

Oțeluri rezistente în mediu de hidrogen

Hydrogen Embrittlement Steel Resistant

Realizat: Corneliu RIZESCU

CUPRINS

1.	Introducere (Introduction)	3
2.	Sinteza cercetărilor efectuate în România în perioada 1982-1985 cu privire la fragilizarea prin hidrogen (Synthesis of research conducted in Romania during 1982-1985, regarding Hydrogen Embrittlement)	5
3.	Remarci finale și propuneri (Final Remarks and Proposals)	7
ANEXE		
	Anexa 1 - Teste pentru verificarea rezistenței oțelului în mediu de hidrogen (HE tests to verify Steel resistance)	8

1. Introducere (Introduction)

În prezența hidrogenului produsele din oțel își pierd din ductilitate și devin fragile. Conform Wikipedia aceasta fragilizare este cunoscută ca **Fragilizarea prin Hidrogen** (*Hydrogen embrittlement - HE*) sau **Fisurare în prezență de hidrogen** (*Hydrogen assisted cracking - HAC*) ori **Fisurare indusă de hidrogen** (*Hydrogen-induced cracking-HIC*). Se mai întâlnește și sub denumirea **Coroziune fisurantă sub sarcină în prezență de hidrogen** (*Hydrogen Stress Corrosion cracking - HSCC*) ori **Coroziune fisurantă în prezență incluziunilor sulfidice** (*Sulfide Stress Corrosion Cracking - SSCC*).

Unii autori¹ leagă tipul de coroziune dezvoltată, de **clasa de rezistență** a oțelului folosit. Conform aceste surse **HSCC** se întâlnește la oțeluri de **înaltă rezistență** (> 60Kg/mm²).

Fenomenul este cunoscut de mulți ani și este urmare a **difuzării hidrogenului** (atomic sau ionic) dealungul **limitelor** grăuntelui austenitic. În situația în care hidrogenul depășește o anumită limită - specifică unei clase de oțel - are loc în prezența unui efort exterior – **fisurarea/crăparea** produsului siderurgic (*conducta/pipe/țeavă ori tablă*). Fisurarea este de tip **intergranular**.

Dintre instalațiile la a căror proiectare, realizare și exploatare industrială se acordă o importanță din ce în ce mai mare problemelor legate de fragilizarea prin hidrogen, se menționează: *reactoarele de sinteză a amoniacului, turnurile de hidro-cracare din industria petrochimică, instalațiile de producere a ureei, rețeaua de transport și stocare a unor tipuri de gaze și produse petroliere etc.*

Siderurgia din România a luat contact cu problematica fragilizării prin hidrogen cu ocazia realizării **uzinei de apa grea**. Oțelul folosit la construcția obiectivului trebuia să reziste acțiunii corozive a **H₂S umed**, mediu de lucru deosebit de **agresiv** pentru **produsul siderurgic** dar și pentru **populație**, în cazul unei avarii.

¹ Yoichi Nakay & others: „Transaction ISI” vol 19, 1979, pag. 401

Fiind pericol - în situația unei avarii - de transmitere **transfrontiera** a poluantului agresiv, **tipul de oțel** folosit și sursa de **aprovizionare** a acestuia a fost o problemă deosebită, pentru sistemul național de siguranță.

Oțelul recomandat a fost precizat de proiectantul general - **IPOCHIM (proiectat ing. Boneanu)** - și a fost din clasa **C-Mn (G52/28)**. În prima etapă se avea în vedere aprovizionarea din import – Franța. Costul relativ ridicat al furniturii de **tablă groasă** a impus cercetarea și producerea tablei, prin efort național la **CS Galați**.

Pentru demararea acestui program a fost realizată o sinteză bibliografică² pentru *cunoașterea mecanismului* de dezvoltare a fragilizării la hidrogen și a *soluției tehnologice* de realizare a tablei groase. Colectivul de cercetare industrială a producerii tablei groase, este prezentat în³.

Actualul program de **înlocuire** a combustibililor fosili cu **hidrogen**, va conduce la **revitalizarea** cererii de produse siderurgice (produse plate și produse tubulare) din oțeluri cu **rezistență sporită la fragilizarea** prin hidrogen. Cererea va consta în **tabla groasă** pentru realizarea **rezervoarlor** destinată depozitării hidrogenului la **producător** dar și la **consumator** (unități din *energetica industrială*, unități din *siderurgie*, unități din *chimie, petro-chimie, industria cimentului* inclusiv *centre de distribuție* a noului combustibil pentru *transporturi* etc. Deasemeni se vor înregistra cereri de **produse tubulare** (conducte) pentru *infrastructura de transport a hidrogenului*.

² C. Rizescu: "Oțeluri rezistente la acțiunea fragilizantă a hidrogenului" ICEM - Ian. 1981;

³ Colectiv din ICEM - *Laborator Elaborare Otel*: C. Rizescu; V. Ursu; M. Dobrescu; Nicoleta Cătuneanu.

Laborator Metalurgie Fizică-Coroziune: N. Dragan; P. Ianc; L. Pencea; F. Baroncea; S. Jurubiță; Elena Iliescu; Viorica Mercea; Liuba Damian;

Colectiv din CSG: D. Dulamă; A. Florea; Gh. Damaschin - OE; M. Budur; V. Muneanu; Preotu – OLD1;

Pentru textul integral al documentului va rugam sa trimiteti o solicitare la e-mail:

[**office@uniromsider.ro**](mailto:office@uniromsider.ro)

cu subiectul: **text integral**.