



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

INFLUENȚA AGENȚILOR DE SPĂLARE ASUPRA ALIAJELOR DE ALUMINIU

Camelia FĂRCAȘ, George ARGHIR, Dan GUIA

WASHING AGENT INFLUENCE ON ALUMINUM ALLOYS

This paper is a study layer of aluminium and aluminium alloys, subjected to the action of external self-detergents, and their behaviour in processes of wear or fatigue. The data obtained are useful in the analysis of structural changes that appear and develop during the destructive processes mentioned. The study of structural changes can be made by various non-destructive techniques, which occupied an important place of composition applied to the alloys washing agents, working environment and temperature.

Keywords: aluminium alloy, car wheels, washing agents

Cuvinte cheie: aliaje de aluminiu, jante auto, agenți de spălare

1. Introducere

Materialele au stat la baza tuturor cuceririlor industriale: oțelul pentru calea ferată, cuprul pentru electricitate, aluminiul pentru aviație, materialele plastice pentru bunurile de consum de după război, iar siliciul pentru informatică. Separarea materialelor tradiționale (metale și aliaje, ceramice și polimeri) de cele avansate este din ce în ce mai greu de făcut, pentru că un material considerat astăzi avansat, s-ar putea ca mâine să intre în categoria celor tradiționale [1].

Metalele și aliajele neferoase reprezintă una dintre cele mai importante grupe de materiale utilizate de om din cele mai vechi timpuri și cu perspective de creștere a importanței lor în viitor. În afara

materialelor neferoase clasice, unele domenii de vârf ale tehnicii, precum: tehnica aerospațială, tehnica nucleară, electrotehnica, electronica, energetica, industria auto etc., solicită materiale și aliaje cu proprietăți deosebite: supraconductibilitate, superplasticitate, refractaritate, rezistență mărită la coroziune, memoria formei, rezistențe mecanice de excepție, magnetism, rezistivitate etc. [2].

Caracteristicile structurale și electronice specifice metalelor se datorează faptului că atomii sunt legați între ei de către electronii de valență care sunt repartizați pe benzi energetice și nu mai aparțin fiecărui atom în parte. Proprietățile care pot face diferența dintre metale și celelalte elemente sau compuși chimici, sunt de natură: fizică, metalică - au luciu metalic, opacitate, plasticitate, elasticitate, conductivitate termică și electrică; chimică - oxizii metalelor au caracter bazic; tehnologică - metalele au valori specifice pentru: duritate, rezistența de rupere la tracțiune, tenacitate, rezistența la uzare, rezistența la coroziune, maleabilitate, ductilitate etc.

În funcție de utilitatea lor tehnică metalele se pot clasifica în:

- metale uzuale: Fe, Cu, Ni, Pb, Sn, Zn, Al, Mg, Ti etc.

- metale rare: Y, Hf, Ta, Re, Os, Ir, Pt, Ru, Rh, Pd, Ga, In, Tl etc., iar metalele uzuale se împart în:

- fierul (împreună cu aliajele sale) și
- metalele neferoase.

Din cele 90 metale neferoase cunoscute până în prezent:

- 61 sunt naturale și au o stabilitate totală a atomului,
- 13 sunt natural radioactive, au instabilitate a nucleului atomic și se obțin prin dezintegrarea altor elemente,
- 16 sunt artificiale fiind obținute prin sinteză.

Din punct de vedere al răspândirii se remarcă faptul că primele 15 elemente amplasate în partea de sus a sistemului periodic și care au numere de ordine mici, reprezintă 99,48 % din scoarța terestră.

Metalele neferoase care au cea mai mare pondere în litosferă sunt: Al -7,51 %; Ca -3,39 %; Na -2,64 %; Mg -1,94 %; Ti -0,58 % [3].

Principalele materiale utilizate în industrie sunt cele metalice. Dintre acestea, aliajele feroase (fontele și oțelurile) reprezintă circa 90 %, restul de 10 % fiind metale și aliaje neferoase. Metalele și aliajele neferoase au o importanță mare în tehnică, datorită unor proprietăți care lipsesc fontelor și oțelurilor: densitate redusă (Al, Mg, Ti), conductibilitate termică și conductibilitate electrică ridicate, maleabilitate, ductilitate, rezistențe ridicate la oxidare și coroziune, calități bune de antifricțiune etc. Metalele ușoare (alumiuniul, magneziul și titanul) formează aliaje cu densități mici și cu proprietăți mecanice

foarte bune care se folosesc la fabricarea automobilelor, vapoarelor și avioanelor, precum și în alte ramuri industriale [1].

2. Aliaje de aluminiu – proprietăți și aplicații

Aluminiul și aliajele lui reprezintă una dintre cele mai importante categorii de materiale utilizate de tehnica modernă datorită avantajelor legate de greutate specifică mică, conductibilitate termică și electrică ridicată, rezistența la coroziune bună, caracteristicile mecanice apreciabile, prelucrabilitatea ușoară etc. Astăzi, materialele pe bază de aluminiu sunt al doilea produs metalurgic mondial, după oțel, deși istoria cunoașterii acestui metal este mai scurtă de două secole. Aluminiul, cel mai răspândit metal din scoarța terestră (7,51 % din aceasta), a fost necunoscut până la începutul secolului al XIX-lea și a devenit un metal cu utilitate tehnică extinsă abia în secolul XX [3].

Aliajele aluminiului pot avea caracteristici mecanice și tehnologice superioare multor aliaje neferoase, iar din anumite puncte de vedere pot fi superioare chiar și fontelor. Astfel de proprietăți sunt:

- rezistența mecanică la tracțiune: 150-450 N/mm²;
- alungirea: 0,5-18 %;
- duritatea Brinell: 50-130;
- prelucrabilitate foarte bună atât metalurgică cât și mecanică;
- sudabilitate;
- greutate specifică redusă.

Există astăzi în lume circa 200 aliaje de aluminiu turnate și 400 de aliaje de aluminiu deformabile. Aliajele de aluminiu prezintă următoarele avantaje: sunt ușoare (cam o treime din greutatea oțelului); sunt rezistente la coroziune; au caracteristici mecanice bune; conductibilitate termică și electrică bună; se pot durifica prin tratamente termice; se prelucrează ușor prin turnare, deformare plastică și prin metalurgia pulberilor. În același timp, au și următoarele dezavantaje: au rezistență slabă la uzură și oboseală; prezintă contracție mare la solidificare (3,5...8,5 %) [4].

Aliajele de aluminiu pentru automobile se folosesc sub formă de piese turnate sau matrițe sau sub formă de table, bare sau profiluri. Dacă în anul 2000, la fabricarea unui automobil european se foloseau 90 kg de aluminiu, astăzi se folosesc 140 kg. Tablele pentru caroseriile automobilelor se prelucrează prin ambutisare, putând suporta îndoiri de până la 180, iar pentru îmbunătățirea unor proprietăți mecanice sunt supuse unui tratament termic de îmbătrânire artificială care, ca și în cazul oțelurilor martensitice, este o durificare prin precipitare.

2.1. Clasificarea aliajelor de aluminiu

Aliajele pe bază de aluminiu se împart în:

1. Aliaje deformabile; (nedurificabile sau durificabile prin tratament termic)

2. Aliaje pentru turnătorie;

3. Aliaje obținute prin metalurgia pulberilor.

Aliajele de aluminiu deformabile nedurificate prin tratament termic, în special aliajele Al-Mg, au o rezistență mecanică ridicată asociată cu o bună plasticitate, ele putându-se deforma plastic la rece foarte ușor, au rezistență la coroziune ridicată și o bună sudabilitate, au o largă utilizare în construcții metalice, în industria constructoare de mașini, în transporturi, în aviație și în industria de armament

O altă categorie de aliaje deformabile durificabile prin precipitare o constituie aliajele Al-Mg-Si. Structura aliajelor din acest sistem este relativ simplă, fiind alcătuită din soluție solidă α și compus Mg_2Si . Aliajele Al-Mg-Si sunt utilizate în industria constructoare de mașini datorită caracteristicilor de rezistență mecanică ridicate, rezistenței la coroziune bune, prelucrabilității prin așchiere și sudabilității foarte bune. O parte din aceste aliaje sunt utilizate pentru executarea unor obiecte decorative.

Aliajele pentru turnătorie din sistemul Al-Mg sunt utilizate în industria constructoare de mașini, la turnarea unor piese rezistente la coroziune în atmosferă, în apă de mare și soluții alcaline, cu proprietăți de rezistență mecanică corespunzătoare. Pentru majoritatea aliajelor de aluminiu turnate, regulile tehnologice de elaborare sunt comune, în principal urmărindu-se obținerea unui randament energetic cât mai ridicat, protecția împotriva gazelor și a impurităților, o dezoxidare și o rafinare cât mai avansată pe parcursul unei durate de elaborare cât mai scurte.

Prin metalurgia pulberilor se pot obține piese din aliaje a căror elaborare sau deformare este foarte dificilă. Utilizarea diferitelor mărci de aliaje de aluminiu este opțională în funcție de caracteristicile mecanice și tehnologice cerute, de elementele avute la dispoziție și de considerente legate de prețul de cost [5].

3. Efectul agenților de spălare în industria auto

Săpunurile și detergenții sintetici conțin substanțe care fac apa moale, prin reducerea tensiunii superficiale. Acești agenți de înmuiere se numesc agenți activi de suprafață sau tensioactivi, deoarece ei

acționează asupra suprafeței unui lichid (este vorba de întreaga suprafață, nu doar de cea superioară).

Agenții tensioactivi au două componente: o grupare polară, sau hidrofilă și una non-polară, sau hidrofobă. Principiul de bază este faptul că substanțele polare interacționează bine cu alte substanțe polare, și substanțele de bază non-polare interacționează bine cu alte substanțe non-polare. Apa are o tensiune superficială mare, care rezistă la denaturarea suprafețelor sale (apă-aer, apă-ulei, apă-solid). Atunci când este adăugat un detergent, moleculele de surfactant acumulează aproape de suprafața apei, deoarece moleculele ne-polare (hidrofobe) de surfactant vor să scape de apă. Având în vedere că surfactantul perturbă legarea moleculelor de apă, și denaturează, mai multe molecule de surfactant se potrivesc aproape de suprafață. Detergenții, prin agenții tensioactivi pe care-i conțin, ajută la eliminarea tuturor reziduurilor și depunerilor, din stratul superficial al pieselor [5]. Agenții tensioactivi scad tensiunea superficială a apei, emulsionază bine uleiurile și grăsimile și ajută la eliminarea depozitelor de murdărie. Pe baza grupării polare și a modului de disociere în soluție, sunt împărțite în trei clase: anionici, cationici, neionici. Agenții chimici de spălare prezintă următoarele cerințe: toxicitate redusă, să fie solubili în apă, să nu fie corozivi, să aibă capacitate mare de umectare și pătrundere, să aibă putere de emulsionare și degresare, să nu producă depunere pe suprafețele tratate și să nu precipite calciu și sărurile din apă.

Detergenții sunt produși de sinteză cu structură asemănătoare cu cea a săpunurilor. Frecvent, includ elemente și combinații chimice cu rol de substanțe curățitoare active cum ar fi: tenside, acizi, baze și enzime, care ajută la îndepărtarea diferitelor forme de murdărie. În funcție de suprafața ce trebuie curățată, detergenții pot avea valori ale pH-ului cuprins între 1 și 14, adică pot fi detergenți cu pH acid, neutru sau bazic. Detergenții profesioniști auto se pot utiliza pentru a curăța geamurile și parbrizul, caroseria, motorul, elementele din plastic ale mașinii, tapițeria, elementele emailate, jantele auto.

Un degresant profesional dizolvă reziduurile de grăsimi arse, persistente, resturile de uleiuri minerale și vegetale acumulate pe conducte sau alte tipuri de suprafețe. Nu zgârie suprafețele și nu lasă urme. Aceștia se pot clasifica după utilizare în: degresant pentru suprafețe emailate, degresant pentru motor (pentru autoturisme), spumă activă auto. Detergentul pentru curățat jantele din aluminiu ale autoturismelor, este un detergent acid ce dizolvă murdăria, urmele lăsate de uzura plăcuțelor de frână, petele de grăsime, de ulei, praful, oxizii de fier și negreala depusă pe jante, lăsându-le curate și

strălucitoare. Nu atacă piesele sistemului de frânare. Soluția se diluează cu apa (1:20), se pulverizează pe jante, se așteaptă 5 minute să acționeze, după care se aplică un jet puternic de apă.

4. Concluzii

■ Jantele, pe lângă rolul lor esențial, au și o componentă estetică. De aici pornește și multitudinea de modele existente pe piața auto. Dacă sunt construite din aliaje moderne, jantele trebuie întreținute periodic. Cel mai mare dușman al lor este dat de particulele supraîncălzite care se desprind din plăcuțele de frână. Acestea se constituie într-un adevărat bombardament care, într-o primă fază, compromite finisarea jantei, ca mai apoi să o deterioreze în mod constant. Alumiul prin definiție oferă rezistență mare. De fapt astăzi este de neimaginat o lume a sporturilor auto de performanță, care să nu beneficieze de avantajele jantelor din aluminiu. Aliajul folosit pentru fabricarea acestora este 99 % aluminiu combinat cu alte elemente, precum Si, Mg.

■ De aceea se va încerca găsirea variantei optime de detergent auto, a cărui compoziție procentuală a compușilor din rețetă să acționeze cel mai bine în reacția cu aluminiul - ca și component de bază al jantelor auto, fără a acționa și mecanic la întreținerea acestora, și totodată a prelungi durata de viață și aspectul produsului de bază.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Ștefănescu, I.I., Marton, L., Mircea, I., *Materiale metalice și plastice*, Editura Junimea, Iași, 2000.
- [2] Levcovici, S.M., *Studiul materialelor*, Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos” Galați, 2003.
- [3] Ceteanu, I., Ripan, R., *Chimia elementelor metalice*, vol. 2, Editura București, 1969.
- [4] Vermeșan, G., Vermeșan, E., s.a., *Introducere în ingineria suprafețelor*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999.
- [5] Benjamin, J.S., Volin, T.E., *Mechanism of mechanical alloying*, Met. Trans., 1974.

Drd. Ing. Camelia FĂRCAȘ
Prof. Em. Dr. Ing. Fiz. George ARGHIR
Drd. Ing. Dan GUIA
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
membri AGIR