

**Ondřeje Káby**

*zpracované na téma*

## **Šíření elastických vln v jednorozměrných homogenních a heterogenních prostředích**

Předložená práce je zaměřena do oblasti řešení lineárních úloh elastodynamiky. Pomocí analytického, numerického a experimentálního přístupu jsou řešeny vybrané úlohy šíření vln v tenkých homogenních tyčích a v tyčích složených z částí různých materiálových vlastností.


Práce čítající celkem 44 stran textu a 6 příloh je rozdělena do sedmi kapitol včetně úvodu a závěru. Po úvodu a stručném shrnutí současného stavu řešené problematiky je v nejobsáhlejší kapitole práce provedeno odvození analytického řešení odezvy tenké homogenní elastické tyče na dynamické zatížení rázového charakteru. Pomocí metody integrálních transformací a reziduové věty jsou odvozeny vztahy popisující rozložení posuvů a osového napětí v tenké tyči pro různé varianty okrajových podmínek. Následně je toto řešení zobecněno na úlohu heterogenní tyče složené ze tří částí různých materiálových vlastností. Vyčíslení všech odvozených vztahů a analýza získaných analytických výsledků byly přitom provedeny pomocí původního softwarového nástroje vytvořeného v prostředí systému Matlab. Kromě analytického řešení se student zabýval i modelováním zmíněných úloh pomocí metody konečných prvků ve vybraném softwaru, konkrétně v systému MSC.Marc/Mentat. Na základě porovnání výsledků numerických simulací s přesným řešením provedl analýzu vlivu základních faktorů ovlivňujících přesnost numerických modelů. Konkrétně je v práci diskutován vliv velikosti prvku, použité integrační metody a velikosti integračního kroku v čase v souvislosti s frekvenčním spektrem uvažovaného buzení. V páté kapitole se student zabývá vyšetřováním odezvy homogenních a heterogenních tyčí zvolenou experimentální metodou. Za pomoci pracovníka katedry mechaniky pana Ing. Romana Krofta student provedl řadu experimentů na homogenních ocelových a hliníkových tyčích a dále pak na tyčích složených ze dvou ocelových a jedné hliníkové části. Výsledky provedených měření zpracoval pomocí vlastního kódu a následně porovnal s analytickým řešením. Tím ověřil správnost všech tří přístupů použitých v této práci k modelování šíření vln v tenkých tyčích. V šesté kapitole pak student využil výsledky vybraných experimentů a odvozené analytické vztahy pro řešení dvou konkrétních typů inverzních úloh – identifikace modulů pružnosti materiálů a identifikace rázové síly. Tyto úlohy parametrické optimalizace student úspěšně vyřešil pomocí vlastního programu vytvořeného v systému Matlab.

Student začal na zadaném tématu systematicky pracovat již od poloviny druhého ročníku. Ke zpracování dílčích úkolů přistupoval vždy zodpovědně, s velkým nasazením, iniciativou a s řadou vlastních podnětů. Velmi pozitivně také hodnotím jeho samostatnost. Při plnění cílů své bakalářské práce prokázal, že je schopen nejen využít znalosti nabyté během studia, ale také osvojit si a aplikovat znalosti rámec jeho dosavadního studia převyšující. Je pravdou, že problematika šíření lineárních vln v tenkých tyčích je velmi dobře známa, nicméně komplexní pojetí této práce kombinující analytický, numerický a experimentální přístup přineslo řadu zajímavých poznatků a ukázalo, jakým způsobem lze získané výsledky aplikovat v praxi.

Závěrem lze říci, že pan Ondřej Kába splnil všechny body zadání a že jeho práce obsahuje řadu původních výsledků. Podle mého názoru tato bakalářská práce po obsahové i formální stránce splňuje všechny požadavky kladené na práci tohoto druhu a vzhledem k výše uvedenému ji hodnotím známkou

**výborně.**

V Plzni dne 18. června 2018

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