

Studii si încercari privind influenta procedului de îndepartare prin spalare asupra cantitatii partilor levigabile din nisipuri si amestecuri de formare

Ilie Sporea – Iacob*, Ion Sporea*, Elena Uibar*, Stefan Katona, Ilare Bordeasu*

- Universitatea “Politehnica” Timisoara

Cuvinte cheie: amestecuri de formare, amestecuri de miez, timp de agitare.

1. Introducere

În cadrul industriei coonstructoare de masini si aparate (ICMA) se folosesc, la ora actuala, aproape peste 60 % din greutatea semifabricatelor pieselor, si chiar a agregatelor folosind forme de turnare temporare realizate prin turnare. Aceste semifabricate, piese si agregate se realizeaza în ateliere de turnatorie, care au, atasate laboratoare de analize a amestecurilor de formare (miezuire) temporare.

Din studiul prescriptiilor STAS (2) sau diferiti autori (3), (4) analiza amestecurilor de formare temporare (miezuire) reiese ca una dintre analizele de baza ale acestora o constituie “Determinarea partilor levigabile”.

Conform definitiei, prin parti levigabile se înțelege “cantitatea de particule ce se înlatura din amestecurile de formare (sau nisipuri)”, printr-o metoda sau alta, particule ce au dimensiunea mai mica de 0,03 mm (STAS).

Eliminarea (îndepartarea) prin spalare folosind metoda de agitare – decantare – filtrare, se face prin foarte multe procedee, toate contin însa ca operatii urmatoarele (faze):

1. Se cântaresc 20 sau 50 g, amestec de formare sau nisip uscate la $100 + 5^{\circ}\text{C}$, pâna la greutate $G = \text{constant}$;
2. Se introduc cele 20 sau 50 g, amestec de formare sau nisip uscat într-un pahar (de regula Berselius) de 600 cm^3 ;
3. În pahar se introduce 475 ml apa si 75 ml NaOH;
4. Se fierbe acest amestec timp de 4 min;
5. Paharul se supune agitarii pentru a usura desprinderea (separarea) partilor levigabile de pe granulele de nisip;
6. Agitarea se poate face prin:
 - 6.1 “agitarea paharului cu mâna” ca la prepararea “baturilor” fara a se preciza si timpul de agitare (5), (6);
 - 6.2 Agitarea în pahare montate (de regula 4 buc) într-un dispozitiv (fig. 1) ce se rotește cu 30 rot/min.

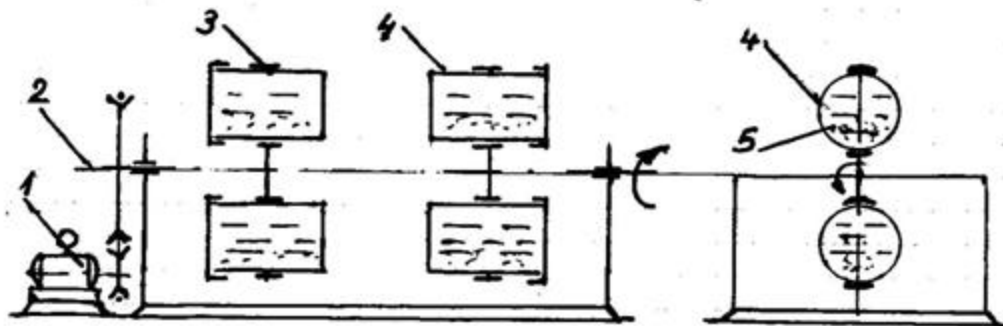


Fig. 1 Dispozitiv de agitare a amestecurilor de formare (nisipurilor) în vederea îndepărtării partilor levigabile

În acest dispozitiv distingem: motorul de antrenare 1, axul de rotație 2, al motorului 3, de fixare a paharelor 4 cu amestec de formare sau nisip și apa 5;

6.3 Agitare la agitatoare mecanice (fig. 2) folosind un ax 1 cu palete 2, introdus în paharul 3. Aceste agitatoare pot avea viteze de rotație de la 2000 până la 8000 rot/min (STAS 9412 – 73).

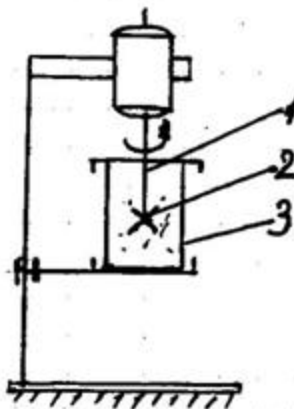


Fig. 2 Agitator mecanic al amestecurilor de formare.

De menționează de subliniat este faptul că la aceste agitatoare, cu turații atât de diferite, se prescriu timpi de agitare de la 5...10 min! Ceea ce (banuim) nu este corect.

7. Decantarea (prin oprirea agitării) conținutului paharelor, timp de la 10 min, în care se separă (depun) particulele cu diametru mai mic de 0,03 mm;

8. Sifonarea turbureliilor (fig. 3) care conține și particulele cu diametru mai mic de 0,03 mm, considerate a fi părțile levigabile;

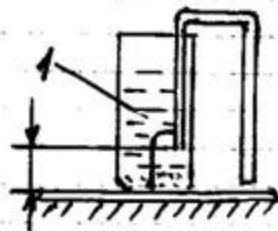


Fig. 3 Sistemul de sifonare a turburelii din pahare.

9. Operațiile de spălare următoare (fără a mai supune fierberii amestecurile de formare) se fac numai cu adaos de apă fierbinte de atâtea ori, până când după ultima decantare, apa rămâne „limpede”;

10. Reziduuul ramas dupa ultima spalare, se filtreaza prin hârtie de filtru tip banda alba;
11. Acest reziduu se usuca împreuna cu hârtia, se calcineaza la 750 °C, pâna la $m_1 = \text{constant}$;
12. Se determina partile levigabile (STAS 9412 - 73):

$$PL = \frac{m_1 + m_2}{m} \cdot 100 \quad \text{în care:}$$

m , m_1 si m_2 – masa probelor de nisip uscat (m), uscata spalata, calcinata (m_1) si uscata, nespalata, calcinata (m_2).

2. Considerente legate de procedeele de îndepartare a partilor levigabile di amestecurile de formare prin metoda spalarii (agitare – decantare – filtrare).

Metoda de îndepartare a partilor levigabile prin spalare în care intra ca operatie obligatorie agitarea amestecurilor de formare, facându-se prin procedee foarte variate în care viteza relativa dintre particulele amestecului de formare (nisip plus parti levigabile) si apa este deosebit de diferita (de la simpla “agitare cu mâna” sau cu instalatiile din fig. 1 si fig. 2). Acest lucru devine si mai preferat daca stiu ca se admit, în cazul fig. 2 viteze de rotatie ale axului cu palete de peste 8500 rot/min.

Desigur, la ora actuala, toti specialistii din domeniul turnarii metalelor sunt unanim de accord ca: asupra calitatii pieselor turnate în amestecuri de formare temporare continutul de parti levigabile are o influenta hotarâtoare (7) si evident si compozitia br chimica si mineralogica (8). Dar aceasta constatare este oare legata si de metoda (sistemul), de determinare a partilor levigabile?!, nu?!, categoric nu!. Acest fapt ne “obliga” sa facem unele aprecieri si sa tragem unele concluzii legate de îndepartarea partilor levigabile prin metoda spalarii între acestea:

1. Timpii de agitare la spalare sunt prea “empirici”;
2. Sistemele de agitare mult prea diferite, aplicate la aceleasi / diferite amestecuri de formare (proveniente, grad de folosire, compozitie etc);
3. Nu se precizeaza, nu se face o legatura, între calitatile amestecurilor de formare (amestecurile de miez), care cum se stie depind esentialmente de: provenienta amestecurilor de formare, destinatie (feroase, neferoase), grad de utilizare (amestec de model, de umplutura, unic) cu re folosirea în cantitati variabile a amestecului de formare vechi, uzate etc. Se stie ca aceste amestecuri de formare (refolosite si uneori neîmprospatate) se spala mult mai greu decât amestecurile de formare cu componente proaspete în procent mai ridicat (9), (cauza principala o constituie, probabil, legarea, fie si fizica, a substantelor componente provenite din liantii naturali sau din adaosurile ce urmaresc cresterea unor proprietati de amestecuri de formare cum ar fi: substante de CO;

În concluzie, se poate spune ca aceste considerente obliga la cautarea unor legaturi cauzale între numarul de spalari, timpul de agitare si cantitatea de parti

levigabile, functie de natura, destinatia, gradul de folosire al amestecurilor de formare (amestecuri de miez), compozitie etc.

3. Influenta timpului de agitare t_a si a numarului de spalari N_s (cantitati de apa) asupra determinarii partilor levigabile (pâna la obtinerea apei limpede).

Din cele expuse în paragrafele anterioare a reesit clar ca nu se poate face o legatura logica între parametrii care conditioneaza determinarea partilor levigabile din amestecurile de formare functie de provenienta, destinatie, componenta, gradul de utilizare etc. De aceea în lucrarea de fata se fac încercari de a stabili influenta t_a si a N_s asupra valorii partilor levigabile.

În studiu s-a luat un amestec de formare des folosit la turnarea fontelor în care drept baza 70 % s-a considerat nisipul de cariera de la Doclin (Caras Severin) si 30 % nisip de râu Timis. Acestor componente li s-a adaugat argila de Medgidia pentru a obtine partilor levigabile de aproximativ 10 % amestec de formare (sintetic) a fost supus operatiilor de spalare conform STAS 1934 - 64 si a prezentat diagrama granulometrica (fig. 4), iar cantitatea de parti levigabile a fost 10, 15 %, dupa un numar de spalari de $N_s = 8$, la un agitator cu 2000 rot/min, folosind 20 g amestec de formare uscat la 105°C si agitat timp de 5 min.

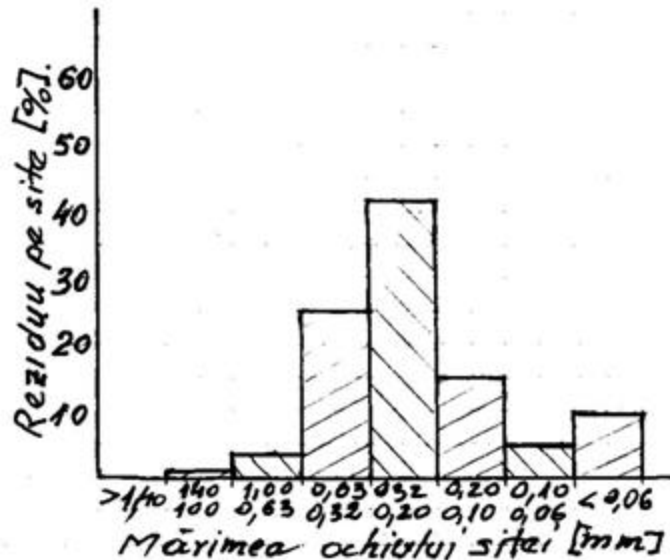


Fig. 4 Diagrama granulometrica a amestecurilor de formare sintetice.

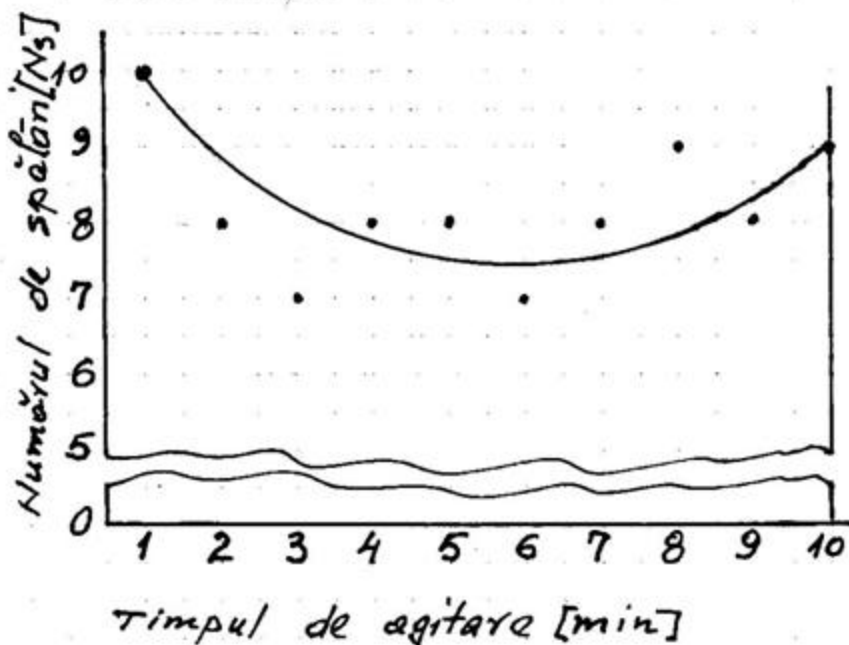


Fig. 5 Influenta timpului de agitare asupra numarului de spalari pâna la operatia apei limpede pentru amestecuri de formare sintetic.

În vederea stabilirii influentelor timpilor de agitare t_a asupra numarului de spalari N_s , în fig. 5 se reda acesta dependenta pâna la aparitia apei limpede. Din alura curbei deducem ca la timpi de agitare $t_a = 3 - 7$ min avem un minim al numarului de spalari $N_s = 7 - 8$. Acest considerent îndreptateste a concluziona ca, numarul de spalari ce depaseste cifra $N_s > 2$ este inutil! Pentru a stabili acest fapt daca este real si adevarat, în fig. 6 se reda timpul de spalare total t_{st} adica:

$$T_{st} = t_a * N_s$$

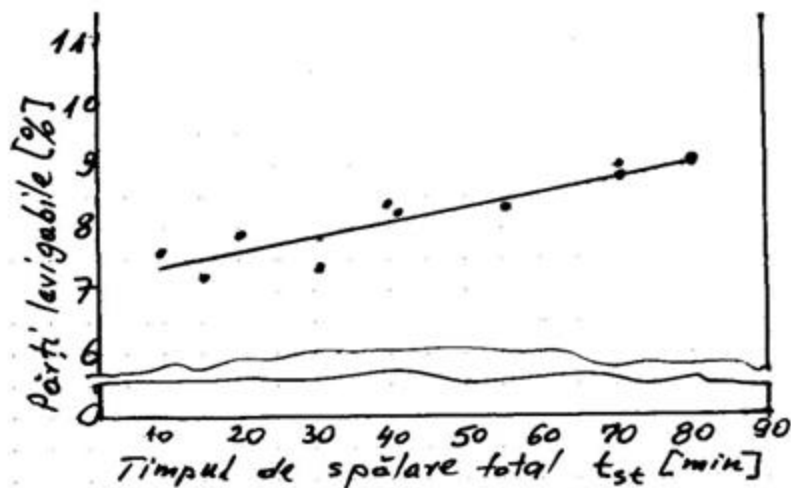


Fig. 6 influenta timpului de spalare totala t_{st} asupra partilor levigabile din amestecul sintetic.

Tinând cont de fazele principale (agitare, decantare, operatii de încălzire și schimbare a lichidului de spălare) care necesita mai mult de 90 % din timpul unei unice spalari, este foarte important a cunoaste influenta timpului de agitare fig. 7 la o spalare asupra timpului de spalare totala.

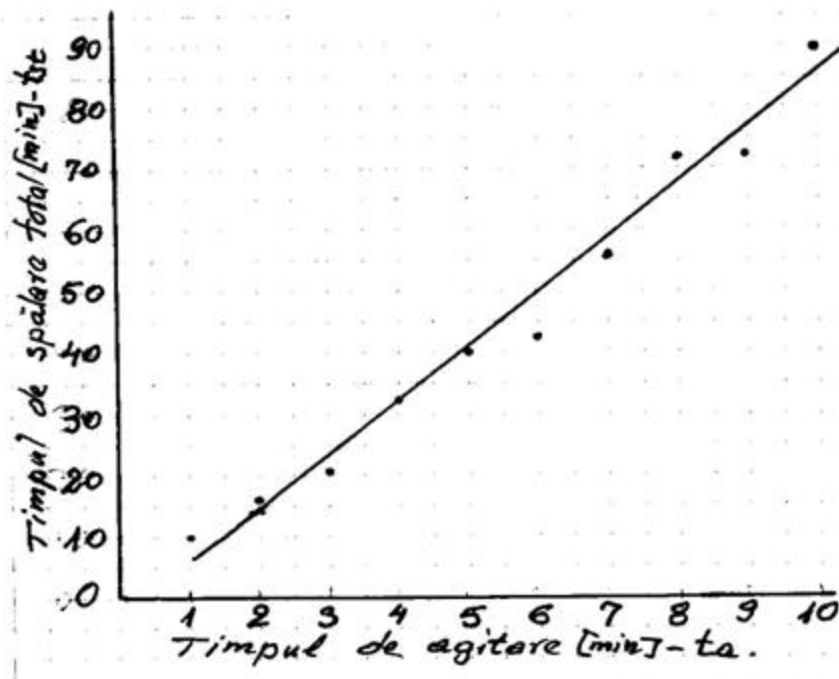


Fig. 7 Influenta timpului de spalare unitar asupra timpului de spalare total

4. Analiza diagramelor din fig. 5 si 6.

Din încercările de determinare a partilor levigabile dintr-un amestec de formare sintetic, folosind metoda de spalare conform STAS a reesit pregnat faptul ca:

4.1 Între timpii de agitare la o spalare și timpii de spalare totali exista o strânsa interdependentă dacă se pastreaza constant amestecul de formare și numărul de rotații (2000 rot/min) ale axului agitatorului mecanic.

4.2 Din fig. 5 și 6 reese ca timpul de agitare și și timpii de spalare totali conduc la o creștere a numărului de spalari cât și la creșterea cantității de parti levigabile. Acest fenomen se datorește probabil sfarâmării particulelor de nisip în timpul agitarii și ajungând la dimensiunea de $< 0,03$ mm se elimina cu componenta levigabila. Din fig. 5 și 6 se observa ca timpul de agitare nu influenteaza în mod substantial numărul de spalari mareste în schimb considerabil timpul de spalari totali fig. 7, ceea ce duce la creșterea artificiala a cantității de componenta levigabila fig. 6 și deci și la o apreciere gresita a calitatii amestecurilor de formare.

4.3 Întrucât cantitatea de componenta levigabila nu variaza în limite mari, pentru timpul de agitare cuprins între 1 – 5 minute, se poate recomanda orice timp de agitatie, în cazul amestecurilor cu un continut de componenta levigabila sub 10 %.

5. Concluzii.

Studiile si încercările de determinare a partilor levigabile prin metoda spalarii, efectuate asupra unui amestec de formare sistetic cu aproximativ 10 % parti levigabile a condus la urmatoarele concluzii:

5.1 Indicarea timpilor de agitare la un agitator mecanic cu 2000 rot/min de diferiti autori si de STAS 9412 – 73 se dovedeste a fi mult prea mare fata de timpul de agitare optim, care în cazul nisipurilor si amestecurilor de formare cu un continut de componenta levigabila mai mic de 10 % este de 1 minut.

5.2 Timpul de agitare prea ridicat, în afara inutilitatii, este daunator prin aceea ca duce la sfarâmarea granulelor, la cresterea procentuajului de componenta levigabila.

5.3 Reducerea timpului de agitare pâna la cel optim, în cazul amestecurilor cu un continut de componenta levigabila < 10 % atrage dupa sine o economisire de timp de aproape 5 ore.

5.4 Considerentele de mai sus impun efectuarea unui studiu amanuntit pentru amestecuri de formare cu procentaj de parti levigabile variabil, care, dupa toate probabilitatile, va duce în final la, schimbarea prevederilor STAS 9412 – 73 în ceea ce priveste timpul de agitare la spalare.

Bibliografie.

1. Sporea – Iacob Ilie, Sporea – Iacob Florina, Sporea Ion, Mandek Francisc – Calculation of the optimal compositions of moulding and core sand, Tg. Jiu 2005.
2. XXX STAS 9412 – 73.
3. Certok B. E. – Lab. Robotî po tehn. Metallov. Masghiz, 1961, pag. 22.
4. Buzila S., Sofroni L. – Îndrumator de laborator la turnarea metalelor. E.D.S., Bucuresti, 1961.
5. xxx STAS 1934 – 64.
6. Akseonov P. N. – Turnatoria. ET. Buc. 1954, pg. 25 – 26.
7. Sporea I., Lancrangean Z. – Influenta vitezei si timpului de agitare asupra numarului de spalari necesare îndepartarii componentei levigabile din nisipuri si amestecuri de formare. Metalurgia, Buc. 23/1971, nr. 7, pag. 415-418.
8. Sporea I, Bul. St. si ethnic al I. P. T., seria mecanica, Tom, 19 (32), Fasc. 2/1973 pg. 221-229.
9. Sporea I., Blagaila I., Rus T. – Studiul AF utilizati la turnarea batiurilor de strung. B.S.T. I.P.T, 18/23, Fasc. 2/19973.
10. Sporea I., Lechintan FI. – Nou sistem de îndepartare a componentei levigabile din amestecurile de formare. Bul. St. si ethnic al I. P. T., seria mecanica, Tom, 23 (37), Fasc. 1/1978 pg. 117-118.