

STUDIUL COMPORTĂRII LA COROZIUNE A OTELURILOR CROMATE PENTRU ARMĂTURI DIN INDUSTRIA PETROLIERA

DOBRIN Nunuț Nicușor, FLOREA Ionuț, GHERGHINIȚĂ Alexandru

Conducatori științifici: Prof. dr. ing. Ionelia VOICULESCU

S.L.dr.ing. Ion Mihai VASILE

Rezumat: Cercetarea are ca scop studiul comportării la coroziune a oțelurilor cromate pentru armături din industria petroliera. În cadrul cercetării au fost folosite trei probe debitate anterior dintr-o conductă de petrol. Probele au fost imersate în trei medii: petrol, apa de mare și apa cu zahăr. S-a observat după o perioadă de studiu de 3 săptămâni că cea mai corodată piesă a fost cea imersată în apa de mare, urmată de cea imersată în titei. Pe perioada cercetării, au fost făcute mai multe măsurători privind greutatea pieselor și studierea structurii lor la microscop.

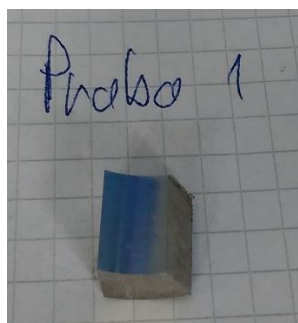
1. INTRODUCERE

Scopul cercetării este de a arăta influența anumitor medii corozive asupra oțelurilor cromate pentru armături din industria petroliera. Pentru această cercetare s-a folosit o porțiune dintr-o conductă petroliera, din care ulterior au fost debitate trei epruvete de metal. Epruvetele au fost imersate în trei medii corozive, acestea fiind: petrol, apa de mare și apa cu zahăr. Acestea au fost imersate timp de trei săptămâni în aceste medii corozive, timp în care s-au observat diferite modificări ale suprafețelor epruvetelor.

2. STADIUL ACTUAL

În cadrul lucrării s-au efectuat teste de corodare prin imersie fără curent electric pentru simularea condițiilor de lucru din instalația de injecție analizată.

Au fost prelevate porțiuni din conductă de pompare, realizată din oțel carbon cu compoziția chimică: Fe = 98,7%; C=0,139%; Si=0,239%; Mn=0,534%; P=0,003%; S=0,003%; Cr=0,0488%; Mo=0,0126%; Ni=0,061%; Al=0,024%; V=0,0027%; B=0,001%, Nb=0,0024%.



Proba 1 a fost imersata in petrol, iar dupa trei saptamani, aceasta prezinta o coroziune de tip pitting si un inceput de exfoliere ale stratului de crom.

Proba 2 a fost imersata in apa de mare, iar dupa aceeaasi perioada de timp, aceasta prezinta coroziune pe aproape intreaga suprafata.

Proba 3 a fost imersata in apa cu zahar, iar dupa perioada de imersie aceasta prezinta coroziune de tip pitting.

In cadrul instalatiei s-au observat efecte de corodare in diferite zone de lucru (oxidari, ruginiri, scurgeri, perforari, fisurari);

Majoritatea acestor deteriorari s-au inregistrat in zonele de racordare cu pompele, la racorduri, dopuri de golire, stuturi de la manometrele de refulare, imbinari sudate, sisteme de aerisire, capacele filtrelor de aspiratie.

S-a considerat ca este necesara plasarea unui sistem de ventilatie in incinta statiei, care sa elimine periodic vaporii de substante corozive care ataca la exterior sistemele de pompare.

Totodata, s-a montat un sistem de reglare automata a temperaturii pentru evitarea efectului de condens pe aparatura de injectie.

3. COROZIUNEA

Pentru protectia interioara, elementele de tip teava si pompa sunt acoperite cu un stratocromat cu grosime de circa 80 μ m iar la exterior sunt acoperite cu vopsea epoxidica.

Daca stratul de protectie nu isi pastreaza integritatea functionala, pot aparea fisuri care se propaga in materialul de baza al tevii si determina corodarea acesteia.

In zonele sudate care se realizeaza de obicei intre componente din materiale diferite, pot aparea efecte de corodare prin oboseala si coroziune, localizate mai ales in ZIT, unde materialul este destabilizat metalurgic prin efecte generate de difuzia hidrogenului si datorita ciclului termic la sudare.

Mediul de lucru extern este incarcat cu aerosoli salini proveniti din evaporarea apei sarate care se pompeaza in sistem;

Aerul care stagneaza ajuta la mentinerea unei concentratii ridicate de ioni de clor si sulf pe suprafetele instalatiei;

Periodic este necesara refacerea sistemului de protectie al aparaturii cu straturi de vopsea rezistenta la atacul coroziv specific mediului de lucru.



4. CROMAREA

Există două tipuri generale de cromare. Cromare dură și cromare decorativă. Cromarea dură este aplicată ca un strat pentru rezistența la uzură, lubricitate, retenție de ulei. Exemple: bare de cilindru hidraulic, inele de piston etc.

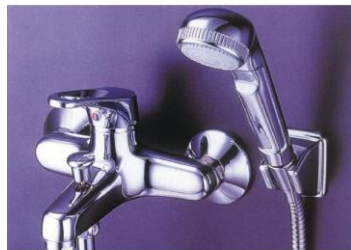
Acesta este aproape întotdeauna aplicat pe elementele care sunt făcute din oțel și nu are un aspect foarte strălucitor sau decorativ.

Cromarea decorativă adaugă o tentă albastruie și protejează metalul împotriva pățării, minimizând efectul de zgariere. De obicei se depune mai întâi un strat de nichel peste care se cromează.



4.1. Aplicațiile și avantajele cromării

- Se elimină complet prezenta Cr^{6+} (crom hexavalent) care este cancerigen.
- Rezistență la coroziune excelentă și posibilitatea colorării la formarea filmului de pasivare (la testul de pulverizare cu soluție de sare timp de 100 ore).
- Eficiența de transfer la catod mare: 22~26%.
- Depunere fină și strălucitoare.
- Duritate bună și rezistență la coroziune.
- Fără fluoruri și nu corodează componentele.



4.2. ASPECTUL SUPRAFETELOR CROMATE

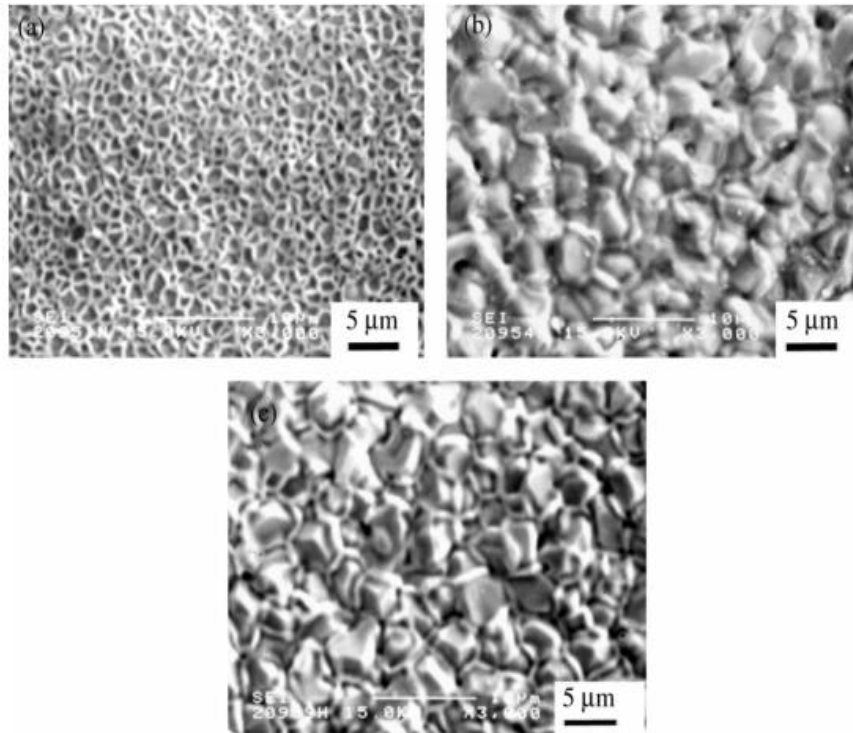


Fig. 1. Surface morphologies of AISI 1020 specimens chromized at 950 °C for (a) 1 h; (b) 4 h and (c) 9 h.

5. Mod de lucru

5.1 Pregătirea esantioanelor

În această etapă se debitează 3 probe după care are loc polisarea mecanică a suprafețelor, degresarea și decaparea. Debitarea se realizează cu ajutorul mașinii Isomet 4000.



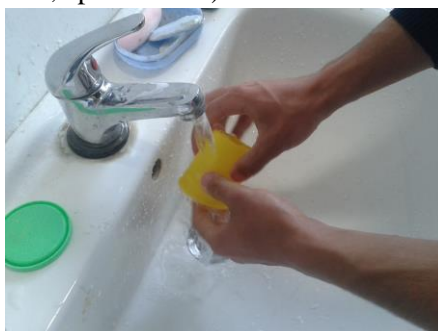
5.2 Cantarirea porbelor

Cantarirea probelor sa realizat cu ajutorul balantei analitice Kern Abj



5.3 Pregatirea cuvelor cu solutii corozive

In aceasta etapa sau degresat cuvele pentru imersarea probelor in cele trei medii corozive (petrol, apa de mare, apa cu zahar)



5.4 Imersarea probelor in solutiile corozive



6. Rezultate experimentale

Set 1 Ziua 1, Data 27.04.2015

| Proba | Material | Ora | Masa [g] | Mediu |
|-------|-------------|------------------|----------|--------------|
| 1 | Otel P235GH | 15 ⁰⁰ | 4,2341 | Petrol |
| 2 | Otel P235GH | 15 ⁰⁰ | 2,9943 | Apa de mare |
| 3 | Otel P235GH | 15 ⁰⁰ | 6,9900 | Apa cu zahar |

Set 2, Ziua 7, Data 4.05.2015

| Proba | Material | Ora | Masa [g] | Mediu |
|-------|-------------|------------------|----------|--------------|
| 1 | Otel P235GH | 13 ²⁵ | 4.2321 | Petrol |
| 2 | Otel P235GH | 13 ²⁵ | 2.9970 | Apa de mare |
| 3 | Otel P235GH | 13 ²⁵ | 6.9877 | Apa cu zahar |

Set 3, Ziua 14, Data 10.05.2015

| Proba | Material | Ora | Masa [g] | Mediu |
|-------|-------------|------------------|----------|--------------|
| 1 | Otel P235GH | 15 ³⁵ | 4.2245 | Petrol |
| 2 | Otel P235GH | 15 ³⁵ | 3.0076 | Apa de mare |
| 3 | Otel P235GH | 15 ³⁵ | 6.9874 | Apa cu zahar |