

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії  
Кафедра автоматизації технологічних процесів і виробництв

**ХЛЮВПИК РОМАН МИКОЛАЙОВИЧ**

УДК 621.391

**Розробка та дослідження автоматизованої охоронної системи на основі  
сейсмодатчика та датчика магнітного поля**

151 «Автоматизація та комп'ютерно – інтегровані технології»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2018

Роботу виконано на кафедрі автоматизації технологічних процесів і виробництв  
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя  
Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації  
технологічних процесів та виробництв  
**Трембач Ростислав Богданович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-  
інтегрованих технологій  
**Стухляк Петро Данилович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 27 грудня 2018 р. о 12<sup>.00</sup> годині на засіданні екзаменаційної  
комісії №41 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана  
Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул.Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд.  
401.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### **Актуальність теми роботи.**

Основне призначення охорони об'єкту полягає в недопущенні несанкціонованого проходу або проїзду на його територію окремих людей або групи осіб.

Охорона об'єкту починається з охорони його периметра. Інше призначення охорони полягає в забезпеченні вільного проходу або проїзду на територію об'єкту осіб, яким це дозволено. Цілком очевидно, що охорона периметра завжди поєднується з контролем і управлінням доступом. Ступінь захисту об'єкту повинен бути адекватному ступеню загроз, які можуть наступити унаслідок несанкціонованого проникнення сторонніх осіб на об'єкт.

У районі периметра і на прилеглих територіях відбуваються виробничі і технологічні процеси. Переміщуються люди, транспорт, вантажі і виконуються роботи. Системи управління доступом, автоматичного пропускового режиму, охоронного і технологічного телебачення роблять системи охорони периметрів, так би мовити, динамічними, забезпечуючи одночасно високий рівень охорони і мінімум перешкод для технологічних процесів.

Сучасні системи охорони периметрів є автоматизовані системи управління. Ще більшою мірою, чим системи автоматизації будівель, це - територіально розподілені. Модулі, з яких будуються такі системи, повинні бути інтегровані, тобто здатні взаємодіяти один з одним без додаткового устаткування і програмних засобів на основі єдиного стандартизованого протоколу.

Актуальність теми магістерської роботи обумовлена гостротою проблеми охорони об'єктів в народному господарстві України і, зокрема, збереження цілісності приміщень та інших об'єктів.

**Мета роботи:** створення автоматизованої охоронної системи контролю периметра об'єкта.

### **Об'єкт, методи та джерела дослідження.**

Основним об'єктом дослідження є система управління охоронною системою.

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

- запропоновано структуру системи управління;
- розроблено будову сейсмодетектора;
- проведено моделювання роботи сейсмодетектора;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;

**Практичне значення отриманих результатів.** Запропонований варіант архітектури системи управління при роботі з різними сенсорами.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій" Тернопільського національного технічного університету імені

Івана Пулюя, (Тернопіль, 28 – 29 листопада 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. Том II. – С.177-178.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатку. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – \_\_\_ арк. формату А4, графічна частина – 6 аркушів формату А1

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** описано науково-технічна проблема охорони об'єкту, що полягає в недопущенні несанкціонованого проходу або проїзду на його територію окремих людей або групи осіб. Сучасні системи охорони периметрів є автоматизовані системи управління. Модулі, з яких будуються такі системи, повинні бути здатні взаємодіяти один з одним без додаткового устаткування і програмних засобів на основі єдиного стандартизованого протоколу.

**У аналітичній частині** наведено загальні характеристики систем, зокрема, сучасні периметрові системи, поставлені задачі охорони об'єктів.

**У науково-дослідній частині** проведено проектування сейсмоденсора, який дозволяє створити ефективну систему охоронної сигналізації. Приведені експериментальні оцінки частотно-часових характеристик сейсмічних сигналів і перешкод.

**У технологічній частині** розроблено методику побудови і доцільність охоронних систем, дана оцінка захисних властивостей периметрової сигналізації, зокрема сформульовані оцінки, створено модель порушника.

**У конструкторській частині** розроблена структурна та функціональна схеми охоронної системи на основі сейсмічного сенсора та сенсора магнітного поля. Розроблено сенсор магнітного поля, чутливим елементом проектованої магнітометричної системи охорони є розподілена уздовж зони виявлення кабельна лінія, що є вузловим індукційним контуром з диференціальною структурою, утвореним витками кабелю. Розроблена система аналізу обробки даних на основі мікроконтролера ATmega 103.

**У спеціальній частині** проведено вибір програмного забезпечення та візуалізація роботи системи.

**У частині «Обґрунтування економічної ефективності»** обґрунтована розраховано економічна доцільність розробки, проведено порівняльний аналіз систем охоронної сигналізації, здійснено розрахунок витрат на розробку програмного забезпечення.

**У частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання планування робіт по охороні праці. Розглянуто правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**У частині «Екологія»** проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання впливу інфрачервоного випромінювання моніторів комп'ютерів, розглянуті вимоги до освітлення приміщень і робочих місць з моніторами.

У загальних висновках щодо магістерської роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування.

В графічній частині приведено сеймосенсор, структурна схема приймальної частини, функціональна схема охоронної системи на основі сеймосенсора, електрична принципова схема приймальної частини мікроконтролерної частини, функціональна схема на основі датчика магнітного поля, електрична принципова схема системи контролю на основі датчика магнітного поля, алгоритм роботи програми мікроконтролера, вікна програми.

## ВИСНОВКИ

В магістерській роботі, було:

1) Проведено аналіз основних методів побудови охоронних систем, а також їхню класифікацію, на основі якого вибрано найпростішу структурну схему периметрової сигналізації.

2) В якості сенсорів вибрано - подвійний провідник, який прокладається по периметру об'єкту. Запропонована конструкція сенсора дозволяє збільшити чутливість самої системи, а також і радіус його дії. Окрім цього конструкція сенсора дозволяє зменшити вартість монтажу цієї системи і витрат на обслуговування.

3) Використання ПК в якості пристрою управління, візуалізації і реєстрації дозволяє оперативно керувати і контролювати за станом охорони периметрів.

4) В основі систем швидкої розробки програмного забезпечення покладена технологія візуального проектування і подійного програмування, вибрано мову Delphi – об'єктно - орієнтована, суть якої полягає в тому, що область розробки бере на себе більшу частину рутинної роботи, залишаючи програмісту роботу по конструюванню діалогових вікон і функцій обробки подій.

Проведено аналіз економічних показників, що підтвердили доцільність даної розробки.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Трембач Р., Хльовпик Р. Сейсмічний сенсор охоронної сигналізації. VII Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій" Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 28 – 29 листопада 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. Том II. – С.177-178.

## АНОТАЦІЯ

Хльовпик Р.М. Розробка та дослідження автоматизованої охоронної системи на основі сейсмо сенсора та давача магнітного поля. 151. «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

Розроблено систему автоматичної охорони з використанням сейсмічних сенсорів, який розміщуються на периметру об'єкту, що охороняється. В проект проведено огляд основних принципів побудови будь-яких систем охорони. Розробка системи включає розробку технічного та програмного забезпечення.

Запропоновано конструкцію сенсора сейсмічних сигналів із підвищеною чутливістю в низькому діапазоні частот. Проведено аналіз в низькому діапазоні експериментальних оцінок частотно-часових характеристик сейсмічних сигналів і перешкод.

**Ключові слова:** СЕЙСМОСЕНСОР, ДАВАЧ МАГНІТНОГО ПОЛЯ, МІКРОКОНТРОЛЕР, ПРОГРАМА.

## ANNOTATION

Khlovpyk R.M. Development and research of an automated security system based on a seismic sensor and a magnetic field sensor. 151. " Automation and computer-integrated technologies". - Ternopil Ivan Puluj National Technical University. - Ternopil, 2018.

The system of automatic guard is developed with the use of seismic sensors, which take place on to the perimeter of object which is guarded. The review of basic principles of construction of any systems of guard is conducted in a project. Development of the system includes development of the technical and programmatic providing.

The construction of sensor of seismic signals is offered with the promoted sensitiveness in the low range of frequencies. An analysis in the low range of experimental estimations of descriptions of frequency-sentinels of seismic signals and obstacles is conducted.

**Key words:** SEISMOSENSOR, MAGNETIC FIELD, MICROCONTROLLER, PROGRAM.