

INZICHTEN EN OPLOSSINGEN

DANKZIJ SCHADEANALYSES

Aluminium - Roestvast Staal

Een concrete situatie: Ik word gemaild door een machinefabrikant die werd gecontacteerd door twee van zijn klanten die elk eenzelfde type machine hebben gekocht. Beide klanten hebben problemen met eenzelfde component: Een roller die assisteert bij het uitspreiden van een emulsie over papier- en kunststoffolies. Teneinde de oorzaak of oorzaken van de schades te kunnen bepalen, vraagt de klant of we een schade-analyse op de twee rollers kunnen uitvoeren. Zeker, dat kan, we zullen een offerte voor u opstellen.

© Frans Vos, General Manager Materials Consult bv

Luttele uren na die mail, nog voor de offerte voor de schadeanalyse is verzonden: Ik word gemaild door dezelfde klant over die rollers van datzelfde type machine als daarnet. "Of we ook een offerte voor een materiaalselectie voor dat type roller kunnen opstellen? Gezien die twee incidenten bij die twee klanten, lijkt het toch beter om niet alleen de schade-analyse uit te voeren, maar ook een ander materiaal voor die rollers te selecteren? En kunnen jullie die schadeanalyse en materiaalselectie dan samen uitvoeren? Of is het beter eerst de schadeanalyse uit te voeren?". Vier vragen in één adem.

Antwoord op de eerste vraag: Zeker, dat kan.

Wat betreft vraag twee: In de overweging dat die machinefabrikant per jaar toch minstens enkele tientallen van die machines van dat type met dat type rollers verkoopt, formuleer ik een wedervraag: "Zijn er, buiten die twee beschadigde rollers, nog andere rollers van hetzelfde roller- en machinetype die schade vertonen?" Immers, indien er een collectief probleem is met meerdere van die rollers in hetzelfde machinetype, verspreid over meerdere van hun klanten, dan is

er inderdaad mogelijk sprake van een algemeen probleem met dat machinetype en/of die roller, in design, in materiaalkeuze, in de levering van materialen, in door de machinefabrikant opgestelde gebruiksinstructies enzoverder. Echter, indien slechts die twee rollers bij die twee klanten een probleem vertonen, terwijl er geen problemen zijn met andere machines van hetzelfde type en met hetzelfde type rollers, dan lijkt de kans eerder gering dat de materiaalkeuze voor de rollers de hoofdverantwoordelijke voor die twee schadegevallen zou zijn.

Antwoord op vraag drie: Ja, dat kan.

Antwoord op vraag vier: Ja, het is beter de schadeanalyse eerst uit te voeren. Gezien de klant op mijn wedervraag heeft geantwoord dat ze op dat ogenblik geen weet hebben van problemen bij andere klanten die dat type machine met dat type roller in gebruik hebben, is de kans immers eerder gering dat de materiaalkeuze voor de roller geheel of gedeeltelijk aan de basis ligt van beide schades, al kan dat uiteraard niet worden uitgesloten zonder dat het schadeonderzoek is uitgevoerd. Maar wat kunnen dan allemaal schadeoorzaken zijn? De vertrouwelijkheid laat mij niet toe om hier alle technische details van de machine met u te delen, maar in meer algemene termen kunnen onder andere de volgende factoren een rol spelen:

- De roller is geplaatst tussen twee geleidingsbekkens, waarbij er sprake is van een zeer nauwe spleetvormige opening tussen de roller en die bekkens. Het is daarbij van essentieel belang dat de roller en beide geleidingsbekkens perfect parallel ten opzichte van elkaar zijn geplaatst. De minste afwijking in paralleliteit kan niet alleen een onevenwichtige verspreiding van de emulsie over de folies veroorzaken, maar kan ook leiden tot rechtstreeks contact tussen de roller en de bekkens, met alle mogelijke daarbij horende schaderisico's.



Bron: iStock - bowiez5.

- De lengte van de roller is ook zeer groot in verhouding tot de diameter, waardoor er een reëel risico is dat bij een axiale last de roller licht krom komt te staan. In de eerste plaats sluit dit risico aan bij het voorgaande punt in verband met de vereiste van paralleliteit ten opzichte van de bekkens, maar over die paralleliteit dient uiteraard niet alleen te worden gewaakt bij montage, maar ook tijdens het gebruik en het onderhoud van de machine. Indien omwille van bepaalde gebruiks- of onderhoudsredenen er een te hoge axiale last op de roller wordt gezet, kan ook hier de kromming leiden tot een contact met de veel robuuster uitgevoerde bekkens.
- Rechtstreeks contact tussen de roller en de bekkens zou ook kunnen worden bewerkstelligd door een onevenwichtige aan- of doorvoer van de emulsie, die tussen de roller en het onderste bekken wordt doorgeperst. Afhankelijk van de viscositeit en de mate van klevigheid van de emulsies, dragen zij in meerdere of mindere mate bij aan de krachtverhoudingen op de roller en zijn lageringen. Indien er overheen de lengte van de roller bijvoorbeeld substantieel meer emulsie aan de ene zijde doorheen de nauwe opening wordt geperst dan aan de andere zijde, kan ook dit tot onevenwichtige krachtverhoudingen en ongewenste verbuigingen van de roller leiden. Vergelijk het met mechanische onevenwichten die kunnen ontstaan als de verdeling van het smeermiddel in motoren, pompen, enzoverder niet verloopt zoals door het design beoogd.
- Waar we het bij voorgaande risico's op paralleliteitsafwijkingen dan nog niet over hebben gehad, is het mogelijke hardheidsverschil tussen de roller en de bekkens. Bij rechtstreeks contact zal het hardheidsverschil mee bepalen in welke mate de ene en/of de andere component wordt beschadigd. In die zin kan de materiaalkeuze voor de roller - waarbij we dan het al dan niet gebruiken van oppervlakteharding nu even gemakshalve als deel van de materiaalkeuze beschouwen - uiteraard ook een rol hebben gespeeld, maar dat is hier slechts één van de vele materiaalfactoren die mogelijk een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van de schade.
- En wat met mogelijke chemische invloeden? Wat is de chemische samenstelling van de emulsies die die klanten met die machines verwerken? Bevatten die emulsies geen componenten die mogelijk tot een corrosieve aantasting van de roller hebben geleid? Eenzelfde vraag geldt voor de onderhoudsproducten die door die klanten worden gebruikt om de roller en de bekkens te reinigen. Een klassieker onder de klassiekers is daarbij het gebruik van bleekmiddel, in België ook wel gekend als 'javel'. Dat spul zit vol met chloriden, iets waar menig metaal niet tegen bestand is. En in een industriële context durft men bij zeer moeilijk verwijderbare afzettingen ook wel eens naar beitsmiddelen grijpen, waarbij dan nogal eens - maar gelukkig uitzonderlijk - wordt vergeten dat beitsmiddelen het onderliggende metaal aantasten.
- Trouwens, over javel gesproken, misschien worden de roller en bekken niet op zich met bleekwater gereinigd,



Bron: iStock-kadmy.

maar wordt het wel gebruikt om nabije installaties of zelfs uw industriële vloer te onderhouden? Ook dat kan, bijvoorbeeld door kruiscontaminatie, tot schade aan de roller en andere machinecomponenten leiden. Idem uiteraard voor alle andere agressieve(re) reinigingsproducten die in de buurt van de kwetsieuzere machines zouden worden gebezigd.

Interludium: Moeten we dan verwachten dat een machinefabrikant bij de materiaalkeuze voor zijn roller, bekkens en andere componenten rekening houdt met alle emulsietypes en alle onderhoudsproducten die al zijn klanten van dat type machines gebruiken? Of moet de machinefabrikant, in een omgekeerde redenering, dan al bij een prijsvraag aangeven welke emulsietypes en welke onderhoudsproducten niet mogen worden gebruikt voor dat type machines? Het zijn moeilijke, veelal meer juridische dan technische discussies.

Terug naar het lijstje van factoren die een rol kunnen hebben gespeeld bij het tot stand komen van de schade:

- Een volgend vraagstuk zijn de zogenaamde 'transiënten' en de invloed die zij hebben op de machine. Eén van die transiënten kwam hiervoor al aan bod, met name het onderhoud, maar wat met starten en stoppen van de machine, of al dan niet verwachte temperatuurvariaties? Veel van die emulsies worden immers verwarmd

alvorens zij tussen de roller en het onderste bekken terecht komen, waardoor bij temperatuurvariaties bijvoorbeeld de hiervoor reeds aangehaalde viscositeit en/of kleverigheid wijzigen, en daarmee ook de krachtverhoudingen kunnen wijzigen. En wat betreft starten en stoppen, zijn de mogelijke risico's legio. Om er nog een constructiedetail bij te halen dat zowel in nominale als in transiënte omstandigheden een rol kan spelen: De roller wordt slechts gedreven aan één lagerzijde, wat vooral bij versnellingen (met starten en stoppen als typevoorbeelden) zowel torsie als buiging van de slanke roller kan veroorzaken, met opnieuw een potentieel risico op contact met de bekkens tot gevolg.

- Ook wat betreft de chemie zijn er transiënten denkbaar, zoals bijvoorbeeld (on)verwachte samenstellingsvariaties die kunnen optreden wat betreft de emulsies. Of de aanwezigheid van bepaalde chemische componenten/elementen waarvan de concentratie kan stijgen, bijvoorbeeld bij verdamping van water of een ander solvent.

Om andermaal de aanwezigheid van chloriden als risicofactor te nemen: Als ik het even in een meer algemene context plaats, circuleren er in de industriële wandelgangen vuistregeltjes zoals "zolang de concentratie aan chloriden in het water niet meer dan XY procent bedraagt, is er geen probleem". Ik gebruik hier bewust 'XY' en geen specifiek percentage om te vermijden dat dergelijke vuistregels de wandelgangen blijven teisteren. Het kenmerkende van dergelijke

vuistregels is immers dat zij leiden tot oogkleppen die het geheel van de watersamenstelling en het bestaan van transiënte condities uit het oog doen verliezen.

Wat betreft het geheel van de watersamenstelling stelt zich immers de vraag over welk type water het gaat? Gewoon leidingwater? Afvalwater? Gedemineraliseerd water? Gedemineraliseerd water bevat sowieso al minder dan die 'XY' procent chloriden, maar toch kan deminwater serieus agressief zijn, onder andere ten aanzien van bepaalde staalsoorten. En ook afvalwater kan minder dan die 'XY' procent chloriden bevatten, maar kan wel andere potentieel corrosieve componenten bevatten.

Wat betreft de transiënten-redenering wekt dat 'XY' regeltje dan weer de indruk dat er ook geen probleem zou zijn indien bijvoorbeeld de stroming in een waterleiding wordt stilgelegd en/of indien de waterleiding wordt geleidigd. Bij lediging van de leidingen blijven er immers waterresten in de leiding aanwezig. Dat restwater dampst geleidelijk uit, en de in het water aanwezige chloriden blijven achter. Daardoor stijgt de chloridenconcentratie in dat restwater al snel tot boven dat 'XY' percentage en stijgt het corrosierisico. En ook stilstand kan tot een lokaal verhoogde concentratie aan chloriden leiden. Indien er geen stroming meer is, vermindert ook de menging, stijgt het risico op neerslag van bepaalde stoffen, en een neerslag is nu eenmaal een lokale verhoging van de concentratie van die bepaalde stoffen, een verhoging die zich bij de normale stroming niet zou voordoen.



Bron: iStock - Hunterbliss.



Bron: iStock - SychuginaElena.

Dat verhaal van die vuistregel van het 'XY' chloride-percentage in waterleidingen lijkt op het eerste gezicht niet van toepassing op het emulsieverhaal met de roller tussen de bekkens, maar schijn bedriegt. Ook daar kunnen op gelijkaardige wijze uitdagingen ontstaan omwille van een onverwachte mate van verdamping van de solventfractie of omwille van een onvoldoende menging van de emulsie voorafgaand aan het bereiken van de roller-bekken combinatie.

- En uiteraard moet in dit lijstje ook het materiaal van de roller op zich onder de loep worden genomen. Is het materiaal voldoende hard en stijf? Is het voldoende bestand tegen de chemische en mechanische productie-invloeden, zowel in nominale als in transiënte condities, enzoverder? Ook in die beoordeling moeten we oogkleppenpolitiek vermijden. Het begin van mijn betoog zou u op het pad van de oorspronkelijke materiaalkeuze kunnen hebben gezet, maar dat is slechts één van de materiaalkundige aspecten van de roller op zich. Andere vragen die zich stellen, zijn of wel het juiste materiaal conform de specificaties werd geleverd? En werd dat materiaal dan tijdens handling en montage correct behandeld? Ook dat zijn allemaal factoren die mogelijk een rol hebben gespeeld bij het tot stand komen van de schade.

Hoe we uit dit kluwen van mogelijkheden dan de factoren halen die het meest schadebepalend zijn geweest? Daarvoor dient dan die schade-analyse, die voor dergelijke zoektochten

veelal als deel van een meer uitgebreide root-cause analyse (RCA), oftewel een (grond)oorzakenanalyse wordt gebruikt.

En stel nu dat er, naast die twee klanten, wel nog klanten waren geweest waar zich met hetzelfde rollertype in hetzelfde type machine problemen stelden, zou het dan nog aangewezen zijn om eerst die twee of eventueel zelfs meerdere rollers aan een schadeanalyse te onderwerpen alvorens de materiaalselectie uit te voeren? Dan nog zou ik daar inderdaad voor pleiten. Voorgaand niet-exhaustief lijstje van mogelijke oorzaken blijft immers onverminderd geldig voor eender welke schade aan eender welke van die rollers. In die zin zijn de resultaten van schade-analyses en RCA's een belangrijke input voor materiaalselecties. Daarbij gaan we met gelijkaardige factoren als die in het voorgaande lijstje rekening houden, waarbij de resultaten van schade-analyses en RCA's een belangrijke invloed kunnen hebben op welk gewicht we aan elke factor moeten geven om tot een optimale materiaalselectie te komen. Dus ja, als schade aan een bepaald type component de motivatie wordt om een nieuwe materiaalselectie voor die component te laten uitvoeren, dan nog zou ik eerst een schade-analyse op die beschadigde component(en) laten uitvoeren.

Maar uiteraard bent u evenzeer welkom om een materiaalselectie te laten uitvoeren zonder dat er reeds schade werd vastgesteld. Die selectie gebeurt bij voorkeur gelijktijdig met de ontwerpfase van uw component, uw machine, of uw installatie. Materiaalselecties zijn er immers in de eerste plaats om toekomstige schade te voorkomen. ■