Mecanismos de Deterioração do Aço Carbono em Serviços com Correntes contendo H2S Úmido

Serviço H2S **Mecanismos de deterioração e causadores de risco**	**NACE MR 0175 Apliável às áreas de Produção e Dutos** **O meio é sempre ácido: pH<7**	**NACE MR 0103 Aplicável à Área de Refino de petróleo e Petroquímica** **O meio é alcalino pH>7 devido à presença de amônia e de cianetos acima 20 ppmv**	**Material: aço carbono**	**Características da deterioração**
SCC–Sulphide Stress Cracking	TTAT material e solda necessários para dureza acima de 250 HV10.	TTAT material e solda não necessários para materiais Pnumber 1 Groups 1 and 2. Obs.: É admitido que nas soldas multipasses os passes inferiores são recristalizados pelos superiores, de modo que a dureza é sempre inferior a 250HV10. TTAT material e solda necessários para dureza acima de 250 HV10, para outros materiais.	Sem requisito adicional a não ser tensão de escoamento menor ou igual a 36 ksi: Materiais pré-aprovados: ASTM A106 GrB API 5L GrB SC e CC ASTM A 105 (dureza < 187 HBN); ASTM 234 Gr WPB (dureza < 187 HBN) .	Trincamento generalizado. Preocupante, pois o ataque é rápido.
HIC- Hydrogen Induced Cracking	TTAT e controle de dureza não são requeridos, pois não afetam a forma de deterioração. A deterioração é controlada pela qualidade metalúrgica do material.		Requisitos adicionais: Material acalmado; Baixo P; Baixo S; Esferoidização das inclusões; Degazeificação a vácuo	Comum em aços “sujos”, com presença de inclusões alongadas. Defeitos sob forma de empolamentos e trincas paralelas à superfície e às tensões principais Não trazem risco

			imediato e a velocidade da deterioração é lenta, permitindo o acompanhamento operacional.
SOHIC- Stress-oriented Hydrogen Induced Cracking	TTAT e controle de dureza não são requeridos pois não afetam a forma de deterioração. A deterioração é controlada pela qualidade metalúrgica do material.	Requisitos adicionais: Material acalmado; Baixo P; Baixo S; Esferoidização das inclusões; Degazeificação a vácuo.	Também comum em aços “sujos”, com presença de inclusões alongadas. Preocupante pois a deterioração é rápida, devido às trincas serem perpendiculares à superfície e às tensões principais.
Hydrogem blistering	TTAT material e solda. .	Requisitos adicionais: Material acalmado; Baixo P; Baixo S; Esferoidização das inclusões; Degazeificação a vácuo.	Também comum em aços “sujos”, com presença de inclusões alongadas. Fragilização e fissuração induzida pelo H2. Surge junto com o ataque a SCC.
Corrosão generalizada ou localizada	TTAT e controle de dureza não são requeridos pois não afetam a forma de deterioração	Sem requisito adicional.	Perda de espessura uniforme ou localizada.
Tóxico ou letal	TTAT material e solda necessários independentes da dureza.	Requisito adicional: material acalmado	Risco de contaminação ambiental e à saúde humana.

Nota: TTAT = Tratamento Térmico de Alívio de Tensões

Condições de ocorrência dos processos de deterioração HIC e SOHIC

a- Materiais com inclusões alongadas:
  a.1- Presentes em chapas devido laminação;
  a.2- Presentes em tubos devido ao processo de fabricação por extrusão;
  a.3- Não presentes em forjados;

b- Teor H_2S acima 2000 ppmv e pH maior que 7,8;

c- Teor H_2S acima 50 ppmv e pH menor que 5,0;

d- Presença de cianetos (HCN) acima de 20 ppmv;

e- Temperatura entre ambiente e 150ºC;

f- Meios aquosos que propiciam o ingresso de H_2 no fluido:
  f.1- Presença de Cloretos que desestabilizam a camada protetora de sulfetos;
  f.2- Água aerada com O_2 livre.