

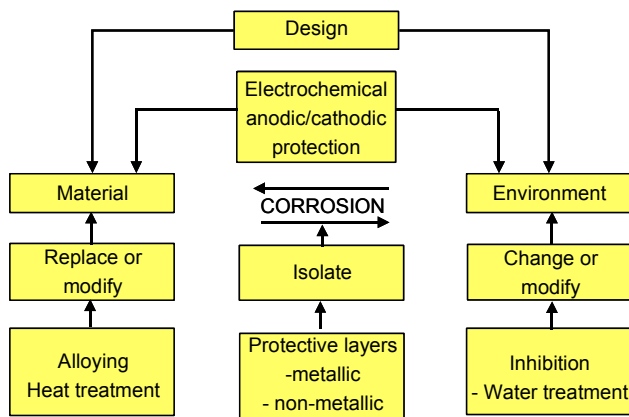
DESIGN EN LAY-OUT ALS CORROSIEPREVENTIE

Inleiding

Corrosie kan zich manifesteren in tal van vormen en met uiteenlopende mechanismen. Er zijn ook uiteenlopende methodes om deze corrosie te bestrijden, welke als volgt kunnen worden samengevat:

- Goede design en lay-out
- Optimale selectie van constructiematerialen
- Verandering van het corrosief milieu; toepassing van inhibitoren
- Aanbrengen van beschermende lagen
- Verandering van de elektrode potentiaal

Uit deze verschillende mogelijkheden om corrosie te voorkomen of tot een minimum te beperken moet de optimale keuze worden gemaakt met het oog op veiligheid, beschikbaarheid van de apparatuur en uiteraard de life-cycle kosten. De verschillende benaderingen van corrosie engineering om corrosie te voorkomen of tot een minimum te beperken zijn schematisch weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Corrosie engineering invalshoeken om corrosie te bestrijden

Behalve voorheen genoemde methodieken kan het reinigen, beitsen en passiveren van met name roestvaste staalsoorten een belangrijke rol spelen bij het bestrijden van corrosie

Belang van optimale design en lay-out

Belangrijke besparingen in operationele kosten van proces installaties zijn mogelijk als tijdig wordt geanticipeerd op mogelijke corrosieproblemen. Dit anticiperen dient reeds te geschieden tijdens de ontwerpfasen van de procesinstallatie. Drukvlotten, warmtewisselaars, tanks, etc. zijn belangrijke apparaten in de chemische industrie. In deze apparatuur vinden reacties, destillaties, scheidingen van producten, verwarming, koeling en opslag plaats. Het ontwerpen van deze apparaten op een wijze dat corrosie zoveel als mogelijk wordt voorkomen heeft tot gevolg dat de

onderhoudskosten worden verlaagd, de beschikbaarheid van de proces installatie en daarmee ook de winst wordt verhoogd.

Veel schades als gevolg van corrosie kunnen worden teruggevoerd op tekortkomingen tijdens de ontwerpfasen van de fabriek cq. apparaten.

In het algemeen is het ontwerp van hogedruk apparatuur alsook opslagvlotten gebonden aan lokale codes en normen. De eisen hierin vermeld hebben evenwel veelal betrekking op constructie/sterkteaspecten en niet op de corrosieresistentie van de toegepaste constructiematerialen.

Het is van belang dat corrosiepreventie en beheersing gedurende het gehele designproces in gedachte wordt gehouden en niet alleen aan het einde wanneer het proces in feite reeds is beëindigd.

Een correct design kan slechts tot stand komen via een multidisciplinaire aanpak door een nauwe samenwerking tussen designers (proces en constructie engineers), apparatenbouwers, lasdeskundigen en materiaal- en corrosiedeskundigen.

Relevante parameters m.b.t. design en lay-out

In een multidisciplinaire aanpak van design zijn o.a. de volgende regels en aandachtspunten van belang:

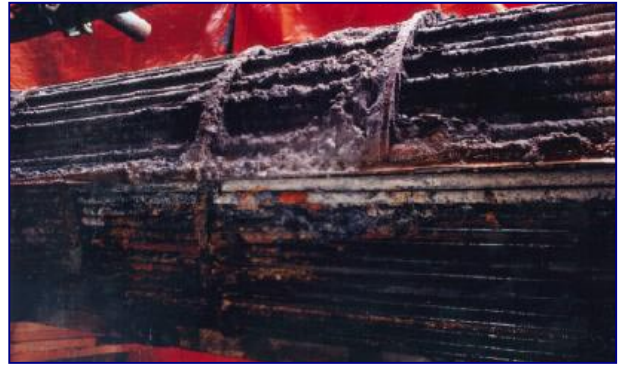
- Lay-out cq. locatie van apparatuur; overheersende windrichting i.v.m. verontreinigingen zoals chlorides en nitraten met het oog op corrosie onder isolatie.
- Constructie zonder spleten: lasverbindingen te prefereren boven bout- en klinknagelverbindingen.
- Het design moet een efficiënte inspectie en onderhoud met relatief lage kosten (life-cycle kosten) mogelijk maken.
- De apparaten en leidingen moeten zodanig zijn ontworpen dat aftappen, reinigen cq. beitsen eenvoudig kan worden uitgevoerd.
- Onderdelen waaraan het optreden van corrosie(-erosie) is te verwachten moeten zodanig worden ontworpen dat vervanging gemakkelijk uitvoerbaar is.
- Vermijd contact tussen twee verschillende constructiematerialen om galvanische corrosie te voorkomen.
- Om erosie-corrosie te voorkomen: vermijd scherpe bochten en vernauwingen in leidingen; installeer impingement cq. opofferingsplaten waar nodig.
- Vermijd hoge mechanische spanningen.
- Vermijd contact met extreem agressieve en hete media; bijv. door het aanbrengen van een vuurvaste bemetseling.
- Design met het oog op het aanbrengen van een afwaterdichte isolatiebekleding.
- Breng tracing aan waar nodig ter voorkoming van condensatiecorrosie.
- Design zodanig dat alle soorten van inhomogeniteiten worden voorkomen: lokale spanningsconcentraties, temperatuurverschillen, plaatsen waar zich vocht en vuil kan ophopen, etc.

Spleetcorrosie, galvanische corrosie, erosie-corrosie en spanningscorrosie zijn de corrosievormen die het meeste aandacht vragen voor een correct design van proces apparatuur. Bepaalde procedures en situaties zoals lassen en drainage (aftappen) kunnen eveneens worden geoptimaliseerd met behulp van een doordacht design.

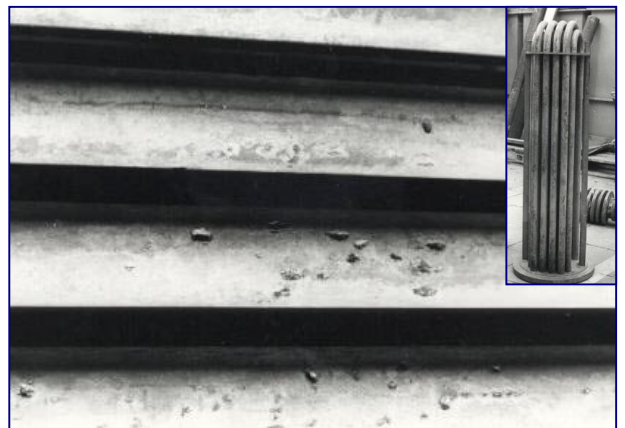
Bij het ontwerpen van bijv. warmtewisselaars is het van belang zich te realiseren hoe deze warmtewisselaars in de bedrijfsfase kunnen worden gereinigd indien vervuiling kan optreden. Zo is het in het algemeen gebruikelijk om warmtewisselaars zodanig te ontwerpen dat het koelwater door de pijpen stroomt, zeker als dit koelwater kans op afzettingen cq scaling geeft. Figuur 2 toont een voorbeeld van een warmtewisselaar met het koelwater aan shell zijde. De toegepaste conditionering van het koelwater m.b.v. fosfaten veroorzaakte een sterke vervuiling van een combinatie van calciumfosfaat neerslag en biologisch slijm. Reinigen van een dergelijke bundel vergt een specialistische aanpak.

Afzettingen op pijpenbundels van warmtewisselaars kan leiden tot pitting en spleetcorrosie ("under deposit" corrosie), zoals getoond in figuur 3. Hier is pitting opgetreden op roestvaststalen (X3CrNiMoN17-13-5; ASN5W) verwarmings-spiralen van scheiders in een MVC terugwinningsectie van een PVC fabriek a.g.v. afzettingen op de bundels. Door het regelmatig reinigen van deze bundels kon de levensduur van deze bundels aanmerkelijk worden verlengd.

Auteur: dhr. G. Notten (Senior Corrosion Engineer)
Reacties en/of vragen: e-mail: tb@vecom.nl of telefoon: +31 (0)10-5930299



Figuur 2: Vervuiling van warmtewisselaar met koelwater aan shell zijde



Figuur 3: Pitting in X3CrNiMoN17-13-5 verwarmingsspiraal van scheider uit MVC terugwinningsectie van PVC fabriek