

STARTSCHOT NVDO PLATFORM MATERIALENKUNDE BIJ GOUDA VUURVAST

3 DENKFOUTEN IN MATERIAALONDERZOEK

Bij de allereerste bijeenkomst van het Platform Materialenkunde van de Nederlandse vereniging voor Doelmatig Onderhoud NVDO, bij Gouda Vuurvast op 25 april, werd door MatInspired een lezing verzorgd over materiaalonderzoek. Niels Kuijpers had er een prikkelende titel aan meegegeven, die iedereen vanaf het begin de oren deed spitsen. Want drie fouten maken, dát wil je niet!

Een kleine historische aanloop gaf een beeld van de technische vorderingen. De microstructuur van een metaal kunnen we pas in beeld brengen sinds de komst van de elektronenmicroscopie. “Voor de jaren vijftig konden we dit zien,” zo illustreerde hij zijn betoog. “Hoe geavanceerder de techniek, hoe meer je weet hoe meer je kunt verbeteren.” Een rijtje hedendaagse en traditionele materiaaltesten illustreerde het nog meer: hardheidstesten, optische controles, FTIR (Fourier transform infrarood), GDOES (Glow Discharge Optical Emission Spectroscopy)...

LEVENSDUURVOORSPELLING

Vaak is een actuele vraag: wat is de verwachte levensduur van dit installatieonderdeel? Met deze insteek spitste Kuijpers de oren van zijn publiek nog meer. “Ik ben op de een maintenance-vakbeurs geweest en heb er diverse mensen gesproken. Sommigen denken bij levensduur aan het hele apparaat of installatie. Als materiaalkundige zie ik het per onderdeel; een tandwiel bijvoorbeeld.” Het kan inderdaad op een klein onderdeelje misgaan, wil hij maar zeggen. Dat kan een ongeziene zwakke schakel zijn. De kunst is dus per belastingscombinatie de juiste materiaalkeuze te doen en de juiste monitoring van de materiaaltoestand aan te houden. “In het materiaalonderzoek naar schades heb je heel zwart-wit gesteld twee visies. ‘Wat niet ziet, wat niet deert’ is er

eentje van. Dat heeft ook zijn voordelen: je hoeft niet na te denken en je hebt weinig kosten aan onderzoek,” gaf hij het belang van zijn werkveld fijntjes aan. “Visie twee is: ‘in het land der blinden is eenoog koning’. Dan wijs je alleen maar de fout aan, maar daarmee ben je er nog niet. Wij kijken niet alleen naar een product, maar proberen

“Door het faalmechanisme te elimineren in je proces zal dat beter worden, en dat geeft een voordeel ten opzichte van de concurrent.”

ook een oplossing te leveren. Je brengt een faalmechanisme in kaart en probeert de root cause te vinden. Dan kun je het faalmechanisme elimineren in je proces. Voordeel is: je proces zal beter worden, en dat geeft een voordeel ten opzichte van de concurrent.”

TECHNISCHE FOUT BLEEK PROCEDUREFOUT

Een filmpje uit de bekende Discovery Channel serie Aircrash Investigations voorzag in

een dramatisch voorbeeld: de aflevering met Flight 232 waarvan een schoep in de motor gebroken was. Kuijpers: “Dat zou eigenlijk niet kunnen, het is gemaakt van een heel sterk materiaal. Maar er was iets verkeerd gegaan in het gietproces, waardoor zuurstof en stikstof deels gebonden was tot heel harde titaannitride- en titaanoxide-deeltjes.

Dat bleek een procedurefout: het gietproces was hierin niet goed omschreven. Een betere aanpak is drie of vier keer in vacuüm te gieten. Dan elimineer je de titaannitride- en titaniumoxide-deeltjes.”

■ DENKFOUT 1: “DIT IS UNIEK”

Ook kun je voor sommige installatiedelen een aangepast controlesysteem invoeren. “Een vermoeiingsscheur is lastig te vinden op die plek, dus daar moet je een strenger

inspectieregime toepassen.” In het filmpje werd inderdaad terloops opgemerkt dat dit onderdeelje voortaan drie maal omgesmolten wordt in vacuüm. Voor de achteloze televisiekijker een technisch detail, voor de materiaalkundige de kern van de zaak. En voor de passagiers van het vliegtuig... Kuijpers gaf toe vaak denkfouten mee-gemaakt te hebben, ook in zijn vorige loopbaan. “Er wordt snel gedacht: ons faalmechanisme is uniek en niet eenvoudig. Dat hoeft niet zo te zijn: dit voorbeeld van dat neergestorte vliegtuig is een algemeen bekend materiaalkundig gegeven.

■ DENKFOUT 2: “LAAT HET DOCUMENTEREN MAAR ZITTEN”

Vaak wordt gedacht dat een faalmechanisme niet vastgelegd en gearchiveerd hoeft te worden, want het is allemaal per batch geproduceerd en die ene misser komt tóch niet terug. In een laboratoriumomgeving is men gewend alles te documenteren, dus dit zou juist makkelijk te verbeteren moeten zijn. Later in zijn lezing zou Kuijpers bijvoorbeeld aanhalen dat je dankzij labmethodes op kleinere schaal materialen kan maken om te testen, door te meten en schades te simuleren met testbanken. “Een voordeel van de analytische meetmethode ten opzichte van testbankproeven is dat microscopie vaak

goedkoper is dan testbanken. Je kan bovendien optimaliseren om de constatering te herleiden tot de root cause. En het geeft nóg meer inzicht in faalgedrag.” Titaannitride-deeltjes kun je met optische microscopie te tellen. Je zoekt ook bepaalde elementen zoals bijvoorbeeld magnesium en aluminium. “Je kan met materiaalonderzoek dus een stapje verder gaan dan je eerst denkt.”

■ DENKFOUT 3: “STATISTIEK IS VOOR DE CIJFERAARS”

En derde denkfout is volgens Kuijpers dat grondige technische onderbouwingen en statistieken niet nodig zijn omdat immers uit één fout geen statistische verbanden te halen zijn. “En er zijn geen conclusies te trekken uit een monster die buiten de specificatie gemaakt is, denken ze dan. Maar met faalmechanismen is vaak niets nieuws onder de zon: een bekend materiaal als mesing bijvoorbeeld is nog steeds hetzelfde. Gebruik dus de vakliteratuur!” Ter illustratie toonde hij een boomvertakking met onderling gerelateerde faalmechanismen zoals voorkomen bij deelstappen als gieten, trekken, vervormen en dergelijke. “En op basis daarvan neem dan je correctieve acties.”

LEVENSDUUR FACTOR VIJF VERLENGD

Het draait dus om levensduurverbetering door middel van onderzoek en ontwikkeling.

De allereerste bijeenkomst van het NVDO Platform Materialenkunde bij Gouda Vuurvast bood MatInspired een podium om diepgaande basiskennis over te dragen.

Het ultieme doel is verwijderen of minder ernstig maken van de root cause van faalgedrag. Aanpassingen wil je testen in lab. Bij de duwband in de variabele transmissie van versnellingsbakken was de root cause bijvoorbeeld titaannitride-deeltjes. Er werd een levensduurverbetering van een factor vijf behaald na de doorgevoerde aanpassingen. “Voordeel van een lab is: meer statistiek, minder risico, enzovoort” liet Kuijpers zijn lezing nog even door de mensen zelf verder samenvatten.

Er is geavanceerde apparatuur nodig, ook voor het vinden van de root cause. Daar bij is er diepgravend schadeonderzoek nodig om tot levensduurverbetering te komen, vaak is de benodigde kennis basaal en bekend in vakliteratuur. Materiaalonderzoek en ontwikkeling zullen de levensduur verbeteren. ●

Meer informatie

Over het platform materialenkunde: secretariaat@NVDO.nl

Niels.Kuijpers@matinspired.nl