-X, p. 94-116
5. Zirbo, G., Ciobanu, I. (1992) *Casting technology*. Vol. 2. U T Press Publishing, Cluj-Napoca, p. 228-248 (in Romanian)
6. Ciobanu, I., Szabo, C., Bedo, T., Crișan, A., Munteanu, S.I. (2011) *Insulated feeders used in metal casting*. Transilvania University of Brașov Publishing, ISBN 978-973-598-678-0, p. 43-72 (in Romanian)
7. Ciobanu, I., Monescu, V., Mașniță, M. (2006) *Research by Computer Simulation of the Solidification Regarding the Influence of the Moulds Thermophysical Characteristics over the Castings Solidification*. Metalurgia International, no. 6, p. 16-26, ISSN 1582-2214
8. Ciobanu, I., Munteanu, S.I., Szabo, C., Feraru, D. (2008) *Aspects concerning the reduction of liquid alloy consumption in lateral feeders*. RECENT, vol. 9, no. 3(24), p. 29-38, ISSN 1582-0246