

Bc. Jakuba Šuldy

zpracované na téma

**Řešení odezvy tenkých viskoelastických heterogenních tyčí s proměnným průřezem
na rázové zatížení**

Předložená práce se zabývá řešením úloh šíření podélných vln v tenkých neprizmatických heterogenních tyčích, jejichž materiál vykazuje lineární viskoelastické vlastnosti. Pomocí analytického, numerického a experimentálního přístupu jsou řešeny vybrané úlohy tenkých tyčí vyrobených z homogenních, vrstevnatých a funkčně gradovaných viskoelastických materiálů při uvažování konstantního či proměnného průřezu tyčí. Získané výsledky jsou využity zejména k popisu šíření vln ve zmíněných prostředích a k řešení inverzních úloh za účelem identifikace materiálových parametrů a disperzních a tlumicích vlastností jednotlivých typů tyčí.

Diplomová práce, čítající celkem 57 stran včetně úvodu a šesti stran příloh, je rozdělena do sedmi kapitol. Po popisu cílů a struktury práce autor provádí poměrně podrobnou rešerši publikací souvisejících s řešeným tématem s důrazem na práce zabývající se metodami identifikace disperzních a tlumicích vlastností zmíněných 1D prostředí. Třetí kapitola je věnována odvození analytických řešení odezvy homogenních, vrstevnatých a neprizmatických viskoelastických tyčí na libovolný typ osového buzení. K odvození těchto řešení ve frekvenční a v Laplaceově oblasti byla využita metoda integrálních transformací. Získané semi-analytické výsledky v časové oblasti jsou pak v další kapitole porovnány s výsledky numerických simulací provedených v konečnoprvkovém softwaru MSC.Marc a je diskutována míra shody obou řešení. V páté kapitole se diplomant věnuje různým způsobům popisu frekvenčně závislých vlastností viskoelastických materiálů a metodám používaným k jejich určení. Výhody a nevýhody vybraných metod jsou v této kapitole dále diskutovány na základě výsledků získaných pro homogenní tenkou tyč z materiálu PC1000. Šestá kapitola je zaměřena na popis provedených experimentů a na řešení úloh identifikace materiálových, disperzních a tlumicích vlastností homogenních, heterogenních, prizmatických i neprizmatických tyčí na základě naměřených dat. V závěru práce pak autor zmiňuje nejvýznamnější dosažené výsledky a uvádí možné směry, ve kterých lze práci v budoucnu dále rozvinout.

Pan Šulda pracoval na plnění dílčích úkolů diplomové práce systematicky od zimního semestru prvního ročníku navazujícího studia. Na pravidelné konzultace přicházel připraven, mnohdy s řadou vlastních podnětů. Při plnění úkolů své práce prokázal schopnost pracovat s odbornou literaturou a aplikovat nové poznatky z různých oblastí mechaniky a matematiky, které často převyšovaly rámec jeho dosavadního studia. Při řešení dílčích problémů jsem u něj jen někdy postrádal více systematičnosti a preciznosti. Také příprava výsledné podoby textu diplomové práce neproběhla zcela hladce, i přes zkušenosti nabyté při zpracování předchozí kvalifikační práce.

Za hlavní přínosy diplomové práce považuji: (i) odvození a ověření správnosti analytického řešení problému šíření vln v tenkých vrstevnatých neprizmatických viskoelastických tyčích a možnost využití získaných vztahů pro aproximaci odezvy 1D neprizmatických vlnovodů vyrobených z funkčně gradovaných viskoelastických materiálů; (ii) nalezení a ověření vhodné nedestruktivní metody pro identifikaci frekvenčně závislých disperzních a tlumicích vlastností studovaných homogenních i heterogenních materiálů s ohledem na omezené experimentální vybavení pracoviště, na kterém práce vznikla. V tomto směru je ale nutné říci, že navržený postup je potřeba ještě precizovat, zejména v souvislosti s identifikací tlumicích křivek.

Závěr: Dle mého názoru diplomant splnil všechny body zadání, jeho práce obsahuje řadu původních výsledků a po obsahové i formální stránce splňuje všechny požadavky kladené na práci tohoto druhu. Vzhledem k výše uvedenému ji hodnotím známkou

výborně.

V Plzni dne 16. června 2022

Ing. Vítězslav Adámek, Ph.D.
vedoucí diplomové práce