

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

МЕЛЬНИК ЮЛІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 681.518.3

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАПОБІЖНИХ ПРУЖНИХ МУФТ**

152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

Автореферат
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 фізико-математичних наук, доцент
Зелінський Ігор Микитович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: Кандидат технічних наук, доцент
Яворська Євгенія Богданівна
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, вул. Текстильна, 28 , навчальний корпус №9, ауд. 302.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Робота присвячена обґрунтуванню конструкцій та параметрів установки для дослідження запобіжних пружних муфт. Для вирішення поставлених задач проведено комплекс теоретичних та експериментальних досліджень процесів спрацювання пружно-запобіжних муфт та принцип роботи тензодатчиків. На пружному елементі датчика, що виготовляється, як правило зі сталі або алюмінієвих сплавів, розміщуються чутливі елементи із провідникових і напівпровідникових тензорезисторів, які використовуються також для вимірювання полів деформацій при статичних, динамічних і ударних навантаженнях досліджуваних деталей і в різних конструкціях, в динамометрах і датчиках тиску.

Проте при розробці установки виникає низка важливих науково-технічних питань, які потребують вирішення таких як: визначення габаритних розмірів конструкції пружно-запобіжних муфт та установок для їх використання, вибір елементної бази електронного блоку вимірювання, аналіз та оцінка похибки об'єкту вимірювання.

Мета роботи: Дослідити конструкцію пружно-запобіжних муфт в установці, спроектувати електронний блок вимірювання, проаналізувати та оцінити похибки об'єкту вимірювання. А також дослідити вплив закріплення тензорезистора на пружному елементі за допомогою зв'язуючого матеріалу на чутливість і точність тензодатчиків і знайдення шляхів підвищення точності вимірювання.

Об'єкт дослідження: запобіжна пружна муфта і можливість проведення вимірювань за допомогою тензодатчиків

Предмет дослідження - вимірювання обертових моментів за допомогою перетворювачів (суцільний, пустотілий вал, плоский торсіон). Вимірювання сили та деформації.

Методи дослідження: аналітичний, економіко-статистичний, теоретико-емпіричний.

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 –90 арк. формату А4, графічна частина –6 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі розглянута актуальність використання пружних елементів та застосування тензодатчиків.

В розділі 1 розглянуто принцип вимірювання деформації за допомогою тензорезистора та різноманітність конструкцій пружно запобіжних муфт.

В розділі 2 досліджено лінійну залежність сигналу з тензодатчика в залежності від прикладеного осьового навантаження. Проведено аналіз для визначення факторів, які впливають на збільшення величини передачі максимального обертового моменту.

В розділі 3 представлення схеми та принципу роботи установки. Розробка структурної функціональної схеми та вибір елементної бази. Оцінка похибки вимірювання та габаритних розмірів блоку керування.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання розрахуну місцевого освітлення

для спроектованої установки та систему дії пожежогасіння. Також розглянуто питання впливу розробленої установки на життєдіяльність людей.

В розділі «Екологія» проаналізовано питання забруднення довкілля, що виникають в процесі виготовлення та експлуатації установки для дослідження запобіжних пружних муфт.

ВИСНОВКИ

Спроектowana установка відноситься до області силовимірювальної техніки і призначений для дослідження механічних характеристик електромеханічного приводу супутникових антен, а саме для вимірювання обертового моменту, прикладеного до вала двигуна.

Проведено аналіз залежності величина сигналу з тензодатчика від прикладеного осьового навантаження і наведено лінійні характеристики.

В результаті динамічних розрахунків установки із запобіжними елементами у вигляді муфт виведено аналітичні і побудовано графічні залежності впливу конструктивних характеристик запропонованих пристроїв на динамічні ударні навантаження.

В роботі обґрунтовано дослідження впливу закріплення тензорезистора на пружному елементі за допомогою зв'язуючого матеріалу на чутливість і точність вимірів тензодатчика і знайдення шляхів підвищення даних параметрів.

АНОТАЦІЯ

Мельник Ю.В. Інформаційна система установки для дослідження запобіжних пружних муфт.

Дипломна робота магістра.152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2019.

Дипломна робота магістра присвячена актуальному питанню про дослідження конструкцій пружно-запобіжних муфт в установці, проектування електронного блоку вимірювання, аналізу та оцінки похибки об'єкту вимірювання.

Дослідження впливу закріплення тензорезистора на пружному елементі за допомогою зв'язуючого матеріалу на чутливість і точність тензодатчиків і знайдення шляхів підвищення точності вимірювання.

Також розглянута актуальність використання пружних елементів та застосування тензодатчиків та принцип вимірювання деформації за допомогою тензорезистора та різноманітність конструкцій пружно запобіжних муфт.

Досліджено лінійну залежність сигналу з тензодатчика в залежності від прикладеного осьового навантаження.

Проведено аналіз для визначення факторів, які впливають на збільшення величини передачі максимального обертового моменту.

Представлено схеми та принципу роботи установки. Розроблено структурну функціональну схеми та вибрано елементну базу. Проведена оцінка похибки вимірювання та габаритних розмірів блоку керування.

Ключові слова: ТЕНЗОДАТЧИКИ, ПРУЖНІ ЕЛЕМЕНТИ, ДЕФОРМАЦІЯ, ЗАПОБІЖНІ МУФТИ, ЛІНІЙНА ЗАЛЕЖНІСТЬ, ЕЛЕМЕНТНА БАЗА, СТРУКТУРНО ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА.

ANNOTATION

Melnyk Yu.V. Installation information system for the exploration precautionary elastic couplings.

The master's thesis is devoted to the actual the issue of strain gauges research construction of elastic preventive clutch in the installation, designing electronic block measuring, analysis and evaluation errors the object of measurement. Impact studies fixing strain gauge on elastic element by means of binder materials for sensitivity and accuracy strain gauge and found ways improving measurement accuracy.

The relevance of the use of elastic elements and the use of strain gauges and the principle of strain measurement using a strain gauge resistor and the variety of designs of elastic safety couplings are also considered.

The linear dependence of the signal from the strain gauge, depending on the applied axial load, is investigated.

An analysis is conducted to determine the factors that influence the increase in the maximum torque transmission.

Circuits for the principle of work are presented. Structural functional circuits improved and elemental base selected.

The measurement error and the overall dimensions of the control unit were evaluated.

Keywords: STRAIN GAUGES, ELASTIC ELEMENTS, DEFORMATION, RETAINING COUPLINGS, LINEAR DEPENDENCE, ELEMENT BASE, STRUCTURALLY FUNCTIONAL SCHEME .

