Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U004636

Державний реєстраційний номер: 0119U103449

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-09-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Метрологічне забезпечення нановимірювань

Початок етапу: 10.2019

Закінчення етапу: 06.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, м. Київ, 03058, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444067484, 380444067901

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, м. Київ, 03058, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444067484, 380444067901

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Метрологічне забезпечення нановимірювань

Назва роботи англійською:

Metrological support of nanosurveys

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є засоби вимірювання механічних величин, побудовані за принципами скануючої зондової мікроскопії для вивчення особливостей рельєфу поверхні об'єктів у нанометровому діапазоні та програмно-апаратні засоби розпізнавання, обробки та візуалізації вимірювальної інформації. Метою проекту є розробка та впровадження методів, засобів та систем вимірювання механічних нановеличин з урахуванням впливу зовнішніх дестабілізуючих факторів, визначенням складових похибок вимірювання, їх автокомпенсації з використанням прецизійних засобів вимірювальної техніки, побудова інтелектуального вимірювального комплексу, що забезпечить підвищення метрологічних характеристик нановимірювань. Методи дослідження. При розв'язанні поставленої задачі використані методи, що основані на теорії вимірювальних систем та скануючої зондової мікроскопії, методах імітаційного моделювання та програмно-математичного забезпечення. Результатом роботи є створення метрологічного забезпечення нановимірювань, що включає в себе розробку стандартів підприємства по оптимальному вибору засобів вимірювання геометричних параметрів об'єктів у нанометровому діапазоні, розробка методик їх вимірювання, розробка нових та вдосконалення існуючих засобів і способів нановимірювань з підвищеною точністю, швидкодією та з компенсацією впливу зовнішніх дестабілізуючих факторів, розробка нових методів вимірювання геометричних параметрів нано-об'єктів із складною просторовою поверхнею, які базуються на координатно-нульовому принципі реалізації процесу вимірювання та на поелементному обході траєкторії деталі з побудовою тривимірного зображення з мінімальною похибкою вимірювання в умовах дії дестабілізуючих факторів.

Реферат англійською:

The object of the research is the means of measuring mechanical quantities, built according to the principles of scanning probe microscopy for studying the peculiarities of the relief of the surface of objects in the nanometer range, and software and hardware means of recognition, processing and visualization of measurement information. The goal of the project is the development and implementation of methods, means and systems for measuring mechanical nanoquantities, taking into account the influence of external destabilizing factors, determining the components of measurement errors, their autocompensation using precision measuring equipment, building an intelligent measuring complex that will ensure the improvement of metrological characteristics of nanomeasurements. Research methods. Methods based on the theory of measuring systems and scanning probe microscopy, methods of simulation modeling and software-mathematical support were used to solve the given problem. The result of the work is the creation of metrological support for nano-measurements, which includes the development of enterprise standards for the optimal selection of means of measuring the geometric parameters of objects in the nanometer range, the development of methods of their measurement, the development of new and improvement of existing means and methods of nano-measurements with increased accuracy, speed and compensation of the influence of external destabilizing factors, the development of new methods of measuring the geometric parameters of nano-objects with a complex spatial surface, which are based on the coordinate-zero principle of the implementation of the measurement process and on element-by-element bypass of the trajectory of the part with the construction of a three-dimensional image with minimal measurement error under the conditions of action of destabilizing factors.

Індекс УДК: 53.082, 531

Коди тематичних рубрик:29.03.47.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Квасніков Володимир Павлович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Методологія побудови інтелектуального вимірювального комплексу з можливістю комп'ютерного програмування процесів нановимірюваннь в реальному часі та моделювання результатів вимірювання у графічному зображенні із застосуванням структурно-алгоритмічних методів обробки вимірювальних сигналів підвищенної точності.

Назва НТП англійською: Methodology for building an intelligent measuring complex with the possibility of computer programming of nano-measurement processes in real time and modeling of measurement results in a graphic image using structural-algorithmic methods of processing measurement signals of increased accuracy.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методичні документи

Галузь застосування: метрологія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано нові підходи та принципи для вирішення задачі вимірювань різних типів нанорельєфу із забезпеченням високих метрологічних характеристик шляхом розробки нових методів нановимірювання в реальному часі, а саме: координатно-крокового методу, який базується на принципі сумісного вимірювання та обходу поверхні нано-об'єкту по еквідистатній кривій та комбінованого диференціального методу, який побудований на теорії статистичних рішень, що надають можливість визначати його геометричні параметри та вдосконалення підходу до підвищення точності приладів для вимірювання механічних величин з розширенням динамічного діапазону та зменшенням похибок. Розроблено та впроваджено нові методи побудови інтелектуального вимірювального комплексу з частковою або повною автоматизацією процесу вимірювання нано-об'єкту з використанням структурно-алгоритмічних методів обробки вимірювальних сигналів, які дозволяють проводити теоретичні дослідження залежності точності вимірювання від впливу дестабілізуючих факторів і здійснювати оцінку похибки вимірювань. Проведено математичного обґрунтування необхідної кількості точок вимірювання і об'ємів процедури випробувань і повірки засобів нановимірювання, орієнтованих на підвищення їх рівня якості та зменшення похибки та розроблено імовірнісної математичної моделі складної просторової поверхні при вимірюванні геометричних параметрів нано-об'єкту.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення автоматизації виробничих процесів, Удосконалення метрологічного забезпечення.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 09.2019
- **Закінчення етапу:** 06.2022

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Kataieva M. Intellectual Measuring Complex for Control geometrical Parameters of Aviation Details: Differential-Digital Method of Measurement of Aircraft Parts of Compleax Geometric Form / M. Kataieva, A. Yurchuk. // 2019. – С. 352–371.

Катаєва М. О. Видалення шумової складової з вібросигналу з використанням вейвлетперетворення / М. О. Катаєва, А. Л. Передерко // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2019. – № 2. – С. 80–83.

Kataieva M. Method of obtaining the spectral characteristics of the scanning probe microscope / M. Kataieva, V. Kvasnikov // Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska. – 2021. – № 11(2). – С. 52–55.

Катаєва М. О. Аналіз і класифікація метрологічного забезпечення вимірювань рельєфу нанооб'єктів / М. О. Катаєва, В. П. Квасніков // Вісник ЧДТУ. – 2021. – № 1. – С. 50–58.

Kataieva M. Analysis of metrological support of nanomeasurements / M. Kataieva, V. Kvasnikov, V. Kobylyansky // CEUR Workshop Proceedings. – 2021. – С. 110–120.

Квасніков В. П. Розробка стенду для вимірювання метрологічних характеристик електродвигунів / В. П. Квасніков, Д. М. Квашук, М. О. Катаєва // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2021. – 4(174) спецвипуск 2. – С. 104–111.

Kvasnikov V. High-precision methods for measuring the moment of rotation / V. Kvasnikov, D. Kvashuk, M. Kataieva // Nauka I Studia. – 2021. – № 6. http://czvestnic.info/ojs/index.php/cz_ojs/article/view/112

Катаєва М. О. Метод компенсації просторової невизначеності при вимірюванні у нанометровому діапазоні / М. О. Катаєва // Збірник наукових праць Військового інституту КНУ імені Тараса Шевченка. – 2021. – № 71. https://miljournals.knu.ua/index.php/zbirnuk/issue/view/69

Structural-Kinematic Analysis and Synthesis of Measuring Systems Using a Scanning Probe Microscope / A. Bieliatynskyi [та ін.] // Springer International Publishing. – 2021. https://www.springerprofessional.de/en/structural-kinematic-analysis-and-synthesis-of-measuring-systems/19819988, Print ISBN: 978-3-030-85056-2, Electronic ISBN: 978-3-030-85057-9

Kataieva M. Calculation of the probability of detecting deviations when measuring in the nanometer range / Kataieva M. // News of Science and Education, (7). [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: http://scieduc.info/ojs_en/index.php/en_ojs/article/view/29.

Kvasnikov V. Modeling communication systems to study the effect of interference in the transmission medium./ Kvasnikov V. P., Yehorov S. V. Shkvarnytska T. Yu., Ornatskyi D. P., Kataieva M. A. // Науковийжурнал «Радіоелектроніка, інформатика, управління». [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https:// http://ric.zntu.edu.ua/article/view/250767.ISSN 1607-3274 (print), ISSN 2313-688X (on-line)

Kvasnikov V. High-precision methods of torque measurement for the electric motor / Kvasnikov V., Kvashuk D., Kataieva M. // Středoevropský věstník Pro vědu a výzkum. – 2021, № 7. ». [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: http://czvestnic.info/ojs/index.php/cz_ojs/article/view/112

Орнатський Д.П. Прецизійний вимірювальний канал активної потужності / Д. Орнатський, С. Єгоров, М. Катаєва, М. Граф, Д. Щербина // Український метрологічний журнал [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: http://umj.metrology.kharkov.ua/issue/view/15051

Квасніков В.П. Методи та засоби нановимірювань просторових об'єктів. Монографія / В.П. Квасніков, М.О. Катаєва. – Черкаси: Видавництво «Весела Перерва», 2020. – 164 с.

П'єзоелектричний вібростенд : пат. 150061 Україна : 2022.01 / А. Л. Передерко, В. П. Квасніков, М. О. Катаєва. – № u202103188 ; заявл. 09.06.2021 ; опубл. 29.12.2021, Бюл. № 52. – 3 с.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Луцький Максим Георгійович
д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Катаєва Марія Олександрівна
(к. т. н.)

Стахова Анжеліка Петрівна
(к.т.н.)

Філоненко Сергій Федорович
(д.т.н.)

Шелуха Олексій Олегович
(к.т.н.)

Шкварницька Тетяна Юріївна
(к.т.н.)

Юрчук Аліна Олександрівна
(к.т.н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Рибалко Олена Леонідівна

Телефон +38 (067) 910-60-63

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності