

Corrosie en het risico in de industrie

“Corrosie is een van de grootste en tegelijk meest onderschatte problemen binnen de industrie.” Dat zegt

Frans Vos, algemeen directeur van Materials Consult en gastprofessor lasmetallurgie en corrosiepreventie bij de Katholieke Universiteit Leuven (KUL). “De kennis bij bedrijven over corrosie is al te beperkt.”

Frans Vos geeft als gastdocent aan de KU Leuven vakken over de onderwerpen lasmetallurgie, corrosie en schadeanalyse. Hij geeft ook opleidingen voor de Belgische vereniging voor oppervlaktetechnieken van materialen (VOM) om mensen vertrouwd te maken met corrosie en de bijhorende beschermingsmaatregelen. Daarnaast is hij eigenaar van het bedrijf Materials Consult in Boutersem, bij Leuven, dat intussen 20 jaar bestaat. Materials Consult voert schade-analyses uit, adviseert bedrijven over mate-



*Opofferingsanodes op een scheepsromp.
Foto: © Frans Vos*

... onderschatte ... industrie

... materiaalkeuze en begeleidt hen bij het opstellen van testprogramma's en de uitvoering ervan. "We realiseren technisch, industriële onderzoeksprogramma's op het gebied van materiaalkunde", legt Vos uit.

Complex probleem

Corrosie is volgens Frans Vos een complex, multiparametrisch proces dat beïnvloed wordt door materiaalkeuze, omgeving, temperatuurwisselingen en onderhoud. "Het is het resultaat van vele, samenwerkende factoren", aldus Vos. "Alleen door kennis, correcte materiaalkeuze, monitoring, geschikt onderhoud en degelijk onderzoek kunnen bedrijven schade, kosten en veiligheidsrisico's beperken. Belangrijk is om niet alleen naar corrosiebestendigheid te kijken maar ook naar lasbaarheid en bedrijfsomstandigheden."

Beperkte kennis

Hoewel het corrosiebewustzijn bij de industrie groeit, blijft de kennis binnen veel bedrijven beperkt. "CUI (Corrosion Under Insulation; zie ook pag. 33, 34 en 35 in dit nummer) krijgt meer en meer aandacht in de inspectie en onderhoudsprogramma's", weet Frans Vos. "Maar toch wordt er over het algemeen te weinig geïnvesteerd in opleiding en inzicht in corrosie, waardoor preventieve maatregelen vaak uitblijven. Veel technici en onderhoudsploegen reageren pas wanneer de schade zichtbaar wordt. Het is tijd dat de industrie niet langer wacht tot roest zicht manifesteert maar inzet op preventie, inzicht en opleiding." Bovendien is roest slechts een mogelijke uiting van corrosie. Vos: "Corrosie kan zich immers ook in verborgen zones of onder isolatie voordoen zonder dat er roest te zien is. Een beter begrip van corrosie en haar oorzaken is cruciaal om schade, stilstanden en veiligheidsrisico's te beperken."

Combinatie van maatregelen

Vos vindt een combinatie van maatregelen belangrijk om corrosie aan te pakken. "Beschermingsmethoden zoals verven, galvaniseren of meer geavanceerde systemen als opofferingsanodes en opgedrukte stroom, blijven essentieel om installaties te beschermen."

Opgedrukte stroom is een techniek van kathodische bescherming waarbij een externe gelijkstroom wordt gebruikt om corrosie van een metaal te stoppen of te vertragen. Een opofferingsanode is een stuk metaal van



Breuk van een aluminium onderdeel: ontwerp- en gietfouten.



Slijtage van een pompas: Case met de te hoge viscositeit.

bijvoorbeeld zink of magnesium waarmee een ander metaal element kan worden beschermd tegen corrosie door in plaats daarvan te corroderen.

Cruciaal is een goede materiaalkeuze. Veel bedrijven kampen bijvoorbeeld met corrosieproblemen bij koolstofstalen installaties. Vos: "Ze willen dat dan vervangen door roestvast staal maar dat is een heel ander materiaal. Is er op voorhand wel voldoende geëvalueerd of dat in die omgeving wel kan? Of is het niet beter om de koolstofstalen wand met een verlaag regelmatig te inspecteren en te onderhouden? Maar inspecteren en onderhouden kost geld."

Roestvast staal de oplossing?

Roestvast staal is voor veel situaties echter wel degelijk een interessante oplossing. "Roestvast staal als de RVS 316-familie bieden een betere bescherming tegen chloriden. Maar zelfs dat heeft zijn beperkingen", zegt Vos. Binnen de RVS 316 familie bieden de 316L soorten (met een lager koolstofgehalte) of de gestabiliseerde varianten zoals 316Ti (gestabiliseerd met titanium) of 316Nb (gestabiliseerd met niobium) het bijkomende voordeel van een betere lasbaarheid en een betere resistentie tegen intergra-

Klimaatklassen

Klimaatklassen C4 en C5 verwijzen naar de corrosie-classes volgens ISO-norm 9223 die de agressiviteit van een omgeving beschrijven. C4 staat voor een industrieel klimaat of kustgebieden met een matig zoutgehalte. Dat terwijl C5 industriegebieden met een hoge vochtigheid en een agressieve atmosfeer omvat. Maritieme zones met een hoog zoutgehalte vallen in klasse C5. Ook in de Antwerpse haven, een C4-omgeving met brak water, moet men extra voorzichtig zijn."



Cavitatie en spleetcorrosie van een gesoldeerde warmwaterleiding.

nulaire corrosie. Voor zwaardere omstandigheden kiezen steeds meer bedrijven dan weer voor duplex roestvast staal. Al is dit materiaal niet universeel inzetbaar. Welk materiaal het meest geschikt is voor een toepassing, moet echter per toepassing worden bepaald. Wat werkt

‘Onderschat transiënten niet als oorzaak van pompschade’

in de ene situatie werkt niet noodzakelijk in een andere situatie”.

En omgeving speelt een grotere rol bij corrosievorming dan vaak wordt gedacht. Materialen die binnen perfect functioneren, kunnen aan zee snel corroderen. “Aan de kust, waar klimaatklassen C4 en C5 (zie kader) van toepassing zijn, worden bijvoorbeeld nog vaak RVS 304 soorten toegepast terwijl die daar niet geschikt voor zijn”, waarschuwt Vos.

De rol van transiënten

Bij het ontwerp van installaties wordt in de eerste plaats uitgegaan van nominale procesparameters. “Bij vele ontwerpen wordt echter te weinig rekening gehouden met de transiënten”, zegt Vos. “Zo werd een installatie ontworpen om te kunnen draaien bij 200 °C met een bepaald product. Alleen zagen ze de transiënten, als het opstarten of stilleggen van de installatie over het hoofd. Tijdens afkoeling kan de temperatuur onder het condensatiepunt zakken, waardoor zich vocht vormt dat corrosie kan veroorzaken.” Als ander voorbeeld van een transiënte situatie noemt hij de pomp die vloeistof met een lage viscositeit op verhoogde temperatuur transporteert. Bij het stilleggen van de installatie ondervindt de pomp problemen als het product afkoelt en dikker wordt. “Wanneer zo’n pomp slechts aan

een zijde gelagerd is, kunnen sommige onderdelen scheef trekken”, legt Vos uit. “Keramische onderdelen breken af waardoor het pomphuis en de as beschadigen. Zulke problemen ontstaan vaak omdat er te weinig rekening wordt gehouden met veranderende bedrijfscondities.”

Microbiologische beïnvloeding

Corrosie kan ook ontstaan tijdens het CIP-proces. Bij het onderhoud van installaties worden soms agressieve reinigingsproducten zoals zuren of biocides doorgepompt. “Deze vloeistoffen blijven echter makkelijk achter in flensverbindingen of dode zones waar ze corrosie kunnen veroorzaken”, zegt Vos. “Bij microbiologisch beïnvloede corrosie (MIC) wordt dikwijls een biocide toegevoegd maar dat bereikt niet alle dode ruimtes. Zo blijft er biologisch leven achter dat corrosie blijft veroorzaken.”

Ook de manuele dosering van chemicaliën kan risico’s meebrengen. “Wanneer bijvoorbeeld een keer per week zeven liter wordt toegevoegd in plaats van de dagelijks voorgeschreven een liter, ontstaan lokale zones met een te hoge concentratie. Dat leidt vaak tot ernstige, plaatselijke aantasting.”

Monitoring en inspectie

Corrosiemonitoring kan waardevolle inzichten opleveren maar alleen bij correcte interpretatie van de metingen. “Sensoren en meetplaatjes geven vaak slechts lokale informatie over uniforme corrosie”, weet Vos. “De sonde zit op één plaats op de installatie waar dan hopelijk de stroming representatief is voor de hele locatie.”

De meeste lekkages zijn echter het gevolg van lokale corrosievormen zoals putcorrosie of spanningscorrosie. “Daarom is het belangrijk om meerdere meetpunten te voorzien en monitoring te combineren met inspectie”, zegt Vos. “Een veelgemaakte fout is te denken dat monitoring inspecties kan vervangen. Dat is zelden het geval. Monitoring is een hulpmiddel, geen vrijstelling van inspectie en onderhoud.”

Grondig onderzoek blijft noodzakelijk

Het is belangrijk om niet alles aan corrosie toe te schrijven zonder degelijk onderzoek. “Ik merk dat niet alle technische experts die als gerechtsdeskundige of als verzekeringsexpert werkzaam zijn, voldoende vertrouwd zijn met materiaalkunde”, zegt Vos. “Zo wordt soms te snel besloten dat het om galvanische of microbiologisch beïnvloede corrosie gaat, terwijl een andere oorzaak mogelijk is. Een betrouwbaar onderzoek vergt gespecialiseerde technieken, zoals SEM-EDX-analyse. Alleen daarmee kun je de aanwezigheid van schadelijke stoffen ook in de diepte verifiëren. De kostprijs daarvan is veelal snel teruggewonnen dankzij een geoptimaliseerde corrosiepreventie en een aan de situatie aangepast inspectie- en onderhoudsprogramma”. ●