

Posudek bakalářské práce pana Zdeňka Novotného

Optimalizace akustického pole

Práce o celkovém rozsahu 42 stran je členěna do 6 ti kapitol. Jako hlavní cíl je v zadání definován požadavek „formulovat a numericky řešit jednodušší úlohu optimalizace akustického pole pomocí geometrických parametrů oblasti“.

Ke splnění tohoto zadání autor postupně řešil řadu postupných kroků:

V druhé kapitole shrnuje základní rovnice pro šíření vln v kontinuu, které uvažuje jako stlačitelné, spojité, homogenní, izotropní, neviskozní a nevírové. Neuvažuje rovněž vliv proudění media na šíření akustických vln. Po zahrnutí těchto zjednodušujících předpokladů odvozuje vlnovou rovnici pro rychlostní potenciál a akustický tlak. Pro jednofrekvenční řešení dochází pak k Helmholtzově rovnici pro akustický tlak.

Třetí kapitola je věnována analytickému řešení těchto rovnic v oblasti mezi dvěma rovnoběžnými a dokonale odrazivými deskami. Toto řešení je pomocí Matlabu graficky znázorněno.

Čtvrtá kapitola popisuje numerické řešení Helmholtzovy rovnice. Toto řešení, vycházející ze slabé formulace a řešené pomocí MKP v systému SfePy je pak demonstrováno pro různé frekvence incidenční vlny.

Klíčová je kapitola pátá, kdy je formulována úloha tvarové optimalizace pro akustické pole. Stavová rovnice vychází ze slabé formulace Helmholtzovy rovnice. Optimalizační parametry mění tvar části hranice dané oblasti s využitím B-splinů. Provedena je pak citlivostní analýza a v závěru je uvedeno několik optimalizačních výpočtů vycházející z řešení adjungované optimalizační úlohy.

K práci mám tyto připomínky a dotazy:

1. Obr. 5.1. i 4.2. Bylo by vhodné označit v obrázku příslušné podoblasti a části hranice symboly používanými v textu. Platí i pro další obrázky.
2. Str. 28.- Bylo by vhodné uvést komentář k volbě účelových funkcí. Proč jsou použity právě tyto? Co jsou oblasti Ω_A a Ω_B ? To to je uvedeno až na obr.5.2.
3. Str. 23. Co je na obr. 4.2 „červená a modrá linie“? I toto je uvedeno až na obr.5.2.
4. Str. 31. Bylo by vhodné upozornit a zdůvodnit, proč označujete Lagrangeův multiplikátor q jako zkušební tlak.
5. Str. 36.-38. Z výsledků se zdá, že optimalizace pro obě účelové funkce vede k zcela jiným tvarům optimalizované oblasti. Jaký by byl praktický dopad?

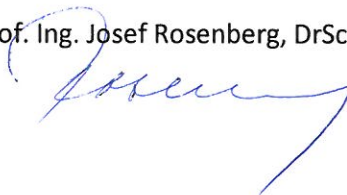
Zhodnocení :

Bakalářská práce výrazně převyšuje obvyklou úroveň těchto prací. I když je zde patrný vklad školitele i konsultanta (u bakalářské práce je to naprosto pochopitelné), dokazuje tato práce, že p. Novotný zvládl velmi náročnou problematiku a osvojil si znalosti, které jistě zúročí v práci diplomové. Bylo by velmi žádoucí, aby v dané problematice pokračoval. Uvedené připomínky a některé překlepy či neobvyklé formulace v žádném případě hodnotu práce nesnižují.

Na základě tohoto hodnocení doporučuji práci k obhajobě a hodnotím ji známkou „výborně“.

V Plzni 18.6.2013

Prof. Ing. Josef Rosenberg, DrSc

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rosenberg', with a long horizontal stroke extending to the right.