

Roestvast staal kan brandschade overleven

Nummer: 2013/01

Inleiding

Het gebruik van austenitische roestvast staal soorten heeft in de chemische-, farmaceutische- en levensmiddelen industrie sterk aan betekenis gewonnen. Roestvast staal ontleent zijn corrosiewerende eigenschappen aan een zeer dunne chroomoxidehuid die spontaan in een oxiderend milieu wordt gevormd.

Er bestaat een groot aantal vormen van corrosie van roestvast staal die onder meer als gevolg van brand kunnen ontstaan. De belangrijkste oppervlakte verontreinigingen of veranderingen die als gevolg van brand kunnen ontstaan zijn organische en anorganische verontreinigingen. Onder organische verontreinigingen wordt verstaan de vaak zware minerale, bitumineuze stoffen die het gevolg zijn van de gedeeltelijke verbranding van allerlei kunststoffen en andere brandbare stoffen. Organische verontreinigingen kenmerken zich door vettige, goed hechtende eigenschappen.

Alle goed hechtende verontreinigingen op het roestvast staal oppervlak zijn in principe potentiële bronnen voor corrosie. De beschermende chroomoxide laag is zeer dun (minder dan 0,01 micron) en dus erg kwetsbaar. Deze chroomoxide laag heeft de eigenschap zichzelf in een oxiderend milieu (aanwezigheid van zuurstof) te herstellen. Indien voldoende zuurstof aangevoerd kan worden, blijft de oxidelaag intact. Indien echter als gevolg van de aanwezigheid van een verontreiniging op het oppervlak, die zeker in geval van brand optreedt, de toetreding van zuurstof wordt belemmerd, kan zich onder de vervuiling een corrosief milieu ontwikkelen. Deze vervuiling kan dan aanleiding geven tot verschillende vormen van corrosie die soms aangeduid worden onder de verzamelnaam underdeposit corrosie, of "differential aeration" pitting. Vooral de aanwezigheid van chloride kan tot putcorrosie leiden.

Putcorrosie is een lokaal optredende vorm van corrosie die snel en diep in het materiaal kan doordringen. Eenmaal ontstane putcorrosie is niet of nauwelijks meer te stoppen. Van deze vorm van corrosie is bekend dat ze zeer snel (0,5 mm in enkele dagen) kan verlopen.

De gevoeligheid voor putcorrosie is in sterke mate afhankelijk van de legeringsamenstelling van het roestvast staal. AISI 316 is door de aanwezigheid van 2-3% molybdeen bijvoorbeeld veel minder gevoelig voor deze vorm van corrosie dan AISI 304.

Spleetcorrosie is ook een vorm van corrosie die als gevolg van de aanwezigheid van verontreinigingen op een roestvast staal oppervlak kan optreden.

Onder anorganische verontreinigingen verstaat men zouten die al of niet in opgeloste vorm aanwezig kunnen zijn. In niet opgeloste vorm, dus in de vorm van een vaste verontreiniging, is de problematiek analoog aan de omschreven underdeposit corrosie. In opgeloste vorm kunnen zouten aanleiding geven tot corrosie.



Als gevolg van de verbranding van chloorhoudende kunststoffen zoals PVC (polyvinylchloride) komt chloride vrij. Dit chloride verbindt zich met water tot het reactieproduct zoutzuur (waterstofchloride). Het gevolg van dit chloride in de zure vorm is een sterke aantasting van de chroomoxide huid. Met deze vaak hoge chloride concentraties, het zure milieu en de aanwezigheid van vaste verontreinigingen die toetreding van zuurstof verhinderen, zijn alle voorwaarden voor het optreden van corrosie aanwezig.

Oxidevorming aan het oppervlak

Reeds bij een relatief lage temperatuur kan het roestvast staal oppervlak door oxidevorming verkleuren. Bij deze relatief lage temperatuur (zo'n 300°C) kan een oxidehuid ontstaan die zeer gevoelig is voor putcorrosie. De verkleuring is een gevolg van het dikker worden van de oxidehuid en het ontstaan van verschillende mengvormen van ijzer-, nikkel- en chroomoxiden. In het temperatuur traject van 550-750°C kan chroomcarbide uitscheiding van het kristalrooster plaatsvinden. Als gevolg van een plaatselijke verarming aan chroom, onder de kritische grens van 12% kan een onverwacht sterke vorming van corrosie, de zgn. inter-kristallijne corrosie optreden. Zie voor dit fenomeen ook TB "Warmtebehandeling en interkristallijne corrosie". Na brand is het dus belangrijk te weten of het materiaal blootgesteld kan zijn geweest aan een temperatuur die binnen deze kritische grens ligt.

Dit temperatuurgebied is slechts een voorwaarde, maar zeker geen garantie op het optreden van chroomcarbide uitscheiding aan het kristalrooster. Indien dit echter door vooronderzoek wel is aangetoond, is een reiniging van het oppervlak overbodig. Enerzijds omdat tijdens de beitsfase het risico bestaat van aantasting, anderzijds omdat materiaal in deze toestand ongeschikt is voor hergebruik, het materiaal kan uit elkaar vallen. Gloeien bij een temperatuur van 900°C waarbij de gevormde carbiden weer in oplossing gaan en vervolgens snel afkoelen is dan de enige mogelijkheid. In de praktijk zal dit zelden mogelijk zijn.

Behandeling van het oppervlak na brand

Het verwijderen van de verschillende verontreinigingen en het herstellen van de chroomoxide huid vraagt een behandeling die bestaat uit verschillende stappen.

- IJsstralen: mogelijkheid voor het verwijderen van zware organische verontreiniging zoals zware minerale, bitumineuze stoffen.
- Ontvetten: verwijderen van organische verontreiniging met een bij voorkeur alkalisch waterbasis product met voldoende oppervlakte actieve stoffen. (Zie ook TB "Ontvetten van Roestvaststaal").
- Beitsen en passiveren op basis van fluorwaterstofzuur en salpeterzuur. (Zie ook TB "Oppervlaktebehandelingen van Roestvaststaal").

Samenvattend

Een juiste behandeling van roestvast staal na brandschade is belangrijk. Onjuist of niet tijdig behandelen kan ernstige corrosie problemen in de toekomst veroorzaken. In veel gevallen kunnen kostbare installaties van roestvast staal behouden blijven.

De uitvoering van de behandeling vraagt om specifieke maatregelen voor de veiligheid, maar zeker ook voor het milieu. Een beperking op de mogelijkheid om roestvast staal te behandelen, is de kans op het optreden van interkristallijne corrosie. Indien aannemelijk is dat roestvast staal gedurende enige tijd aan de genoemde kritische temperatuur heeft blootgestaan, is een vooronderzoek door een adviesbureau op het gebied van corrosie aan te bevelen.

Als demontage en of transport mogelijk is, heeft het uitvoeren van de behandeling door bijvoorbeeld een beitsersrij de voorkeur.

Ervaring en specifieke kennis op het gebied van roestvast staal behandeling is dan aanwezig.



Auteur: W. Baris (Directeur Vecom Metal Treatment B.V.)
Reacties en/of vragen?: e-mail: tb@vecom.nl
www.vecom-group.com

Aanloopkleuren van roestvast staal

Temperatuur in °C	Kleur
290	bleekgeel
340	strogeel
370	donkergeel
390	bruin
420	purperbruin
450	donkerpurper
540	blauw
600	donkerblauw

