

СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ВИТОКУ ГАЗУ В ГАЗОБАЛОННИХ АВТОМОБІЛІВ

¹ Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

² Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Анотація

Представлено ідею використання датчиків серії MQ для виявлення витоків вуглеводнів у транспортному засобі, що працює на стисненому або зрідженому газі. Розроблено схему передачі даних від датчиків витоку газу до водія та диспетчерської служби. Система базується на мікроконтролері та каналі зв'язку через GPRS.

Ключові слова: транспортний засіб, вуглеводень, газобалонне обладнання, моніторинг, мережеві технології.

Дорожньо-транспортний засіб якій використовує двигун внутрішнього згорання з екологічної точки зору є дуже не безпечним для навколишнього середовища. Для автомобілів на яких встановлено газобалонне обладнання має ще пожежну небезпеку, яка обумовлена можливим вироком газу з паливної системи. Небезпечними зонами на автомобілі є ємкості для зберігання газу, редуктор для зниження тиску газу, трубопроводи та змішувач. Контроль за витіканням газу, як правило, покладається на органи почуттів водія.

Пропонується реєстрацію факту витоку газу автомобілем перекласти на спеціальну електронну систему. Біля балона для зберігання газу (на легкових автомобілях у багажнику, а для вантажних - біля рами) та у безпосередній близькості від редуктора (як правило під капотним простором) розміщуються датчики-детектори вуглеводню серії MQ. Тип датчика вибирається з міркування максимальної чутливості до типу вуглеводню. Для паливної системи на зрідженому нафтовому газі (пропан-бутанова суміш) підходять датчики: MQ-2, MQ-5, MQ-6, MQ-9, а для стиснутого газу (метану): MQ-2, MQ-4, MQ-5, MQ-9 [1].

Сигнали від датчиків передаються в мікроконтролер, де вони обробляються. У разі перевищення концентрації вуглеводню вище граничного значення програма контролеру на виході формує сигнал для водія та диспетчера. Сигналом для водія може бути як загорання світлового індикатора (звукового зумера) або текстове чи графічне повідомлення на дисплеї маршрутного бортового комп'ютера. Одночасно із попередженням водія програма мікроконтролера формує команди для модуля передавача GPRS, якій встановлює зв'язок і передає пакети повідомлень по TCP/IP або через SMC.

Також мікроконтролер керує роботою датчиків витоку вуглеводню та ініціалізує модуль передавача GPRS, налаштовуючи його роботу на передачу SoCET-пакетів через Інтернет або відправку SMC-повідомлень.

Оператор мобільного зв'язку передає дані на мобільний телефон (смартфон або планшет) безпосередньо або, використовуючи як шлюз, може бути підключений до локальної мережі (LAN), де працює персональний комп'ютер диспетчера. Програма на комп'ютері або смартфоні постійно прослуховує певний порт протоколу TCP/IP, а коли на ньому надходить повідомлення, його обробляє і виводить відповідне повідомлення на екран.

На рис. 1 графічно зображено схема розташування датчиків серії MQ на легковому автомобілі. Жирною лінією позначає потік передачі даних від датчиків серії MQ до блоку управління з реєстрації витоку газу, який встановлюється в салоні автомобіля. У блоці розміщується мікроконтролер, модуль передавача GPRS, антена, блок живлення (перетворювач з 12 В до 5 В). Пунктирною лінією позначено бездротова передача даних з мережі GSM/GPRS стільникового зв'язку.

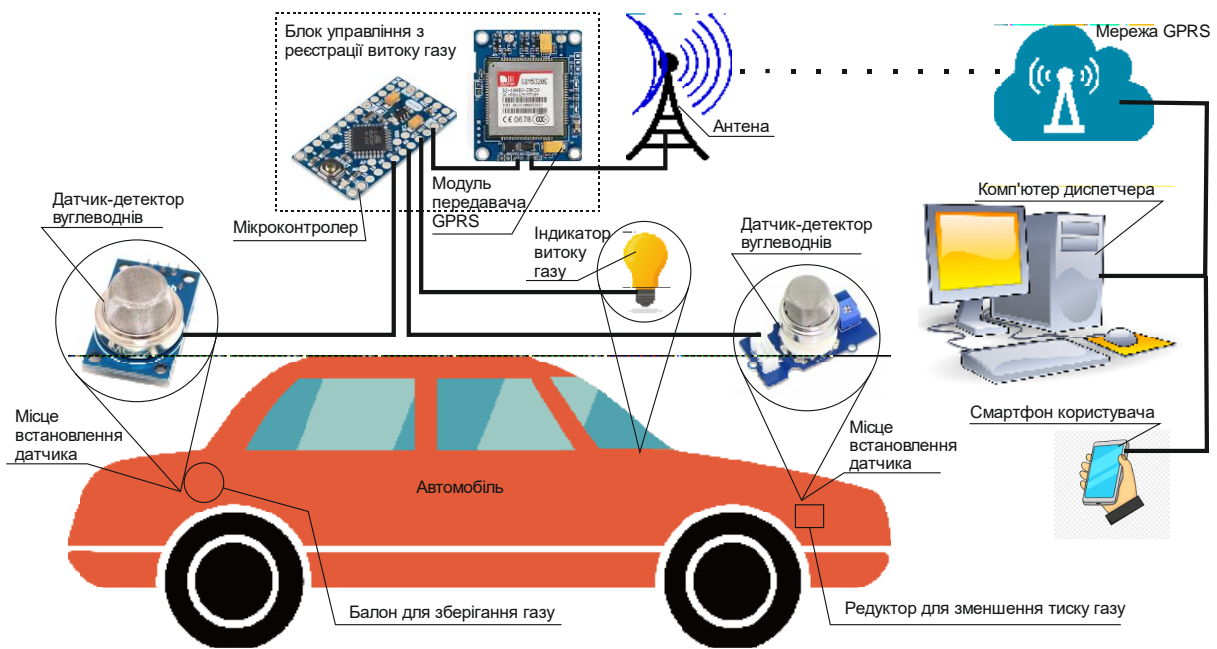


Рисунок 1 – Схема контролю вуглеводню на автомобілі та передача даних через мережу GPRS

Система контролю витoku вуглеводнів може також встановлюватися у виробничих приміщеннях, де обслуговуються автомобілі з ГБА (наприклад у оглядових канавах).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кривошапов С.І. Застосування сенсорів MQ для контролю рівня концентрації вуглеводнів на автомобільному транспорті / Кривошапов С.І., Серебряков В.О. Бражник В.О. // Міжнародна науково-практична конференція за участю молодих науковців «Галузеві проблеми екологічної безпеки – 2021» : Збірка матеріалів; 27 жовтня 2021. - Харків: ХНАДУ, 2021. - С. 117-120.

Кривошапов Сергій Іванович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Технічна експлуатація та сервісу автомобілів ім проф Говорущенко М.Я.» автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, Харків, tesa@khadi.kharkov.ua

Назаров Олександр Іванович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Технічна експлуатація та сервісу автомобілів ім проф Говорущенко М.Я.» автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, Харків, hefer64@gmail.com

Сергієнко Микола Єгорович, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри «Автомобіле- і тракторобудування» навчально-наукового інституту Механічної інженерії і транспорту Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків, nesergienko@gmail.com

REMOTE CONTROL SYSTEM FOR GAS LEAKS IN GAS-POWERED VEHICLES

Abstract

The idea of using MQ series sensors to detect hydrocarbon leaks in a vehicle running on compressed or liquefied gas is presented. A data transmission scheme from gas leak sensors to the driver and the dispatch service is developed. The system is based on a microcontroller and a communication channel via GPRS.

Key words: vehicle, hydrocarbon, gas cylinder equipment, monitoring, network technologies.

Krivoshapov Sergey Ivanovich, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department "Technical Operation and Service of Automobiles named after prof. Govorushchenko M.Ya." of the Automotive Faculty of the Kharkov National Automobile and Road University, tesa@khadi.kharkov.ua

Nazarov Aleksandr Ivanovich, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department "Technical Operation and Service of Automobiles named after prof. Govorushchenko M.Ya." of the Automotive Faculty of the Kharkov National Automobile and Road University, hefer64@gmail.com

Sergienko Mykola Yegorovich, Ph.D., Associate Professor, Professor of the Department of "Automobile and Tractor Engineering" of the Educational and Scientific Institute of Mechanical Engineering and Transport of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", nesergienko@gmail.com