Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0410U001733

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-03-2010

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Камаєва Світлана Олегівна
2. Kamaieva Svitlana Olegivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.05.02

Назва наукової спеціальності: Математичне моделювання та обчислювальні методи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-03-2010

Спеціальність за освітою: 7.080403

Місце роботи здобувача: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.052.02

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.17.23

Тема дисертації:

1. Геометричні моделі та методи конструктивного відновлення фізичних полів

2. The geometrical models and methods of constructive renewal of the physical fields

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - фізичні поля, які виникають у технічних системах та об'єктах. Мета дослідження - розроблення геометричних моделей та ефективних методів конструктивного відновлення фізичних полів, що виникають у технічних системах та об'єктах, для підвищення точності розрахунків та зменшення ресурсних витрат, а також дослідження інтерполяційних властивостей дискретних моделей для покращення їхніх характеристик. Методи дослідження - методи геометричного та ймовірнісно-геометричного моделювання для побудови альтернативних моделей на скінченних елементах; методи комп'ютерного та фізичного моделювання для апробації запропонованого в роботі методу відновлення фізичних полів; методи математичної фізики для побудови функції-пагоди; метод скінченних різниць, метод скінченних елементів та метод Монте-Карло для оцінки точності обчислень; методи барицентричного усереднення для розрахунку фізичних полів; методи теорії ймовірностей при розв'язуванні узагальненої задачі Бюффона про голку. Теоретичні та практичні результати - побудова альтернативних моделей на скінченних елементах

різної конфігурації, що дозволяють підвищити точність розрахунків при зменшенні ресурсних витрат; розробка несіткового методу для розв'язування задачі Діріхле в областях складної неопуклої форми, що дозволяє адекватно відновити фізичні поля, які виникають у технічних об'єктах і системах; виявлення явища стійкості фізичних полів по відношенню до базису на серендипових скінченних елементах, що збагачує знання про властивості цих елементів і дозволяє вирішити проблему ансамблювання елементів з різними базисами. Наукова новизна - вперше реалізовано метод скінченних елементів з використанням альтернативних моделей елементів серендипової сім'ї при розв'язуванні задачі про кручення призматичних стержнів прямокутного перерізу, що дало можливість оптимізувати запропоновані моделі; вперше побудовано унітарні моделі на октагоні, серед яких є поліноміальні, гармонічні за диференціальним критерієм Лапласа та інтегральними критеріями Привалова і Кьобе, та дробово-раціональні, гармонічні за інтегральними критеріями, що адекватно моделюють фізичне поле з октагональним носієм; вперше виявлено та аналітично доведено явище стійкості фізичних полів по відношенню до базису на серендипових елементах у двовимірному та тривимірному просторах, що має як теоретичне, так і прикладне значення, зокрема, при ансамблюванні елементів з різними базисами; вперше розроблено ефективний несітковий метод для відновлення фізичних полів в областях складної неопуклої форми, завдяки якому було побудовано математичні моделі з урахуванням особливостей технічних задач та проведено порівняння отриманих результатів з результатами, одержаними за допомогою відомих чисельних методів та комп'ютерних і фізичних експериментів; удосконалено моделі, що використовуються в методі скінченних елементів шляхом застосування геометричного моделювання, внаслідок чого були зменшені обчислювальні ресурси на його реалізацію; дістало подальшого розвитку розв'язання проблеми виявлення "прихованих" параметрів інтерполяційних поліномів на двовимірних і тривимірних серендипових елементах вищих порядків без введення додаткових вузлів, внаслідок чого було виявлено нові класи моделей та проведено їх тестування з метою оптимізації; дістало подальшого розвитку геометричне моделювання шестикутних елементів, що дозволило побудувати нову унітарну модель на гексагоні, гармонічну за інтегральними критеріями Кьобе та Привалова, яка успішно витримала тестування в задачах відновлення стаціонарних полів. Результати дисертаційної роботи впроваджені у фізико-механічному інституті імені Г.В. Карпенка НАН України (м. Львів) та у навчальному процесі в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу, що підтверджено документами про впровадження. Наукові та практичні результати дисертаційної роботи можуть бути використані: у конструкторських та проектних організаціях для проведення експрес-аналізу фізичних полів; у навчальному процесі при підготовці фахівців у галузі математичного моделювання та обчислювальних методів; у наукових закладах та організаціях, що проводять дослідження в галузі розробки математичних моделей та методів відновлення фізичних полів.

2. Research object - physical fields, that originate in technical systems and objects. Research target is the elaboration of the geometrical models and efficacious methods of constructive renewal of the physical fields, that originate in technical systems and objects for increasing of the estimation accuracy and decreasing of resources expense, and also investigation of interpolational properties of the discrete models for improving their characteristics. Research methods: methods of the geometrical and probabilistically-geometrical modeling for the alternative models construction over finite elements; methods of computer and physical modeling for the approbation method of the physical fields renewal, offered in the work; methods of the mathematical physics for the construction of the pagoda-function; the finite differences method, the finite element method and the Monte-Carlo method for appraising of the calculation accuracy; methods of the barycentric averaging for the calculation of the physical fields; methods of the probability theory during solving generalized Buffon task about needle. Theoretical and practical results - construction of the alternative models over different configuration finite elements, that allow to increase of the estimation accuracy with decreasing of resources expense; elaboration of the gridless method for solving the Dirichlet task in areas of complicated unprotuberant form, that allow to adequately renewal of the physical fields, that arise in technical systems and objects; discovery of the physical fields firmness relatively to the serendipian finite elements basises phenomenon, that enrich knowledge about this elements properties and give opportunity to solve the overlaying elements with different basises problem. Novelty

- firstly finite elements method for solving task about rectangular cross-section prismatic beam torsion, using alternative models of serendipian family elements, is realized, that gave the opportunity to optimize the suggested models; firstly unitary models on the octagon were constructed, that include polynomial models, that are harmonic by the Laplace differential criterion and Prevalove and Kebe integral criterions, and fractionally-rational models, that are harmonic by the integral criterions, that adequately modeling the physical field with the octagonal carrier; firstly the phenomenon of the physical fields firmness relatively to the basis on the serendipian elements in the two-dimensional and three-dimensional spaces is discovered and argued analytically, that has both theoretical and practical importance during overlaying elements with different basises, for instance; firstly the efficacious gridless method for the renewal of the physical fields in areas of complicated unprotuberant form is elaborated, according to this method the mathematical models considering the particulars of the technical tasks are built and the comparing of the obtained results with the results, obtained by the help of known calculation methods and computer and physical experiments is conducted; models, that are using in the finite element method by the applying of geometrical modeling are improved, in consequence of this the calculation resources for it's realization were decreased; solving the problem of disclosing "hidden" parameters of interpolation polynomials on the two-dimensional and three-dimensional higher order serendipian elements without inputting additional nodes took a further development, consequently new classes of models were discovered and their testing with the purpose of optimization was conducted; the geometrical modelling of the hexagonal elements took a further development, that allowed to build a new unitary hexagonal model, that is harmonic by the Kebe and Prevalove integral criterions, that was successfully tested in renewal of the stationary fields tasks. Research results introduced in the Karpenko physico-mechanical institute of the national academy of sciences of Ukraine (Lviv) during appraising of temperature fields and in Ivano-Frankivsk national technical university of oil and gas, that is confirmed by the acts of introduction. Science and practice results of the dissertation may be used by constructor and project organizations for making the physical field express-analyse, in educational process during the preparation specialists in mathematical models and calculation methods branch; in science institutions and organizations, that are investigating in the direction of elaboration the mathematical models and methods of renewal of the physical fields.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хомченко Анатолій Никифорович

2. Khomchenko Anatoliy Nykyforovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гребеннік Ігор Валерійович
2. Гребеннік Ігор Валерійович

Кваліфікація: д.т.н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жолткевич Григорій Миколайович
2. Жолткевич Григорій Миколайович

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Семенець Валерій Васильович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Семенець Валерій Васильович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.