



A X-a Conferință Națională multidisciplinară - cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL - fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2010

STUDIU PRIVIND RECICLAREA PRAFULUI PROVENIT DE LA ELABORAREA OȚELULUI

Dana – Adriana ILUȚIU – VARVARA

STUDY CONCERNING THE DUST RECYCLING FROM STEELMAKING

This paper presents a study concerning the dust recycling from steelmaking in the electric arc furnace. There are shown the advantages of recycling the electric arc furnace dust.

Cuvinte cheie: reciclare, poluare, praf, elaborarea oțelului

1. Introducere

Cantitatea mare de praf care se degajă în atmosferă odată cu gazele arse, în timpul procesului de elaborare al oțelului în cuptorul electric cu arc, ridică probleme deosebite în ceea ce privește poluarea mediului înconjurător, în toate componentele sale: aer, sol și apă. Datorită acestui fapt, este necesară găsirea unor soluții cât mai eficiente de recuperare a prafurilor din gazele arse, urmate de implementarea unor tehnologii de reciclare sau de reintroducere a acestora în fluxul tehnologic.

Studiile efectuate asupra cantității de praf emise de cuptoarele electrice cu arc arată că în timpul proceselor de elaborare a oțelului sunt emise între 15 – 25 kg praf/t de oțel elaborat [1].

2. Compoziția prafurilor provenite de la elaborarea oțelului

Principalii componenți ai prafurilor sunt:

- oxizii metalici;
- materiale refractare provenite de la distrugerea zidăriei cuptorului;
- oxizi ai metalelor grele etc.

Reciclarea prafului din gazele arse, este necesară deoarece în compoziția acestuia se găsesc: oxid de fier (FeO), oxid de zinc (ZnO), oxid de plumb (PbO), oxid de mangan (MnO), oxid de magneziu (MgO), trioxid de crom (CrO₃), pentaoxid de fosfor (P₂O₅), oxid de cupru (CuO), trioxid de aluminiu (Al₂O₃) etc. [1, 2, 3].

Deci, în compoziția prafurilor se găsesc o serie de oxizi, dintre care cei mai nocivi sunt oxizii metalelor grele.

Pe lângă oxizii enumerați mai sus, în compoziția particulelor prăfoase provenite de la elaborarea oțelului în cuptorul electric cu arc se mai găsește și dioxidul de siliciu (SiO₂).

Prezența acestuia se datorează distrugerii unei părți din zidăria refractară, în timpul proceselor care au loc în cuptor, la elaborarea oțelului.

Prafurile rezultate la elaborarea oțelului în cuptorul electric cu arc sunt considerate a fi deșeuri periculoase, deoarece în compoziția acestora se găsesc următoarele elemente: cromul hexavalent (Cr⁶⁺), plumbul și cadmiul.

În tabelul 1 sunt prezentate elementele tipice care există în compoziția prafurilor provenite de la cuptorul electric cu arc, în cazul elaborării oțelurilor speciale și a oțelurilor slab aliate.

Tabelul 1

Elementul	Compoziția în cazul producției de oțeluri speciale [%]	Compoziția în cazul producției de oțeluri slab aliate [%]
Cadmium	0.04 – 0.08	0.01 – 0.07
Plumb	0.54 – 1.36	0.21 – 45.28
Zinc	2.27 – 8.52	0.79 – 3.49
Nichel	1.83 – 3.60	0.13 – 0.24
Fier	22.96 – 25.81	4.07 – 43.09
Crom	7.64 – 11.74	0.01 – 3.43

În tabelul 2 sunt prezentați componenții principali ai prafurilor provenite de la cuptorul electric cu arc, în cazul elaborării oțelurilor carbon.

Tabelul 2

Denumirea elementului	Concentrația [mg/m ³]
Aluminiu	3.400
Arsen	230
Calciu	34.300
Crom	1.700
Cupru	4.200
Fier	248.500
Plumb	78.200
Magneziu	13.100
Mangan	28.400
Nichel	340
Fosfor	1.280
Potasiu	16.300
Siliciu	8.700
Sodiu	19.800
Titan	480
Zinc	232.900

Compoziția prafulor provenite de la elaborarea oțelului în cuptorul electric cu arc variază în limite foarte largi în funcție de calitatea încărcăturii.

3. Procedee de reciclare a prafului provenit de la elaborarea oțelului

Procedeele de reciclare a prafulor pot fi grupate în:

- procedee pirometalurgice;
- procedee hidrometalurgice;
- procedee mixte, rezultate din combinarea procedeeelor pirometalurgice și hidrometalurgice.

Procedeele pirometalurgice presupun în principal parcurgerea următoarelor etape:

- topirea reducătoare;
- volatilizarea zincului, plumbului și cadmiului;
- concentrarea oxizilor sau a impurităților metalice;
- extracția fierului.

În urma tratamentelor pirometalurgice existente se ajunge la oxid de zinc concentrat care este tratat utilizând tehnologii hidrometalurgice convenționale.

Procedeele hidrometalurgice presupun parcurgerea următoarelor etape:

- dizolvarea directă a prafului în soluții;
- purificarea soluției;
- precipitarea și electroextracția elementului de interes.

4. Concluzii

■ Recuperarea prafulilor din gazele arse provenite de la elaborarea oțelului în cuptorul electric cu arc oferă posibilitatea diminuării impactului negativ asupra mediului înconjurător, prin reducerea cantității de particule prăfoase antrenate în microclimatul adiacent sectoarelor de elaborare a oțelului.

■ Diminuarea concentrațiilor de metale grele din compoziția prafulilor prezente în gazele arse, este posibilă prin selectarea încărcăturii utilizate.

■ Prin recuperarea și reciclarea prafulilor provenite de la elaborarea oțelului în cuptorul electric cu arc, se elimină o serie de probleme legate de depozitarea acestora. Un alt avantaj îl constituie posibilitatea realizării unor economii importante de materii prime, materiale secundare și energie.

■ Recuperarea prafului prezintă o importanță deosebită atât din punct de vedere economic cât și din punct de vedere al protecției mediului înconjurător.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Eriksen, E., *Economy and Development in Ferroalloy Dust Collection*, Electric Furnace Conference Proceedings, vol. 43, Atlanta, 1985.
- [2] Schmitt, R.J., Kusik, C.L., O'Neil, R., Cowx, P.M., Schade, C.T., *Minimizing Electric Arc Furnace Dust Formation*, Conference Proceedings, Volume 55, 1997.
- [3] Zunkel, A.D., *Recovering Zinc and Lead from Electric Arc Furnace Dust: A Technology Status Report*, Recycling of Metals and Engineered Materials, TSM, 2000.

Dr.Ing. Dana – Adriana ILUȚIU – VARVARA,
e-mail: dana.varvara@gmail.com
membru AGIR