Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U103573

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-10-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Назаренко Наталія Миколаївна
2. Nazarenko Nataliia M.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.11.01

Назва наукової спеціальності: Прилади та методи вимірювання механічних величин

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 27-09-2021

Спеціальність за освітою: менеджмент організацій

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

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): К 26.062.18

Повне найменування юридичної 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

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

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 36.23.39, 59.31

Тема дисертації:

1. Двоканальний п’єзоелектричний гравіметр автоматизованої авіаційної гравіметричної системи

2. Dual-channel piezoelectric gravimeter of the automated aviation gravimetric system

Реферат/анотація:

1. У дисертації досліджено новий двоканальний п’єзоелектричний гравіметр (ДПГ) автоматизованої авіаційної гравіметричної системи (АГС). Автором проведено аналіз літературних джерел у галузі сучасної авіаційної гравіметрії, визначено методи та засоби визначення прискорення сили тяжіння різними гравіметрами. Розроблено конструктивну схему нового ДПГ, розглянуто основні джерела похибок та запропоновано шляхи їх зменшення, розроблено функціональну схему нового авіаційного двоканального п’єзоелектричного гравіметра. Розроблено математичну модель двоканального п’єзоелектричного гравіметра та розраховано його основні конструктивні та електричні параметри. Розглянуто способи розміщення п’єзоелемента у конструкції ДПГ та зроблено їх порівняльну характеристику, визначено їх переваги та недоліки. Вирішено проблему фільтрації вихідного сигналу ДПГ від високочастотних завад за рахунок використання п’єзоелемента нового ДПГ як у якості ЧЕ, так і фільтра низьких частот. Розроблено блок-схему автоматизованої АГС із ДПГ для вимірювання аномалій ПСТ та схему стабілізації осі чутливості ДПГ.

Проаналізовано методичні похибки автоматизованої АГС. Було визначено основні похибки нового ДПГ та запропоновано шляхи їх зменшення. Визначено склад та структуру похибок ДПГ, розглянуто та розраховано основні із них. Розглянуто можливості використання нейромережевого підходу у задачах розробки алгоритмів функціонування АГС із новим ДПГ. Проведено експериментальні дослідження АГС із ДПГ за допомогою нейронних мереж. Було удосконалено експериментальну установку для дослідження основних характеристик ДПГ та обґрунтовано доцільність його застосування у складі АГС.

2. In the thesis, a new piezoelectric gravimeter of the automated aviation gravimetric system (AGS) is explored. The author analysed literary sources in the field of modern aviation gravimetry, determined the methods and means for determining the gravity acceleration by various gravimeters, developed a constructive scheme. The ideology of the development of a dual-channel piezoelectric gravimeter of the AGS is substantiated. The modern precision requirements for AGS gravimeters are determined. A new dual-channel piezoelectric gravimeter of the AGS, the features of which make it possible to overcome all the abovementioned disadvantages of the existing AGS gravimeters, are proposed. An overview of scientific works on piezoelectric transducers is given and a functional diagram of a new dual-channel aviation piezoelectric gravimeter is developed. The mathematical model of a dual-channel piezoelectric gravimeter has been developed and its basic design and electrical parameters are calculated. Methods for placing PE in the structure of the dual-channel PG have been considered and their comparative characteristics are completed, their advantages and disadvantages are determined. The following way of placing the PE has been chosen – off-centre and attached by a screw. The analysis of the main types of piezoelectric materials (quartz, lithium niobate, tourmaline, Rochelle salt, lithium sulfate, ammonium dihydrogen phosphate, ceramics) for the SE of a new dual-channel PG has been carried out. Lithium niobate was chosen as the material for the SE of a new dual-channel PG. Lithium niobate has a high resistance to changes in external temperatures and pressures, a high coefficient of electromechanical coupling and stable piezoelectric properties, which is important directly for the dualchannel PG design. The problem of filtering the output signal of a dual-channel PG from highfrequency interference was solved by using the piezoelectric element of a new dualchannel PG both as a SE and a low-frequency filter. Methods of the structural achievement of PG natural frequency of 0.1 rad/s were proposed. The optimal one has been chosen by increasing the input resistance of the operational amplifier. The main characteristics of the dual-channel PG were determined. They are: the operating range of the GE, the operating frequency range, the temperature dependence of the piezoelectric parameters of the PE, and others. Methodological errors of automated AGS were analysed. The main errors of a new PG have been identified and the ways to reduce them are proposed. A mathematical model of an aviation gravimetric system for measuring GE anomalies has been developed, which differs from the known ones by additional corrections, the error from neglect of which is unacceptably large (3.67 mGal). The equations of motion were obtained, the block diagrams of all the main components of the AGS were determined: the systems of stabilization, navigation and determination of GE anomalies. The block diagram of the GE signal transformation in the piezoelectric element of the new dual-channel PG was studied and described, and a method for input voltage compensation by introducing negative feedback based on the inverse piezoelectric effect was proposed. The transmission coefficient of PE made of lithium niobate was determined, and it is 1.682. The permissible error of the dual-channel PG sensitivity axis stabilization to the vertical position of 1 arcmins for an accuracy of 0,5 mGal was calculated and ways of its reduction by using the methods of the high-precision setting of the dual-channel PG sensitivity axis are proposed. 24 The composition and structure of dual-channel PG errors were identified, and the main ones were studied and calculated. Instrumental measurement error did not exceed 0.1 mGal. Errors caused by noise of various origins, the method of attachment to the base and the offset of the zero point can be completely eliminated with the help of design features of a dual-channel PG. With the help of a computer the influence of frequencies and amplitudes of perturbing vibrational accelerations for the most unfavourable resonant cases was studied: □ = □0, □ = 2□0, □ = 3□0, 2□ = □0 3□ = □0, where □0 is the frequency of dualchannel PG natural oscillations, □ is the perturbation frequency. Digital simulation of the influence on the dual-channel PG perturbation parameters, as well as on its own parameters confirms the main advantage of dual-channel PG over known gravimeters – its higher accuracy (1 mGal). Possibilities of using the neural network approach in problems of algorithms development of AGS functioning with

a new dual-channel PG were considered. Experimental studies of AGS with dual-channel PG using neural networks are performed. An experimental facility to study the main characteristics of dual-channel PG is created and the expediency of its application as a part of AGS is substantiated.

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. Безвесільна Олена Миколаївна
2. Bezvesilna Olena M.

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.01

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. Подчашинський Юрій Олександрович
2. Podchashynskyi Yurii O.

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.01

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. Ігнатенко Павло Леонідович
2. Ignatenko Pavlo L.

Кваліфікація: к. т. н., 05.11.01

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 Квасніков Володимир Павлович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Квасніков Володимир Павлович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.