

Особливості проведення дистанційного діагностування технічного стану в системі інформаційного забезпечення життєвого циклу транспортного засобу

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В статті представлені результати дослідження інформаційної системи моніторингу транспортних засобів в умовах експлуатації. Показані особливості проведення дистанційного діагностування технічного стану в системі інформаційного забезпечення життєвого циклу транспортного засобу. Представлений алгоритм отримання в інформаційно-програмному комплексі інформації про несправності в пам'яті запам'ятовуючого пристрою транспортного засобу і результати дистанційного розпізнавання кодів несправностей в процесах експлуатації в умовах ITS.

Ключові слова: транспортний засіб, дистанційний моніторинг, діагностичні засоби, блок керування, умови експлуатації, алгоритм

Постановка проблеми

Сучасні бортові системи моніторингу параметрів технічного стану в умовах інтелектуальних транспортних систем (ITS) дозволяють здійснювати ідентифікацію транспортних засобів (ТЗ), безперервне автоматичне вимірювання параметрів, що характеризують стан ТЗ, діагностування, а саме контроль справності ТЗ і його складових елементів, розпізнавання і запобігання розвитку відмов у його роботі і в кінцевому рахунку – забезпечення функціонування системи ТО і ремонту ТЗ за технічним станом [1 - 4]. Означені системи являють собою складний комплекс бортових і стаціонарних технічних і програмних засобів.

Для проведення дистанційного моніторингу параметрів технічного стану, діагностування технічного стану і визначення кодів несправності ТЗ в комплексі обладнання повинні бути об'єднані навігаційно-зв'язкові і діагностичні блоки, які технологічно пов'язані з розгалуженою мережею штатних і додаткових датчиків контролю технічного стану окремих вузлів і систем ТЗ. При цьому, взаємодія бортового комплексу моніторингу технічного стану ТЗ і діагностування повинна здійснюватись в рамках єдиної ідеології мобільної інформаційно-діагностичної системи ТЗ [1 - 5].

Основне призначення технічної діагностики полягає в підвищенні надійності об'єктів в процесі їхньої експлуатації, а також у запобіганні виробничого браку на етапі виготовлення об'єктів та їх складових частин [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Відомі виробники і розробники систем моніторингу і діагностування ТЗ за різним призначенням реалізують системи комунікацій між транспортним засобом і видаленим засобом контролю [3, 5 - 8], а також розробляють системи визначення статусів несправностей в телематичній системі контролю технічного стану ТЗ в реальному часі [2 - 4]. Також відомі інтелектуальні комплекси для управління експлуатацією засобів транспорту [3, 8 - 10], які включають в себе програмне забезпечення інформаційних програмних комплексів (ІПК) [11 - 13]. Проведеними дослідженнями [3, 8 - 13] були забезпечені можливості дистанційного

використання моніторингу стану ТЗ у складі бортових інформаційно-діагностичних комплексів (ІДК), а також можливість ідентифікації діагностичних параметрів ТЗ, та визначення робоздатності при експлуатації ТЗ в умовах інформаційних можливостей *ITS*. Питання визначення кодів (DTCs (діагностичних кодів несправностей) несправностей ТЗ за допомогою бортового ІДК в умовах віртуального підприємства з експлуатації автомобільного транспорту в попередніх дослідженнях не були представлені на достатньому для практичного використання рівні. Тому висвітлення цього питання при дистанційному визначенні умов експлуатації і технічного стану ТЗ в умовах *ITS* можливо вважати доцільним.

Для здійснення моніторингу і визначення кодів (DTCs (діагностичних кодів несправностей) несправностей ТЗ, у складі бортового інформаційного комплексу, доцільно визначити, узагальнити наявні відомості, а також створити алгоритм, що використовує інформаційний обмін в процесі дистанційного моніторингу і визначення кодів несправностей ТЗ, що працюють в умовах *ITS*.

Формування мети статті

- обґрунтування особливостей, функції і зв'язки основних елементів для здійснення інформаційного обміну при виконанні моніторингу і визначення кодів несправностей транспортних засобів на всіх етапах дистанційного виконання робіт у відповідності до розробленого алгоритму в системі забезпечення життєвого циклу.

Основний матеріал

В ХНАДУ на кафедрі ТЕСА проводяться роботи щодо дослідження можливості дистанційного отримання інформації про умови експлуатації ТЗ в умовах *ITS*. Однією із складових цієї роботи є формування і дослідження можливості дистанційного діагностування параметрів стану в пам'яті запам'ятовуючого пристрою ТЗ за допомогою кодів (DTCs) несправностей.

На рис. 1 показаний алгоритм отримання в ІПК інформації про несправності ТЗ в пам'яті запам'ятовуючого пристрою ТЗ.

Для забезпечення дії розробленого алгоритму (блок 1) на початку роботи потрібно в блоці 2 встановити (запустити) програми діагностування стану ТЗ в бортове обладнання забезпечення моніторингу і діагностування стану ТЗ. Після цього в блоці 3 проводиться встановлення (вибір) параметрів моніторингу і діагностування технічного стану ТЗ.

На наступному кроці алгоритму, в блоці 4, відбувається встановлення діагностичного устаткування в ТЗ. Для з'єднання ТЗ і діагностичного обладнання необхідно сполучити діагностичне обладнання або засіб моніторингу та роз'єм OBD ТЗ [1, 6; 14 - 16]. Використовуючи перехідник (рис. 2), можливо під'єднатися через клеми 7 і 15 або 2 і 10 діагностичного роз'єму тільки до блоку управління системи випуску ВГ (приготування паливної суміші і запалення). Деякі автовиробники виводять на ці клеми також дроти К і L інших блоків управління.

Використовуючи перехідник, можливо під'єднатися через клеми 7 і 15 або 2 і 10 діагностичного роз'єму тільки до блоку управління системи випуску ВГ (приготування паливної суміші і запалення). Деякі автовиробники виводять на ці клеми також дроти К і L інших блоків управління.

Автовиробник може розташувати дроти К і L інших блоків управління (наприклад, системи АБС, коробки передач, надувної подушки безпеки і т. д.) в роз'ємі на свій розсуд (наприклад, вивести їх на клеми 1, 8, 9, 13).

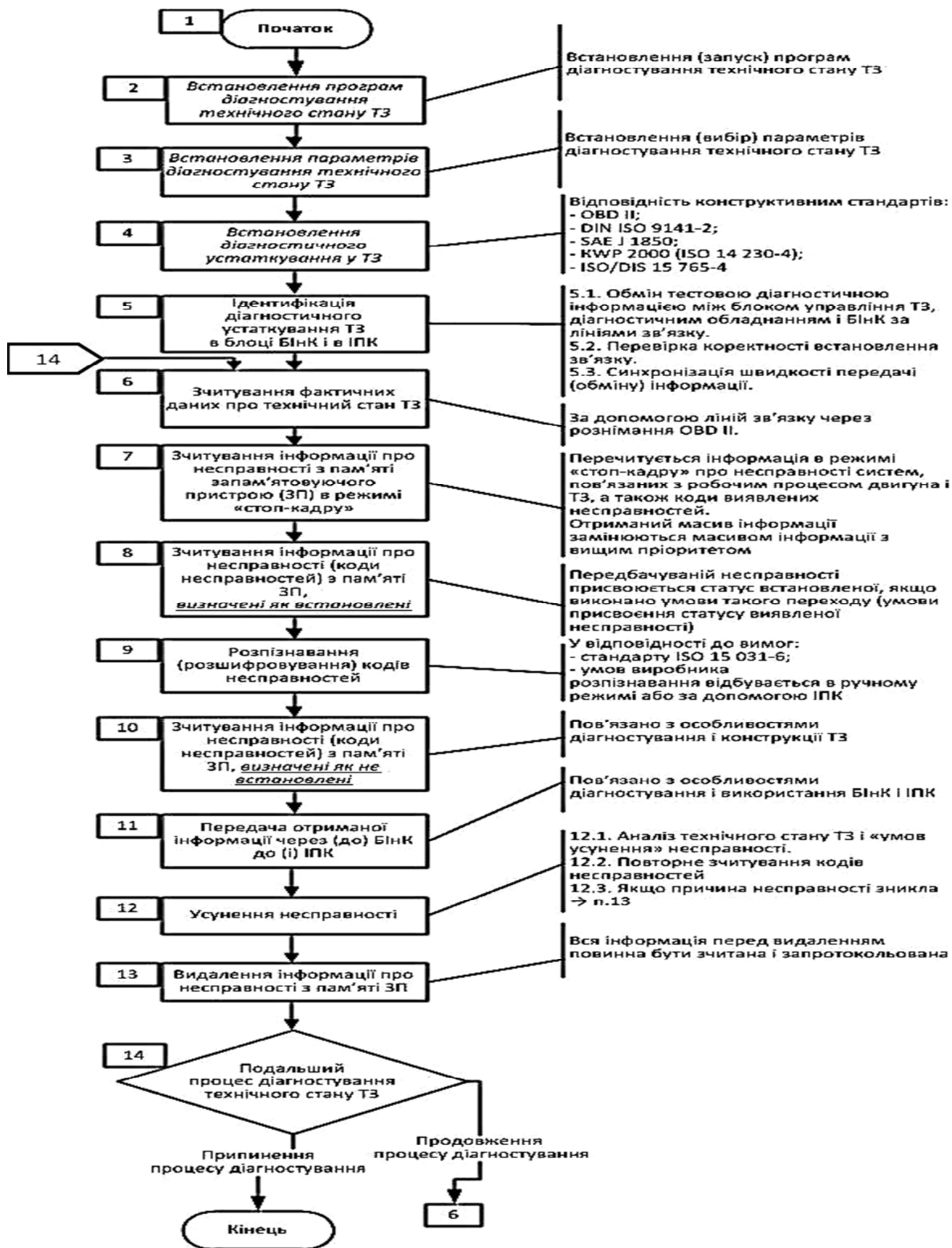


Рис. 1. Алгоритм отримання в ІПК інформації про несправності в пам'яті запам'ятовуючого пристрою ТЗ

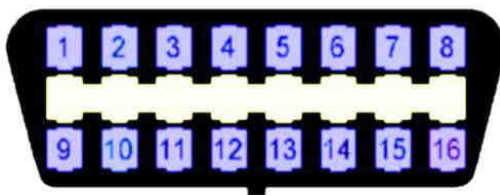


Рис. 2. Діагностичний роз'єм:

- клемма 7 і 15: передача інформації за стандартом DIN ISO 9141;
- клемма 2 і 10: передача інформації за стандартом SAE J 1850;
- клемми 1, 3, 8, 9, 11-13 не задіяні у системі самодіагностування OBD (розпорядження по управлінню передачею даних за стандартом OBD II;
- клемма 4: маса транспортного засобу (кузова); клемма 5: сигнал «-»;
- клемма 6: сигнал CAN HIGH; клемма 14: сигнал CAN LOW; клемма 16: "+" від АКБ

Кінці перехідникової коробки вставляються у гнізда, в які вставляються роз'єми універсального кабелю.

Клемми 3, 11 і 12 також не задіяні при діагностиці автомобіля. На цих клеммах робочий контур OBD II-DV визначає шину автомобіля (шина є проводкою, до якої можуть підключатися різні блоки управління). У цьому робочому контурі, як європейські автовиробники, так і виробники тих, що комплектують заміщають один одного.

Діагностичні роз'єми можуть бути встановлені на автомобілях, не обладнаних блоками управління з можливістю діагностування. Наявність діагностичного роз'єму на автомобілі, таким чином, не може гарантувати можливість діагностування транспортного засобу, використовуючи спеціальне програмне забезпечення.

На цьому ж етапі дії алгоритму, у блоці 4, відбувається забезпечення зв'язку між блоком керування ТЗ і діагностичним (скануючим пристроєм) у відповідності до стандарту ISO 9141-2. Цей стандарт, який узгоджується з американським стандартом OBD II, закріплює правила здійснення зв'язку між блоками управління автомобіля і діагностичним устаткуванням. Стандартом ISO 9141-2 визначено порядок здійснення контролю, перевірки, налаштування систем автомобіля з можливістю самодіагностування. Стандарт ISO 9141-2 відрізняється тільки способом здійснення зв'язку.

У стандарті OBD II також встановлений порядок здійснення зв'язку за стандартом ISO 9141-2 як альтернатива стандарту SAE J 1850. Тим часом, також допускається до застосування стандарт KWP 2000 (ISO 14 230-4). Для стандартів OBD II і EOBD в даний час діють наступні способи передачі інформації:

- 1) за міжнародним стандартом ISO 9141-2 [6]: застосовується європейськими автовиробниками; з низькою швидкістю (5 бод);
- 2) за стандартом ISO 14 230-4 (KWP 2000): застосовується європейськими автовиробниками; можливо з високою і низькою швидкістю;
- 3) за стандартом SAE J 1850 (американські автовиробники);
- 4) за стандартом ISO/DIS 15 765-4: діагностування бортового контролера зв'язку CAN та систем випуску відпрацьованих газів.

У блоці 5 відбувається ідентифікація (ініціалізація) діагностичного устаткування ТЗ в блоці бортового інформаційного комплексу (БІНК) моніторингу і діагностування в ІПК через лінії зв'язку. При діагностиці блоків управління використовуються різні варіанти ідентифікації (ініціалізації) діагностичного

устаткування. Вони описані у відповідних стандартах. Ініціалізація здійснюється через діагностичне устаткування, наприклад через 5-ти бодовий генератор адресації (стандарт ISO 9141-2). Ініціалізація при встановленні зв'язку між діагностичним приладом і блоком управління систем, пов'язаних з утворенням ВГ (запалення, сумішоутворення), здійснюється через передачу адреси 33Н (де Н-гексадецимальна система) із швидкістю 5 біт/с. Потім діагностичний прилад отримує від блоку підтвердження на ініціалізацію. Він складається зі зразка синхронізації за швидкістю бод [6] і двох ключових слів.

Для перевірки коректності встановленого зв'язку діагностичний прилад відправляє друге закодоване слово, записане у зворотному порядку (замість логічного елементу "0" пишеться "1" і навпаки). Після цього блок управління відправляє записану у зворотному порядку адресу 33Н.

Зразок синхронізації за швидкістю бод: Вона складається із записаних чотири рази в одному ряду логічних рівнів "1" і "0" (прямокутний сигнал). Ці 8 біт інформації починаються і закінчуються стартовим і кінцевим бітом відповідно. Вона закінчується логічним елементом "1". Цей процес може тривати мінімум 2 мс або стільки, скільки потрібно для передачі одного біта зразка синхронізації, залежно від того, який біт довший. Зразок синхронізації швидкості передачі даних дозволяє "встановити контакт" між діагностичним приладом і блоком управління.

Комітет зі стандартизації автомобілів FAKRA надає автовиробникам і виробникам комплектуючих кодові слова. Кодові слова завжди передаються парами. Для забезпечення надійного зв'язку між блоком управління і перевірочним приладом використовуються логічні стани "0" і "1" як для передачі від перевірочного устаткування до блоку управління, так і від блоку управління до перевірочного приладу (рис. 5.16 [6]). У пов'язаних системах, наприклад, в сепаратних системах запалювання та сумішоутворення, проводи з позначкою K і L поєднані між собою. Розрізняють системи, в яких здійснюється:

- унідирекціональна передача даних (тільки в одному напрямі) по K- або L- проводах;
- бідирекціональна передача даних (у обох напрямках) по K-проводу.

Після сигналу ініціалізації не допускаються збої в обміні даними між системами. За це несе відповідальність виробник ТЗ [6].

При виконанні робіт у блоках 4 - 5 потрібно виходити з того, що описаний у стандарті ISO 15 031-4 діагностичний прилад повинен автоматично розпізнавати тип обміну інформацією з системою управління двигуном, що перевіряється. Крім того, діагностичний прилад повинен: відображати коди (DTCs) несправностей, пов'язаних з випуском ВГ; відображати фактичні параметри систем, пов'язаних з випуском ВГ; відображати технічний стан двигуна; відображати результати контролю λ -зонду; мати можливість видаляти інформацію про несправності; мати можливість виклику "підказки" під час роботи приладу. Особливості режимів роботи діагностичного приладу детально описані в [3, 6, 10], а особливості кодів (DTCs) несправностей – в [1, 3, 6, 10, 14 - 16].

В блоці 6 відбувається зчитування фактичних даних про технічний стан ТЗ, а в блоці 7 – зчитування інформації про несправності в пам'яті запам'ятовуючого пристрою (ЗП) в режимі стоп-кадру. Інформація про умови експлуатації і умови навколишнього середовища необхідна для визначення несправностей, пов'язаних з утворенням ВГ, також фіксується у вигляді так званого режиму "стоп-кадр" (Режим роботи діагностичного приладу 2 [6]). Масив інформації, записаний у вигляді "стоп-кадру", замінюється масивом інформації, записаною у вигляді "стоп-

кадру" з вищим пріоритетом, якщо код (DTCs) цієї несправності послідовно вноситься до пам'яті ЗП.

В блоках 8 і 10 відбувається зчитування інформації про несправності (коди (DTCs) несправності) в пам'яті ЗП, встановлені як встановлені (блок 8) і як не встановлені – «передбачувані» (блок 10).

Несправність ТЗ може класифікуватися як передбачувана, так і встановлена (гарантована). Інформація про несправність, визначену як встановлена, виводиться в режимі перевірки роботи діагностичного приладу 3 [6], а про невстановлену - в режимі роботи діагностичного приладу 7 [6]. Передбачуваній несправності присвоюється статус встановленої, якщо виконано умови такого переходу, наприклад, якщо несправність виникає періодично (кожного разу при прогріванні двигуна, під час наступних одна за одною поїздок або не пропадає протягом певного періоду часу).

При проходженні автомобілем державного технічного огляду використовується інформація тільки про виявлені несправності, тобто та інформація, яка відображається у режимі перевірки роботи діагностичного приладу 3 [6]. Для діагностування автомобіля може виявитися корисною інформація про "передбачувані" несправності.

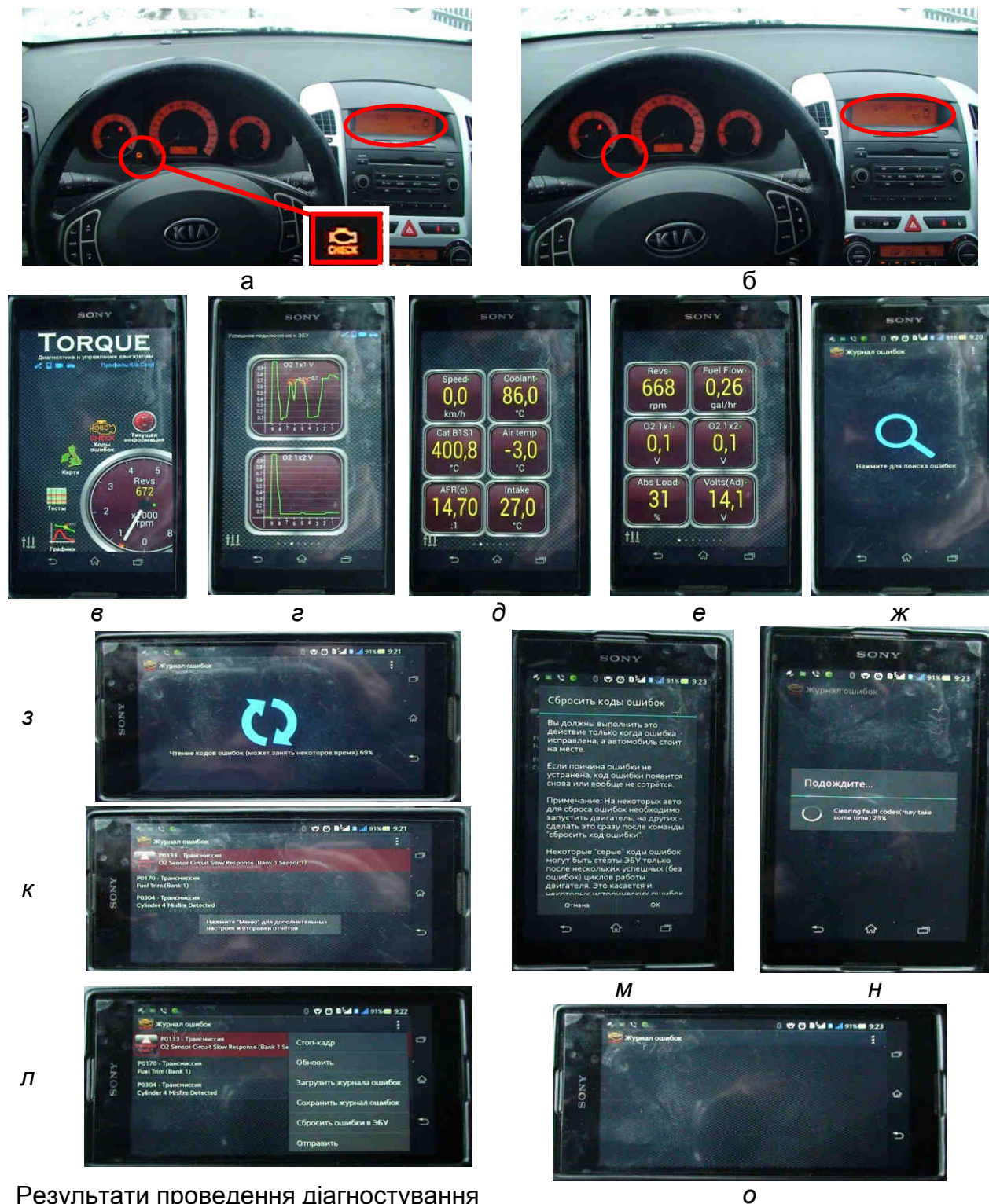
Отже, інформація, що виводиться в режимах перевірки 3 і 7 представляє інтерес для авторемонтних станцій [6].

В блоках 9 і 11 відбувається розпізнавання (розшифровування) кодів (DTCs) несправності і передача отриманої інформації через (до) БІНК до (і) ІПК. Особливості процесу моніторингу і визначення коду (DTCs) несправностей безпосередньо на борту ТЗ з використанням БІНК в межах роботи ІПК детально описані [1, 3, 6, 10, 14 - 16]. На рис. 3 показано отримання звіту про результати діагностики ТЗ при використанні програмного модулю *Torque* - «Коди несправностей» в основних етапах процесу. На рис. 4 показано розпізнавання кодів (DTCs) несправності в процесі здійснення моніторингу і діагностування ТЗ.

В блоці 12 проводиться усунення несправності з пам'яті ЗП. Якщо причина несправності зникла, то інформацію про неполадку можна видалити з пам'яті ЗП. Тоді кажуть про "усунення несправності", у цьому випадку для кожної несправності встановлено свої "умови усунення". Умовою усунення несправності може бути, наприклад, її відсутність протягом певної кількості поїздок. Кількість поїздок підраховується і, досягши певного числа, інформація про неї віддаляється з пам'яті ЗП.

В блоці 13 відбувається видалення інформації про несправності в пам'яті ЗП. При видаленні інформації про несправності з пам'яті ЗП у режимі перевірки роботи діагностичного приладу 4 видаляються дані про передбачувані та встановлені несправності, а також додаткова інформація (дані у вигляді "стоп-кадру", дані λ-зонда з режиму перевірки роботи діагностичного приладу 5; статусбітам у режимі 1 коду PID \$01 присвоюється "1").

Підсумковий звіт про результати діагностування технічного стану і визначення статусу несправностей при використанні програмного модуля *Torque* у взаємодії з комп'ютером користувача через (від) ІПК «MonDiaFor «HADI-15» може бути доступним у виді зведеної таблиці - DTCs (діагностичних кодів несправностей) ТЗ KIA CEE'D 2.0 5MT2 (AH3128CM) з двигуном G4GC (4FS 8.2 / 9.35).



Результати проведення діагностування стану ТЗ та визначення кодів несправності за допомогою БІНК і передачі інформації в ІПК: а і б – панель приладів ТЗ до і після скидання кодів DTCs похибки; в - е – моніторинг технічного стану ТЗ; ж - з – пошук кодів DTCs несправностей ТЗ; к - л – розпізнавання отриманих кодів DTCs несправностей; н - о – скидання похибки електронного блоку управління (ЕБУ) ТЗ

Рисунок 3. Отримання звіту про результати діагностики ТЗ при використанні програмного модулю Torque – «Коди несправностей»

Итого – результаты определения DTCs	
Начало интервала	2016-01-06 16:06:32
Конец интервала	2016-01-09 10:02:19
Устройство	KIA CEE'D 2.0 5MT2 (AH3128CM) engine G4GC (4FS 8.2 / 9.35)
Пробег в поездках	131.6 Км
Время в движении	02:16:26
Выявление кода неисправности	3
Распознавание кода неисправности	3
Распознавание кода неисправности DTCs в БИПДК	
P0133 – Трансмиссия O2 Sensor Circuit Slow Response (Bank 1 Sensor 1) P0170 - Трансмиссия Fuel Trim (Bank 1) P0304 - Трансмиссия Cylinder 4 Misfire Detected	
Предупреждение о наличии неисправности	Да / 00:26:58
Передача информации о выявленной неисправности	Да / 00:27:02
Пробег от момента выявления неисправности	116.6
Время от момента выявления неисправности	01:45:24
Сообщение сервера ИПК о распознавании DTCs	
P0133 O2 Sensor Circuit Slow Response (Sensor1)	P0133 Электрическая цепь датчика O2 – медленная реакция (ряд цилиндров 1, датчик 1)
P0170 Malfunction equalizer fuel supply (Bank 1)	P0170 Неправильная работа корректора подачи топлива (ряд цилиндров 1)
P0304 Cylinder 4-Misfire Detected	P0304 Зарегистрирован пропуск воспламенения в цилиндре №4
Предложенный ИПК вариант дальнейших действий для водителя:	
<p>Для устранения ошибки(ок) необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - остановить автомобиль, заглушить двигатель и удерживать его на месте стояночным тормозом; - устранить (исправить) самостоятельно неисправности (ошибки) в соответствии с указанными кодами ошибок. Если причина ошибки не устранена, код ошибки появится снова или вообще не сотрется; - включить зажигание автомобиля и «сбросить код ошибки» самостоятельно; - если «сбросить код ошибки» самостоятельно не удастся – обратиться для выполнения этой операции к диспетчеру; - запустить двигатель; - проверить наличие ошибок в системе или обратиться для выполнения этой операции к диспетчеру (в случае необходимости связаться с диспетчером телефоном); - если ошибка исправлена – продолжить дальнейшее движение. 	

Рис. 4. Підсумковий звіт про результати діагностування технічного стану і визначення статусу несправностей - DTCs (діагностичних кодів несправностей) ТЗ KIA CEE'D 2.0 5MT2 (AH3128CM) з двигуном G4GC (4FS 8.2 / 9.35), при використанні програмного модуля *Torque* у взаємодії з комп'ютером користувача через (від) ИПК «MonDiaFor «HADI-15»

Вибіркове видалення інформації неможливе і, згідно стандарту, неприпустиме. Вся інформація, яка на даний момент або пізніше може бути необхідна, перед видаленням має бути зчитана і запротокольована. Якщо існує між собою з'єднання декількох блоків управління, то команда на видалення буде віддана усім блокам, і одночасно усіма блоками виконана.

В блоці 14 відбувається логічна перевірка для визначення подальшого процесу діагностування технічного стану ТЗ. Якщо процес закінчено – відбувається припинення процесу діагностування, а якщо продовжується процес діагностування – подальший процес відбувається в блоці 6.

Висновок

Виконано складання і детально описаний алгоритм проведення дистанційного діагностування технічного стану транспортного засобу в процесах експлуатації в умовах ITS у складі бортового інформаційного комплексу. Розглянуті варіанти визначення кодів несправностей в процесі експлуатації транспортного засобу в умовах ITS.

Перелік посилань

1. Волков В.П. Особенности мониторингу и визначення статусу несправностей транспортного засобу у складі бортового інформаційно-діагностичного комплексу / В.П. Волков, І.В. Грицук, А.П. Комов, Ю.В. Волков // Вісник Національного транспортного університету. – 2014. – Вип. 30. – С. 51–62.

2. Ахмедов Т.Н. Основы системы контроля состояния транспортного средства в процессе выполнения перевозок / Т.Н. Ахмедов, С.В. Жанказиев, А.Е. Финкель / Научные аспекты развития транспортно-телематических систем - М.: МАДИ, 2010 - с. 138 – 164.

3. Волков В.П. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем. Монография / Под редакцией Волкова В.П. / Волков В.П., Матейчик В.П., Никонов О.Я., Комов П.Б., Грицук И.В., Волков Ю.В., Комов Е.А. // Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2013.– 398с.

4. Ахмедов Т.Н. Принципы определения статусов неисправностей в телематической системе контроля технического состояния автомобиля в реальном времени / Т.Н. Ахмедов / Научные аспекты развития транспортно-телематических систем - М.: МАДИ, 2010 - с. 165 – 180.

5. Волков В.П. Організація технічної експлуатації автомобілів в умовах формування інтелектуальних транспортних систем / В.П. Волков, В.П. Матейчик, П.Б. Комов, О.Б. Комов, І.В. Грицук // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2013. – № 29 (1002). с.138-144.

6. Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобіля: навч. посіб. / О.Ф. Дашченко, В.Г. Максимов, О.Н. Ніцевич [та ін.]; за ред. М.Б. Копитчука. – О.: Наука і техніка, 2012. – 392 с.

7. Hansen P., Wolfe B. Remote Diagnostics - the Next OEM Frontier// The Hansen Report on Automotive Electronics. Dec. 2003/Jan. 2004. Vol. 16, № 10. P. 1-3.

8. Головин С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 288с.

9. Технічний регламент віртуального підприємства з експлуатації автомобільного транспорту «ХНАДУ ТЕСА» (основні положення) (Твір науково-практичного характеру) / В.П. Волков, В.П. Матейчик, П.Б. Комов, О.Б. Комов, І.В. Грицук, Л.О. Македонська, З.І. Краснокутська, С.В. Коломієць, А.П. Комов,

10. Є.О. Комов, О.В. Предко // Заявник і патентовласник Волков В. П і ХНАДУ. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 53291 от 24.01.2014. Заявка від 22.11.2013 №53603.

11. Інтелектуальні системи моніторингу транспорту: монографія / [В.П. Волков, В.П. Матейчик, П.Б. Комов, І.В. Грицук, М. Смешек, Т.В. Волкова, М.П. Цюман]. - Харків: Вид-во НТМТ, 2015. – 246 с.

12. Технічний регламент програмного продукту «Віртуальний механік «HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу (Науковий твір) / В.П. Волков, П.Б. Комов, О.Б. Комов, І.В. Грицук, Л.О. Македонська, З.І. Краснокутська, А.П. Комов, Є.О. Комов // Заявник і патентовласник Волков В. П. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 47233 от 15.01.2013. Заявка від 15.11.2012 №47525.

13. Технічний регламент програмного продукту «Service Fuel Eco «NTU-HADI-12»» при звичайній роботі (Твір науково-практичного характеру) / В.П. Волков, В.П. Матейчик, П.Б. Комов, О.Б. Комов, І.В. Грицук, Л.О. Македонська, З.І. Краснокутська, С.В. Коломієць, А.П. Комов, Є.О. Комов, О.В. Предко // Заявник і патентовласник Волков В. П і ХНАДУ. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 53292 от 24.01.2014. Заявка від 22.11.2013 №53604.

14. Твір науково-практичного характеру «Технічний регламент і результати роботи інформаційного програмного комплексу (продукту) «MonDiaFor «HADI-15»» (monitoring, diagnosis, forecasting technical condition of the vehicle under ITS) при здійсненні моніторингу, діагностування, прогнозування параметрів технічного стану транспортного засобу в умовах інтелектуальних транспортних систем» / В.П. Волков, І.В. Грицук, О.В. Предко, Ю.В. Грицук, З.І. Краснокутська, Ю.В. Волков, А.І. Грицук, Т.В. Волкова, В.С. Вербовський, В.Ю. Грицук, В.В. Вербовська, А.В. Ченцов // Заявка від 04.04.2016 № 64765.

15. Хендерсон Б. OBD-II и электронные системы управления двигателем. Руководство / Б.Хендерсон, Дж. Хейнес // СПб.: Алфамер Паблишинг, 2011 – 248с.

16. Волков В.П. Система формирования оптимального температурного состояния двигателя и транспортного средства в условиях ITS: мониторинг, диагностирование и прогнозирование параметров / В.П. Волков, І.В. Грицук // Инновации и исследования в транспортном комплексе: Матер. III международной научно-практической конференции (4–15 июня 2015 г.): Ч. 2 (в двух частях) – Курган. Курганский институт железнодорожного транспорта. – 2015. – С. 36–42.

17. Предко А.В. Мониторинг, диагностирование и прогнозирование параметров технического состояния транспортных средств в условиях ITS / А.В. Предко, Ю.В. Грицук, І.В. Грицук, В.П. Волков // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования: Сборник научных трудов по материалам ежегодных конференций (Воронеж, 27–28 апреля 2015 г.). – Воронеж. – 2015. – Вып. 2. – С. 126–131.

Поступила в редакцію 22.02.2017

Особенности проведения дистанционного диагностирования технического состояния в системе информационного обеспечения жизненного цикла транспортного средства

В статье представлены результаты исследования информационной системы мониторинга транспортных средств в условиях эксплуатации. Показаны особенности проведения дистанционного диагностирования технического состояния в системе информационного обеспечения жизненного цикла транспортного средства. Представлен алгоритм получения в информационно-программном комплексе информации о неисправности в памяти запоминающего устройства транспортного средства и результаты дистанционного распознавания кодов неисправностей в процессах эксплуатации в условиях ITS.

Ключевые слова: транспортное средство, дистанционный мониторинг, диагностические средства, блок управления, условия эксплуатации, алгоритм.

Features of Remote Diagnosing of a Technical Condition of the System of Information Support of the Vehicle Life Cycle

The article presents the results of the study information system for monitoring vehicles in the field. The features of the remote diagnosing of a technical condition of the system of information support of the vehicle lifecycle. The algorithm in obtaining information and software system information on a fault in the memory storage device of the vehicle and the remote detection of fault codes in the operation processes in the ITS environment.

Keywords: vehicle, remote monitoring, diagnostics, the control unit, the operating condition, the algorithm.

Відомості про автора:

Волков Юрій Володимирович – аспірант, кафедра технічної експлуатації і сервісу автомобілів, Харківський Національний автомобільно-дорожній університет, Харків, Україна.