



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2012

PELETIZAREA DEȘEURILOR FEROASE PULVERULENTE REZULTATE DIN INDUSTRIA METALURGICĂ

Adela TODORUȚ, Andrei MĂERAȘ

THE PELETING PROCESS OF POWDER FERROUS WASTE RESULTS FROM IRON INDUSTRY

Today the world is put in issue capitalizing particularly by recycling powder waste generated in steel industries, suggesting the whole concept of recycling them.

These powdery waste have raised issues of recovery due to unsatisfactory grain size composition and because the content of heavy metals. Waste powder used in experiments in this paper has undergone the process of pelleting, followed by a hardening of these pellets respecting a diagram of hardening. Results of the experiments were processed in Excel, resulting in a series of graphical and analytical correlations presented for each variant.

Cuvinte cheie: deșeuri, pelete¹, furnal, fier, rezistență la compresiune
Keywords: waste, pellets, furnace, rolling, compression resistance

1. Introducere

Din industria siderurgică și metalurgică rezultă ca deșeuri: praf, pulberi metalice, oxizi metalici și nemetalici (SiO_2 , calcar, cărbune) [1]. În fluxul de producție al oțelului, agenții economici din siderurgie,

¹ **PELÉTĂ** s. f. granulă obținută prin peletizare. (< fr., engl. *pellet*). **PELETIZĂRE**, *peletizări*, s.f. Procedeu de aglomerare mecanică a minereurilor și a concentratelor (umede și) foarte fine prin rostogolirea acestora în tambure rotative. – Cf. fr. *pellétisation*.

generează deșeurii cu conținut de fier în regim continuu în cantități apreciabile, proportionale cu producția realizată.

Deșeurile cu conținut de fier semnalate sunt: praf și șlam de aglomerare, praf și șlam frunale, praf și șlam de convertizor, praf de oțelărie, praf de electrofiltru de la oțelăria electrică, ținder (strat de oxid pe suprafața unei piese de oțel încălzite la temperaturi înalte) și șlam (amestec de apă cu particule fine de material rezultat din prepararea mecanică a minereurilor sau a cărbunilor) de ținder. Din totalitatea deșeurilor generate în siderurgie, deșeurile pulverulente au ridicat probleme la valorificare datorită compoziției granulometrice nesatisfăcătoare cât și datorită conținutului mare de metale grele [2].

2. Formularea problemei

Metodele de procesare a deșeurilor rezultate din siderurgie sunt:

- procedee de aglomerare mecanică: brichetarea și peletizarea;
- procedee de aglomerare termică: aglomerarea sau sinterizarea [3].

S-a ales modalitatea de procesare a acestor deșeurii foarte fine care urmărește transformarea lor în subproduse prin *peletizare*. Peletizarea este un procedeu care permite realizarea de rețete pentru pelete, care pot conține unul sau mai multe deșeurii pulverulente. Acesta este un procedeu simplu și care nu implică prea multe costuri de procesare [4].

În experimentările din această lucrare am ales ca deșeurii: *praf de oțelărie*, *praf de furnal*, *nămol roșu* (deșeu rezultat din procesul tehnologic de obținere a aluminei), iar ca liant s-a folosit *bentonita*. În figura 1 este prezentată structura amestecului pulverulent.

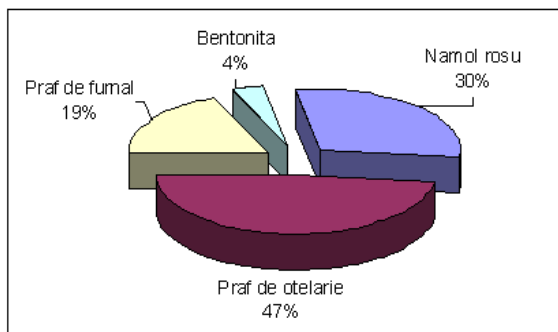


Fig. 1 Structura amestecului pulverulent

Deșeurile au fost supuse procesului de clasare granulometrică, procentele pe clase granulometrice fiind reprezentate în figura 2, iar compoziția granulometrică a două dintre acestea fiind prezentate în figura 3 și figura 4.

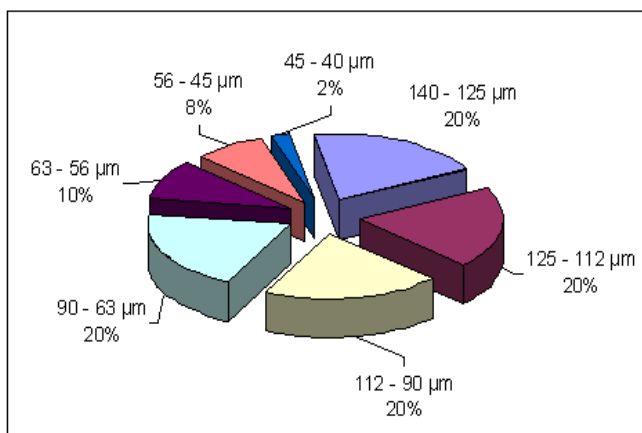


Fig. 2 Compoziția granulometrică a amestecului

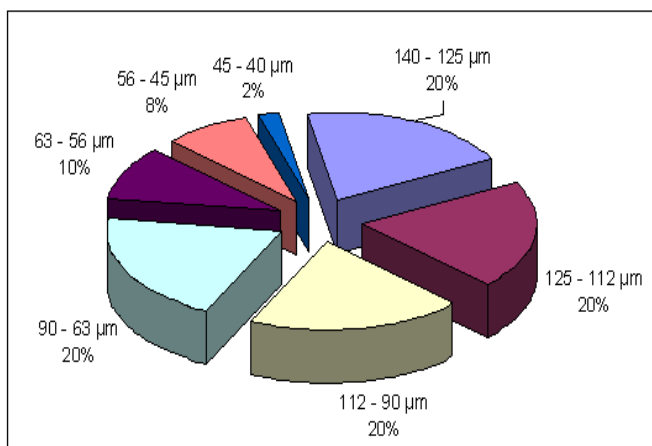


Fig. 3 Compoziția granulometrică a nămolului roșu

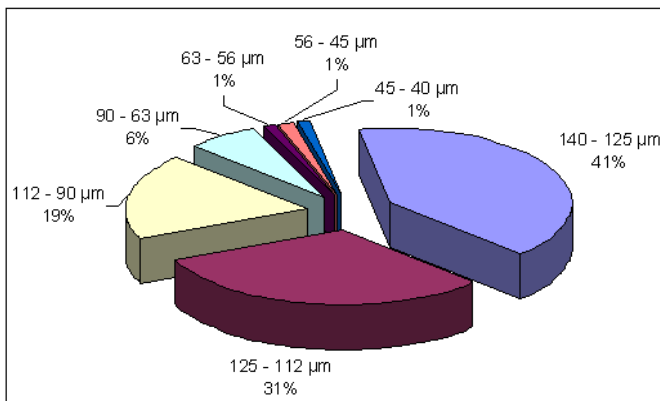


Fig. 4 Compoziția granulometrică a prafului de frunat

3. Experimentări

Pentru un control mai riguros al umidității deșeurilor destinate procesării peletelor, în prealabil au fost introduse în etuvă pentru eliminarea umidității, timp de 5 ore la temperatura de 120 °C, creșterea temperaturii făcându-se treptat, aceasta fiind prezentat în figura 5.

Pentru formarea peletelor s-a folosit apă în proporție de 15 %, iar adaosul de liant în acest caz este de 4 %.



Fig. 5 Etuvă pentru uscarea amestecului de deșeuri

O parte din aceste pelete au fost lăstate la uscat natural timp de 20 zile, iar o altă parte au fost supuse procesului de durificare în

cuptorul cu arc electric, după o diagramă stabilită în prealabil, diagramă prezentată în figura 7.

O parte din peletele care au urmat să fie supuse durificării (figura 6), au fost uscate natural timp de două zile iar o parte au fost puse la uscat în etuvă la temperatura de 100°C timp de 5 ore, creșterea temperaturii făcându-se treptat.

Acestea au fost introduse în cuptor la temperatura de 1220°C , timpul de încălzire fiind de 5 ore, iar viteza de încălzire de 244°C/h .

Timpul de menținere în cuptor a peletelor este de 2 ore, răcirea făcându-se treptat, timp de 3 ore, în interiorul cuptorului. În figura 10 observăm peletele metalizate obținute în urma durificării acestora.



Fig. 6 Pelete pregătite pentru durificare

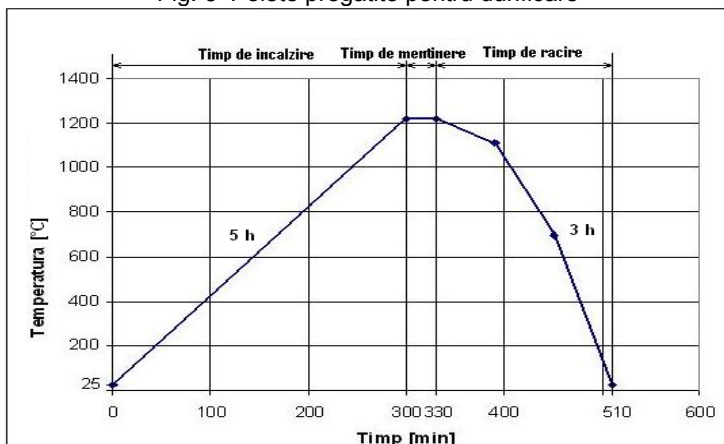


Fig. 7 Diagrama de durificare a peletelor în cuptor

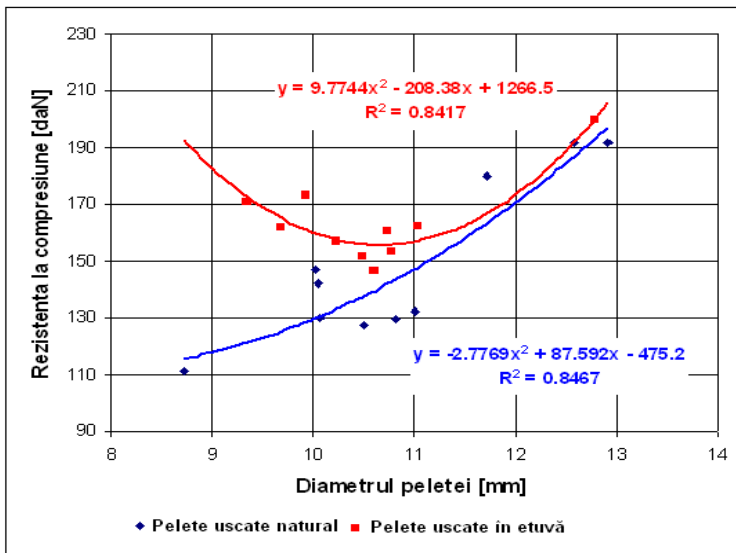


Fig. 8 Variația rezistenței la compresiune, în funcție de diametrul peletelor durificate în cuptor

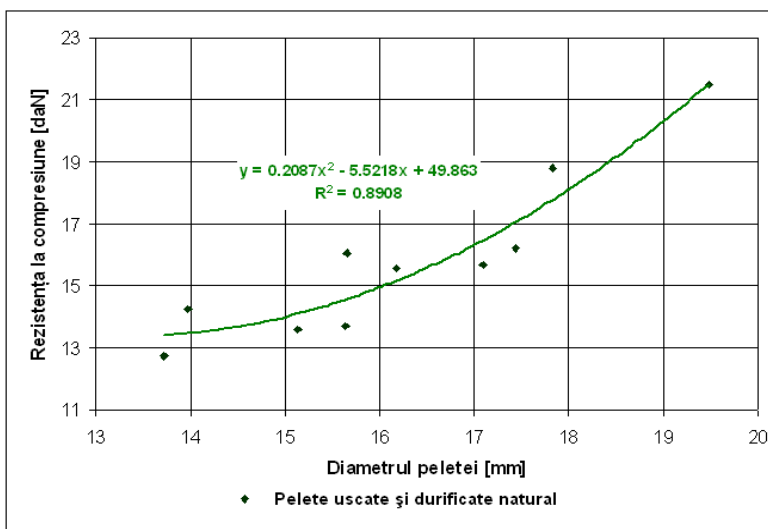


Fig. 9 Variația rezistenței la compresiune, în funcție de diametrul peletelor durificate natural

4. Concluzii

■ Cele trei tipuri de deșeuri feroase pulverulente: *praf de furnal*, *praf de oțelărie*, *nămol roșu*, sunt corespunzătoare din punct de vedere granulometric procesării prin peletizare.

■ În timpul durificării peletelor, alumina din nămolul roșu împreună cu bentonita a îndeplinit rolul de liant.



Fig. 10 Pelete metalizate

■ Nu am întâlnit dificultăți în procesul de peletizare a deșeurilor pulverulente, amestecul fiind ușor de procesat.

■ Conținutul de C din praful de furnal folosit împreună cu bentonita, ca liant, a condus la reducerea oxizilor de Fe.

■ Referitor la rezistența la compresiune a peletelor s-a constatat că cele mai bune rezultate se obțin în cazul peletelor uscate în etuvă și durificate la 1220 °C.

■ Pe lângă procesul de durificare are loc și un proces de reducere în toată masa peletei rezultând pelete metalizate.

■ Cercetările efectuate demonstrează faptul că cele trei deșeuri pot fi procesate împreună, ceea ce din punct de vedere ecologic conduce la redarea circuitului natural a unor suprafețe ocupate pentru depozitare (halde, iazuri).

BIBLIOGRAFIE

- [1] Vida-Simiti, I., Popescu, V., *Metode de separare a poluanților*, U.T.PRES, Cluj-Napoca, 2003.
- [2] Dobrovici, D., Șoit-Vizante I., Hătărăscu, O., Alexandru, A., *Intensificarea proceselor din furnal*, Editura tehnică, București, 1983.
- [3] Oancea, B., *Îndrumător furnale, Partea I, Materii Prime*, 2003.
- [4] Hepuț, T., Socalici, A., Ardelean, E., Ardelean, M., Constantin N., Buzduga, R., *Valorificarea deșeurilor feroase mărunte și pulverulente*, Editura Politehnica Timișoara, 2011.

Drd.Ing.ec. Adela TODORUȚ
Universitatea Politehnica Timisoara, membru AGIR
e-mail : todorut.adela@fih.upt.ro
Ing. Andrei MĂERAȘ
S.C. SEW-S RO, membru AGIR
e-mail : maeras85@yahoo.com