

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

КУТІКІН ВІКТОР АНДРІЙОВИЧ

УДК 621.865

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ
ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛІВ**

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 і виробництв
Савків Володимир Богданович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-
інтегрованих технологій
Голотенко Олександр Сергійович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 27 грудня 2018 р. о 13.⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної
комісії №__ 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.

В даний час практично всі автомобільні концерни оснащують автомобілі бортовими комп'ютерами того чи іншого ступеня складності. У подібних системах реалізовані функції контролю працездатності та діагностування основних вузлів та систем автомобіля на наявність несправностей. При цьому самі значення технічних параметрів автомобіля при його нормальній роботі не вимірюються, не зберігаються в пам'яті та не виводяться на екран. Проте ці пристрої не дозволяють здійснювати контроль вимірюваних параметрів, а також нарощувати чи змінювати свої функції, тобто робити налаштування на конкретного користувача і конкретний автомобіль. Таким чином завдання розробки автоматизованої системи візуалізації та аналізу параметрів руху автомобіля є достатньо актуальним.

Об'єкт, методи та джерела дослідження.

Основним об'єктом дослідження є автоматизована система візуалізації та контролю параметрів руху автомобіля. Варіантний аналіз автоматизованої системи проводився з використанням методів та підходів системного аналізу.

Наукова новизна отриманих результатів:

- проведено варіантний аналіз автоматизованої системи з використанням методу ієрархій;
- запропоновано раціональну структуру автоматизованої системи візуалізації та контролю параметрів руху автомобіля;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Практичне значення отриманих результатів. Запропонований варіант структури автоматизованої системи візуалізації та контролю параметрів руху автомобіля можна застосовувати при виробничих випробуваннях нових вантажних транспортних засобів.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль 28-29 листопада 2018.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 176 арк. формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано перспективність застосування автоматизованих систем збору і нагромадження інформації, у яких остаточна обробка даних виконується через значний проміжок часу після завершення вимірів. Представлено переваги застосування подібних систем в космічних дослідженнях, у фізиці елементарних часток, у дослідженнях океану й атмосфери, у біології, медицині й інших галузях науки.

В **аналітичній частині** проаналізовано методику вирішення питання проектування автоматизованої системи візуалізації та контролю параметрів руху автомобіля. Представлено огляд аналогів автоматизованої системи на основі аналізу літературних джерел. Обґрунтовано актуальність теми дипломної роботи.

В **технологічній частині** проаналізовано способи візуалізації інформації, операційні системи та програмні платформи. Запропоновано способи фільтрації вхідної інформації та обґрунтовано алгоритми стиску отриманої інформації. Проаналізовано способи збереження інформації та способи взаємодії з контролером. Обґрунтовано структурну та функціональну схеми автоматизованої системи візуалізації та контролю параметрів руху автомобіля.

В **конструкторській частині** розроблено структурні, функціональні та електричні принципові схеми автоматизованої системи візуалізації та контролю параметрів руху автомобіля. Автоматизована система складається з наступних функціональних складових: блоку взаємодії з контролером; блоку обробки даних; блоку фільтрації; модулів візуалізації, стиснення та збереження інформації. Блок взаємодії з контролером – основний блок програмної системи, що реалізує взаємодію програми і контролера в процесі роботи системи. Цей модуль повинен містити в собі засоби комутації програми з USB-портом, а також обробку переривань, що виникають при прийомі і передачі інформації на контролер. Модуль забезпечує як безпосередній прийом даних у режимі вимірів з використанням переривань, так і початкову ініціалізацію контролера перед роботою. Блок обробки даних необхідний для перетворення потоку даних, що надходять, у числовий формат. Внаслідок того, що значення всіх параметрів передаються від контролера в стандартизованій формі, виникає необхідність використання додаткових коефіцієнтів для перетворення значень параметрів. Блок фільтрації застосовується для усунення спотворення сигналу, що виникає при накладенні шумових низькочастотних перешкод, а також для згладжування стрибкоподібно змінюваного сигналу. Внаслідок цього основним елементом модуля буде фільтр низьких частот. Призначення модуля візуалізації інформації – безпосереднє відображення прийнятих даних у графічному виді. Цей модуль повинний забезпечувати висновок інформації в наочній, інформативній і зручній для аналізу користувачем формі. Модуль стиснення інформації застосовується для зменшення обсягів інформації, що

зберігається на диск. Потреба в цьому блоці виникає внаслідок того, що інформація котра надходить від давачів як правило є надлишковою і допускає видалення частини інформації без втрати інформативності виміру. Основними алгоритмами стиснення, що повинен забезпечувати цей модуль, є відсікання рівня і дискретизація за рівнем. Модуль збереження даних призначений для збереження і завантаження з диска прийнятих контрольних значень параметрів. Цей модуль повинен забезпечувати ефективно збереження при досить високій швидкодії.

В науково-дослідній частині в результаті системного аналізу задачі були обрані основні принципи, закладені в основу відображення інформації, сформульовані вимоги до апаратної частини й операційної системи, проаналізовані основні способи збору і візуалізації інформації, розглянуті методи фільтрації і стиснення даних. Наступним кроком після системного аналізу був варіантний аналіз. Він полягає в тому, що на основі даних, отриманих при розгляді в системному аналізі тих чи інших методів, виробляється остаточний вибір із застосуванням теорії оптимальних рішень. Для проведення варіантного аналізу автоматизованої системи застосовано метод аналізу ієрархій. Сутність цього методу полягає в тому, що по кожному напрямку вибираються альтернативи і критерії оцінки. Потім складаються матриці парних порівнянь для всіх альтернатив за кожним критерієм і окремо для критеріїв. Матриці заповнюються значеннями відносних переваг однієї альтернативи над іншою. У цілому метод дає загальні рекомендації з вибору однієї з альтернатив.

В спеціальній частині описано компоненти, процедури та функцій програмного забезпечення. Представлено методику налагодження і тестування програмного забезпечення.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано економічний ефект та термін окупності запропонованої розробки.

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

В частині «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації автоматизованої системи, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

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

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій.

В графічній частині приведено структурні, функціональні та електричні принципові схеми блоків автоматизованої системи для дослідження параметрів руху автомобіля в режимі реального часу, алгоритми роботи автоматизованої системи. Також представлено результати роботи розробленого програмного комплексу.

ВИСНОВКИ

Спроектовано апаратно-програмний комплекс, призначений для дослідження параметрів руху автомобіля в режимі реального часу. Був здійснений системний аналіз поставленої задачі, у ході якого були розглянуті основні принципи, закладені в основу відображення інформації, сформульовані вимоги до апаратної частини й інформаційної системи, проаналізовані основні способи збору і візуалізації інформації, розглянуті методи фільтрації і стиску даних.

На основі результатів системного аналізу були обрані напрямки, по яких вироблявся варіантний аналіз системних рішень, метою якого був остаточний вибір альтернатив розробки. Застосовуючи обрані в процесі варіантного аналізу методики, був розроблений програмний продукт, призначений для візуалізації вимірюваних параметрів в автоматизованій системі контролю параметрів руху автомобіля.

Розроблено структурні, функціональні та електричні принципові схеми блоків автоматизованої системи для дослідження параметрів руху автомобіля в режимі реального часу. Виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень. Розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Перелік посилань

1. Р.І.Михайлишин, М.В. Ісаєвич, В.А. Кутікін. Аналіз структури автоматизованої системи візуалізації та контролю параметрів руху автомобіля. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль 28-29 листопада 2018. – Тернопіль, ТНТУ, 2018. – с. 264-265.
2. К.О. Сорока. Основи теорії систем і системного аналізу: Навчальний посібник. Харків – ХНАМГ, 2004. – 291 с.
3. Грень Я.В.. Програмного забезпечення для систем реального часу. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 314с.
4. Наконечний А. Й. та ін. Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник / А.Й. Наконечний, Р. А. Наконечний, В.А. Павлиш. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 368 с.

АНОТАЦІЯ

Розроблено програмно-апаратний комплекс, призначений для візуалізації вимірюваних параметрів в автоматизованій системі контролю параметрів руху автомобіля. Програма забезпечує функції прийому, обробки і відображення інформації, а також збереження отриманої інформації у файлі і базі даних. Також розроблена структурна схема взаємодії програмної й апаратної частини системи. З метою визначення повноти розв'язуваних системою функцій, було проведене

тестування яке показало, що система на безліч припустимих вхідних впливів реагує адекватно і видає очікувані результати.

Ключові слова: система контролю параметрів руху автомобіля; програмно-апаратний комплекс; автоматизоване робоче місце; вимірювальний комплекс.

ANNOTATION

A software and hardware complex designed to visualize measured parameters in an automated control system for vehicle parameters. The program provides the functions of receiving, processing and displaying information, as well as saving the information received in the file and database. Also developed a structural diagram of the interaction of the software and hardware part of the system. In order to determine the completeness of the functions solved by the system, a test has been carried out which showed that the system responds adequately to the set of permissible input impacts and produces the expected results.

Key words: control system parameters of the car; software and hardware complex; automated workplace; measuring complex.