A-PDF Watermark DEMO: Purchase from www.A-PDF.com to remove the watermark

خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک(PASCC)[1]

مقدمه:

یکی از دستورالعمل های بخش حفاظت از خوردگی اداره بازرسی فنی که در کارهای مورد درخواست این اداره در تعمیرات اساسی اغلب واحدها ارائه می شود خنثی سازی دستگاهها و تجهیزات از جنس فولاد زنگ نزن آستنیتی با استفاده از محلول کربنات سدیم بمنظور جلوگیری از خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک است که دراین مبحث این نوع خوردگی ارائه شده است.

خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک تنشی آلیاژها، اغلب در موقع راه اندازی، بستن (خاموش کردن) ویا در حین بهره بر داری تجهیزات در صورت وجود هوا و رطوبت ایجاد می شود. بر روی سطوح سازه ها از جنس فولاد زنگ نزن، به علت وجود پوسته های سولفیدی و حضور رطوبت و هوا، می تواند اسید پلی تیونیک ($H_zS_xO_y$) تشکیل شود که در این صورت منجر به بروز خوردگی تنشی می گردد.

این خوردگی بصورت ترک ظاهر می شودوترکها عمدتا" در نواحی جوش و مناطق پر تنش ایجاد می شوند. سرعت رشد ترکهای ناشی از این نو ع خوردگی به حدی زیاد است که در عرض چند ساعت و حتی چند دقیقه می تواند ضخامت سازه آلیاژی را در بر گیرد.

تمام تجهیزاتی که از جنس فولاد زنگ نزن آستنیتی حساس شده بوده و در محیط های گوگردی مورد استفاده قرار می گیرند، نسبت به بروز این نوع خوردگی مستعد هستند. تیوب مبدل های حرارتی و یا خنک کننده های هوایی و نیز تیوب کوره ها می توانند در معرض این نوع خوردگی قرار گیرند.

شکل ظاهری و مورفولوژی خوردگی:

الف- این نوع خوردگی غالبا"در نواحی نزدیک جوش و گاهی نیزدر فلز پایه بروز می کندو شکل آن معمولا" بصورت موضعی می باشد.

ب- نحوه اشاعه ترک ناشی از این خوردگی در ساختار میکروسکوپی آلیاژ، به شکل مرز دانه ای است.

[1]-Polythionic Acid Stress Corrosion Cracking

http://www.mohandes-iran.com

پ- میزان خوردگی رخ داده و یا کاهش وزن سازه، در اثر بروز خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک، نزدیک به صفر است.

ت- این خوردگی اغلب درهنگام راه اندازی وگاهی هم درحین بهره برداری ازتجهیزات مشخص می شود.

عوامل مؤثر بر خوردگی:

الف- برای ایجاد خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک وجود سه عامل همزمان :محیط مناسب، آلیاژ مستعدو وجود تنش های کششی ضروری است.

ب- محیط مناسب: وقتی که فلزات یا آلیاژها در معرض ترکیبات گوگردی قرار می گیرند، لایه ای از سولفیدهای فلزی بر روی سطوح آنها تشکیل می گردد. این لایه می تواند با هوا (اکسیژن) واکنش داده، اسید پلی تیونیک ایجاد شود.

پ- آلیاژ مستعد: فولاد های زنگ نزن آستنیتی در صورت حساس شدن، نسبت به ایجاد خوردگی تنشی ناشی ازاسید پلی تیونیک مستعد می باشند. این آلیاژهابر اثر قرار گرفتن در دماهای بالا در حین تولید یا بر اثر انجام جوشکاری روی آنها و یا در محیط سرویس دهی خود حساس می شوند.

فولادهای زنگ نزن سری ۳۰۰به دلیل رسوب کاربید کروم در مرز دانه ها حساس می شوند.کربن این فولادها موجب حساس شدن آنها در HAZ[۲]جوشها می شود. فولادهای سری ۳۰۰ که با گریدL مشخص می شوند بدلیل اینکه مقدار کربن آنها کمتر از ۰/۰۳درصد می باشد، برای کارکرد در دمای زیر ۳۹۹درجه سانتی گراد حساس نبوده عملیات جوشکاری بر روی آنها به راحتی انجام می گردد.

ت- وجود تنش: تنش ها هم می توانند بصورت باقیمانده وهم بصورت اعمال شده باشند. تنش های باقیمانده در سازه ها اغلب برای ایجاد خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک کافی است.

[2] -Heat Affect Zone

http://www.mohandes-iran.com

روش های جلو گیری و کاهش خوردگی:

الف- برای جلوگیری از این نوع خوردگی قبل از بازکردن تجهیزات و قرار گرفتن آنها در برابر هوالازم است ابتدا سطوح داخلی تجهیزات با محلولهای قلیایی و یا سودا اش (کربنات سدیم) شستشو داده شوند تا اسیدهای سولفوره خنثی گردند. یا در حین بستن تجهیزات بلافاصله سیستم توسط تزریق گاز ازت پر شود تا از رسیدن هوا به سطوح داخلی تجهیزات ممانعت گردد.

ب- در مورد فولادهای سری ۳۰۰ استفاده از فولادهای زنگ نزن کم کربن مانندL،۳۰۴L ۳۱۶، ۳۱۷L توصیه می گردد (البته برای دماهای زیر ۴۰۰درجه سانتی گرادزیرا در دماهای بالاتر امکان حساس شدن فولاد و خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک وجود دارد).

پ- با افزودن مقدار کمی از عناصرتیتانیم ونیوبیم به فولادهای زنگ نزن سری ۳۰۰، این فولادها به حساس شدن نسبتا"مقاوم می شوند. به این نوع فولادها، فولادهای پایدار شده می گویند وعبارتند از: فولادهای ۳۲۱و۳۴۷. همچنین سوپر آلیاژهای پایه نیکل اینکونل ۶۲۵و۸۲۵ مشابه این فولادها هستند.

ت- نمونه هایی از فولاهای زنگ نزن سری ۳۰۰مانند فولاد نوع ۳۲۱ که در معرض عملیات حرارتی آنیل محلولی[۳] قرارمی گیرند، پتانسیل پایینی در برابر حساس شدن دارند. انجام عملیات حرارتی پایدار سازی [۴] بر روی جوش این فولادها، پتانسیل آنها رادر برابر بروز خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک به حداقل می ر ساند.

روشهای بازرسی و پایش خوردگی:

الف- استفاده ازآزمایش مایع نافذ (PT) ترکهای ناشی از اسید پلی تیونیک را نشان می دهد.

ب- پایش سیستم در حین سرویس از نظر بروز خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک معمول نمی باشد. شرایط بگونه ای است که اغلب، ترک در حین سرویس ایجاد نمی گردد.

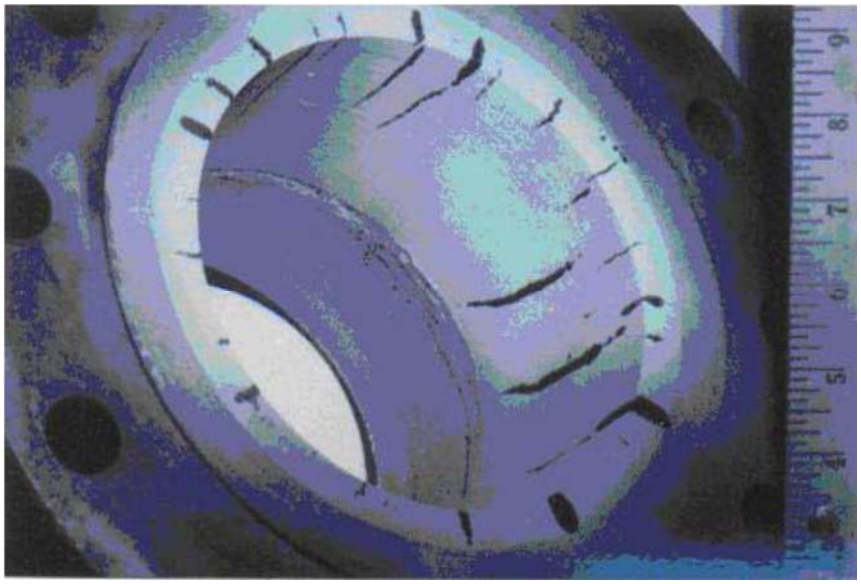
---

[3]-Solution Annealing
[4]-Stabilizing

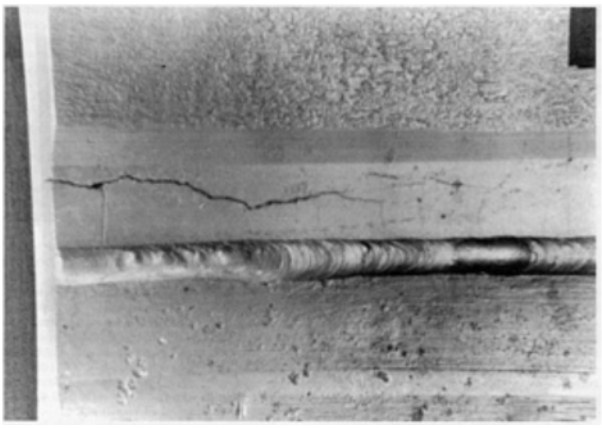
http://www.mohandes-iran.com

تصاویری ازخوردگی:

تصاویر زیر نمونه هایی از خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک را نشان می دهد.



تصویر۱- آزمایش PT برروی آلیاژ فولاد زنگ نزن ۳۰۴ که دچارخوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک شده است



تصویر۲- ترک حاصل از خوردگی تنشی ناشی از اسید پلی تیونیک بر روی آلیاژ فولاد زنگ نزن ۳۰۴ درنزدیکی ناحیه جوش

http://www.mohandes-iran.com

منابع:

1- API Recommended Practice571, Polythionic Acid Stress Corrosion Cracking, American Petroleum Institute, Washington, D.C.

2- NACE Recommended Practice RP0170, Protection of Austenitic Stainless Steels and Other Austenitic Alloys from Polythionic Acid Stress Corrosion Cracking

3- ASM Handbook, “Corrosion in Petroleum Refining and Petrochemical Operations,” Volume13, ASM International, Materials Park, Ohio

http://www.mohandes-iran.com