

Głębokie sieci neuronowe w zastosowaniach do diagnostyki konstrukcji

Dr hab. inż. Paweł Kudela, prof. IMP PAN

Ze względu na złożoność projektowanych konstrukcji kompozytowych, typowe metody inspekcji wizyjnej często są nieskuteczne. W konsekwencji, rozwijane są metody nieniszczące i metody monitorowania stanu konstrukcji z wykorzystaniem ultradźwiękowych fal prowadzonych, w szczególności fal Lamba. Oprócz pomiarów punktowych za pomocą przetworników piezoelektrycznych, na popularności zyskują pomiary pełnego pola fal Lamba za pomocą skanującego wibrometru laserowego. Animacje fal Lamba, które wchodzą w interakcję z uszkodzeniami można skutecznie wykorzystać do detekcji uszkodzeń. Niestety wykrywanie delaminacji w laminatach kompozytowych wzmocnionych włóknami węglowymi, powszechnie stosowanych w przemyśle lotniczym, ciągle stanowi wyzwanie. Do rozwiązania tego problemu można wykorzystać głębokie sieci neuronowe. W szczególności, rozpatrywane będą dwa rodzaje architektur nowoczesnych sieci splotowych i sieci splotowych z komórkami pamięci krótkotrwałej do segmentacji obrazów na poziomie pikseli w celu identyfikacji delaminacji. Do trenowania sieci neuronowych wykorzystano uczenie nadzorowane oraz syntetyczny zbiór danych wygenerowany za pomocą metody elementów spektralnych w dziedzinie czasu. Przedstawione podejście może zautomatyzować identyfikację delaminacji i generować mapy uszkodzeń bez konieczności zaangażowania użytkownika. Co więcej, zdolność uogólniania opracowanych modeli została potwierdzona na danych eksperymentalnych.