

ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ OBD-II

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано аналіз способу діагностування автомобільних двигунів за допомогою параметрів отриманих системою самодіагностування OBD ЕБК, який дозволяє проводити швидку та точну діагностику несправностей двигуна та його систем без розбирання.

Ключові слова: самодіагностика, коди помилок, заморожений кадр, діагностика, електронний блок керування (ЕБК), сканер OBD-II.

Abstract

There was analyzed an automotive engines diagnostics method that uses parameters collected by ECU self-diagnostic system and it allows doing efficient diagnostics of engine and its related systems without disassembly.

Key words: self-diagnostics, fault codes, freeze frame, diagnostics, Electronic Control Unit (ECU), OBD-II reader.

Вступ

Сучасні автомобільні двигуни є складними агрегатами які потребують відповідного діагностування. На сьогоднішній день існує багато способів діагностики двигунів, але більшість з них потребують великих затрат часу або дорогого діагностичного обладнання.

Метою дослідження є аналіз способу діагностування на основі зчитування інформації бортової діагностики OBD, що удосконалює і підвищує ефективність і достовірність діагностування.

Результати дослідження

Протокол OBD-II надає ряд стандартизованих функціональних можливостей (режимів діагностики - modes). Режим зчитування поточних параметрів роботи системи управління підтримує близько 20 параметрів. Автовиробники можуть змінювати перелік цих параметрів, але з кожної системи можна зчитати ряд стандартних параметрів, за якими проводиться діагностика. Це розрахункове навантаження двигуна, температура охолоджуючої рідини, тиск палива, тиск у впускному колекторі, частота обертів колінчатого вала, швидкість автомобіля, кут випередження запалювання, температура повітря, витрата повітря, положення дросельної заслінки, режим роботи системи подачі додаткового повітря, розташування датчиків кисню та ін.

Як правило, для аналізу роботи конкретної підсистеми системи управління двигуном, досить одночасно контролювати 2-3 параметри. Однак, іноді потрібно одночасно переглядати і більше число. Кількість одночасно контрольованих параметрів, а також формат їх виведення (текстовий і / або графічний) залежать як від можливостей конкретної програми-сканера, так і від швидкості обміну інформацією з блоком управління двигуном автомобіля (швидкість залежить від підтримуваного протоколу).

Система OBD безперервно виконує перевірку. Несправні елементи керуючої електроніки і програмні помилки розпізнаються і записуються в реєстратор подій. Для цього сигнали датчиків, керуючі команди й реакція системи постійно перевіряються на правдоподібність і порівнюються з записаними в пам'ять значеннями. За допомогою певних запрограмованих операцій перевірки електроніка аналізує сигнали різних датчиків, оцінює і порівнює фактичні результати. При виникненні значних відхилень від номіналу видається повідомлення про несправність вмиканням сигнальної лампи.

В протоколі OBD-II коди несправностей стандартизовані (DTC – Diagnostic Trouble Code) – це передбачено стандартом SAE J2012). OBD-II коди мають єдиний формат, проте за їхніми розшифруваннями вони поділяються на дві великі групи – основні (generic) коди і розширені (extended) коди. Основні коди жорстко стандартизовані і їх розшифрування однакове для всіх автомобілів. Додаткові коди розрізняються за різними марками автомобілів і були введені автовиробниками спеціально для розширення можливостей діагностики. Всі коди поділяються на 4 групи: P – Powertrain codes – коди пов'язані з роботою двигуна і АКПП; B – Body codes – коди

пов'язані з роботою «кузовних систем» (подушки безпеки, центральний замок, електро склопідіймачі і т. д.); C – Chassis codes – коди пов'язані з системою шасі; U – Network codes – коди, що відносяться до системи взаємодії між різними електронними блоками (наприклад до CAN шини).

Коди, які відповідають за відображення неполадок в двигуні та трансмісії мають загальний вигляд P0XXX, P2XXX, P34XX-P39XX. В свою чергу підсистема, до якої відноситься код визначається однією з наступних цифр: 1 – Fuel and Air Metering – помилка викликана системою регулювання паливно-повітряної суміші; 2 – Fuel and Air Metering (Injector circuit) – помилка викликана системою регулювання паливно-повітряної суміші (тільки по підсистемі подачі палива); 3 – Ignition Systems or Misfire – помилка системи запалювання (в тому числі і пропуски запалювання); 4 – Auxiliary Emission Controls – помилка додаткової системи контролю за викидами; 5 – Vehicle Speed Control and Idle Control System – помилка системи контролю швидкості і управління холостим ходом; 6 – Computer Output Circuit – несправності контролера або його вихідних ланцюгів; 7, 8 – Transmission – помилки в роботі трансмісії.

За отриманими значеннями з датчиків систем двигуна ЕБК проводить діагностику систем автомобіля і виявивши невідповідність отриманих параметрів до стандартних, заносить код помилки в пам'ять і вмикає контрольну лампу несправності "Check Engine". Для прикладу розглянемо діагностику пропусків запалювання бензинового двигуна методом неплановості ходу.

При цьому методі пропуски запалювання ЕБК розпізнає за результатами розрахунку кутової швидкості колінчастого валу і можливої відповідної неплановості ходу. За моментом запалювання або сигналом датчика положення розподільного валу система управління двигуном розпізнає, в якому циліндрі має місце пропуск запалювання. При виникненні пропусків запалювання може бути перерване впорскування палива у відповідний циліндр або циліндри. Якщо за задану кількість обертів колінчастого валу виникає кілька пропусків запалювання, які можуть призвести до пошкодження каталізатора або підвищення шкідливих викидів, загоряється індикатор несправностей (MIL). Несправність і дані про поточні параметри на момент її появи (Freeze Frame) записуються в реєстратор подій і відповідний код заноситься у пам'ять ЕБК.

Висновки

Розглянуто спосіб діагностики автомобільних двигунів з використанням інформації зчитаної з OBD ЕБК і показано послідовність дій на прикладі системи запалювання, за якою система OBD проводить діагностику несправності і подальший вивід інформації на діагностичний сканер.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Уве Рокош Бортовая диагностика. Перевод с нем. ООО «СтарСПб». -М.: ООО «Издательство «За рулем», 2013. - 224 с .
2. Кукурудзяк Ю.Ю., Ребедайло В.М. Метод автоматизованого діагностування системи запалювання та системи керування автомобільним двигуном. Монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 143 с.

Новак Владислав Васильович – студент групи 1АТ-12б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vla9d5@gmail.com;

Науковий керівник: **Кукурудзяк Юрій Юрійович** – канд. тех. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет

Novak Vladyslav V. – Department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vla9d5@gmail.com;

Supervisor: **Kukurudziak Yurii Y.** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of automobiles and transport management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia