

PROCEDEE EXTENSIVE DE MĂRIRE A GRADULUI DE UTILIZARE A COMBUSTIBILILOR ÎN INDUSTRIA METALURGICĂ

A. Ciurea, M. Bordei, D.Popa, M. Găita
Universitatea „Dunărea de Jos” Galați, România

INTRODUCERE

Industria produce probleme mediului peste tot pe glob. Ea consumă 37 % din dioxidul de carbon mondial, 90 % din oxizii de sulf și toate celelalte chimicale care afectează acum stratul de ozon.

În industria energetică, în procesul tehnologic de producere a energiei electrice și termice, ca urmare a arderilor combustibililor fosili sunt emise în atmosfera poluanți gazoși.

Consumul de combustibil și de energie în metalurgie este strâns legat de calitatea materiei prime folosite, de starea tehnică a echipamentelor de bază, de tehnologia aplicată și continuitatea proceselor.

De asemenea, rentabilizarea utilizării combustibililor este o necesitate din punct de vedere al conservării resurselor energetice naturale.

1. PROCEDEE EXTENSIVE DE MĂRIRE A GRADULUI DE UTILIZARE A COMBUSTIBILILOR

Agregatele termice metalurgice sunt prin excelență mari consumatoare de energie. Din acest motiv, eficientizarea randamentului acestor instalații, este o latură fundamentală a activității în acest domeniu. Pentru depistarea căilor de creștere a gradului de utilizare a combustibililor și determinarea posibilităților de aplicare a lor este necesară analiza eficiențelor energetice ale funcționării agregatului.

Pot fi identificate următoarele mijloace pentru mărirea eficienței agregatelor termice:

- mijloace extensive, care au în vedere utilizarea surselor energetice înlocuitoare pentru sursa de bază;
- mijloace intensive:
 - intensificarea proceselor termo-energetice;
 - intensificarea proceselor de transfer între agentul termic și încălzitură;
- măsurile de natură organizatorică.

Mijloacele extensive de mărire a gradului de utilizare a combustibilului vizează înlocuirea

parțială a sursei energetice de bază, acțiune care poate fi apreciată prin gradul de înlocuire a combustibilului:

$$\eta_{ic} = \frac{\Delta P_i}{\Sigma P_i} \quad (1)$$

În industrie, cele mai utilizate mijloace extensive sunt: preîncălzirea încălziturii și preîncălzirea aerului de combustie.

Astfel, un exemplu pentru preîncălzirea încălziturii îl constituie utilizarea blumurilor în flux cald, care conduce la reduceri importante ale consumului de combustibil.

2. METODE INTENSIVE DE AMELIORARE A GRADULUI DE UTILIZARE A COMBUSTIBILILOR

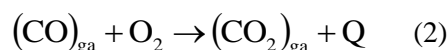
În continuare se vor descrie cele mai utilizate metode intensive.

2.1. Postcombustia

Substanțele gazoase combustibile precum CO, H₂, CH₄, care rezultă în urma proceselor termometalurgice din cuptor, pot fi reintroduse în proces pe două căi:

- utilizarea lor drept înlocuitori, în alte agregate termice, a combustibililor deficitari;
- arderea componentelor combustibile în spațiul de lucru al agregatului.

Acest din urmă procedeu constă în recuperarea chiar în conturul tehnologic, a căldurii reacției exoterme de ardere a CO cu oxigen suflat în spațiul de lucru printr-o lance specializată:



unde:

- (CO)_{ga}, reprezintă CO din gazele de ardere;
- (CO₂)_{ga}, reprezintă CO₂ degajat în gazele de ardere;
- Q, căldura degajată.

Eficiența procedurii se apreciază prin rata post-combustie, care se determină cu relația:

$$\eta_{pc} = \frac{\%CO_2}{\%CO + \%CO_2} \quad (3)$$

2.2. Micșorarea entalpiei gazelor arse evacuate din spațiul de lucru al cuptoarelor

Pentru creșterea randamentului utilizării combustibililor este posibilă și prin micșorarea entalpiei gazelor la valori minim posibile în funcție de restricțiile de natură tehnologică sau termică. Practic, micșorarea entalpiei gazelor evacuate (determinată de temperatura de evacuare) se poate realiza pe două căi:

a) recircularea gazelor arse, metodă prin care este permisă coborârea temperaturii gazelor arse din cuptor până la limita admisibilă tehnologic:

$$t_{th} = t_m + (20...40^\circ C) \quad (4)$$

unde:

- t_{th} , reprezintă temperatura minimă admisă tehnologic;

- t_m , este temperatura șarjei.

b) cazul agregatelor de tip tunel pentru preîncălzire sau agregate verticale pentru elaborare, care pentru că lucrează pe principiul schimbătoarelor de căldură în contracurent, permit scăderea temperaturii gazelor de ardere în spațiul de lucru, ducând astfel spre creșterea gradului de utilizare a combustibilului (fig. 1).

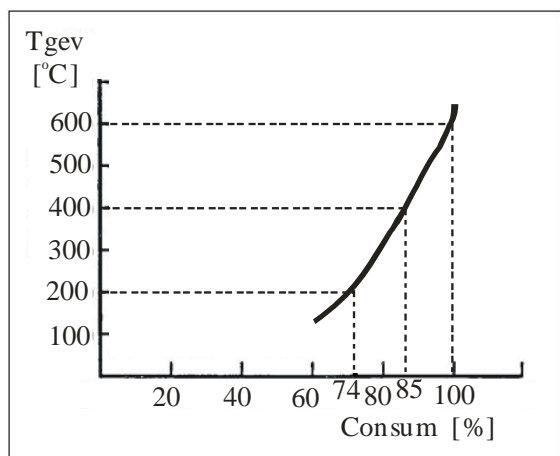


Figura 1. Consumul de combustibil, funcție de temperatura gazelor arse la evacuarea din cuptor.

2.3. Perfecționarea tipului de arzător utilizat

Astăzi sunt generalizate noile arzătoare de tip regenerativ și recuperativ, care sunt echipate cu schimbător de căldură și care realizează inclusiv reducerea emisiilor de NO_x.

Sistemele de regenerare utilizează două seturi de schimbătoare de căldură, conținând de exemplu material din cărămidă striată sau bile ceramice. Figura 2 arată un exemplu pentru un astfel de sistem de arzător regenerativ. În timp ce un arzător este în regim de ardere, regeneratorul celuilalt arzător fiind încălzit prin contact direct cu gazele evacuate.

După o perioadă de timp, debitele se schimbă printr-o valvă reversibilă, care inversează procesul. Astfel, sistemele pot obține aer preîncălzit la temperaturi de până la 1100 °C, dar temperaturile depind de temperatura de intrare a gazelor evacuate. În funcție de temperatura aerului preîncălzit, emisiile de NO_x pot fi până la 3000 mg/mc. (fig. 3, fig. 4).

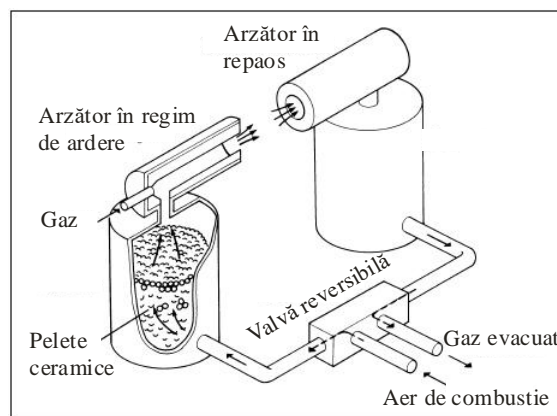


Figura 2. Schema unui sistem de ardere cu regenerare.

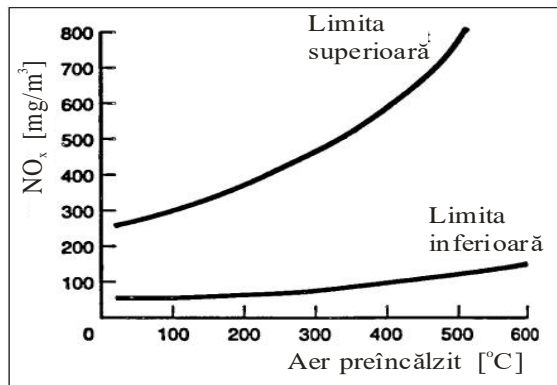


Figura 3. Influența temperaturii aerului preîncălzit (domeniu scăzut) asupra emisiilor de NO_x.

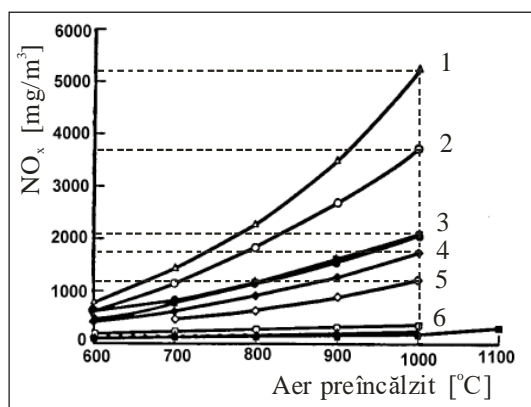


Figura 4. Influența temperaturii aerului preîncălzit (domeniu ridicat) asupra emisiilor de NO_x.

În figura 4, se observă că funcție de tipul de arzător (1,2,...,6) variază și cantitatea emisiilor de NO_x.

2.4. Îmbunătățirea indicatorilor de proces tehnologic și constructiv

Un exemplu edificator în îmbunătățirea indicatorilor tehnologici îl constituie optimizarea încălzirii în cuptor (fig. 5).

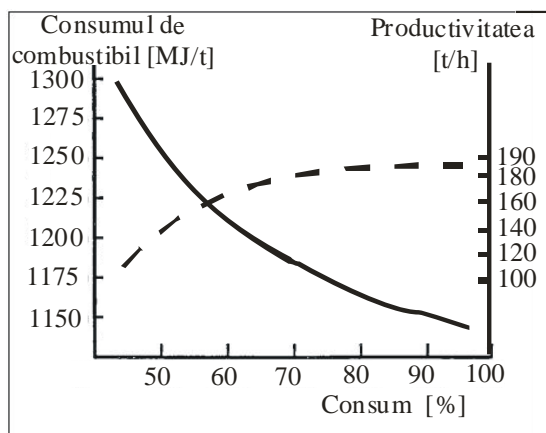


Figura 5. Intensificarea exploatarea cuptorului.

În ce privește parametrii constructivi, influența preponderentă este atribuită micșorării pierderilor, astfel:

- optimizarea presiunii în cuptor pentru micșorarea pierderilor de gaze arse sau reducerea absorbției de aer rece, conduce la reduceri aproximativ 50 MJ/t;
- optimizarea izolării termice a cuptorului prin utilizarea de fibre ceramice în condițiile unei întrețineri corespunzătoare poate realiza o economie de aproximativ 45 MJ/t.

3. CONCLUZII

Astăzi tehnicienii au o nouă problemă și anume rentabilizarea instalațiilor tehnologice în concordanță cu cerințele de mediu.

Așa cum am observat din cele prezentate și în cazul arderii combustibililor în industria metalurgică se caută soluții care să optimizeze relația eficiență economică-parametri de mediu.

Putem spune că problematica prezentată se înscrie în principiile generale ale IPPC, care impun utilizarea instalațiilor astfel încât :

- trebuie luate toate măsurile preventive adecvate împotriva poluării ;
- nu va fi cauzată nici o poluare semnificativă;
- se evita producerea risipei;
- energia este utilizată eficient;
- se iau măsurile necesare pentru evitarea accidentelor;
- se iau măsurile necesare pentru încetarea activității pentru a evita riscul poluării.

Bibliografie

1. **Rizescu, C. și colectivul.** Elemente de analiză tehnico-economică a întreprinderilor metalurgice. Editura Fair Partners, București, pag. 136...164, 2002.
2. **Ciurea, A., Bordei, M., Hauk, N.** Managementul calității și al producției, vol. 2 Agregate termice și utilaje tehnologice, Editura Aius, Craiova, pag. 5...97, 2005.