

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І
ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ПАЛІЙ РОМАН ЯРОСЛАВОВИЧ

УДК 004.77

**СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДЛЯ
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ CAN
ТЕХНОЛОГІЙ**

123 «Комп'ютерна інженерія»

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня
«магістр»

Тернопіль2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України.

Керівник роботи: доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем та мереж
Паламар Михайло Іванович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики
Скоренький Юрій Любомирович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 22 лютого 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 34 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус № 1 ауд. 1-603.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Однією з найважливіших проблем сучасного автотранспортного підприємства є швидке і ефективно виявлення несправностей у автомобілях. Під час експлуатації транспортних засобів (ТЗ) несправності переважно визначаються лише тоді, коли дія їх є значною. Вони можуть призвести до серйозних поломок в майбутньому, а, отже, до дорогого ремонту.

Діагностика дає змогу виявити приховані несправності ТЗ, попередити відмови систем і механізмів, визначити їх придатність для подальшої експлуатації, уточнити обсяги профілактичних і ремонтних робіт. Системи моніторингу технічного стану транспортних засобів дозволяють здійснювати безперервний автоматичний контроль технічних параметрів автомобіля і його складових елементів, розпізнавати передвідмовні стани і запобігати їх розвитку.

Найменш затратною і найбільш ефективною комбінацією для реалізації дистанційного моніторингу технічного стану ТЗ є система, яка містить у собі поєднання штатного і опційного інформаційно-діагностичного обладнання, яке програмно вбудовано в навігаційно-зв'язковий комплекс і реалізує функції супутникової навігації.

В останні роки питаннями розробки, впровадження та адаптації інформаційних комп'ютерних систем в транспортних засобах займалися провідні сучасні фахівці: Волков В. П., Матейчик В. П., Грицук І. В., Говорущенко М. Я., Комов П. Б., Ахмедов Т. Н. та інші. Проте у більшості наукових досліджень в даній галузі не приділено достатньо уваги питанню можливості повноцінно аналізувати та діагностувати технічний стан і визначати статус несправностей ТЗ та його складових елементів в режимі реального часу на достатньому для практичного використання рівні. Тому актуальною задачею є розробка системи дистанційного моніторингу, аналізу та діагностування технічного стану транспортних засобів.

Мета і завдання дослідження. Метою дипломної роботи є розробка апаратно-програмних засобів для побудови автоматизованої системи дистанційного моніторингу, аналізу та діагностування технічного стану транспортних засобів у режимі реального часу.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- провести огляд об'єкту дослідження і сучасних розробок в області моніторингу технічного стану транспортних засобів, а також визначити їх переваги і недоліки;

- розглянути та проаналізувати технології та методи дистанційного моніторингу технічного стану транспортних засобів;

- описати структуру автоматизованої інформаційної системи моніторингу транспортних засобів;

- запропонувати структурну схему блока моніторингу технічного стану ТЗ і розробити його схему електричну принципову;

- розробити алгоритми й програмне забезпечення для блока моніторингу технічного стану ТЗ;

- визначити економічну ефективність даної розробки.

Об'єкт дослідження – процес моніторингу технічного стану транспортних засобів.

Предмет дослідження – схемотехнічні та програмно-алгоритмічні методи та засоби побудови систем моніторингу для транспортних засобів.

Методи дослідження. Для розв'язання поставлених у дипломній роботі завдань використано наступні методи дослідження: теоретичної електротехніки, системного аналізу, синтезу, узагальнення, порівняння.

Наукова новизна отриманих результатів.

1. Вперше розроблено інформаційну систему дистанційного моніторингу і діагностування технічного стану транспортних засобів, яка базується на використанні CAN технології, що дасть змогу попередити вихід з ладу транспортного засобу, знизити витрати на технічне обслуговування і ремонт.

2. Удосконалено метод обробки інформації в бортовій системі моніторингу транспортного засобу, що, на відміну від існуючих, передбачає можливість визначення кодів несправностей в режимі реального часу.

Практичне значення отриманих результатів роботи полягає у тому, що розроблені апаратно-програмні засоби системи моніторингу дозволяють здійснювати контроль за технічним станом транспортного засобу в режимі реального часу і забезпечувати поточною інформацією диспетчерські центри автотранспортних підприємств, що є ефективним інструментом зниження витрат на технічне обслуговування і ремонт.

Особистий внесок. Основні результати, що містяться в дипломній роботі, одержані та сформульовані автором особисто. У працях, опублікованих у співавторстві, безпосередньо здобувачеві належить: [1] – огляд та аналіз методів і засобів, які застосовуються для побудови систем контролю транспортних засобів; [2] – розробка структурної схеми системи моніторингу технічних параметрів транспортних засобів на основі CAN технології.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні результати досліджень, викладені в дипломній роботі, доповідались і обговорювалися на V науково-технічній конференції "Інформаційні моделі, системи та технології" (м. Тернопіль, 2018).

Структура роботи. Дипломна робота складається із вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг текстової частини – 1 сторінок, 19 таблиць, 2 діаграми, 46 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано загальну характеристику роботи: стан розробки наукової проблеми, обґрунтовано актуальність теми дипломної роботи, сформульовано мету, завдання та методи, визначено, об'єкт і предмет дослідження, описано наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів, наведено відомості про їх апробацію.

У **першому розділі** «Огляд методів та засобів моніторингу технічного стану транспортних засобів» проаналізовано наукові праці різних авторів, присвячені досліджуваній проблематиці. Здійснено порівняльний аналіз сучасних розробок в області моніторингу технічного стану транспортних засобів, а також визначено їх переваги і недоліки.

У **другому розділі** «Аналіз технологій моніторингу технічного стану транспортних засобів та їх застосування» розглянуто мікропроцесорні системи транспортних засобів, давачі бортового моніторингу та технологія CAN в транспортних засобах.

У **третьому розділі** «Розробка апаратно-програмних засобів моніторингу технічного стану транспортних засобів» було обґрунтовано структуру системи і вимоги до апаратного забезпечення, розроблено схему електричну принципову, розроблені алгоритми функціонування окремих програмних модулів блоку моніторингу та написано програмне забезпечення для мікроконтролера.

Четвертий розділ «Обґрунтування економічної ефективності» містить обчислення показників економічної ефективності від впровадження системи моніторингу технічного стану транспортних засобів.

П'ятий розділ «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» містить опис заходів з охорони праці при розробці проекрованої системи, розглянуто питання забезпечення електробезпеки користувачів персональних комп'ютерів.

Шостий розділ «Екологія» розкриває питання формування бази статистичних даних в екології. Розглянуто методи знешкодження джерел шуму і вібрації.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі вирішено важливу науково-практичну задачу – розроблення та дослідження системи моніторингу технічного стану транспортних засобів на основі CAN технологій.

1. Проведено огляд літературних джерел за темою дипломної роботи. Здійснено порівняльний аналіз сучасних розробок в області моніторингу технічного стану транспортних засобів, а також визначено їх переваги і недоліки.

2. Розглянуто технології та методи дистанційного моніторингу технічного стану транспортних засобів.

3. Описано структуру автоматизованої інформаційної системи моніторингу транспортних засобів схему блока моніторингу технічних параметрів ТЗ.

4. Запропоновано структурну схему та розроблено схему електричну принципову блока моніторингу на базі 32-розрядного мікроконтролера STM32F103.

5. Розроблено алгоритми функціонування окремих програмних модулів блоку моніторингу та написано програмне забезпечення для мікроконтролера.

6. Розраховано основні техніко-економічні показники економічної ефективності від впровадження системи моніторингу технічного стану транспортних засобів на основі CAN технологій. В результаті аналізу техніко економічних показників було виявлено, що даний проект є економічно вигідним і ефективність впровадження цієї розробки при буде мати високий рівень.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ:

1. Палій Р.Я. Система моніторингу технічного стану транспортних засобів на основі технології інтернету речей / Р.Я. Палій, А.М. Паламар // Матеріали V науково-технічній конференції "Інформаційні моделі, системи та технології", 1-2 лютого 2018 р. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – с. 77.

2. Палій Р.Я. Система моніторингу технічних параметрів транспортних засобів на основі CAN технології / Р.Я. Палій, М.І. Паламар // Матеріали V науково-технічній конференції "Інформаційні моделі, системи та технології", 1-2 лютого 2018 р. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – с. 78.

АНОТАЦІЇ

Система керування та моніторингу для транспортних засобів на основі CAN технологій // Палій Роман Ярославович // Дипломна робота // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних систем та мереж, група СІм-62 // Тернопіль, 2018 // с. – 110, рис. – 46, табл. – 19, кресл. – 9, додат. – 3, бібліог. – 34.

Дипломна робота присвячена питанню удосконалення процесу моніторингу технічного стану транспортних засобів. Досліджено особливості, тенденції і перспективи розвитку методів і технічних засобів систем моніторингу технічного стану транспортних засобів. У роботі запропоновано інформаційну систему дистанційного моніторингу і діагностування технічного стану транспортних засобів, яка базується на використанні CAN технології, що дасть змогу попередити вихід з ладу транспортного засобу, знизити витрати на технічне обслуговування і ремонт.

Удосконалено метод обробки інформації в бортовій системі моніторингу транспортного засобу, що, на відміну

від існуючих, передбачає можливість визначення кодів несправностей. Здійснено проектування і розробку системи моніторингу технічного стану, зокрема обґрунтовано структуру системи і вимоги до апаратного забезпечення, розроблено схему електричну принципову, розроблені алгоритми функціонування окремих програмних модулів блоку моніторингу та написано програмне забезпечення.

Ключові слова: система моніторингу, технічний стан, транспортний засіб, CAN, мікроконтролер.

CAN technologies-based system of vehicles control and monitoring // Palii Roman // Graduate work // Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Systems and Networks, group CIМ-62 // Ternopil, 2018 // p. – 110, fig. – 46, tabl. – 19, drow. – 9, append. – 3, ref. – 34.

The thesis is devoted to the issue of improving the monitoring of the technical condition of vehicles. The peculiarities, trends and prospects of development of methods and technical means of monitoring systems of technical condition of vehicles are explored. The information system of remote monitoring and diagnostics of technical condition of vehicles, based on the use of CAN technology, which will prevent the failure of the vehicle, reduce maintenance and repair costs, is proposed in the work.

The method of processing information in the on-board vehicle monitoring system is improved, which, unlike the existing, provides for the possibility of identifying fault codes. The design and development of a system for monitoring the technical condition was made, in particular, the structure of the system and hardware requirements were substantiated, the electric principles scheme was developed, the algorithms of the functioning of the individual software modules of the monitoring block were developed, and the software was written.

Key words: monitoring system, technical condition, vehicle, CAN, microcontroller.