

Posudek vedoucího diplomové práce

Bc. Pavla Halamy

ZČU v Plzni, FAV, studijní program: N3955 Počítačové modelování v inženýrství,
studijní obor: Dynamika konstrukcí a mechatronika

zpracované na téma

Modelování a analýza vázaných rotujících soustav s nelinearitami
Modelling and dynamic analysis of rotating systems with nonlinearities

Diplomová práce Bc. Pavla Halamy je tématicky zaměřená na oblast rotorové dynamiky s důrazem na modelování a zkoumání vlivu vazebních nelinearit. Hlavním cílem práce bylo vytvoření komplexního matematického a následně výpočtového modelu vázané rotující soustavy, jejíž dynamické chování je ovlivněno nelineárními vazebními silami. Konkrétně se jedná o nelineární projevy sil v hydrodynamických ložiskách a v zubové vazbě a o jejich případnou interakci při různých provozních podmínkách. Zvolené téma je aktuální i z pohledu inženýrské praxe a bylo částečně zpracováno ve spolupráci s firmou ZF Friedrichshafen.

Diplomant si v průběhu práce osvojil metody pro modelování rotujících hřídelů, modelování sil v hydrodynamických ložiskách a provedl detailní rozbor úchylnosti převodového poměru v zubové vazbě s evolventním ozubením včetně možnosti ztráty záběru. Hlavním přínosem teoretické části práce je vytvoření komplexního matematického modelu obecné vnitřní rotující vestavby převodového ústrojí s hřídeli uloženými na hydrodynamických ložiskách a vzájemně provázaných zubovou vazbou. Vzhledem k tomu, že vytvořený komplexní model integruje řadu nelineárních vazeb s různými nelineárními projevy, je v práci nejdříve věnována pozornost nelineárním projevům hydrodynamických sil na modelu tuhého Lavalova rotoru a na modelu hřídele uloženého na dvou hydrodynamických ložiskách. Podobně je uvedeno typické chování mechanické soustavy s vůlemi ve vazbách.

Autorovi se podařilo na základě vytvořených matematických modelů vytvořit i modely výpočtové, které jsou implementovány v prostředí MATLAB. Pro sledování nelineárních projevů byl vytvořen výpočtový model jednostupňové převodovky. Postupně byly numericky v časové oblasti zkoumány vlivy vybraných provozních parametrů na dynamickou odezvu soustavy s cílem odhalit oblasti nelineárního chování a popsat vzájemnou interakci vyskytujících se nelineárních jevů.

Předložená práce naplnila stanovené cíle a položila základ pro další výzkum v této oblasti. Po obsahové a formální stránce práce splňuje požadavky kladené na diplomové práce. Student Bc. Pavel Halama jejím zpracováním prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce v oblasti dynamiky konstrukcí, zejména v oblasti matematického a výpočtového modelování v nelineární dynamice. Prokázal schopnost implementace modelů v prostředí MATLAB a osvojil si základní prostředky používané pro modelování a zkoumání chování nelineárních systémů obecně. Předložená diplomová práce je zpracovaná na odpovídající teoretické úrovni a je úzce spojena s praktickým využitím odvozených modelů. I přesto, že text práce obsahuje drobné nedostatky, hodnotím práci známkou **výborně** a doporučuji k obhajobě před komisí pro státní závěrečné zkoušky.

V Plzni dne 20.7.2020

Ing. Miroslav Býrtus, Ph.D.