

Návrh rešeršní práce pro rok 2003

Ing. Michal Landa, CSc.

Pracoviště/Tel.: Laboratoř nedestruktivních metod hodnocení materiálů ,  
Ústav termomechaniky AV ČR, Dolejškova 5, Praha 8 / 26605 3672

e- mail: ml@it.cas.cz

## Simulace šíření akustických vln v pevných látkách

Šíření akustických vln v pevných látkách představuje základ ultrazvukových metod diagnostiky materiálu a defektoskopie konstrukcí. Kvantitativní vyšetřování vlastností a struktury materiálu ultrazvukovými metodami je v podstatě inverzní problém, k jehož řešení je nezbytný model šíření a rozptylu akustických vln. Obecnější konstitutivní vztahy moderních materiálů omezují použití analytických přístupů k řešení vlnového problému. Proto je nezbytné hledat řešení pomocí numerických metod jsou např. metoda konečných diferencí (MKD) a metody konečných prvků (MKP). Zmíněné numerické metody sice umožňují řešit mnohem obecnější problémy, nicméně je užitečné si uvědomit, že představují numerickou aproximaci řešení problému mechaniky kontinua a tedy v limitním případě pro ně platí stejné předpoklady.

Přístup metody LISA (Local Interaction Simulation Approach) [1-2] vychází z obecného předpisu interakce mezi sousedními uzly. Pro řešení vlnové rovnice formálně připomíná metodu MKD. Pro tento účel je na katedře fyzikální elektroniky FJFI ČVUT vyvíjen stejnojmenný programový balík [3]. Rešeršní práce podá přehled stávajících řešení a dalších možností simulací šíření akustických vln ve 2 D a 3D pro následující analýzu

- a) refrakce akustických vln na rozhraní tekutina-pevná látka
- b) šíření akustických vln v anizotropním elastickém prostředí
- c) šíření vln ve vícefázovém (po částech homogenním) materiálu
- d) nehomogenní prostředí s neideálním rozhraním
- e) vnitřní nespojitosti prostředí (typ trhliny)
- f) zdroje nelinearit – konečné deformace, nelineární popis materiálu apod.

pro různé druhy buzení (silové , kinematické, různé tvary pulsů). Výsledkem numerických simulací bude pulsní odezva materiálu a z ní vyhodnoceny rychlosti a útlumové charakteristiky jednotlivých typů vln.

Práce by měla přispět ke kvantifikaci ultrazvukových měření, tedy vyšetřování vlastností a struktury takových materiálů jako jsou intermetalika (materiály s tvarovou pamětí, vícefázové materiály, vysokoteplotní slitiny), kompozity nebo biomateriály (např. kostní tkáň).

[1] P.P. Delsanto at al, Wave Motion 16 (1992), 65

[2] P.P. Delsanto at al, Wave Motion 20 (1994), 295

[3] <http://www-troja.fjfi.cvut.cz/~sinor/r/lisa/euromech2000/index.html>