



**DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DO CONCEITO DE DISPOSITIVO
AMORTECEDOR HISTERÉTICO EMPREGANDO LIGA COM MEMÓRIA DE
FORMA PARA HÉLICES E ASAS ROTATIVAS**

Antonio Sabino da Silva Filho¹, Antonio Almeida Silva²

RESUMO

Esta pesquisa foca no desenvolvimento de um amortecedor histerético inovador usando LMF (Ligas de Memória de Forma) para mitigar as vibrações mecânicas que afetam aeronaves com asas rotativas, especialmente helicópteros. No entanto, essas aeronaves são suscetíveis a vibrações harmônicas devido a interações aerodinâmicas complexas. Os principais problemas causados por essas vibrações incluem fadiga estrutural, desconforto para passageiros e tripulantes, dificuldades de comunicação, redução de desempenho e riscos de acidentes. Os *pitch links* são hastes rígidas que atuam na variação do ângulo de passo das pás da aeronave durante o voo, ao mesmo tempo, parte da energia vibratória oriunda no rotor é transferida para o restante da aeronave através desses componentes. O projeto se concentra, portanto, em substituir os *pitch links* rígidos tradicionais por dispositivos baseados em LMF, aproveitando a propriedade de amortecimento histerético dessas ligas. Isso visa reduzir significativamente as vibrações nas pás do helicóptero e, por extensão, melhorar o desempenho, a segurança e a vida útil da aeronave. Essa pesquisa é relevante para áreas de engenharias aeroespacial e estrutural, e tecnologias de controle de vibrações, com potenciais aplicações não apenas em componentes de helicópteros, mas também em hélices de passo variável e estruturas submetidas a cargas dinâmicas.

Palavras-chaves: Amortecedor histerético, LMF, Vibrações, Helicópteros, Aeroelasticidade.

¹Graduando em Engenharia Mecânica, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: antonio-sfilho@hotmail.com

²Prof. Doutor, Titular, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: antonio.almeida@ufcg.edu.br

***DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF THE CONCEPT OF A
HYSTERETIC DAMPER DEVICE USING SHAPE MEMORY ALLOY FOR
PROPELLERS AND ROTARY WINGS***

ABSTRACT

This research focuses on the development of an innovative hysteresis damper using Shape Memory Alloys (SMA) to mitigate mechanical vibrations affecting rotary-wing aircraft, especially helicopters. Helicopter rotor blades feature variable-pitch aerodynamic profiles, creating pressure differences responsible for lift generation. However, these aircraft are susceptible to harmonic vibrations due to complex aerodynamic interactions. The main issues caused by these vibrations include structural fatigue, discomfort for passengers and crew, communication difficulties, performance reduction, and accident risks. Pitch links are stiff rods that perform the pitch angle shifting during flight. At the same time, these parts transmit vibration, originating from the main rotor to entirely aircraft. The project centers on replacing traditional rigid pitch links with SMA-based devices, capitalizing on the hysteresis damping property of these alloys. This aims to significantly reduce vibrations in helicopter rotor blades and, consequently, enhance aircraft performance, safety, and service life. This research is relevant to aerospace, structural engineering, and vibration control technologies, with potential applications not only in helicopters but also in variable-pitch propellers and structures subjected to dynamic loads.

Keywords: Hysteresis damper, SMAs, Vibrations, Helicopters, Aeroelasticity.