

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

**ПАРАДЮК НАЗАР ВАСИЛЬОВИЧ**

62-523.8

**ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УСТАНОВКИ  
ДЛЯ КОНТРОЛЮ  
ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ ПОРШНЕВИХ КІЛЕЦЬ**

152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр

Тернопіль 2018

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, доцент кафедри приладів і контрольно-вимірювальних систем  
**Зелінський Ігор Микитович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕІ  
**Костик Любов Миколаївна,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2018 р. о 9 годині на засіданні екзаменаційної комісії №23 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Текстильна, 28, навчальний корпус №9, ауд. 302.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми:** поршневі кільця різних типів є невід'ємною частиною сучасних поршневих двигунів, таких як двигун внутрішнього згоряння або поршневий компресор. Дана робота дозволить підвищити точність вимірювання виробів завдяки методу вимірювання, використаному в даній роботі.

**Мета роботи:** проектування установки для контролю геометричних розмірів поршневих кілець.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є установка для контролю геометричних розмірів поршневих кілець, яка працює на основі фотометричного методу контролю. Методи виконання роботи: економічно-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико – емпіричний.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- виконано дослідження та описано математичні моделі динамічних характеристик фотодіода з синтезом моделі у середовищі Matlab і виведенням результатів у графічному вигляді, а також побудовано графічні залежності похибки від струму та залежності похибки від частоти;
- створено електронний блок керування виконавчими пристроями установки для контролю геометричних розмірів поршневих кілець;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень.

**Практичне значення отриманих результатів.** Розроблено реальний конструкторсько-технологічний процес виготовлення приладу та його окремих деталей, створена автоматизована система керування установкою, проведено моделювання процесів вимірювання та керування.

**Структура роботи.** Робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка складається з вступу, частин,

висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: пояснювальна записка 113 арк. формату А4, графічна частина 8 арк. формату А1.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** проведено огляд сучасного стану приладобудівної галузі та охарактеризовані основні задачі, які необхідно вирішити.

**В дослідницько-конструкторському розділі** проведено аналіз розглядуваного питання, спроектовано установку для контролю геометричних розмірів поршневих кілець, здійснено вибір вимірювального елемента, проведено розрахунки параметрів складових вузлів установки.

**У розділі основ наукових досліджень та математичного моделювання** розроблено і описано математичну модель динамічних характеристик фотодіода з синтезом моделі у середовищі Matlab і виведенням результатів у графічному вигляді, а також побудовано графічні залежності похибки від струму та залежності похибки від частоти.

**В розділі електроніки, мікропроцесорної техніки та САПР** описано спосіб отримання та обробки вимірювального сигналу, спроектовано функціональну схему керування з використанням мікропроцесорної техніки, з автоматичним визначенням переміщення вимірювального зразка та виведенням результату вимірювання через послідовний інтерфейс за допомогою електронного блоку.

**В частині “Обґрунтування економічної ефективності”** розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності даної установки.

**В частині “Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях”** зображено заходи електробезпеки при роботі з ПК, розглянуто питання про основні технічні та організаційні заходи щодо профілактики виробничого

травматизму та професійної захворюваності, описано заходи та способи боротьби з пожежами.

**В частині “Екологія”** розглянуто питання про гранично допустимі викиди та забруднення довкілля, а також описано шумове забруднення навколишнього середовища.

**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 додатках до пояснювальної записки приведені відомості специфікацій та комплект технологічної документації.

В графічній частині приведено креслення вузлів та деталей, зображено результати наукових досліджень та математичного моделювання.

## **ВИСНОВКИ**

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати установку для контролю геометричних розмірів поршневих кілець і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість автоматизованого керування вимірюванням, що скорочує затрати та полегшує процес вимірювання.

Завдяки спроектованій функціональній схемі керування з використанням мікропроцесорної техніки пристрій володіє високою швидкістю, що покращує умови проведення вимірювання, а електронний блок автоматично визначає переміщення вимірювального блоку, що підвищує надійність приладу.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Парадюк Назар «ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПОБУДОВИ СТИСКАЮЧОГО КОДУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ», Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції. «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РАДІОТЕХНІКИ І ПРИЛАДОБУДУВАННЯ», 8-9 червня 2017 року / Тернопіль 2017

### АНОТАЦІЯ

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 є установка для контролю геометричних розмірів поршневих кілець, яка працює на основі фотометричного методу контролю.

В даній роботі розроблено установку для контролю геометричних розмірів поршневих кілець. Створено і описано математичну модель динамічних характеристик фотодіода з синтезом моделі у середовищі Matlab і виведенням результатів у графічному вигляді. Спроектовано функціональну схему керування з використанням мікропроцесорної техніки, з автоматичним визначенням переміщення вимірювального зразка та виведенням результату вимірювання через послідовний інтерфейс на персональний комп'ютер за допомогою електронного блоку. В роботі розглянуто процес керування установкою, описано модель пристрою керування.

**В Ключові слова:** ФОТОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД, ФОТОДІОД, МІКРОПРОЦЕСОР, ПОРШНЕВІ КІЛЬЦЯ.

## ANNOTATION

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

The thesis of the magister degree is devoted to the actual issues of improving the efficiency, optimization and application of information and measurement systems oriented on various subject areas. In particular, the installation is intended for the control of the geometric dimensions of the piston rings, the installation operates on the basis of the photometric control method.

In this paper, an installation was developed for controlling of the geometrical dimensions of the piston rings. A mathematical model of the dynamic characteristics of the photodiode with the synthesis of the model in Matlab environment and the output of the graphic form was developed and described. The functional control scheme with the use of microprocessor technology was designed, with the automatic determination of the movement of the measuring sample and the output of the measurement result through a serial interface to a personal computer using an electronic unit. In this work the process of control of installation is considered, the model of the control device is described. In the dissertation the installation for control of the geometric dimensions of the piston rings is developed. It is also created the control of the device and the control device model is described.

**Key words:** PHOTOMETRIC METHOD, PHOTODIODE, ELECTRONIC UNIT, PISTON RINGS.