

Przegląd badań i ich cel

Przekładkowe kompozyty o strukturze plastra miodu (z ang. *honeycomb sandwich composite structures*, HSCS) to nowy rodzaj materiału, w którym dwie cienkie warstwy poszycia wykonanego z metalu/kompozytu sklejone są klejem epoksydowym z rdzeniem o strukturze plastra miodu (metalowym lub kompozytowym). HSCS są szeroko stosowane w przemyśle lotniczym, morskim i przemyśle motoryzacyjnym ze względu na ich zdolność do absorpcji dużej energii, skutecznej izolacji akustycznej oraz wysokie wskaźniki stosunku wytrzymałości do masy. Niemniej jednak warunki eksploatacyjne, takie jak wielokrotne obciążenia, starzenie lub nagłe intensywne obciążanie tych struktur może prowadzić do powstawania rozklejenia (z ang. *disbond*) wzdłuż granicy faz poszycie-rdzeń, który może zagrozić bezpieczeństwu i integralności całej konstrukcji. Z tego względu istotne jest dokładne zidentyfikowanie i oszacowanie wielkości ukrytych rozklejeń w HSCS. Kluczowe są również badania wpływu środowiska na wykrywalność rozklejenia.

Proponowane badania mają na celu zbadanie indywidualnego oraz łącznego wpływu oddziaływań środowiska, takich jak zmienność temperatur i obciążeń na istniejące ukryte rozklejenia znajdujące się między poszyciem i rdzeniem w strukturach kompozytowych o strukturze plastra miodu. Badania dotyczą uzupełnienia luki w wiedzy, która uwidoczniła się podczas przeglądu literatury. Badanie daje wiedzę na temat złożonych relacji wpływów środowiskowych na HSCS, a także mechanizmów, w których mają one wpływ na istniejące rozklejenia w takich strukturach. Zakres prac badawczych nie skupia uwagi na konkretnym zastosowaniu, lecz obejmuje szerszy zakres warunków temperatury i obciążeń, które nie są obecne w literaturze.

Motywacja

Nowością badań jest nie tylko identyfikacja problemu, ale także metodologia badawcza. W badaniach wykorzystuje się zaawansowaną metodę przewodzących fal ultradźwiękowych do monitorowania stanu technicznego konstrukcji (z ang. Structural Health Monitoring, SHM) oraz techniki nieniszczące do uzyskania informacji o wielkości rozklejenia i wpływu efektów środowiska na te informacje.

Proponowane podejście nieniszczące będzie korzystne, aby zapewnić spójność kontroli oraz uniknąć problemów z powtarzalnością wytwarzanego kompozytu oraz systematycznych błędów wynikających ze stosowania konkretnego typu czujnika. Zostanie opracowana kompleksowa strategia wielopoziomowej identyfikacji pojedynczego HSCS z oceną wrażliwości wykrywalności rozklejenia pod wpływem środowiska. Ocena wrażliwości pozwoli na zbadanie wpływu łącznego jak również indywidualny wkład każdego z czynników zewnętrznych.

We wniosku przedstawiono badania podstawowe, które wpłyną na lepsze zrozumienie zjawiska łącznego wpływu zmiennych obciążeń i warunków pracy na zaawansowane kompozyty przekładkowe takie jak HSCS. To lepsze zrozumienie, pomoże w rozwoju bardziej precyzyjnych i zaawansowanych strategii SHM. Badania będą również źródłem cennych informacji dla określenia pozostałego okresu eksploatacji istniejących konstrukcji, co z kolei zwiększy bezpieczeństwo konstrukcji i pozwoli uniknąć ofiar spowodowanych awarią komponentów HSCS.