Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0520U100082

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-01-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яськов Георгій Миколайович

2. Yaskov Georgij Mykolajovych

Кваліфікація: к. т. н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

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: 16-01-2020

Спеціальність за освітою: прикладна математика

Місце роботи здобувача: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.180.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.17.19

Тема дисертації:

1. Оптимізаційні задачі розміщення гіперкуль: математичні моделі, методи розв'язання, застосування

2. Optimization problems of packing hyperspheres: mathematical models, solution methods, applications

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена моделюванню та розв'язанню оптимізаційних задач розміщення гіперкуль (2D, 3D та nD, n □ 4) в опуклих контейнерах (HSOA) з урахуванням мінімально допустимих відстаней та зон заборони, межа яких утворена циліндричними, сферичними поверхнями та площинами. Розроблено засоби математичного моделювання умов розміщення гіперкуль в області, обмеженій гіперсферичними, гіперциліндричними поверхнями та гіперплощинами, із застосуванням методу Ф -функцій Стояна. Побудовано математичну модель задачі HSOA та розглянуто її основні реалізації згідно з міжнародною типологією задач розкрою та упакування (Cutting &Packing) залежно від вигляду функції цілі (задача Open Dimension Problem або Knapsack Problem), вимірності та особливостей метричних характеристик гіперкуль (конгруентність, розподіл радіусів, обмеження на значення радіусів), просторової форми контейнера (гіперпрямокутник, гіперкуля, гіперциліндр, n-політоп), обмежень на мінімально допустимі відстані та зон

заборони. Створено методологію, в якій на основі аналізу вихідних даних та особливостей математичних моделей пропонуються ефективні стратегії розв'язання задач HSOA, що містять нові методи побудови допустимих початкових точок, методи пошуку локальних екстремумів та наближень до глобальних екстремумів. Розроблені методи розв'язання задач HSOA ґрунтуються на методах нелінійного програмування, жадібному алгоритмі, методі гілок та меж, статистичній оптимізації, гомотетичних перетвореннях гіперкуль та контейнера. Ефективність запропонованих математичних моделей та методів підтверджується порівнянням отриманих результатів з кращими світовими аналогами для різних реалізацій задачі HSOA, опублікованими в міжнародних журналах та доступних на сайтах http://hydra.nat.uni-magdeburg.de/packing/ cst/cst.html, http://www.packomania.com. Наведено приклади розв'язання практичних задач, які виникають в матеріалознавстві, ядерній енергетиці, порошковій металургії, адитивних технологіях, хімічній промисловості, медицині. Програмне забезпечення, розроблене в дисертаційній роботі, застосовується на кафедрі прикладного матеріалознавства та обробки матеріалів Національного університету "Львівська політехніка". Отримані свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір. Побудовані засоби математичного моделювання та методи розв'язання задач розміщення використовуються в навчальному процесі в Харківському національному університеті радіоелектроніки в курсах "Моделювання геометричних об'єктів" та "Теорія прийняття рішень". Ключові слова: геометричне проектування, задача розміщення, круг, куля, гіперкуля, Ф-функція, математичне моделювання, нелінійна оптимізація, задача зі змінними метричними характеристиками контейнера, задача про рюкзак.

2. The thesis is dedicated to modeling and solving optimization problems of packing hyperspheres (2D , 3D and nD, n □ 4) into convex containers (HSOA) taking into account the minimum allowable distances and prohibition areas, the frontiers of which are formed by cylindrical, spherical surfaces and planes. Tools of mathematical modeling of the conditions of packing of hyperspheres into a domain bounded by hyperspherical, hypercylindrical surfaces and hyperplanes making use of Stoyan phi-function technique are developed. A mathematical model of the HSOA problem is constructed and its main characteristics are studied. Variants of the mathematical model are considered according to the international typology of Cutting&Packing problems depending on the type of objective function (Open Dimension Problem or Knapsack Problem), dimension and the peculiarities of the metric characteristics of hyperspheres (congruence, radii distribution, constraints on the radii values), the spatial shape of the container (hyperrectangle, hypersphere, hypercylinder, n-polytope), restrictions on the minimum allowable distances and prohibition zones. In the methodology, which is created based on the analysis of the source data and the peculiarities of mathematical models, effective strategies of solving HSOA problems are proposed. The strategies involve new methods of construction of feasible starting points, searching for local extrema and approximations to global extrema. New methods for solving HSOA problems based on nonlinear programming methods, the greedy algorithm, the branch and bound algorithm, statistical optimization, 42 the idea of homothetic transformations of the hyperspheres and the container are developed. The effectiveness of the proposed mathematical models and methods is confirmed by comparing the obtained results with the best world analogues for various implementations of the HSOA problem published in international journals and available at http://hydra.nat.uni-magdeburg.de/packing/cst/cst.html, http://www.packomania.com. Examples of solving practical problems arising in materials science, nuclear power engineering, powder metallurgy, additive manufacturing, chemical industry, and medicine are given. The software developed in the thesis is used at the Department of Applied Materials Science and Materials Processing of the Lviv Polytechnic National University. Copyright certificates are registered. The constructed mathematical modeling tools and methods for solving placement problems are used in the education process at the Kharkiv National University of Radio Electronics in the "Modeling of geometric objects" and "Decision making theory" courses. Keywords: geometric design, packing problem, circle, sphere, hypersphere, phifunction, mathematical modeling, nonlinear optimization, open dimension problem, knapsack problem.

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. Романова Тетяна Євгеніївна
2. Romanova Tetiana

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. Романова Тетяна Євгеніївна
2. Romanova Tetiana

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стецюк Петро Іванович
2. Stetsyuk Petro

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.05.01

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. Комяк Валентина Михайлівна
2. Komiak Valentyna M.

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. Zholtkevych Hryhorii M.

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 Стоян Юрій Григорович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Стоян Юрій Григорович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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