

СТАНОВИЩЕ
от доц. д-р Юрий Димитров Кандиларов
катедра „Математика”,
Русенски университет „Ангел Кънчев”,

на дисертационен труд
„Нови подходи в крайноелементния анализ за елиптични задачи”
(преработен вариант)
с автор доц. д-р Милена Радославова Рачева
за присъждане на научна степен „Доктор на науките”
в професионално направление 4.5. „Математика”,
по научна специалност 01.01.09. „Изчислителна математика”

Актуалност на проблематиката

Дисертационният труд е посветен на метода на крайните елементи. Като вариант на вариационните методи, този метод се наложи като основен и универсален в инженерните изследвания и в резултат продължава да търпи непрекъснато развитие и обуславя актуалността на дисертацията.

Общо описание на предоставените материали

Предоставеният комплект документи съдържа дисертационен труд и автореферат. Подробен списък на публикациите и списък с цитиранията има в автореферата.

Отражение на научните публикации на кандидата в литературата

Основа на дисертацията са 30 публикации. Всички публикации са на английски език, като на една оригиналът е на руски. Публикувани са в реномирани журналы: Comp. Meth. In Appl. Math., Sib. JNM, Mathematika Balkanica, JCAM, Comp. rend. Acad. bulg. Sci., LNCS, AIP и др. Две от статиите са под печат (но вече имат цитирания).

Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите.

Дисертационният труд съдържа 232 страници и 152 заглавия. Състои се от увод и четири глави.

Първа глава изследва елиптични спектрални задачи от четвърти ред, както и интегро-диференциално хиперболично уравнение на вискоеластичността от втори ред със слабо сингулярно ядро. Засегнати са и диференциални оператори от дробен ред. За тези задачи е приложен смесения МКЕ, като се използва по-голямата вариативност в слабата формулировка. Доказани са в две теореми достатъчни условия за симетризуемост на едномерни и двумерни задачи от IV ред. В други теореми се доказват оценки за оптимален ред на грешката след дискретизацията. За повишаване на реда на

грешката се прилага Алгоритъм 1.1, при който се решава допълнителна задача върху по-фина мрежа.

Втора глава е посветена на различни интерфейсни задачи, в които дефиниционната областта се състои от подобласти с общи граници, върху които се поставят различни нелокални условия. Разгледани са случаите на интерфейсни спектрални задачи от втори ред с преходни гранични условия, задачи със застъпващи се области, задачи с нелокални условия върху част от границата и контактни задачи. С помощта на интегрални степени на свобода се получава оптимален ред на сходимост.

В Трета глава се анализира използването на неконформни крайни елементи. Отново за елементи с интегрална степен на свобода се доказват теореми, след което се предлагат алгоритми за ускоряване на сходимостта. Получени са долни граници на собствените стойности на елиптични оператори от втори и четвърти ред, а с подходящи процедури – и двустранни оценки за собствените стойности.

Четвърта глава е насочена към практическото прилагане на МКЕ за модели на тънки греди, подложени на динамични натоварвания. Разгледани са четири основни задачи: греда върху еластична основа и приложена към нея аксиална сила; греда върху основа от Винклеров тип; свредло в тричелюстник; модел на ветрогенераторна перка.

Приноси на кандидата

Приносите на дисертационния труд са както теоретични, така и научно – приложни. Към теоретичните приноси можем да отнесем получените подобрени оценки, както и предложените апостериорни алгоритми, водещи до суперсходимост за широк кръг от спектрални задачи. Моделирането и решаването на задачите от четвърта глава определям основно като научно-приложни приноси.

От посочените 30 бр. публикации с участието на кандидата 5 бр. са самостоятелни, 17 са с един съавтор, останалите – с повече съавтори. Основен съавтор е проф. дмн А. Андреев. Сред съавторите са също и водещи математици в тази област, като проф. Р. Лазаров и prof. S. Larsson, както и проф. дтн Й. Максимов. Считаю, че участието на съавторите в отделните статии е равностойно.

Значителен е броят на цитиранията – 60 по приложения списък. Много от тях са в реномирани журналы: Appl. Math. and Comp., Acta Math. Sci., Appl. Num. Math., IMA J. Numer. Anal., Chinese J. Chem. Eng., Int. J. of Solids and Structures, Applications of Math., Meth. in Appl. Sci., и др. Това потвърждава както теоретичния интерес към обсъжданите задачи, така и техния приложен характер.

Препоръки

Имам няколко забележки:

- не е цитиран литературния източник [1], вероятно в резултат на преработването на дисертацията;
- стр. 53, ред 14, в нормата на β има неточност;
- стр. 58, ред 12, границите на вътрешния интеграл са неверни, но крайният резултат остава в сила;
- в първа глава с "n" е означена степента на полиномите, а във втора глава степента е означена с "k", като пак тук "k" е и номер на връх в триъгълния елемент и често брояч;
- имената на известни учени, които са наложени вече в българския език, би трябвало да са изписани на български, например: Дирихле, Нойман, Робин, Дирак и др.

Както се вижда, неточностите са предимно технически и не намаляват стойността на предложения дисертационен труд.

Лични впечатления

Познавам Милена Рачева от повече от 15 години. Основните ни контакти са по време на Международните конференции от поредиците NMA, FDM, LSSC, AMEE, BGSIAM и др., в които тя е редовен участник. Специализира през 2004-2005 год. в Chalmers University of Technology, Гьотеборг, Швеция.

Заклучение

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН. Резултатите на кандидата изпълняват наукометричните изисквания за съответната процедура. Всичко казано до тук ми дава основание да изкажа "положителна оценка" на преработения дисертационен труд и да предложи на научното жури да бъде присъдена научната степен „Доктор на науките“ на доц. д-р Милена Радославова Рачева по научната специалност 01.01.09 „Изчислителна математика“.

26.02.2014

гр. Русе

