

Schade in composieten opsporen

24 april 2020, 02:00

Bas Rottier

Onderzoekers bestuderen schademechanismen in composietmaterialen en technieken om structuren te monitoren door de fluorescentie van mecanofoor moleculen.

Vezelbreuk is een belangrijke factor in het ontketenen van schadeprocessen in met vezels versterkte polymeercomposieten. Maar deze dynamische gebeurtenis vindt plaats in minder dan 100 ns en is dus erg moeilijk op te volgen.

Onderzoekers van het Amerikaanse instituut voor normalisatie (NIST) hebben een techniek ontwikkeld voor het opvolgen van composietstructuren zoals gebruikt in vliegtuigen of windturbines. Mecanofoor moleculen die fluorescerend worden onder een mechanische druk (zoals rodamine) worden aan de composietmassa toegevoegd in een verhouding lager dan 0,1 %. Door de activatiezones van de mecanofoor kunnen nanometrisch kleine barsten in het materiaal zichtbaar gemaakt worden dankzij FLIM-technieken van microscopische beeldvorming (fluorescence lifetime imaging microscopy). De lage hoeveelheid toegevoegde kleurstof wijzigt de fysische eigenschappen van de composiet hoegenaamd niet.

Door zo'n systeem te gebruiken kan de veroudering en de moeheid van structuren op het terrein opgevolgd worden. Proeven op modelcomposieten opgebouwd uit een mecanofoor gefunctionaliseerd epoxyhars op basis van spiro lactaam met slechts een ingewerkte glasvezel hebben ook bijgedragen tot een beter begrip van de schademechanismen. De onderzoekers hebben bewezen dat een vezel die breekt in de composiet leidt tot een soort 'schokgolf' doorheen het materiaal, wat leidt tot schade op nogal grote afstand van de breuk, tot op 2 vezeldiameters.

Bron

- <https://www.sciencedirect.com>

Auteurs



Bas Rottier