

Posudek na diplomovou práci

Název práce: Systém tlumení aeroelastických jevů
Autor: Filip Svoboda
Posudek vypracoval: Doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D., Katedra řídicí techniky FEL
ČVUT v Praze (vedoucí práce)
Navrhované hodnocení: A – výborně

Práce Filipa Svobody pojednává o modelování a návrhu řízení pro potlačení nebezpečného aeroelastického jevu zvaného “flutter“ neboli „třepotání“. Narozdíl od klasických metod konstrukčních a mechanických, přístup prezentovaný v práci je založený na využití aktivního řízení.

V práci je řešeno mnoho aspektů této složité problematiky. Tvorba a validace matematických modelů – jak planárních, tak 3D, dále jejich linearizace a lineární analýza, návrh a simulační verifikace klasických i pokročilých algoritmů řízení, kdy primárním smyslem je posunutí rychlosti flutteru do vyšších hodnot, při současném zachování manevrovatelnosti a dalších základních letových vlastností letounu. Filip se rovněž – s intenzivní podporou kolegů výzkumníků z Ústavu letadlové techniky FS, za kterou jsme velmi vděční – věnoval přípravě experimentálního setupu v aerodynamickém tunelu, který bude nezbytný pro finální prezentaci hlavních výsledků jak odborné veřejnosti (publikace), tak případným průmyslovým partnerům (s kolegy z FS míříme na sektor výrobců ultralight-letadel v ČR).

Spolupráci se studentem hodnotím jako vynikající. Chodil pravidelně konzultovat a referovat o dosažených výsledcích a plánech na další postup. Reagoval velmi vstřícně na moje návrhy ohledně dalších aktivit souvisejících s projektem a jeho prezentací. K formální stránce práce nemám připomínky, práce je členěna a zpracována logicky, s malým množstvím překlepů a drobných chyb.

Práce se mi líbí, s Filipem jsem velmi spokojený. Student se danou problematikou zabývá soustavně již od své bakalářské práce a dosáhl, dosahuje, a jistě i nadále bude dosahovat významných výzkumných výsledků – nastupuje ke mně na doktorské studium, na toto téma, velmi se na naši další spolupráci těším.

Na základě výše prezentovaných argumentů navrhuji hodnocení A-VÝBORNĚ.

V Praze dne 1.6.2016

.....
Doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D.
vedoucí diplomové práce

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Systém tlumení aeroelastických jevů
Jméno autora:	Bc. Filip Svoboda
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Aleš Kratochvíl
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, FS, Ústav Letadlové techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Náročnost zadání řadím mezi náročnější jelikož aeroelastická uvažuje vzájemnou interakci působících sil na netuhé těleso a zpětnou vazbou mezi deformací a zatížením.	

Splnění zadání	splněno
Všechny body zadání byly splněny. Práce je oproti zadání rozšířena o kapitolu věnující se experimentálnímu ověření řídicích zákonů na modelu křídla.	

Zvolený postup řešení	vynikající
Pro řešení všech úkolů byly použity vhodné metody. Osobně nejvíce oceňuji kapitolu věnovanou řízení s parametrizovanými rychlostmi, která přináší vynikající výsledky.	

Odborná úroveň	A - výborně
Odborná úroveň práce je výborná. Jednotlivé okruhy práce jsou zpracovány podrobně a do hloubky. Student byl schopen samostatně nastudovat z literatury danou problematiku a tyto poznatky bezchybně aplikoval. Výsledky práce je možné použít na experimentálním modelu křídla v aerodynamickém tunelu.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
Formální i jazyková úroveň je v pořádku. Práce je přehledná a po grafické stránce velmi dobře provedená. Občas jsou použity nevhodné nebo zbytečně komplikované formulace.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
V práci nedošlo k porušení citační etiky. Všechny použité zdroje jsou relevantní a převzaté prvky jsou řádně odlišeny od vlastní práce. Pouze odkazování na zdroje je provedeno nezvykle pomocí zkratk.	

Další komentáře a hodnocení	
Doporučuji v práci pokračovat a ověřit matematické simulace pomocí experimentu neboť tato práce má potenciál pro využití v leteckém průmyslu. Konkrétně v kategorii UL kde vývoj letounů s vyšší rychlostí letu začíná být omezen právě kritickou rychlostí flutteru.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Při celkovém hodnocení mě nejvíce ovlivnily následující body:

- Stavba experimentálního modelu pro ověření simulačních modelů
- Vypořádání se s matematickým modelem kmitajícího úplavu tj. Theodorsenovou funkcí

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Doplňující otázky:

- 1) Jak byla stanovena rovnice 2.35 – Přenosová funkce serva? A proč je v čitateli použit symbol pro redukovanou frekvenci „k“?
- 2) Převod Theodorsenovy funkce do stavového modelu byl proveden pouze pro $k < 0.5$. Neovlivní to určitým způsobem výsledky?

Datum: 7.6.2016

Podpis: