



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

CONSIDERAȚII PRIVIND POSIBILITATEA REALIZĂRII PIESELOR CU CRUSTĂ DURĂ REZISTENTE LA UZURĂ ȘI COROZIUNE UTILIZÂND DEȘEURI INDUSTRIALE (MATERIALE RECICLABILE)

Radu VASIU, Francisc GNANDT, Liviu DĂIANU

CONSIDERATIONS ON THE POSSIBILITY OF MAKING PARTS HARD CRUST WEAR AND CORROSION RESISTANT USING INDUSTRIAL WASTE (RECYCLED MATERIALS)

Manufacturing parts to take anti-wear and corrosion crust, using industrial waste, applicable in the chemical industry and light is a new field of research and development in Romanian industry. Achieving that hard crust components used in aggressive environments, represents a new area explored enough, and is a „stone attempt” to research engineers.

Keywords: industrial waste, ceramic materials, thermal spray deposition

Cuvinte cheie: deșeuri industriale, materiale vitroceramice, depunere prin pulverizare termică

1. Introducere

Materialele în totalitatea lor constituie principalul fundament al civilizației moderne, în continuă evoluție. De-a lungul timpului, cerințele impuse materialelor au evoluat și acestea în mod ascendent. În milenii III, realizările tehnice deosebite care vor urma, nu pot fi concepute fără o îmbunătățire continuă a caracteristicilor materialelor existente, pentru maximizarea exploatarii performanțelor lor și îndeosebi pentru

descoperirea de noi materiale, cu proprietăți fizico-chimico-mecanice speciale. Deteriorările și distrugerile mecanice ale componentelor unui sistem integrat și, în special, cele cauzate de procesele tribologice, dețin o nedorită majoritate în indisponibilizarea sistemelor respective. Studiile și cercetările tribologice joacă un rol determinant în îmbunătățirea fiabilității, atât în faza de proiectare și pentru creșterea duratei de viață, cât și în monitorizarea și diagnosticarea funcționării sistemelor complexe.

Uzura este un proces de distrugere a stratului superficial al unui corp solid la interacțiunea mecanică cu un alt corp solid, cu un fluid sau cu un fluid cu particule solide în suspensie. Dacă interacțiunea mecanică se produce sub acțiunea unei sarcini exterioare și din cauza mișcării relative a corpurilor, implicit a frecării, atunci se definește *uzura prin frecare*. Procesul de distrugere implică și modificări structurale, chimice și fizice în straturile superficiale, deformări, detașări de material.

În funcție de componenta predominantă a unui proces de distrugere, se admit patru tipuri fundamentale de uzură, și anume: adeziunea, abraziunea, oboseala și coroziunea.

Rezistența la uzură a unui material este o caracteristică deosebit de complexă, care depinde atât de caracteristicile materialului studiat, cât și de cele ale materialului corpului pereche și ale eventualului material interpus și de condițiile de funcționare sau încercare ale tribosistemului.

Materialele triboelementelor în contact considerate separat dar, mai ales cuplul de materiale, influențează puternic comportarea sistemului în procesele tribologice. Principalele grupe de materiale întâlnite în aplicațiile tehnice sunt materialele metalice, materialele ceramice, polimerii, compozitele cât și combinații ale acestora. De obicei, într-un tribosistem, este necesar să se cerceteze posibilitatea îmbunătățirii proprietăților fizico-mecanice a straturilor superficiale în contact.

În industrie, contracararea procesului de uzură a pieselor, ce interacționează cu diferite medii agresive, constituie una din cele mai importante direcții ale cercetării în domeniul ingineriei suprafețelor.

Tehnologiile de ingineria suprafețelor vizează obținerea la suprafața piesei a unor proprietăți pe care materialul de bază (miezul sau substratul) nu le posedă. Aceste proprietăți se obțin prin modificări structurale sau chimico-structurale în stratul superficial al piesei sau/și prin depunerea unor straturi de acoperire.

Cele mai importante metode de modificare a proprietăților stratului superficial sunt: tratamente mecanice și termice superficiale pentru modificare structurală; tratamente de difuzie și conversie pentru

modificare chimico-structurală; depuneri de straturi și anume: depuneri chimice din soluții, depuneri electrochimice, depuneri prin placare, depuneri prin sudare, depuneri termice prin pulverizare, depuneri prin imersare în metale topite, depuneri din faza de vapori (PDV și CVD), depuneri de emailuri, depuneri de grunduri, lacuri și vopsele.

Din studiile efectuate în unele țări dezvoltate (Germania, Franța etc.), a rezultat că tratamentele de suprafață se fac în primul rând în scopul creșterii rezistenței la coroziune. În al doilea rând urmează protecția împotriva uzării și pentru modificarea aspectului exterior (proprietăți decorative). Pe locurile următoare se situează creșterea durității superficiale și modificarea proprietăților tribologice. Aceasta arată cu claritate faptul că scopul principal al tehnologiilor de ingineria suprafețelor este de a asigura *creșterea durabilității și îmbunătățirea proprietăților în exploatare*.

2. Soluții tehnologice propuse

Realizarea pieselor cu crustă dură antiuzură și anticoroziune constă în 2 etape: obținerea materialului vitroceramic (frita) din deșuri industriale și depunerea acestora prin procedee avansate pe suportul metalic (piese supuse uzurii și coroziunii din industria chimică și ușoară).

2.1. Obținerea materialului vitroceramic (frita) din deșuri industriale. *Deșeurile industriale* ce se vor utiliza pentru obținerea pulberilor vitroceramice, în diverse combinații și procentaje pentru a obține caracteristici superioare antiuzură și anticoroziune, sunt următoarele: deșuri de sticlă, cenușă zburătoare de la termocentrale rezultată de la arderea prafului de cărbune, catalizatori uzați cu conținut de metale tranzitionale sau compuși ai metalelor tranzitionale ce au fost utilizați deja în industria petrochimică, șlam bogat în dioxid de siliciu, deșuri de roci argiloase. Toate aceste deșuri conțin dioxid de siliciu în procent de peste 50 %, oxizi de metale Al, Ca, Mg, Na, K, Fe, Co, Mo, Zr, Ni etc. în diverse procente.

Materialul vitroceramic (frita) se obține prin topirea deșeurilor industriale într-un amestec compozițional, funcție de sistemul tribologic unde se vor utiliza. Acest material, după topire, este transformat printr-un procedeu de călire în apă (solidificare rapidă), în "lacrimi batavice". Acest material obținut prin călire la o granulație de 5-10 mm, are proprietăți mult superioare de rezistență, duritate etc. față de cele ale unei sticle obișnuite. Materialul este măcinat în mori cu bile la o

granulație de 0,1 μm , fiind astfel pregătit pentru următoarea etapă tehnologică.

2.2 Obținerea crustei dure cu depunere prin pulverizare utilizând materialul vitroceramic (frita). Depunerea materialului vitroceramic (frita) se poate efectua prin metode clasice sau avansate.

Metodele clasice de depunere a fritelor, metode utilizate în industria bunurilor de consum, sunt următoarele: manual și apoi calcinate în cuptoare la aproximativ 800⁰ C, depunere electrostatică și calcinate la aproximativ 800⁰ C.

Metodele avansate de depunere: depunere prin pulverizare termică la temperaturi de peste 1500⁰ C.

Piese vor fi pregătite pentru depunere printr-o încălzire inductivă în strat superficial. Temperatura de preîncălzire aproximativ 300⁰ C.

Piese preconizate pentru aplicarea acestei tehnologii vor fi de tipul ghidaj, rolă, cilindru, utilizate ca piese de uzură în industrie cu subramurile chimie, textilă, pielărie, hârtie etc., pe liniile de fabricație.

3. Concluzii

■ Prin dezvoltarea acestor tehnologii de obținere a pieselor cu crustă dură utilizând materiale vitroceramice (frite) antiuzură și anticoroziune, se preconizează următoarele: ● reciclarea deșeurilor industriale și introducerea lor în circuitul economic; ● rezistența la uzură și coroziune a crustelor dure obținute pentru a fi utilizate în diverse domenii industriale; ● scăderea prețului de cost a produselor, față de cele din import; reducerea consumurilor de materiale și energie; ● reducerea poluării mediului prin emanație în cantitate mai mică de căldură și gaze de ardere în atmosferă și încadrarea în normele internaționale de mediu.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * B.R.E.F., Ceramic Manufacturing Industry, 2007.

[2] * * * Politecnico di Milano Centro Italiano Smalti Porcenalato, Legione 2.

Ing. Radu VASIU
CSP I, Director General, membru AGIR
Ing. Francisc GNANDT,
CSP I, membru AGIR
Ing. Liviu DĂIANU
S.C. ICPT TEHNOMAG CUG S.A. Cluj-Napoca