

CERCETARI PRIVIND COMPORTAREA LA COROZIUNE A PSEUDOALIAJULUI ALUMINIU-ZINC DEPUȘ PRIN METALIZARE

Lica BRATEAN, Lector drd. ing.,
Departamentul pentru Pregătirea Personalului Didactic
Universitatea Tehnică de Construcții București

Abstract This work deals with the research results of metal-coating attributes arc with two different wires Al and Zn, in terms of corrosion resistance in corrosive environments By filing two different wires Al and Zn, which have physicochemical and mechanical properties different' layer deposited obtained is called "pseudoalloyi" Ensemble corrosion tests to characterize the properties of deposits pseudoalloy AlZn showed their superiority in comparison with those of zinc and aluminum, with direct effect on reliability in practical use. This research can be studied as application to Technological Education classes which can be used in technological profile highschools..

1. INTRODUCERE

Sudarea este un domeniu cu largă aplicare industrială iar volumul de utilizare a procedeeleor de sudare este în continuă expansiune Tehnologiile avansate și dezvoltarea materialelor în sfera metalizării au avut ca rezultat aplicații diverse și numeroase în producerea de echipamente speciale, în domenii ca: industria aerospațială, minerit, navală, petroliferă, de automobile, electronică. Facilitățile industriale existente aduc mari economii prin folosirea metalizării la reparare și întreținere (la interior sau exterior, acoperiri de structuri, părți de echipament).

În condițiile unor medii din ce în ce mai agresive, inginerii sudori se confruntă cu cazuri dificile de mentenanță în opere Atunci când sunt întâlnite: coroziunea, uzura sau ambele trebuie luată în considerare metalizarea

Acoperirile prin metalizare cu aluminiu și zinc au fost folosite ca acoperiri anodice timp de multi ani pentru a realiza protecția structurilor din oțel.

Zincul permite o metalizare ușoară și are o aderență mai bună la substratul de oțel. Zincul este un metal puternic electronegativ și în contact cu oțelul carbon, care are un potențial mai electropozitiv, poate asigura protecția catodică anticorozivă a acestuia Acest fapt este binecunoscut și acoperirile cu zinc ale oțelului carbon sunt luate în considerare pentru protecția în contact cu medii cu potențial coroziv, în particular în contact cu medii marine în care clorul este elementul cel mai activ Ameliorarea rezistenței la coroziune a zincului poate fi făcută prin aliere cu elemente cu potențial mai electropozitiv, proces definit ca efect de înobilare a zincului. O măsură posibilă în acest sens este alierea cu aluminiu, metal mai electropozitiv decât zincul și totodată cu o capacitate deosebită de pasivizare în contact cu atmosferele naturale

Acoperirile de aluminiu au proprietăți mecanice bune și o bună rezistență la abraziune în mediu coroziv. Aluminiul este un metal care se pasivizează în mod natural prin oxidare de suprafață în contact cu atmosfera umedă conferind protecție anticorozivă suportului de oțel pe suprafața căruia este depus, prin efect de barieră. [1].

Proprietățile unui pseudoaliaj se bazează pe caracteristicile electrochimice individuale ale celor doi componenți Zn și Al și efectul combinat. .

Când două sârme diferite sunt metalizate simultan într-un sistem de metalizare în arc, o structura de pseudoaliaj se formează în acoperire. Utilizarea acoperirilor pe baza de pseudoaliaj AlZn este importantă atât pentru structurile de oțel carbon (opera vie), imersate în apa de mare cât și pentru cele expuse în atmosfera marină (structuri portuare)

2. REALIZAREA DETERMINĂRILOR

Studierea comportării *pseudoaliajului* AlZn, obținut prin metalizare în arc electric cu 2 sârme diferite, la diferite forme de coroziune a fost urmarită pe baza de măsurători electrochimice în condiții de coroziune atmosferică în contact cu două medii: apa de mare naturală(prelevată din Marea Neagra) și soluție apoasă 3% clorură de sodiu (NaCl) , medii recomandate de literatura de specialitate Probele electrochimice de determinare a rezistenței la coroziune s-au executat prin ridicarea de curbe de polarizare și variația potențialului în timp în soluții, într-o celulă potențiostatică [2]

Măsurătorile electrochimice au vizat mai multe aspecte care să permită o apreciere cât mai precisă a influenței aluminiului asupra zincului prin aliere, a tratamentelor termice aplicate, din punct de vedere anticoroziv și cel mai important acela al influenței asupra valorii vitezei de coroziune.

Probele experimentale utilizate la determinări au fost

- *pseudoaliaj* AlZn metalizat fără tratament termic -AlZn1;
- *pseudoaliaj* AlZn metalizat tratat termic cu flacără la 300° C - AlZn 3;
- *pseudoaliaj* AlZn metalizat, tratat termic în cuptor la 350°C 30' -AlZn4 ;
- proba de Al 99, 5%
- proba de Zn 99,8%

Determinarea comportării la coroziune s-a realizat prin măsurători electrochimice în condițiile indicate în tabelul 1

Tabelul 1. Teste electrochimice

Nr crt	Test	Mediu de expunere	Condiții de polarizare	Plaja de potențial
1	Potențialul mixt de coroziune E _{mc}	Mare MN 3%NaCl	Expunere 30 min la 25°C	Variația de valoare E _{mc}
2	Pantele Tafel viteze de coroziune	Mare MN 3% NaCl	Polarizare cu viteza 2mV/s	± 100mV în jurul E _{mc}
3	Voltametrie ciclică activare/pasivizare	Mare MN 3% NaCl	Polarizare cu viteza de 100mV/s	- 1000 mV la 2000mvV 3 cicluri tur retur
4	Coroziune în puncte	Mare MN 3% NaCl	Polarizare cu viteza de 100mV/s	de la val E _{mc} la potențialul pentru curentul de 500μA/cm ²

Măsurătorile au fost urmate de o analiză structurală pe amprente de polarizare, pentru determinarea tipului de coroziune și localizarea acesteia

3. INTERPRETAREA REZULTATELOR DE REZISTENTA LA COROZIUNE

Analizând rezultatele obținute se pot prezenta următoarele concluzii

- Măsurătorile electrochimice au vizat mai multe aspecte care să permită o apreciere cât mai precisă a influenței aluminiului asupra zincului prin aliere, din punct de vedere anticoroziv și cel mai important acela al influenței asupra valorii vitezei de coroziune.

- Datele măsurătorilor electrochimice pentru *pseudoaliajele AlZn* indică în primul rând o apropiere de cele ale zincului și diferențiate net față de cele ale aluminiului în contact cu mediile de testare ceea ce arată ca acestea *păstrează capacitatea de a asigura protecție catodică în contact cu oțelul.*

- Valorile pentru potențialul mixt de coroziune (Emc- potențialul inițial de imersie) se situează în jurul celei de - 1000 mV. atât pentru zinc cât și pentru *pseudoaliajul AlZn*, în timp ce pentru aluminiu valoarea potențialului este cu cca 350mV mai electropozitivă (.Fig1)

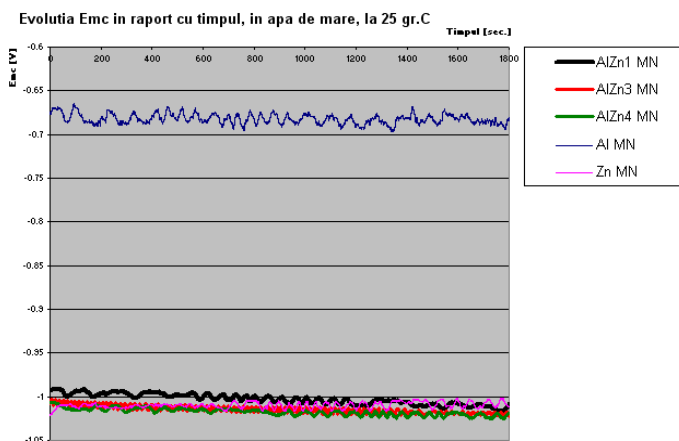


Fig1 Evolutia Emc in raport cu timpul ,in apa de mare la 25°C

-In timp potențialul se negativează ușor indicând o anumită interacțiune cu mediile de expunere (apa de mare și soluția de 3%NaCl). Curbele de polarizare prin baleerea potentialului în plaja -1000mV la +2000mV voltametrie ciclică (3 cicluri tur-retur) indică aceeași comportare, existența interacțiunii cu mediile de expunere, *fără atingerea stării pe pasivitate* situație considerată cea mai favorabilă din punct de vedere al comportării la coroziune(fig.2)

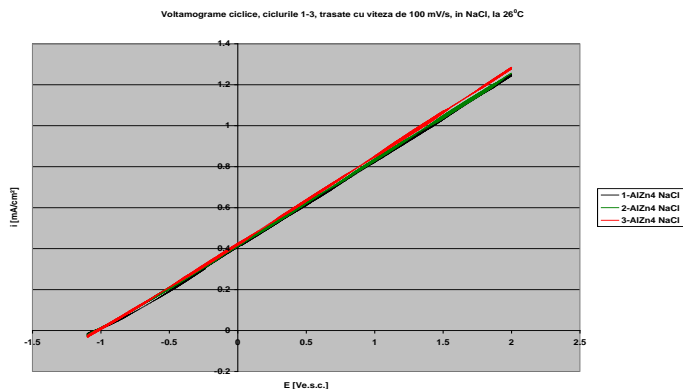


Fig.2 Voltamgrame ciclice, ciclurile 1-3, trasate cu viteza de 100 mV/s, in apa de mare la 26°C pentru AlZn4

- Valorile curenților de coroziune corespunzătoare potențialului de +2000mV evaluează faptul ca alierea aluminului cu zinc și tratamentele termice aplicate aliajului au influență pozitivă asupra diminuării procesului de interacțiune cu mediile de expunere.
- Evaluarea vitezelor de coroziune pe baza polarizării Tafel, arată că valorile acestora sunt relativ mici pentru pseudoaliajul Al Zn. Influența alierii aluminului cu zincul și tratamentele termice aplicate pseudoaliajul Al Zn sunt evident pozitive, asupra diminuării valorilor vitezelor de coroziune .fig 3

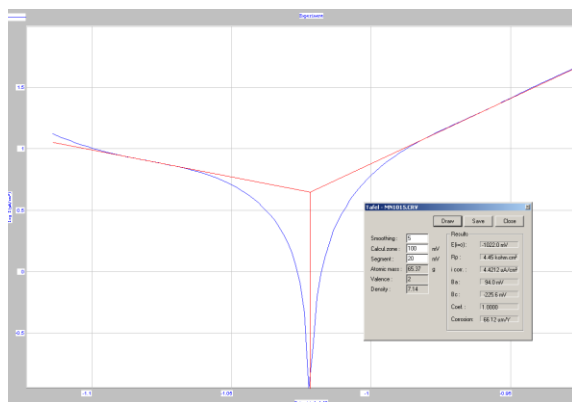


Fig 3 Tafel V- AlZn1 in MN

Polarizările efectuate în acest sens, începând de la valori apropiate potențialului E_{mc} , până la valoarea de curent de $500 \mu A/cm^2$, cu polarizare reversă până în preajma valorii E_{mc} . Datele măsurătorilor au indicat lipsa activării unui proces de coroziune localizată în puncte atât la depunerea AlZn cât și la zincul nealiat utilizat pentru comparație. Rezultatele măsurătorilor au evidențiat faptul că depunerile AlZn în contact cu mediile de testare sunt active din punct de vedere coroziv lipsite de pasivitate și ca urmare nu s-a putut dezvolta coroziunea punctiformă. Lipsa coroziunii punctiforme a fost atestată și de examinarea aspectului structural al amprentelor rezultate pe suprafața depunerilor în urma testărilor prin polarizare electrochimică Fig5,6,7

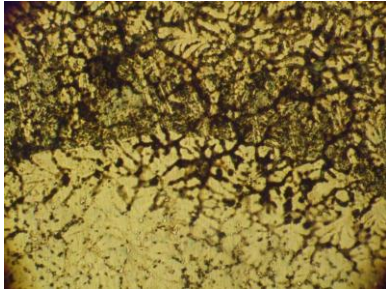


Fig 5 AlZn 4

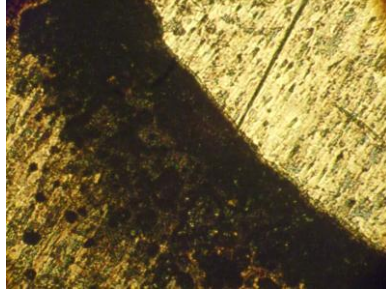


Fig.6 Zn

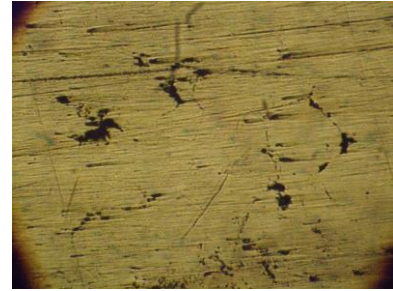


Fig.7 Al

Examinarea aspectului amprentelor indică lipsa coroziunii în puncte, dar evidențiază acțiunea clorului asupra unor compuși structurali prezenți în spațiile intergranulare. [3]

- Un alt aspect important este acela al susceptibilității la coroziune în crevase (caverne), tip de coroziune care se declanșează în zona rosturilor între suprafețele suprapuse. *Intensitatea atacului structural, forma lui, analizată comparativ, evidențiază rolul pozitiv al alierii aluminiului cu zincul și totodată al tratamentelor termice aplicate depunerilor AlZn, pentru diminuarea coroziunii.*

Este de subliniat faptul că pentru evitarea coroziunii structurale, în particular al celei în caverne, este foarte important ca măsurile legate de material (alierea aluminiului cu zincul, aplicarea tratamentelor termice) să fie corelate cu măsurile constructive ale obiectivelor pe suprafața cărora se aplică acoperirile AlZn. (evitarea suprafețelor suprapuse, sau prevederea de operații suplimentare de protecție cu materiale pe bază de rășini organice imune la coroziune tip epoxi, poliuretan.) Astfel de operații suplimentare pot conduce la anularea coroziunii structurale, în primul rând al celei în crevașe care s-a dovedit cea mai pronunțată și în acest caz procesul de coroziune se rezumă în principal la un atac general de suprafață a cărui viteză așa cum s-a menționat este diminuat în raport cu cea a zincului de alierea cu aluminiu și efectul tratamentelor termice aplicate depunerilor.

4. CONCLUZII

În condițiile unor medii din ce în ce mai agresive, inginerii sudori se confruntă cu cazuri dificile de mentenanță în opere. În ultimii ani se resimte o acută criza de personal sudor, de aceea se pune accent pe sprijinirea școlilor de profil pentru adoptarea în procesul de pregătire în meseria de sudor a cerințelor armonizate europene pentru calificarea sudorilor. Această temă poate fi studiată de elevii claselor din licee tehnologice de profil (tehnologia sudării.) Tema vizează familiarizarea acestora cu activitățile ce implică cercetarea metalurgică a fenomenelor apărute la metalizarea cu sârme de compoziții chimice diferite. Se are în vedere demersul științific, tehnologic și economic, de protecție la coroziune a structurilor de oțel, aflate în operă în medii agresive. Se pot prezenta studii de caz ca metode de confruntare directă a elevilor cu situații reale, autentice prin care se solicită transfer de cunoștințe și abilități, atitudine activă de explorare, prelucrare de date, căutare de soluții și evaluare.

Bibliografie

[1] www.key-to-nonferrous.com: 2008 - Welding of dissimilar metals

[2] www.key-to-nonferrous.com: 2008 - Corrosion ; Corrosion of Metals and their alloy

- Corrosion rezistance of Zn-Al alloys; Corrosion of Zinc ;

[3] I.Roman, P.Niță, Aspecte privind coroziunea în apă a aliajelor de aluminiu turnate- Conferința de Chimie Fizică, I Ed.Universității „Al.I.Cuza”, sept., Iasi, 2000