

Posudek vedoucího diplomové práce

Bc. Martina Hrabačky

FAV, ZČU v Plzni

Studijní program: N0715A270006 Aplikovaná mechanika

Specializace: N0715A270006S01 Dynamika konstrukcí a mechatronika

zpracované na téma

Návrh a dynamická analýza aktivních tensegritických struktur (Design and Dynamic Analysis of Active Tensegrity Structures)

Pan bakalář Martin Hrabačka zpracoval diplomovou práci o rozsahu 83 stran (včetně příloh), která se zabývá návrhem, modelováním a analýzou tensegritických struktur s ohledem na jejich možné využití v oblasti mechatroniky. Student se v průběhu řešení zadaného tématu důkladně seznámil s podstatou konceptu tensegritických struktur a jejich možným využitím v různých oblastech lidské tvorby, od umění či architektury až po aktivní robotické struktury. Ve své práci pak popisuje důležité kroky nutné pro návrh a analýzu aktivních struktur na bázi tensegrit, tedy nalezení tvaru a předpětí jednotlivých členů pro stabilitu systému (tzv. form-finding), modelování dynamiky, plánování efektivního pohybu s využitím prostředků optimalizace a také řízení samotného pohybu se zahrnutím minimalizace nežádoucích vibrací.

Vzhledem k rozvíjející se výzkumné oblasti lehkých energeticky efektivních robotů je zpracovaná práce aktuální a do jisté míry též originální. Na aktivní robotické struktury složené z tensegrit může být nahlíženo jako na mezikrok mezi klasickými sériovými či paralelními manipulátory, jež jsou tvořeny převážně tuhými tělesy, a takzvanými měkkými kontinuálními roboty. Koncept tensegrit pak využívá některých výhod obou zmíněných typů robotů, například velké tuhosti při malé hmotnosti, vyšší flexibility a přizpůsobivosti.

Zpracování diplomové práce je na vysoké úrovni, neboť všechny popsané metody a přístupy jsou doplněny o schémata jejich algoritmicke, což čtenáři umožňuje snadnější orientaci a aplikaci. Metodika popsaná v práci pak má širší vedlejší využití, například zpracovaný software se může uplatnit ve stavitelství pro návrh samonosných střech a jiných architektonických prvků na bázi tensegrit.

Přístup bakaláře Martina Hrabačky při zpracování tématu diplomové práce byl příkladný. Zadané úkoly plnil vždy v termínu a přicházel s vlastním řešením a implementací dílčích problémů. Autor během zpracování prokázal, že se orientuje v problémech analytických i numerických výpočtů v mechanice včetně optimalizace. Diplomant také zjevně rozumí problematice dynamiky vázaných mechanických soustav na takové úrovni, že je schopen algoritmicke tvorbu výpočtových modelů tensegrit v komerčním programu Simscape Multibody za účelem automatického generování modelů dané topologie a parametrů. V neposlední řadě pak autor prokázal, že je schopen navrhnout funkční řídicí algoritmus a implementovat jej v programu Simulink.

Za přínosné dále považuji rozhodnutí autora psát práci v anglickém jazyce, kdy zvolená forma výkladu je dostatečně popisná a zároveň výstižná. Věřím, že se tím případný dosah práce ve světě významně zvýšil.

Diplomovou práci bakaláře Martina Hrabačky tedy hodnotím známkou **výborně** a doporučuji ji k obhajobě.

V Plzni, dne 15. června 2020

Ing. Radek Bulín, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce