



Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Tereza Zámečnicková

Název disertační práce Návrhové metody analýzy kompozitních nosníků

Studijní obor Mechanika tuhých a poddajných těles a prostředí

Školitel Doc. Ing. Tomáš Mareš, Ph.D.

Oponent Doc. Ing. Radek Kolman, Ph.D.

Ústav termomechaniky, AV ČR, v.v.i., Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha

e-mail kolman@it.cas.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

Téma práce je velice aktuální, jak s ohledem ke stavu poznání v oblasti kompozitů, tak i k potřebě průmyslu k používání lehkých a zároveň dostatečně tuhých nosných konstrukcí. Ve spojení s matematickou optimalizací, numerickými simulacemi a zvyšování pevnosti materiálů kompozitních vláken je možné stále zvyšovat užité vlastnosti takto vyráběných struktur pro speciální aplikace, např. v dopravě, letectví a vesmírných aplikacích. Používání chytrých nástrojů pro optimalizaci vlastností konstrukcí při minimální spotřebě materiálů a energetických vstupů při výrobě je nutných trend ke zvyšování konkurenceschopnosti produktů firem ČR.

Tímto bych vyzdvihl vysokou aktuálnost zvoleného tématu předkládané disertační práce.

Dosažení cílů disertační práce

Hlavním cílem disertační práce bylo navrhnout metodiku založenou na analytických přístupech pro stanovení tuhosti kompozitního nosníku mezikruhového průřezu. Dalšími cíli bylo stanovit podmínky platnosti navržených analytických metod pro stanovení tuhosti kompozitního nosníku. Dále byl avizován cíl navržené přístupy ke stanovení tuhosti struktur nezávisle experimentálně ověřit. Vyzdvihl bych experimentální část práce a verifikace výsledků a porovnání s teoretickými odhady tuhosti kompozitních konstrukcí s mezikruhovými průřezy.

Na základě rozboru cílů a jejich řešení je možnost shledat, že cíle předkládané práce byly splněny.

Úroveň rozboru současného stavu řešené problematiky

Součástí disertační práce je rešerše aktuálního stavu poznání problematiky návrhu kompozitních struktur. Velká pozornost je věnována laminační teorii pro různé konfigurace vrstvení kompozitů. Jsou také popsány přístupy pro určení tuhosti kompozitu pro různé zatěžující stavy konstrukce. Přehledová studie byla vypracována pro metodu konečných prvků pro tenkostěnné kompozitní struktury a to převážně pro klasické teorie desek a skořepin. Bohužel nebyly v práci zmíněny nelineární teorie vyšších řádů, které jsou schopny dostatečně zahrnout vliv smykových napětí na deformační odezvu, kroucení, včetně stísněného krutu, atd. V práci nebyla zmíněna problematika ztráty stability kompozitních struktur, což ale nebylo cílem disertační práce.

Lze říci, že rozbor současného stavu řešené problematiky byl v práci uveden v dostatečném rozsahu a kvalitě pro potřeby řešení cílů práce.

**Teoretický přínos disertační práce**

V práci je detailně popsána klasická laminační teorie výpočtu tuhosti různě vrstvených kompozitů. V průběhu řešení cílů byly navrženy analytické postupy pro návrh tuhosti kompozitních struktur mezikruhového průřezu pro rozličné stavy zatížení konstrukce. Byly použity přístupy založené na laminační teorii, teorii malých deformací a klasické teorii ohybu nosníků. Lze říci, že byly použity klasické teoretické přístupy dostupné v jiných současných pracích v oblasti kompozitů.

Předložená práce vykazuje vyspělost a teoretický přínos práce směre k vědecké komunitě v oblasti kompozitních materiálů a analýze jejich napěťově-deformačního chování.

Praktický přínos disertační práce

Předložená práce se z velké části věnuje experimentálnímu ověření teoretických odhadů tuhosti kompozitních struktur. V práci je popsána celá řada experimentů. Výsledky byly vhodně vyhodnoceny a výsledky dostatečně kriticky posouzeny. Samotná motivace práce má ze své podstaty zadání cílů práce praktický přínos pro důležité oblasti průmyslového využití kompozitů.

Na základě rozboru výsledků experimentů prezentovaných v práci lze shledat praktický přínos práce.

Metody a postupy řešení

Postup řešení a jeho metody byly zvoleny správně a vedly k úspěšnému řešení požadovaným cílů práce. Značná pozornost byla věnována klasické laminační teorii skořepin. Experimenty byly vhodně voleny a kvalitně vyhodnoceny. V práci je věnována malá pozornost metodě konečných prvků pro modelování deformační odezvy kompozitů.

Lze konstatovat, že metody a postupy řešení odpovídají dnes běžně používaných nástrojů pro tuhostní analýzu kompozitních struktur pro případ malých elastických deformací.

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta, prokázání znalostí doktoranda

Výsledky disertační práce jednoznačně naznačují samostatnou a soustavnou činnost autorky práce v rámci řešení disertační práce. Konkrétní přínosy a příspěvky jsou patrné a autorka disertační práce prokázala znalosti, které jsou nutné pro realizaci cílů práce jak z teoretického tak i praktického hlediska.

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Disertační práce je předložena v dostatečné kvalitě jak po stránce jazykové tak i grafické. V práci je malé množství překlepů. Rovnice jsou kvalitně vysázeny. Větší pozornost mohla být věnována kvalitě grafů prezentovaných v práci.

Připomínky

Předkládám ke zvážení počešťování jmen použitých v disertační práci:

Timošenkova teorie – prof. Timoshenko byl významný vědec v oblasti elasticity konstrukcí a teorie skořepin. Myslím, že není nutné počešťovat jeho jméno.



Hookův zákon – prof. Robert Hooke, významný anglický vědec. Tedy správně je použít Hookeův zákon

Doplňující otázky:

Jaké navrhuje autorka disertační práce kroky pro další prohloubení znalostí ve studované problematice?

Jaké jsou další otevřené vědecké otázky v oblasti návrhu metod pro tuhostní analýzy kompozitních struktur?

Závěrečné zhodnocení disertace

Na základě rozboru řešení cílů a prezentovaných postupů se jedná o velice kvalitní disertační práci s mnoha zajímavými výsledky. Ve výčtu publikovaných prací autorky disertační práce je řada konferenčních příspěvků a také publikace v recenzovaných neimpaktovaných časopisech. Ve výčtu publikací vzniklých na základě řešení této disertační práce nejsou uvedeny žádné publikace typu Jimp. Při předložení disertační práce bych očekával, že během řešení disertační práce vznikne alespoň jeden výstup typu Jimp, kde autorka disertační práce bude minimálně členka autorského týmu.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

Ano x

Datum: 28.2.2024

Podpis oponenta: