

МЕТОДИ ОТРИМАННЯ, ОБРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ШТАТНИХ МОДУЛІВ EDR ТА ACN АВТОМОБІЛІВ ПРИ АНАЛІЗІ ДТП

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано методи отримання, обробки та можливості використання інформації, що зберігається в автомобільних реєстраторах вхідних даних, пов'язаних з аварійною ситуацією, та передається автоматизованою системою повідомлення про дорожньо-транспортну пригоду.

Ключові слова: автомобілі, електронні системи керування, реєстратори даних про події, автоматизована система повідомлення про пригоду, експертиза дорожньо-транспортних пригод.

Abstract

The methods of receipt, treatment and possibility of the use of information, which is kept in the dataloggers about events, related to the emergency situation, and passed by automated crash notification, are analyzed.

Keywords: cars, electronic control system, dataloggers about events, automated crash notification, examination of road-traffic accidents.

Вступ

Порушення правил дорожнього руху відрізняються не тільки значною розповсюдженістю і підвищеною суспільною небезпекою, а і складністю їх розслідування [1, 2]. Одною з причин, що обумовлює складність розслідування таких правопорушень, є необхідність не тільки оцінювання події на якісному рівні, а і встановлення фактичних даних, що характеризують швидкості та траєкторії руху транспортних засобів, розташування учасників дорожнього руху в момент ДТП, видимість з робочого місця водія [3, 4].

Метою роботи є виявлення перспективних шляхів розв'язання проблем, пов'язаних з отриманням об'єктивної доказової інформації при розслідуванні дорожньо-транспортних пригод, на основі даних електронних систем безпеки і керування транспортного засобу (модулі EDR та ACN).

Результати дослідження

Сучасні автомобілі мають багато датчиків, які передають дані про різні параметри автомобіля на електронний пристрій (автомобільний комп'ютер), який називається Electronic Control Modules (ECM). Вся інформація, що поступає з датчиків і сенсорів та обробляється ECM, використовується для включення алгоритмів роботи підсистем автомобіля в різних режимах, наприклад: керування системою подачі палива двигуна автомобіля, керування антиблокувальною системою гальм (ABS), керування системою курсової стійкості (ESP), керування системою подушок безпеки на різних швидкостях руху. Системи і підпрограми ECM відповідають і за запуск діагностування автомобіля, і за запис помилок, що виникли при збогах в роботі систем автомобіля, і за роботу лампочок аварійної сигналізації на панелі приладів автомобіля.

ECM з функцією EDR (Event Data Recorder) звичайно не забезпечує великим об'ємом даних за тривалий період. Перші EDR містили лише дані про швидкість автомобіля в момент аварії. Сучасні ECM з функцією EDR зберігають дані про передаварійний стан роботи багатьох систем автомобіля, включаючи показники датчиків швидкості автомобіля в інтервалі від п'яти до двадцяти секунд до і після зіткнення.

Об'єм інформації, фіксованої модулем EDR, залежить від моделі устрою та комплектації транспортного засобу, але, як правило, містить три групи даних [2, 5, 6] (рис. 1). Деякі види EDR модулів виконують неперервний запис даних, поки запис не буде зупинено в результаті ДТП, інші активують запис в певних ситуаціях, що розпізнає модуль як зіткнення (наприклад, раптова різка зміна швидко-

сті, різке гальмування, спрацьовування датчиків удару). При цьому інформація в модулі пам'яті зберігається до його перепрограмування.

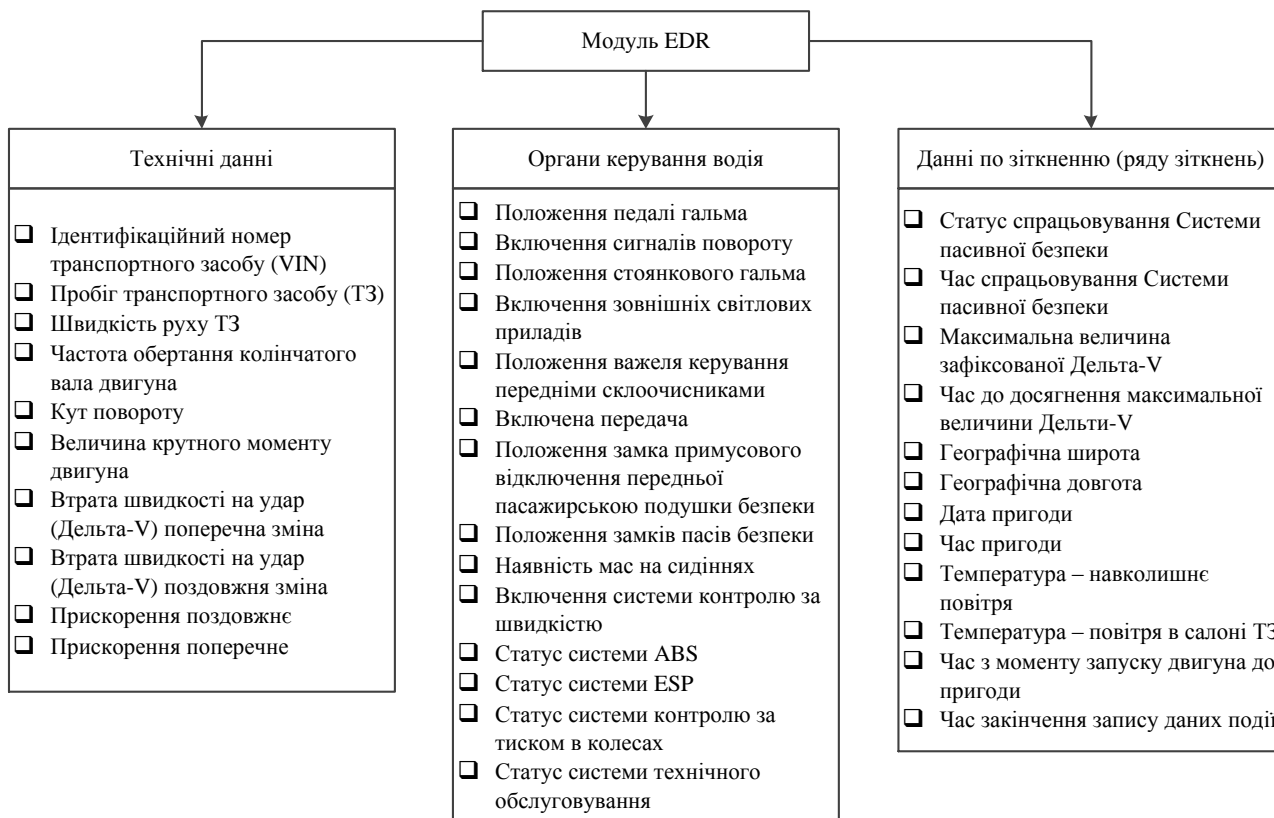


Рисунок 1 – Типовий склад даних, що зберігаються в модулі EDR

Сучасні EDR модулі зберігають інформацію всередині своєї плати на мікросхемі типу EEPROM у вигляді шістнадцятиричного коду. При цьому точність і похибка запису даних за трьома основними реєстрованими показниками подані в табл. 1.

Таблиця 1 – Приклади похибки запису даних EDR

Параметр	Діапазон вимірювання	Мінімальна реєстрована одиниця	Похибка	Частота оновлення
Втрата швидкості на удар	±89,44 км/год	0,64 км/год	±10%	Запис кожні 0,01 с, вимірювання кожні 0,00125 с
Швидкість руху ТЗ	253,4 км/год	0,96 км/год	±4%	Зміна швидкості на ≥ 0,2 км/год
Частота обертання колінчатого вала	16383 об/хв	¼ об/хв	±1 об/хв	Зміна частоти на ≥ 32 об/хв

Оскільки в даний час вимоги до встановлення і формату даних EDR законодавчо не регламентовані, використання даних пристроїв широко варіюється від виробника до виробника. Так слід відмітити, що в США на законодавче регламентування процесу отримання та використання даних з EDR в експертній практиці пішло більше 7 років, причому загальний регламент, єдиний для всіх штатів, так і не створений. Тому комплект для обробки даних з модулем EDR фірми Vetronix включає в себе більше 80 типів з'єднувальних дата-кабелів для всіх типів роз'ємів діагностичних і службових шин штатних модулів керування подушками безпеки з функцією запису [2].

Методи отримання даних EDR можна поділити на 3 групи:

Група 1. Через канал зв'язку для передачі даних через діагностичний порт (SAE J1962, OBD-II, connector). Часто обмежені протоколом безпеки в протоколі доступу, для попередження небажаного доступу до даних.

Група 2. Через послідовний шлях передачі даних, через кабель підключений напряму до цільового ECU. Даний метод прямого під'єднання ECU не відповідає вимогам ASTM E2493-07 - Standard Guide for the Collection of Non-Volatile Memory Data in Evidentiary Vehicle Electronic Control Units. Це пов'язано з тим, що в результаті розбирання виникає проблема неповного системного оточення EDR / ECU та часто приводить до неможливості перевірити викликані розбиранням зміни даних (наприклад, генеруючі коди несправностей для неіснуючих датчиків).

Група 3. Пряме з'єднання через врізання в плату EDR, для витягання необроблених двійкових кодів безпосередньо через контактні клеми. Цей процес є більш трудомістким, ніж методи 1 і 2 груп, але долає заборону системи безпеки, а також дозволяє уникнути проблем перевірки, викликаних зміною даних при підключенні пристроїв. Таким чином, ці методи відповідають ASTM E2493 – 07, оскільки працюють незалежно від серійних портів передачі даних.

В цілому методику обробки даних можна представити у вигляді закритого процесу дешифрування двійкового, шістнадцятиричного коду або текстового файлу у форматі *.log (шляхом зміни розширення може бути переведений у формат *.txt. Обробка даних здійснюється виключно на програмному рівні, ручне використання і обробка даних EDR має бути заборонене з метою збереження незмінності поля даних.

В більшості серійних транспортних засобів, що випускаються в США, вже є системи безпроводних комунікацій (такі наприклад, як OnStar від GM, Mbrace від Mercedes-Benz або BlueLink від Hyundai), які можуть передавати деякі дані, наприклад сигнал, що спрацювали подушки безпеки, у віддалений центр. Зокрема в 2008 році, General Motors випустила на ринок додаткову Автоматизовану систему повідомлення про ДТП (Automated Crash Notification - ACN). Основне завдання впровадження цієї системи - це устаткування автомобілів свого роду "датчиком ДТП", який може виявити, що ДТП мало місце, зафіксувати час ДТП і за допомогою бортової системи GPS позиціонувати місцезнаходження ТЗ, після чого сформувати короткий текстовий звіт і через безпроводний модем, автоматично повідомити поліцію, швидку медичну допомогу і страхову компанію про серйозність інциденту та вказати його точне географічне місце розташування.

Також варто відмітити, що елементи даних, що передаються системами ACN, є додатковим джерелом корисної дослідницької інформації при проведенні експертиз ДТП. Оскільки тільки у 80% випадків, дані записані в пам'ять EDR вдається отримати і обробити (причому в 2% саме пошкодження корпусу, плати або роз'єму EDR призводило до неможливості отримання даних, а приблизно в 17% до неможливості отримання даних призводило відключення бортової мережі і різке падіння запасу електроенергії ще на початку зіткнення, при цьому увесь запас в конденсаторах модуля системи керування розкриттям подушок безпеки був повністю витрачений на розгортання подушок безпеки і тільки 1% склали випадки, коли сам власник ТЗ заборонив доступ до модуля) [5]. Таким чином, дані ACN можуть бути також використані експертами, у разі неможливості отримати дані з EDR.

У США на сьогодні пристроями EDR вже комплектується близько 96% автомобілів, що сходять з конвеєрів автовиробників, в країнах Євросоюзу тільки розпочалось впровадження EDR на серійні ТЗ. Для України практика отримання даних з модулів EDR здається дуже віддаленою (навіть більше ніж використання фотограмметрії або GPS позиціонування в зйомці місця ДТП), оскільки на даний момент у нас немає ні власного виробника подушок безпеки, ні стандартів, що визначають вимоги до форматів даних EDR, ні законодавства, що визначає порядок використання даних з модулів органами поліції, прокуратури, експертами або співробітниками страхових компаній.

Висновки

Сучасні автоматизовані технології дозволяють дослідити обставини ДТП на різних етапах експертизи, але існує ряд проблем, пов'язаних з їх впровадженням в Україні:

- всі автоматизовані засоби дослідження ДТП іноземного виробництва;
- існує брак досвіду застосування автоматизованих засобів і методів дослідження ДТП;
- результати дослідження ДТП за допомогою автоматизованих методів можуть суттєво відрізнятися від результатів дослідження того ж ДТП за традиційною методикою.

Таким чином, виникає необхідність розвивати та удосконалювати існуючі експертні методики дослідження обставин ДТП з урахуванням можливостей автоматизації процесів фіксування механізму і місця ДТП, проведення вимірювань і виконання розрахунків параметрів руху транспортних засобів з метою підвищення ефективності традиційних методів та мінімізації впливу суб'єктивних факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Туренко А. М. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП : підручник для вищих навчальних закладів / А. М. Туренко, В. І. Клименко, О. В. Сараєв, С. В. Данець. – Харків : ХНАДУ, 2013. – 320 с.
2. Экспертиза ДТП: методы и технологии / С. А. Евтюков, Я. В. Васильев. – С.-Петербург: СПбГАСУ, 2012. – 310 с.
3. Кашканов А. А. Оцінка експлуатаційних гальмових властивостей автомобілів в умовах неточності вихідних даних : монографія / А. А. Кашканов, В. М. Ребедайло, В. А. Кашканов. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 148 с.
4. Кужель В. П. Методика зменшення невизначеності в задачах автотехнічної експертизи ДТП при ідентифікації дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби : монографія / В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 200 с..
5. DOT HS 810 935. Marco P daSilva. Analysis of Event Data Recorder Data for Vehicle Safety Improvement 2008. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nhtsa.gov/DOT/NHTSA/NRD/Multimedia/PDFs/EDR/Research/811015.pdf> (дата звернення 06.02.2016). – Назва з екрана.
6. Event Data Recorders - Europa. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/vehicles/study_edr_2014.pdf (дата звернення 06.02.2016). – Назва з екрана.

Кашканов Андрей Альбертович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: a.kashkanov@gmail.com;

Kashkanov Andriy A, Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: a.kashkanov@gmail.com