



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

ECOEFIENȚA REUTILIZĂRII MATERIALELOR PLASTICE ÎN CUPTOARELE INDUSTRIALE

Emil NAGY, Andrei NAGY

ECO-EFFICIENT REUSE OF PLASTICS IN INDUSTRIAL FURNACES

Advanced recycling of plastics contributes significantly to enhance environmental management implementation that allows environment and economy to coexist harmoniously in a sustainable development paradigm of the beginning of this century. Today plastics are generated from a variety of sources and large amounts of material are deposited, resulting in difficulties in storage. Industrial processing or storage of plastics is extremely difficult and has become a social problem in recent years. Recycling of plastics *in industrial furnaces* can be a solution for the reduction of environmental impact and efficient use of natural resources limited and the process of exhaustion. Implementation of a new technology for recycling of plastics can be problematic due to significant differences properties related to the different weight of the components of the eco-efficiency analysis system that must be customized.

Keywords: plastics recycling, environmental impact, eco- efficiency analyse

Cuvinte cheie: reciclarea materialelor plastice, a impactului asupra mediului, analiză ecoeficientă

1. Introducere

Extinderea activității economice în ultimele decenii a fost însoțită de creșterea preocupărilor de mediu la scară globală. Acestea includ schimbările climatice, securitatea energetică și creșterea

deficitului de resurse. Ca răspuns, industriile prelucrătoare au arătat recent un interes mai mare în producția durabilă și îmbunătățirea eficienței cu toate că în unele regiuni a fost în multe cazuri compensată de creșterea volumului de consum și de descreșterea în alte regiuni.

Astăzi deșeurile de materiale plastice sunt generate de o varietate de surse care duc la creșterea importantă a cantităților de deșeuri și la necesitatea imperioasă de reducere a cantității de deșeuri.

Acumularea de resturi de plastic în mediu și consecințele asociate sunt în mare parte evitate. Reduceri imediate considerabile în cantitatea de deșeuri care intră în medii naturale, spre deosebire de depozitele de deșeuri, ar putea fi realizate prin eliminarea deșeurilor mai eficient și o mai bună manipulare a materialelor. Practic este și o problemă de comportament și unii au sugerat că aceasta a crescut în paralel cu utilizarea de produse și ambalaje de unică folosință. Poate că creșterea capacității de a recicla va ajuta pentru a inversa această tendință, astfel încât vom începe să privim materiale scoase din uz ca materii prime valoroase pentru producția nouă, mai degrabă decât ca deșeuri. Realizarea acestui lucru va necesita o mai bună capacitate de educație, angajare, executarea și reciclare.

Reciclarea este o metodă larg utilizată pentru diminuarea cantității de materiale destinate depozitării prin haldare, ea constând în prelucrarea deșeurilor în scopul de a le face reutilizabile. Acest lucru ajută la conservarea energiei și reducerea consumului de resurse naturale. Reciclarea produselor utilizate este unul dintre cele mai bune moduri de a economisi și a proteja mediul. Este important de a recicla dar tehnologiile aplicate trebuie astfel proiectate încât să se evite daune aduse mediului. Efectele negative ale proceselor de reciclare pot apărea în cazul în care reciclarea se face printr-o gestionare în mod necorespunzător a tehnicilor aplicate. Cu toate acestea se observă că beneficiile depășesc riscurile de reciclare. Pe de altă parte guvernele cer de asemenea punerea în aplicare a unor tehnologii optime și eficiente. Astfel soluțiile ecoeficiente sunt cele care furnizează un beneficiu mai eficient decât altele, din punct de vedere economic și de mediu. Produsele derivate din resurse regenerabile sunt cele mai susceptibile de a fi competitive pe piață în cazul în care demonstrează calitatea de produs comparabilă sau mai bună față de alternativele de producere tradiționale. Evaluarea analitică a opțiunilor tehnice pentru aspectele de mediu, economice și sociale poate fi dificilă. Tehnologii bazate pe surse regenerabile de resurse sunt un exemplu de subiect de profil înalt în arena durabilității.

2. Analiza ecoeficientă a reutilizării materialelor

Ecoeficiența a fost definită și implementată diferit. În cele mai multe cazuri prin ecoeficiență se înțelege optimizarea ecologică a sistemelor globale în timp ce nu sunt ignorați factorii economici. Ecoeficiența ar trebui să crească performanța ecologică pozitivă a unei societăți comerciale în ceea ce privește efectele negative de creare sau de reducere a valorii economice. Mai multe companii folosesc analiza ecoeficientă pentru procesele de luare a deciziilor și stabilirea bunelor practici industriale în dezvoltarea și punerea în aplicare a tehnologiilor revizuite ecoeficient. Ei demonstrează în mod clar beneficiile de mediu și economice de ecoeficiență. Analiza permite o viziune holistică a produselor și proceselor care combină impactul asupra mediului cu performanța economică în egală măsură pentru a obține un nivel mai mare de durabilitate.

3. Valorificarea deșeurilor de materiale plastice în exploatarea cuptoarelor industriale

Reciclarea materialelor plastice poate constitui o soluție atât pentru reducerea impactului asupra mediului cât și pentru utilizarea eficientă a resurselor naturale, limitate și în plin proces de epuizare. Aceasta se face prin folosirea lor la un nivel valoric superior prin valorificarea acestora ca surse de energie, în instalații industriale sau ecologice de incinerare sau piroliză. Dacă se compară utilizarea plasticului în agregate metalurgice cu combustia directă în centralele electrice, sau cu incinerarea în uzine (vezi tabelul 1), este foarte clar că furnalul clasic este numai unul din procedeele care pot utiliza conținutul de energie convertit din materialul plastic.

Tabelul 1

Utilizarea deșeurilor de materiale plastice în diferite procese			
Domeniu de utilizare	Agregate metalurgice	Centralele electrice	Fabrici de incinerare a deșeurilor
Total utilizare [% mediu]	30	42	28
Pierderi [% mediu]	34	58	64

În furnalele clasice - căldura este generată de arderea coșului de furnal care asigură temperatura necesară pentru procesele de reducere și topirea fontei în totalitate. Țițeiul sau cărbunele pulverizat este adesea injectat prin gurile de vânt datorită modului de încălzire.

Utilizarea deșeurilor de plastic pentru înlocuirea combustibilului tradițional reprezintă o folosire a masei de deșeuri de materiale plastice în procesul de obținere a fontei de primă fuziune. Aproape că nu există diferență între deșeurile de material plastic și combustibilul lichid (petrolier). Ambele hidrocarburi sunt convertite în gaz la temperaturile ridicate, în partea inferioară a furnalului, iar gazul rezultat este utilizat pentru reducerea fierului. La utilizarea deșeurilor de materiale plastice în furnal, peste alte procese de combustie, trebuie luate în considerare și elementele legate de protecția mediului (vezi tabelul 2).

Tabelul 2

Utilizarea deșeurilor de materiale plastice în furnalul clasic	
Potențial	Efecte
Potențialul de energie	Pentru fiecare tonă de deșeuri din plastic folosită cantitatea de cocs poate fi redusă cu 750 kg
Potențialul de reducere a emisiilor de CO ₂	Pentru fiecare tonă de materiale plastice utilizate, emisiile de CO ₂ legate de producția de 750 kg de cocs vor fi evitate
Costuri	Investiția pentru centrala de injecție mase plastice 9,1 €/t/an

În cuptoare cu arc electric - are loc topirea directă a materialelor ce conțin fier după conceptele moderne de producere a oțelului. Avantajele metodei de utilizare în cuptoarele cu arc electric în ceea ce privește capacitatea de reciclare și investițiile economice trebuie apreciate. Aceasta a declanșat îmbunătățiri ale protecției mediului și ale operațiilor economice ale cuptoarelor și dezvoltă metode alternative de producere a oțelului. Utilizarea celor mai bune tehnologii (cum ar fi arzătoarele oxigaz, instalații de insuflare a fluidelor tehnologice, lucrul cu zguri spumante, capsularea cuptorului etc.) favorizează introducerea deșeurilor de plastic în aceste agregate industriale.

În cubilouri - căldura necesară topirii este generată de arderea cocsului de turnătorie. În unele cazuri este necesară o mai mare flexibilitate de producție în unități de productive mai mici, în principiu pentru a îndeplini cerințele clienților. Este cazul producției de fontă din deșeuri în cubilouri. Aceste agregate sunt utilizate pentru exploatarea superioară a combustibililor primari. Dificultățile care se opun la ceea ce se poate face sunt numeroase și sunt date în primul rând de cunoașterea limitată a datelor care caracterizează materiile prime ca și anumite aspecte ale procesului de fabricație. De asemenea practica modernă impune existența unor date privind transferul de substanță și posibilitățile de reciclare a produselor secundare. Utilizarea deșeurilor

de plastic în cubilouri este o potențială utilizare mai ales datorită progreselor mari în ceea ce privește instalațiile auxiliare în special cele legate de protecția mediului.

Utilizarea deșeurilor de plastic în exploatarea agregatelor metalurgice de elaborare dă rezultate bune în domeniul energiei și economisirii de material (vezi tabelul 3). Metoda de utilizare a deșeurilor din material plastic în cuptoare industriale (principiul de injectare a deșeurilor material) este o posibilitate bună, dar sunt necesare cercetări avansate pentru problemele de mediu.

Tabelul 3

Utilizarea maselor plastice în diferite agregate metalurgice			
Domeniu de utilizare	Furnal clasic	Cubilou	Cuptor cu arc electric
Total utilizare [% mediu]	63	7	30
Pierderi [% mediu]	21	36	45

Diversitatea soluțiilor adoptate, ca și cercetările recente, arată actualitatea și importanța problemei. În prezent, nu există o soluție “tipizată” sau recunoscută ca fiind optimă pe plan european sau mondial.

Obiectivele generale la dezvoltarea în domeniu sunt legate de dezvoltarea unui sistem de evaluare care să asigure o armonizare a cerințelor prelucrătorilor pentru realizarea valorificării complete și ecologice în tehnologia a deșeurilor.

Rezultatele corespunzătoare activităților dezvoltate trebuie orientate de așa manieră încât să existe elemente strict necesare sistemicii, cum ar fi: studii privind sistemele de evaluare; criterii de evaluare; baze de date; modele teoretice și experimentale; programe pentru calculator bazate pe coeficienți determinați: proprietăți fizice, incluziuni, gaze, evaluare de impact.

4. Concluzii

■ Se poate spune că materialele plastice oferă beneficii considerabile pentru viitor, dar este evident că abordările noastre actuale de producție, utilizare și eliminare nu sunt în totalitate preocupări durabile pentru sănătatea planetei. Avem cunoștințe considerabile despre multe dintre pericolele pentru mediu, precum și informații cu privire la efectele asupra sănătății umane în creștere, dar și multe probleme și incertitudini în continuare.

■ Industriile producătoare au potențialul de a deveni o forță motrice pentru realizarea unei societăți durabile prin introducerea în producție de practici eficiente care ajută la reducerea impactului negativ.

■ Pentru analiza prin metoda ecoeficienței odată identificate alternativele viabile pentru un produs sau proces, sunt determinate datele și impactul în următoarele categorii: consumul de resurse, consumul de energie, emisiile, potențial de risc.

■ Analiza tip ecoeficiență poate fi utilizată într-un număr mare de cazuri datorită concluziilor ușor de înțeles în cazul unor probleme multifactoriale cu indicatori optimi.

■ Reciclarea avansată a materialelor contribuie substanțial la implementarea managementului consolidat al mediului, care permite ca mediul și economia să coexiste armonios, adică la o dezvoltare durabilă, paradigma acestui început de secol.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Ayres, Robert U., Jeroen, T., Van den Bergh, C.J.M., *A theory of economic growth with material/energy resources and dematerialization: Interaction of three growth mechanisms*, Ecological Economics, no.55, 2005, p. 96–118.
- [2] Ming, Sheng, Li., Hui, Min, Zhang, Zhi, Li., LianJun, Tong., *Economy-wide material input/output and dematerialization analysis of Jilin Province*, Environ Monit Assess, 2010, no.165, p.263–274.
- [3] Nakamura, S., Kondo, Y., *Input-Output Analysis of Waste Management*, Journal of Industrial Ecology, Volume 6, Issue 1, Dec, 2002, p. 39-63.
- [4] Romelot, P., Antoine, J., Gros, J., *Optimization of scrap recycling routes for environmental protection*, Encosteel–Steel for Sustainable Development, Stockholm, Conference papers, IISI, Brussels, 1997, p. 94-107.
- [5] Swartz, L.H., *The material role*, Metallurgical and materials transactions, vol. 30a, april, 1999, p. 895-908.
- [6] Stewart, M., Basson, L., Petrie, J.G., 2003, *Evolutionary design for environment in minerals processing*, Trans ChemE, Part B 81, p. 341–351.

Prof.Dr.Ing. Emil NAGY

Departamentul Protecția Mediului și Antreprenoriatul Dezvoltării Durabile,
Universitatea Tehnică din Cluj–Napoca, membru AGIR

Drd. Andrei NAGY

S.N.S.P.A, București