Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0520U100165

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-04-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Запольський Леонід Леонідович

2. Zapolskyi Leonid Leonidovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.01.01

Назва наукової спеціальності: Прикладна геометрія, інженерна графіка

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 11-03-2020

Спеціальність за освітою: Пожежна безпека

Місце роботи здобувача: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

Код за ЄДРПОУ: 37814631

Місцезнаходження: вул. Рибальська, 18, м. Київ, Київська обл., 01011, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайниїх ситуацій

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.056.06

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: просп. Повітрофлотський, 31, м. Київ, Київська обл., 03037, 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: Національний університет цивільного захисту України

Код за ЄДРПОУ: 08571363

Місцезнаходження: вул. Чернишевська, 94, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61023, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайниїх ситуацій

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 27.21.27

Тема дисертації:

1. Геометричні технології імпульсно-інерційного формування стержневих конструкцій

2. Geometrical technologies of impulse-inertial formation of kernel structures

Реферат/анотація:

1. Роботу присвячено розв'язанню науково-прикладної проблеми –розробленню геометричних технологій імпульсно-інерційного трансформування стержневих конструкцій при моделюванні спорудження космічних інфраструктур в умовах невагомості з використанням піротехнічних пристроїв (піропатронів) як рушіїв руху. У дисертації розглядаються лише геометричні моделі процесу розкриття, а реалізація їх у реальних виробах потребує допомоги інженерів-технологів. Розроблено геометричну модель імпульсно-інерційної технології розкриття стержневих конструкцій у невагомості, а також концепцію унаочнення взаємних положень ланок конструкції засобами комп'ютерної анімації. Запропоновано спосіб зупинки процесу розкриття ланцюга стержнів у наперед розрахованому розкритому стані шляхом фіксації механізму циліндричних шарнірів. Надано оцінки діапазонів швидкостей, прискорень та діючих сил на вузлових елементах стержневих конструкцій. Як приклади наведено спосіб формування у невагомості конструкцій сіткополотен на основі погоджених рухів двохланкових стержневих механічних систем, а також схеми геометричних моделей

формування стержневих конструкцій типу захватів зовні космічного апарату. Запропоновано спосіб формування стержневих конструкцій у просторі за аналогією чотириланкового маятника з рухомою точкою відліку. Виконано комп'ютерні експерименти з дослідження стійкості руху твердого тіла у невагомості шляхом комп'ютерної реалізації моделі Пуансо. Для кожного з прикладів було обчислено і побудовано розташування елементів чотириланкових стержневих механізмів у процесі розкриття; фазові траєкторії функцій узагальнених координат, які дозволяють визначити діапазон зміни значень кутів і швидкостей розкриття; графіки зміни у часі величин кутів як функцій узагальнених координат, а також перших та других похідних цих функцій; графіки прискорення та силової характеристики зміни величин кутів як функцій узагальнених координат. Результати теоретичних досліджень впроваджено під час розробки програмного забезпечення для моделювання і візуалізації розкриття стержневих конструкцій у невагомості. Ключові слова: стержнева конструкція, узагальнені координати, імпульсно-інерційна схема розкриття, функції узагальнених координат, фазова траєкторія, геометрична картина Пуансон, візуалізації розкриття конструкції.

2. The work is devoted to solving a scientifically applied problem - development of geometric technologies of impulse-inertial transformation of bar structures when simulating the construction of objects in zero gravity using pyro-cartridges as movers. Only geometric models of the disclosure process are considered in the work, and their implementation in real products needs the help of process engineers. A geometric model of a pulsed inertial technology for the disclosure of rod structures in zero gravity, as well as a concept for visualizing the mutual positions of structural parts by means of computer animation, have been developed. A method for stopping the process of opening a chain of rods in a previously calculated open state by fixing the mechanism of cylinder joints is proposed. Estimates of the ranges of speeds, accelerations and acting forces on the nodal elements of the rod structures are provided. As an example, a method for the formation of mesh structures in zero gravity based on the coordinated movements of two-link rod mechanical systems, as well as the diagrams of geometric models for the formation of rod structures, such as captures outside the spacecraft, are given. A method for the formation of rod structures in space is proposed by analogy with a four-link pendulum with a moving reference point. Computer experiments were carried out to study the stability of the motion of a rigid body in zero gravity by computer implementation of the Poinsot model. For each of the examples, the arrangement of the elements of four-link bar mechanisms in the process of disclosure was calculated and constructed; phase trajectories of the functions of generalized coordinates, which allow you to determine the range of changes in the values of angles and speeds of disclosure; graphs of the time variation of the angles as functions of the generalized coordinates, as well as the first and second derivatives of these functions; graphs of acceleration and force characteristics of the change in the values of angles as functions of generalized coordinates. The results of theoretical studies were introduced during the development of software for modeling and visualization of the disclosure of rod structures in zero gravity. The development of theoretical bases for modeling geometric objects based on the use of applied geometry requires solving a number of theoretical and practical issues that make the relevance of the research. First of all, it concerns the approach to initiate the movement of elements of a multi-link structure in the process of opening. Geometric models are designed for sequencing illustration of configurations as space objects are transformed into space. The transformation of ultralight frames connected to a chain by means of cylindrical joints in which the whole mass of the structure is concentrated is considered in the work. The opening of the four-link framed structure, as an example, is considered weightless as an analogue of the «oscillation» of the four-link pendulum. It is advisable to investigate the dynamics of the process of opening a structure in the form of a four-link framed system on the basis of the Lagrangian variational principle. The question arises about the adaptation to the weightlessness of the motion of the four-link pendulum as the basis of the geometric model of the orbital object opening. The answer to this question is found in papers on the use of Lagrange equations of the second kind for mechanical systems in weightlessness. It is considered formally that the calculations of transformation of mechanical framed structures in weightlessness can be approximated using only the concepts of kinetic energies. Geometric modeling is manifested in computer animated films created, which show the mutual movement of the links of the framed structures in the process of opening. This allows you to determine the geometric configuration

of the location of the links at a certain point in time of opening, depending on the parameters of the framed structure. Keywords: rod structure, generalized coordinates, impulse-inertial disclosure, functions of generalized coordinates, phase trajectory, Poinsot geometric picture, visualization of the disclosure of the structure.

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. Куценко Леонід Миколайович
2. Kutsenko Leonid Mykolaiovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.01.01

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. Куценко Леонід Миколайович
2. Kutsenko Leonid Mykolaiovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.01.01

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. Юрчук Володимир Петрович
2. Yurchuk Volodymyr Petrovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.01.01

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. Гайдайчук Віктор Васильович
2. Gaidaychuk Viktor V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.23.17

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. Шмельова Тетяна Федорівна

2. Shmelova Tatiana Fedorivna

Кваліфікація: д. т. н., 05.22.13

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 Плоский Віталій Олексійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Плоский Віталій Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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