Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U003512

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-11-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Поздняков Дмитро Вікторович

2. Pozdniakov Dmytro

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.11.07

Назва наукової спеціальності: Оптичні прилади та системи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 30-10-2018

Спеціальність за освітою: фотоніка та оптоінформатика

Місце роботи здобувача: Казенне підприємство спеціального приладобудування "Арсенал"

Код за ЄДРПОУ: 14307357

Місцезнаходження: вул. Московська, 8, м. Київ, Київ, 01010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Державне космічне агентство України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.18

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

Код за ЄДРПОУ: 247571500

Місцезнаходження: вул. Борщагівська 115, м. Київ, Київська обл., 03056, 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: Казенне підприємство спеціального приладобудування "Арсенал"

Код за ЄДРПОУ: 14307357

Місцезнаходження: вул. Московська, 8, м. Київ, Київ, 01010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Державне космічне агентство України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 90.27.37.39

Тема дисертації:

1. Зменшення деформації та ваги вхідної оптики зображуючого Фур'є - спектрометра космічного базування.

2. Reducing the deformation and weight of the input optics of the space-based Fourier transform imaging spectrometer.

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена вирішенню наукової задачі забезпечення високої якості форми робочих поверхонь вхідної оптики ЗФС при зменшенні ваги її дзеркал. Запропоновано новий метод проектування ЗФС на основі розділення його роботи на чотири етапи: формування зображення вхідною оптикою у площині вхідної щілини, формування інтерференційної картини на приймачі випромінювання, формування сигналу приймачем випромінювання, обробка сигналу та відновлення спектральної характеристики. Для кожного з етапів розроблена математична модель. Розроблено математичну модель для визначення деформації робочої поверхні дзеркал вхідної оптики ЗФС під дією факторів зовнішнього середовища (температури, сили тяжіння, інших сил та навантажень), що відрізняється від відомих можливістю визначення деформації як круглих поверхонь, так і інших будь-якої форми та швидшою обробкою результатів при оптимізації великої кількості параметрів. Використання такої математичної моделі допомагає скоротити час та вартість, що необхідні на розробку конструкції вхідної оптики з мінімумом деформацій. Розроблену математичну модель було відлагоджено та перевірено в програмному середовищі MATLAB, після чого він був реалізований в прикладному програмному забезпеченні «Deform». Вперше отримано комплекс залежностей деформації робочих поверхонь дзеркал вхідної оптики від геометричних параметрів їх полегшення та кріплення, їх типів, розмірів та типів дзеркал вхідної оптики, які дозволили забезпечити незмінну модуляційно-передавальну функцію системи при зменшенні ваги дзеркал. Використовуючи створені математичні моделі та методики, можна розрахувати дзеркала з полегшенням до 80%, використання яких не вносить аберацій у оптичну систему, а отже не зменшує МПФ системи. Експериментально підтверджено, що розроблена математична модель для визначення деформацій дозволяє точно розрахувати значення деформації робочої поверхні оптичних компонентів.

2. The dissertation is devoted to solving the scientific problem of ensuring the high quality of the form of working surfaces of the entrance optics of the FTIS with the reduction of the weight of its mirrors. A comparative analysis of the optical schemes of modern space-based FTIS has shown that the largest component of the system, which is present in all types of FTIS, is the input optics. When increasing the resolution of the system it is necessary to significantly increase its aperture, which leads to a significant increase in the weight of the system as a whole. A new method for designing FTIS is proposed based on the division of its work into four stages: the formation of the image of the input optics in the plane of the input slit, the formation of an interference pattern on the radiation-measuring instrument, the formation of a signal by the radiation-measuring instrument, signal processing and the restoration of the spectral characteristics. For each stage, a mathematical model is developed. The research of such mathematical model of the FTIS showed that the input optics, in the case of bias, tilt or deformation of components, introduces much more distortion in the image created by the system. Therefore, the issue of weight reduction of the mirrors of the input optics of FTIS is an actual question. A mathematical model was developed for determining the deformation of the working surface of the mirrors of the entrance optics of the FTIS under the influence of external factors (temperature, gravity, other forces and loads), which differs from the known ability to determine the deformation of both round surfaces and other forms of any shape and faster processing results when optimizing a large number of parameters. The use of such mathematical model helps to reduce the time and cost necessary for the design of the input optics with a minimum of deformations. The developed mathematical model was debugged and tested in the MATLAB software environment, after it was implemented in the application software "Deform". The methodology of carrying out the research of the influence of the external factors (temperature, gravity, other forces and loads) on the deformation of the working surfaces of optical elements has been developed. The developed methodology allows to carry out practically complete cycle of modeling of optical elements. It can be used to determine the deformations of any optical surfaces and elements under the influence of any external factors. This methodology allows to reduce the cost of the full-scale modeling of all the processes that affect the optics and lead to its deformation and to determine the deformation itself. Using the proposed mathematical model of deformation determination and the methodology for carrying out the research, for the first time a complex study of the influence of geometrical parameters of weight reduction and mounting, their types,

sizes and types of mirrors of the input optics on the deformation of their working surface was carried out. Using created mathematical models and methodology, it is possible to calculate mirrors with a weight reduction of up to 80%, the use of which does not introduce aberrations into the optical system, and therefore does not reduce the MTF of the system. Experimentally confirmed that the developed mathematical model for determining deformations allows precisely calculate the value of deformation of the working surface of optical components.

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. Колобродов Валентин Георгійович
2. Kolobrodov Valentyn H.

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.07

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. Гордієнко Валентин Іванович

2. Gordienko Valentyn

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.07

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. Синявський Іван Іванович

2. Syniavskyi Ivan

Кваліфікація: к. т. н., 05.11.07

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 Тимчик Григорій Семенович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Тимчик Григорій Семенович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.