



Komise pro obhajoby bakalářských prací
a státní závěrečné zkoušky
FS ČVUT v Praze
obor Teoretický základ strojího inženýrství

V Praze 13. srpna 2020

Věc: Oponentský posudek bakalářské práce slečny Sary Strakošové na téma

Stabilita dlouhých štíhlých kompozitových táhel

Bakalářská práce obsahuje 42 stran vlastního textu včetně 6 stran příloh s 24 obrázky a tabulkami a vloženou přílohu s elektronickou verzí práce a elektronickými přílohami (2 soubory s výpočty).

Po obsahu, seznamu použitých zkratk a symbolů, seznamu obrázku a seznamu tabulek následuje úvod, v kterém je čtenáři stručně naznačen obsah a cíle vlastní práce. Následující kapitola stručně uvádí dva základní typy mechanických systémů řízení letu doplněné vysvětlujícími obrázky. V třetí kapitole je čtenář seznámen se základní konstrukcí táhel v systému řízení a je konstatováno, že k prvnímu porušení dojde vlivem osového zatížení tlakem. Jaké další případy porušení mohou u konstrukce táhla dle obrázku 3.2 nastat?

Čtvrtá kapitola se věnuje teorii kompozitních materiálů a laminátových trubek. Po úvodní rozdělení kompozitních materiálů je více prostoru věnováno dlouhovláknovým kompozitům a jejich teorii. Tato kapitola je zpracována podle uvedené literatury, ale někdy je zvolený postup uvádění pojmů trochu nepřehledný, například je v podkapitole mechanika kompozitních materiálů uvedena matice tuhosti obecného materiálu a až v následujícím podkapitole věnující se ortotropním materiálům, je uvedeno její užití v Hookově zákoně. V následující podkapitole jsou bez předchozí definice uvedeny vztahy pro podélné a příčné materiálové konstanty. Čtenář dříve neseznámený s danou problematikou by mohl mít problém s porozuměním textu. Z definic objemového podílu vláken a matrice a s přihlédnutím k seznamu použitých symbolů pak vystává otázka, zda dané problematice plně porozuměla i autorka. Jak jsou definovány objemové podíly vláken a matrice? Co představuje matice \bar{C} a jaký má rozměr? V podkapitole jsou uvedeny vztahy pro napjatost v trubce a vztah pro výsledný efektivní modul pružnosti, vysvětlivky použitých symbolů jsou ale zavádějící.

V páté kapitole se autorka věnuje teorii vzpěru a její aplikaci na kompozitní materiály. Jsou zde uvedeny dva přístupy výpočtu kritické síly pro kompozitní trubku od různých autorů. Zde by již mohlo být provedeno odvození, které je v kapitole následující, a kde je konstatována shoda obou přístupů. Následující kapitola obsahuje výpočty vlastností pro konkrétní táhlo s využitím programu LamiEx. Zde by bylo vhodné tento zdroj více specifikovat. Zde s ohledem na uváděný moment J_{celk} se nabízí otázka, jak je vůči táhlu orientována zde uvedená osa x ?

Sedmá kapitola se věnuje experimentům. S ohledem na vnější okolnosti je akceptovatelné, že třetí bod zadání je naplněn použitím dat z experimentu provedeného v minulosti, kde je uveden jeho popis a výsledky. Zde by ale bylo přínosnější grafické znázornění síla průhyb, než časový záznam síly během zkoušky. Chybí zde i popis, jaký průhyb je uveden v tabulce 8, oboje je sice možné dohledat v elektronické příloze, ale zpracování experimentu tím ztrácí přehlednost. V druhé podkapitole je popsána konfigurace připravovaného zkušebního zařízení, doplněna o pomocné

pevnostní a deformační výpočty. Některé pojmy by bylo vhodné lepe formulovat, například vztah (7.1) je uveden „Aby vahadlo vydrželo . . .“ i když není zřejmé, zda upřený pohled, či zacházení. Na konci kapitoly je určena závislost mezi zatížením a deformací v místě tenzometrů s uvedením hodnoty citlivosti. Jak velká bude citlivost v případě uvažovaného použití osmi tenzometrů?

Předkládaná práce má slušnou grafickou úroveň, stylistická úroveň již na takové výši není, některá nejasná vyjádření a překlady snižují její čitelnost, například slovo viz není zkratkou, ale rozkazovacím způsobem slovesa vidět. V citovaných pramenech jsou dva zdroje označeny stejně.

Některé oblasti práce překračují látku probíranou v základních kurzech bakalářského studia, ale výsledek by mohl být na vyšší úrovni, pokud by od autorky bylo věnováno více úsilí.

S ohledem na výše uvedené doporučuji předloženou práci k obhajobě a navrhuji klasifikovat ji klasifikačním stupněm

D – uspokojivě.

Ing. Karel Doubrava, Ph.D.
FS ČVUT v Praze
Technická 4
166 07 Praha 6
e-mail: Karel.Doubrava@fs.cvut.cz