

Kraków, 15.09.2020 r.

Streszczenie
do rozprawy doktorskiej pt. „Optymalne projektowanie konstrukcji
w przypadku utraty stateczności dynamicznej – zjawisko flutteru dla
nadkrytycznych prędkości płynu”

Autor: mgr inż. Justyna Anna Flis
Promotor: prof. dr hab. inż. Aleksander Muc

W pracy analizowano zagadnienie optymalizacji w projektowaniu konstrukcji kompozytowych narażonych na utratę stateczności dynamicznej – zjawisko flutteru dla nadkrytycznych prędkości płynu. Analiza obejmuje dwa rodzaje konstrukcji: płyty prostokątne (wykonane z laminowanych wielowarstwowych materiałów kompozytowych oraz z porowatych funkcjonalnych materiałów gradientowych) i panele cylindryczne (laminowane wielowarstwowe materiały kompozytowe).

Szczegółowo omówiono metody rozwiązywania zagadnień utraty stateczności dynamicznej (analityczne i numeryczne). Przedyskutowano także zjawiska częstotliwości drgań swobodnych oraz maksymalizacji wartości ciśnienia aerodynamicznego w celu rozwiązania zadań optymalizacji. Przeprowadzona w pracy analiza dotyczy struktur z różnymi parametrami geometrycznymi, warunkami brzegowymi, orientacją laminatu oraz konfiguracją rozkładu porowatości w funkcjonalnych materiałach gradientowych. Zaproponowano i zastosowano z powodzeniem nową formę zmiennych decyzyjnych w przypadku laminatów o dyskretnej orientacji włókien.

Zadania optymalizacji rozwiązano zarówno analitycznie stosując pakiet symboliczny Mathematica (konstrukcja ze specyficznymi warunkami brzegowymi), jak i numerycznie przy użyciu metody elementów skończonych – pakiet NISA II (konstrukcja z dowolnymi warunkami brzegowymi).