

Proiectul: Demonstrator antiflutter cu actuator piezoelectric. Acronim AFDPA

Ctr. 289/2014 Finanțat de Bugetul de Stat - Autoritatea contractantă fiind Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), Program PN II Perioada 2014-2016

Coordonator: INCAS, **Parteneri:** UPB, COMOTI, STRAERO, UTCB, INAV, Energoreparații Serv. SA

În proiect se dezvoltă un sistem avansat de control activ al flutterului și în general, al vibrațiilor și implicit, de atenuare a efectului sarcinilor dinamice aeroelastice asupra unei structuri aerospațiale. Flutterul este un fenomen critic de vibrație structurală care apare brusc, cand viteza de zbor crește la o valoare critică, și poate duce la catastrofe, cu pierderi de vieți. Sarcinile dinamice provocate, de exemplu, sub influența rafalelor de vânt, pot determina oboseala structura și vibrații, scurtând durata de viață a avionului și conducând la defecțiuni impredictibile. Sistemul propus în proiect, "Demonstrator Antiflutter cu Actuator Piezoelectric", acronim AFDPA, va lărgi anvelopa de zbor a avionului, și va contribui la prevenirea acestui fenomen critic, prin aplicarea unei legi de control și a unui algoritm avansat, cu valențe de robustețe. Implementarea acestei metodologii prevede un actuator piezoelectric special, cu o bandă de trecere ridicată, încorporat într-o aripă "inteligentă", capabil să reacționeze rapid și precis la semnalele unui controller, prevenind astfel accidente de zbor. Echipa proiectului este într-o poziție excepțională pentru acest proiect, INCAS în colaborare ce ceilalți parteneri având o expertiză unică, atât la nivel național, cât și la nivel sud-est european în acest domeniu.

Controlul activ al vibrațiilor de flutter și atenuarea sarcinilor aeroelastice au devenit implementabile doar recent, odată cu revoluția tehnologică adusă de materialele piezoelectrice active și cu utilizarea lor în structuri inteligente. Literatura prezintă diverse soluții de control activ al vibrațiilor palelor de elicopter, câteva fiind deja testate în zbor. Totuși, astfel de aplicații nu există pentru aparatele cu aripă fixă, din cauza unor dificultăți tehnice aparent insurmontabile: rigiditate mare la torsiune și curse unghiulare greu de realizat cu actuatori piezoelectrice convenționali. Această provocare tehnologică va fi soluționată prin aplicarea unui concept de maximizare a energiei induse de semnalul de control, în prezența unor efecte de amplificare aerodinamică. Acesta presupune existența unui actuator cu bandă largă de trecere, altfel sistemul poate deveni instabil. În proiect se va asigura o lățime de bandă de cel puțin 30 Hz, iar legea de control va asigura o robustețe sporită. În proiect se va dezvolta o soluție simplă smart flap, în care piezoactuatorul acționează direct suprafața de comandă printr-un amplificator de cursă adecvat, liniar-rotativ. Algoritmii de control robust MLE sunt importanți și vor asigura succesul proiectului. Expertiza echipei, în materie de încercări în tunelul aerodinamic și în domeniul controlului aplicat, reprezintă un punct de plecare important în acest proiect complex și ambițios.

Produsele finale ale proiectului propus vor fi noua metodologie și "Demonstratorul antiflutter cu actuator piezoelectric", care va oferi o confirmare experimentală a unei soluții de aripă inteligentă, cu control activ al flutterului, al vibrațiilor și atenuarea efectului sarcinilor dinamice aeroelastice. Proiectul va plasa cercetarea în domeniu din România într-o poziție avantajoasă, pe plan european și mondial, și va avea ca finalitate creșterea indicelui TRL al tehnologiilor din proiect, soluții brevetabile și largi aplicații industrial.

Proiectul are ca obiective:

1. Actuator piezo pentru servotab/flap
2. Lege de control activ robust pentru atenuarea vibrațiilor
3. Modelul de aripă AM pentru încercări în tunelul aerodinamic (ca hardware)
4. Control activ al vibrațiilor cu actuator piezo
5. Sistem AFDPA