

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ПРИЛАДІВ ТА КОМПЮТЕРНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

ШИНКАРИК НАЗАР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 681.51.621.3.07

**ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА СТЕНДУ
ДЛЯ ПОВІРКИ ДАВАЧІВ
НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ**

153 – «Мікро та нано системна техніка»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

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

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри приладів та контрольно-вимірювальних систем
Дубиняк Тарас Степанович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри радіотехніки
Дедів Ірина Юріївна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 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.

Розвиток сучасної вимірювальної техніки, орієнтованої на забезпечення вирішення проблеми автоматизації управління різноманітними процесами.

Якість вимірювання залежить від кількості і якості вимірювань з допомогою яких контролюються характеристики і властивості об'єктів вимірювання. З метою покращення точності та ефективності вимірювань необхідно розробити метод для автоматизації вимірювань, при цьому велику частину зусиль слід прикласти для створення системи керування виконавчими пристроями з використанням сучасних технологій, в тому числі мікро та нано системної техніки.

Для того, щоб досягнути підвищення ефективності системи для вимірювання надлишкового тиску, необхідно створити ефективну інформаційну систему вимірювання, що дозволить підвищити точність вимірювання та зменшить сторонній вплив на робочий процес.

Мета роботи: розробка та дослідження інформаційно-вимірювальної системи для повірки давачів надлишкового тиску.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є інформаційно-вимірювальна система для інформаційно-вимірювальної системи для повірки давачів надлишкового тиску. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- проведено аналіз об'єкту контролю та огляд аналогів по темі завдання;
- приведено опис конструкції та принципу роботи вимірювального приладу;
- проведено розрахунки вузлів та механізмів, що входять до складу системи вимірювання;
- зроблено дослідження динаміки важеля при раптовій зміні тиску, описано знаходження частоти власних коливань системи, реакцію системи на імпульсне навантаження та рух важеля під дією потоку повітря що витікає з сопла;
- побудовано графіки залежності переміщення сердечника котушки від часу при зміні коефіцієнта жорсткості пружини та графіки залежності швидкості переміщення сердечника котушки від часу;
- здійснено розробку системи керування зі схемою підключення крокового двигуна;
- створена функціональна схема керування вимірювальною системою;
- проведено аналіз роботи схеми керування, описано процедуру калібрування та алгоритм роботи електронного блоку;
- проведено вибір та розрахунок елементів схеми;
- приведено техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблена система автоматизації дозволить збільшити якість продукції

шляхом підвищення точності повірки давачів надлишкового тиску за допомогою сучасних технічних засобів.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології», ТНТУ, 11 – 12 грудня 2019 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 частин, висновків та переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 110 аркушів формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану впровадження автоматизованих систем керування процесами вимірювання з використанням інформаційно-вимірювальних систем.

В огляді літератури проведено аналіз відомих технічних рішень з питань використання малогабаритних вимірювальних перетворювачів з компенсацією магнітних потоків для системи повірки надлишкового тиску, що лежить в основі завдання на проектування та обґрунтовано актуальність вибраного напрямку розробки.

В конструкторській частині приведено огляд вимірювальних перетворювачів тиску, розглянуто будову основних вузлів, проведено розрахунок деталей, що входять до складу приладу.

В частині основ наукових досліджень та математичного моделювання зроблено дослідження динаміки важеля при раптовій зміні тиску, описано знаходження частоти власних коливань системи, реакцію системи на імпульсне навантаження та рух важеля під дією потоку повітря що витікає з сопла; побудовано графіки залежності переміщення сердечника котушки від часу при зміні коефіцієнта жорсткості пружини та графіки залежності швидкості переміщення сердечника котушки від часу.

В частині електроніки, мікропроцесорної техніки та САПР здійснено розробку функціональної схеми керування пристроями вимірювальної системи, описано принцип роботи функціональної схеми, зроблено та розраховано елементи схеми керування даною системою, описано процедуру калібрування та алгоритм роботи електронного блоку.

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

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проведено аналіз робочої системи з точки зору охорони праці, вказані вимоги до освітлення на робочому місці та його нормування, описано вимоги пожежної безпеки при гасінні електроустановок, зроблена оцінка вимог до стійкості роботи підприємства при надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» здійснено опис умов виробництва та проаналізовано актуальність охорони навколишнього середовища та описано заходи по зменшенню негативного впливу на довкілля.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В графічній частині приведено складальні креслення системи, функціональна схема стенду для повірки давачів надлишкового тиску, схема розводки плати, графічні зображення результатів наукових досліджень по темі роботи та результатів математичного моделювання.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі магістра розроблена інформаційно-вимірювальна система стенду для повірки давачів надлишкового тиску.

В процесі проектування пророблено наступні питання: проведено аналіз об'єкту контролю та патентний пошук, зроблено опис конструкції, розглянуто принцип роботи установки, проведено розрахунки приладу на міцність та на точність, зроблено розрахунок математичної моделі динаміки важеля при раптовій зміні тиску, побудовано графіки результатів математичного моделювання, розроблено електронний блок керування вимірювальною системою, проведено економічне обґрунтування розробки, розроблено заходи по охороні праці, навколишнього середовища і цивільному захисту.

Впровадження результатів дипломної роботи необхідне для того, щоб досягнути значного покращення продуктивності повірочного стенду при одночасному досягненні значного підвищення точності роботи даного стенду.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. О. Вітровий, Н. Шинкарик ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НЕСУЧОЇ ПЛАТФОРМИ НА ЗМІЩЕННЯ ДІАГРАМИ НАПРАВЛЕНОСТІ АНТЕНИ / Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» – Тернопіль, 11-12 грудня 2019 р.

АНОТАЦІЯ

В даній дипломній роботі здійснено розробку та дослідження інформаційно-вимірювальної системи стенду для перевірки датчиків надлишкового тиску. Була розроблена конструкція приладу, проведено розрахунки конструкції, представлена математична модель динаміки важеля при раптовій зміні тиску, побудовано графіки результатів математичного моделювання. Також було створено систему автоматизованого керування даною установкою.

Впровадження результатів дипломної роботи дає можливість досягнути значного покращення продуктивності повірочного стенду при одночасному підвищенні точності роботи.

Ключові слова: ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТИСКУ, ВАЖІЛЬ, ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА, АЛГОРИТМ РОБОТИ.

ANNOTATION

In this diploma work the development and research of the information-measuring system of the stand for calibration of excess pressure sensors were carried out. The design of the device was developed, the design calculations were performed, the mathematical model of the lever dynamics during a sudden pressure change was presented, and graphs of the results of mathematical modeling were constructed. An automatic control system for this installation was also created.

The implementation of the diploma work results in a significant improvement in the performance of the test bench while improving the accuracy of the work.

Key words: PRESSURE CONVERTER, LEVER, MEASURING SYSTEM, WORK ALGORITHM.