

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

ПІВТОРАК ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 681.518.5

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ
КУТОВОГО ПОЛОЖЕННЯ АЗИМУТАЛЬНОЇ ОСІ АНТЕННОЇ
СИСТЕМИ «КРИСТАЛ 5М»**

152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

Авгореферат
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль – 2019

Роботу виконано на кафедрі приладів і контрольно-вимірювальних систем
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри приладів
і контрольно-вимірювальних систем
Стрембіцький Михайло Олексійович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана
Пулюя

Рецензент: Кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнічних систем
Хвостівський Микола Орестович
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні
екзаменаційної комісії №24 у Тернопільському національному технічному
університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, «Сатурн», вул.
Текстильна, 28, навчальний корпус №9, ауд. 302

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Забезпечення безперебійного прийняття та зворотньої передачі радіосигналу між космічними апаратами, досягається дана задача за допомогою усунення сліпих зон опорно-поворотних приводів та надійної системи керування.

В розробленій конструкції по усуненні сліпих зон опорно-поворотних приводів виконують два абсолютно ідентичних приводи, що обертають зубчасте колесо. Ці приводи працюють паралельно і синхронно. Проте оскільки абсолютно ідентичних механізмів не буває, то, як показує практика, крутні моменти і втрати на тертя коефіцієнти корисної дії (ККД) обох приводів хоч не значно, але будуть відрізнятись.

Тоді завдяки різниці крутних моментів на шестірнях обох приводів будуть вибиратись бокові зазори (мертвий хід) в зубчастому зачепленні між двома шестірнями та зубчастим колесом. Фактично два приводи по осі азимуту, які працюють паралельно, виконують крім усього іншого ще й функцію люфтовибираючого механізму.

Мета роботи: забезпечення безперебійного прийняття та зворотньої передачі радіосигналу між космічними апаратами, шляхом усунення сліпих зон опорно-поворотних приводів за допомогою двох абсолютно ідентичних приводів які працюють паралельно і синхронно.

Об'єкт дослідження: технології проектування опорно-поворотних приводів.

Предмет дослідження - методи та засоби по усуненню сліпих зон опорно-поворотних приводів.

Методи дослідження: конструкційний, математично-розрахунковий.

Наукова новизна отриманих результатів:

– На основі аналізу методів побудови опорно-поворотних приводів була запропонована модель побудови опорно-поворотного привода та спосіб усунення сліпих зон даного привода

– удосконалено систему керування яка допомагає безперебійно втримувати радіосигнал в зоні видимості антени.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблений опорно-поворотний привід можна застосувати як спосіб по усуненню сліпих зон даного привода, а також, розроблена система керування даним приводом значно полегшує процес керування та встановлення координат наведення дзеркала антени на орбіту космічних апаратів для подальшого обміну інформації.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 27-28 листопада 2019 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 96 арк. формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі розглянута актуальність геоінформаційних систем на основі технологій дистанційного зондування Землі з космосу використанням низькоорбітальних космічних апаратів.

В розділі 1 описано конструкторську розрахункову частину по розробці та побудові опорно-поворотного приводу.

В розділі 2 змодельовано імітаційну модель відтворення зміщення діаграми направленості при відхиленні платформи від горизонтального положення.

В розділі 3 розроблено систему керування опорно-поворотним приводом.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки матеріальних затрат на виготовлення даного опорно-поворотного приводу.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання характеристики небезпечних зон обладнання і заходи безпеки при роботі. А також розглянуто питання з охорони праці по оцінці стійкості роботи підприємства в надзвичайних ситуаціях природного характеру.

В розділі «Екологія» проаналізовано правові екологічні норми і закони України і розглянуто питання по заходах охорони навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

Проведено аналіз методів та технічних засобів застосування опорно-поворотних пристроїв, детально проаналізовані проблеми які виникають при розробці, виготовленні, та встановлення двохосьових опорно-поворотних пристроїв.

За допомогою математичних методів розрахунку отримано модель

зміщення діаграми направленості при відхиленні платформи від горизонтального положення.

В роботі обґрунтовано актуальність застосування електромеханічного способу усунення сліпих зон шляхом використання двох приводів з керованим моментом, під час дослідження математичної моделі по дослідженню зміщення діаграми направленості було показано що при введенні координат відслідковування супутника потрібно враховувати зміщення горизонтального положення платформи на якій розміщена антенна система.

АНОТАЦІЯ

Півторак І.В. Інформаційна система пристрою для вимірювання кутового положення азимутальної осі антенної системи «Кристал 5М»

Дипломна робота магістра. 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2018.

Дипломна робота магістра присвячена актуальним питанням підвищення ефективності, оптимізації та застосування інформаційно-вимірювальних систем, орієнтованих на різні предметні області, зокрема, розробці нових моделей, методів для антенних систем які приймають та передають радіосигнал між космічними апаратами.

В даній роботі розроблено конструкцію опорно-поворотного привода антенної установки «Кристал 5М» для безперебійного прийняття та передачі радіосигналу між космічними апаратами, а також систему керування даним вузлом.

Ключові слова: ОПОРНО-ПОВОРОТНІ ПРИВОДИ, АНТЕННА УСТАНОВКА, КОСМІЧНИЙ АПАРАТ, РАДІОСИГНАЛ, АЗИМУТАЛЬНИЙ ПРИВІД.

ANNOTATION

Pivtorak I.V Information system of the device for measuring the angular position of the azimuthal axis of the Crystal 5M antenna system.

Graduate work of the masters. 152 - Metrology and information-measuring technique. Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj, Ternopil 2018.

The master's thesis is devoted to the actual issues of improving the efficiency, optimization and application of information-measuring systems focused on various subject areas, in particular, the development of new models, methods and for antenna systems that receive and transmit radio signal between spacecraft.

In this work, the design of the support-turning drive of the antenna installation "Crystal 5M" was developed for the uninterrupted reception and transmission of radio signals between spacecraft, as well as a control system for this node.

Key words: OPEN-SPEED CONTROLS, ANTENNA INSTALLATION, SPACE MACHINE, RADIOSIGNAL, AZIMUTHAL ACTUATOR.