

Oponentský posudok dizertačnej práce
Ing. Petry Rozehnalovej:
Homogenization in Perforated Domains

Dizertačná práca je venovaná teoretickej a numerickej analýze matematických modelov popisujúcich chovanie materiálov s jemnou nehomogénnou štruktúrou s dôrazom na periodické perforácie. Zložitosť úlohy spočíva v hľadaní čo najvhodnejšej aproximácie pôvodnej úlohy úlohou homogénnou. Autorka riešila obtiažny problém z hľadiska modelovania ako aj teoretickej a numerickej analýzy.

Anglicky písaná práca je rozdelená do siedmich kapitol s appendixom a zoznamom literatúry.

Úvodná kapitola predstavuje vhodný prehľad matematicky pomerne mladej problematiky spolu s cieľmi dizertácie a prehľadom dosiahnutých výsledkov.

Druhá kapitola je venovaná významným výsledkom funkcionálnej analýzy potrebných pre riešenie problémov práce v ďalších častiach.

V tretej kapitole je zavedený vylepšený rozvíňovací operátor dôležitý pre odstránenie periodičnosti materiálu s hlavnými originálnymi výsledkami autorky dizertácie hlavne pri zjednodušení konvergenčných dôkazov. V rovnakom duchu sú formulované výsledky pre periodicky perforované oblasti v štvrtej kapitole.

Aplikácie s krútením pružnej tyče a numerické výsledky sú uvedené v 5. a 6. kapitole.

Implementácia metódy konečných prvkov v Matlabe je ukázaná v Apendixe.

Bohatý zoznam literatúry obsahuje hlavne najnovšie práce v riešenej problematike ako aj významné publikácie obsahujúce dôležité poznatky potrebné pre precízne riešenie úloh práce.

Už spomínaný zoznam literatúry svedčí o aktuálnosti riešenej problematiky. Autorka na uvedené riešenia použila moderné metódy obohatené vlastnou invenciou. Najvýznamnejšie výsledky sa týkajú vylepšenia konvergencií aproximačných schém pomocou rozvíňovacieho operátora a predstavujú splnenie cieľov dizertácie spolu s ich aplikáciami.

K samotnej práci mám nasledujúce menšie pripomienky.

8^{12–15} - vhodnejší je normovaný priestor namiesto topologického

9^{1–5} - Proposition 2.13 nie je Eberleinova-Šmuljanova veta, tá má opačný význam a v [Yos65] sa nachádza na strane 141. Proposition 2.14 je priamym dôsledkom predchádzajúcej vety.

10⁷ - integrál musí byť v absolútnej hodnote

14⁸ - integrál musí byť predelený obsahom oblasti Ω

22¹⁴ – 22² - formulácia Th.3.5 je napriek správny výsledkom nepresná. Časti (i), (ii) by mali byť samostatne. V ostatných častiach musí byť " , then "

29¹³ - správne $u_0 \in L^p(\Omega; W^{1,p}(Y))$

35² - zrejme "decreasing"

42¹¹ - správne $A^\varepsilon(x) \nabla u_\varepsilon \cdot n$, výraz $A^\varepsilon(x) \frac{\partial u_\varepsilon}{\partial n}$ je maticou

62¹⁰ - asi chyba Engineering Mechanics

Vyššie uvedené nedostatky boli spôsobené hlavne obtiažnosťou riešených úloh a nemajú vplyv na kvalitu práce.

Popri samotnej dizertácii je kvalitne je spracovaná aj skrátená verzia PhD Thesis, ktorá spĺňa všetky potrebné náležitosti.

Doporučujem, aby na základe predloženej práce a po jej úspešnej obhajobe bol Ing. Petre Rozehnalovej udelený akademický titul PhD.