

Streszczenie

Popularność bezzałogowych statków powietrznych (UAV) znacznie wzrosła w ostatnim czasie, ponieważ są wykorzystywane w wielu zastosowaniach przemysłowych i rekreacyjnych. Operacje wojskowe, nagrywanie filmów i zdjęć z góry, monitorowanie zagrożeń takich jak pożary, sporządzanie map terenu, ocena upraw oraz akcje poszukiwawczo-ratownicze to tylko niektóre z wielu rzeczy, do których można wykorzystać te urządzenia. Zamierzona funkcja UAV może się różnić w zależności od jego konstrukcji, kształtu, sposobu przenoszenia mocy i czasu trwania lotu. Temat naukowy dotyczy złożoności konstruowania laminowanych konstrukcji kompozytowych, wymagającej dokładnego określenia różnych zmiennych dla każdej warstwy i uwzględnienia wielu kryteriów projektowych, takich jak masa, sztywność i wyboczenie. Tradycyjne podejścia do projektowania często dają gorsze rozwiązania, ponieważ opierają się na heurystyce inżynierskiej. Badanie to promuje racjonalne metodologie analizy i projektowania, które umożliwiają zautomatyzowany i zoptymalizowany proces projektowania, który jest stale ulepszany, aby skutecznie spełniać wymagania operacyjne.

Głównym celem jest zastosowanie podejść optymalizacyjnych opartych na klasycznej teorii laminatów w celu odkrycia najbardziej efektywnej kolejności układania, co skutkuje wyższymi parametrami wydajności przy jednoczesnym drastycznym zmniejszeniu całkowitej masy konstrukcji kompozytowej. Ta redukcja masy ma kluczowe znaczenie dla zwiększenia wytrzymałości UAV i zużycia paliwa, ponieważ lżejsze konstrukcje zużywają mniej energii podczas lotu. Rozprawa doktorska obejmuje dwa studia przypadków: analizę strukturalną połączeń typu T oraz metody optymalizacji rdzenia warstwowego.

W trakcie prac związanych z rozprawą doktorską opracowano i przeanalizowano cztery wyróżniające się modele geometryczne złącza T, różniące się materiałem, grubością i kształtem, które uwzględniono w rozprawie doktorskiej jako jedno ze studiów przypadku. Badanie obejmowało wytworzenie i optymalizację prototypowego materiału biokompozytowego, ze szczególnym uwzględnieniem zrównoważenia środowiskowego.

Zoptymalizowane wyniki algorytmu genetycznego firmy Ansys zostały również zweryfikowane w testach laboratoryjnych. Uzyskane wyniki nadają się do zastosowań

lotniczych i są specjalnie zaprojektowane dla konstrukcji UAV. Ten ekologiczny materiał zwiększa integralność strukturalną kompozytów, wpisując się jednocześnie w szersze inicjatywy mające na celu zmniejszenie wpływu inżynierii lotniczej na środowisko.