

Комбінація засобів самодіагностики OBD - 2, спостереження за поведінкою автомобіля на дорозі, організація тестових режимів на двигуні і автомобілі сприяють локалізації елементів системи БУ з малими витратами.

Література

1. Система непосредственного впрыска бензина Bosch Motronic MED 7 [Электронный ресурс] - Режим доступа: dl.khadi.kharkov.ua/mod/resource/view.php?id=21901 – Назва з екрану.
2. GDI - Непосредственный впрыск топлива, диагностика, ремонт и обслуживание [Электронный ресурс]. - Режим доступа: autodialab.ru/gdi.shtml - Назва з екрану.
3. Неисправности систем впрыска [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://systemsauto.ru/disrepair/disrepair_feeding.html - Назва з екрану.
4. Топливная система двигателей FSI. [Электронный ресурс] - Режим доступа: jetta-club.org/uploads/ssp/ssp_rus/334_fsi_ustroystvo_i_principih_deyjstviya.pdf - Назва з екрану.

Науковий консультант: Дитятьєв О.В., доцент, к.т.н.

Герасимов Максим Володимирович, ст. гр. А-62-23

СУЧАСНЕ ДІАГНОСТИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ

Діагностика двигуна вийшла на перший план поступово і відносно недавно. Це відбулося із-за безперервного вдосконалення і ускладнення конструкції самого двигуна і всіх його систем. У минулому моторний агрегат був відносно простим: запалення контактне, живлення карбюраторне, та і механіка двигуна без особливих тонкощів. Все це не вимагало особливо складної і дорогої апаратури для пошуку несправностей — цілком вистачало компресометра і стробоскопа, до яких пізніше додалися газоаналізатор для паливоповітряної суміші і стетоскопа для прослуховування шумів двигуна [1,2].

Такий набір був достатній до тих пір, поки повсюдне посилювання норм токсичності вихлопу не змусило відмовитися від карбюраторів. Системи паливоподачі і запалення стали електронними, з'явився електронний блок управління (бортовий комп'ютер) з інформаційною базою у вигляді датчиків витрати, тиску і температури повітря, детонації, положення колінчастого і розподільного валів, а також кута відкриття дросельної заслінки. Подальші кроки в боротьбі за екологію виглядали ще серйознішими: застосування 3-компонентних нейтралізаторів вихлопних газів, введення так званого лямбда - регулювання (зворотний зв'язок по кількості кисню у вихлопних газах), управління системою рециркуляції вихлопних газів, інжектуювання в систему вихлопу вторинного повітря, уловлювання пари палива. Зрозуміло, все це було

досягнуто значним ускладненням електронних систем управління і діагностування [3,4].

З появою інжекторних і електронно керованих дизельних двигунів, з'явилася можливість діагностики блоку управління за допомогою зчитування помилок комп'ютером. Постійне збільшення кількості всіляких блоків управління (системи управління двигуном, трансмісією, підвіскою, комфортом), народжується попит на комп'ютерну діагностику, яка за лічені хвилини вкаже на можливі несправності .

Комп'ютерна діагностика - процес, що включає в себе підключення сканера, оснащеного спеціальною програмою, що визначає стан електронних систем, наявність помилок і багато іншої інформації, що вказує на характеристики роботи автомобіля в режимі реального часу (рисунок 1).



Рисунок 1 – Підключення цифрового сканера до автомобіля

Блоки управління почали з'являтися задовго до інжектора, наприклад багато карбюратори і паливні системи типу "Jetronic" оснащувалися найпростішими ЕБУ, в які закладалися таблиці паливної карти з конкретними пропорціями паливо-повітряної суміші. Це значно полегшило життя водієві, так як йому більше не доводилося постійно регулювати карбюратор, а також підбирати жиклери, до того ж стала доступна електродіагностика паливної системи.

Далі з'явився моноинжектор, який оснащували повноцінним блоком управління, проте його конструкція була настільки проста, що ЕБУ давав мінімум інформації про стан ДВС і паливної системи за рахунок відсутності ДМРВ (датчик масової витрати повітря), кисневого датчика, застосування трамблера замість модуля запалювання.

Кінцевим підсумком, який до цього дня все можливо вдосконалюється - інжектор. Система впорскування палива дозволила не тільки гнучко змінювати параметри паливно-повітряної суміші, щодо режимів роботи двигуна. Тепер ЕБУ двигуна перед запуском двигуна самостійно проводить автодіагностику і при запуску на екрані бортового комп'ютера або індикатором "Check" вказує на

виявлені помилки або несправності. Блоки управління можуть самостійно видаляти помилки, проте вони залишаються в пам'яті, що дає можливість більш широко вивчити стан двигуна і факт якості обслуговування.

Крім іншого, комп'ютерна діагностика проводиться на всіх пристроях, керованих ЕБУ (клімат-контроль, електропідсилювач керма, активна підвіска, АКПП або преселективна КПП, мультимедіа, система управління комфортом і так далі).

Комп'ютерна діагностика дозволяє максимально точно визначити несправність електроніки або інших систем автомобіля, завдяки чому ми отримуємо:

- ясну картину технічного стану окремих вузлів і систем;
- приблизний план усунення несправності, починаючи від скидання помилок;
- контроль за роботою двигуна в режимі реального часу;
- можливість змінювати деякі параметри в режимі реального часу.

В першу чергу електронна діагностика починається з огляду на предмет зовнішніх пошкоджень, або по звуку обертових деталей. Далі включається в роботу сканер, який потрібно підключити до діагностичного роз'єму, що знаходиться в салоні під торпедою або під капотом. Діагностика включає в себе наступні етапи:

- зчитування кодів помилок;
- аналогова перевірка;
- аналіз отриманої інформації, скидання помилок і повторне зчитування, якщо помилки знову з'явилися.

Існує три види спеціалізованого обладнання. Дилерську - являє собою сканер, який призначений виключно для однієї марки автомобіля, їм оснащують СТО всіх офіційних дилерів (рисунок 2). Таке обладнання дозволяє не тільки провести правильну діагностику, а й побачити можливі втручання в блоки управління, точний пробіг, історію помилок. Устаткування високоточне, а значить діагностика проводиться швидко і якісно визначити несправність, відкоригувати роботу електронних систем.



Рисунок 2 – Дилерське обладнання для діагностики автомобілів AUDI, Volkswagen

Універсальний сканер - портативний пристрій, який відрізняється компактністю і простотою використання. Пристрій показує помилки, є можливість їх видалення, однак функціонал не такий широкий, зате прийнятна вартість дозволяє мати такий сканер кожному автовласнику (рисунок 3). Мультимарочний сканер - може бути двох видів: у вигляді портативного комп'ютера, або блок з планшетом (рисунок 4). Зазвичай застосовується на різних СТО, завдяки широкому функціоналу виконує 90% необхідних операцій. Залежно від марки і вартості є можливість коригування роботи блоків управління.



Рисунок 3 – Універсальне мультимарочне обладнання для діагностики автомобілів AUDI, Volkswagen



Рисунок 4 – Мультимарочний сканер-блок (Bluetooth-сканери) до планшета або смартфона

Check Engine" діагностика і скидання за допомогою адаптера та смартфона

Загорання сигналізатора «CheckEngine» для деяких водіїв – це привід для паніки, особливо якщо таке трапилося вперше. Навіть якщо з автомобілем, на перший погляд, все нормально, ігнорувати це повідомлення не варто. Якщо такий напис з'явився, значить є привід. Сучасні транспортні засоби обладнані складною електронікою з комп'ютерним управлінням. Бортовий комп'ютер крім

управління системами автомобіля постійно виконує моніторинг їх стану і може діагностувати проблеми ще на ранній стадії. Привід подання сигналу про несправність може бути будь-який, від виходу з ладу датчиків до серйозних порушень в роботі обладнання. Незалежно від складності поломки, при будь-якому порушенні в роботі, бортовий комп'ютер автомобіля видає повідомлення про несправності. Це причина, по якій необхідно чек скинути. Процедура ця нескладна. Можна, звичайно, звернутися в сервіс, там швидко позбавлять від неприємності, але є у такого рішення суттєві недоліки:

- після скидання вас можуть не проінформувати про причини загоряння цього індикатора;
- змусять виконати не потрібні ремонтні роботи.

Недобросовісні «фахівці» можуть навіть не потурбуватися про з'ясування причин, і, не проводячи комп'ютерну діагностику, зробити скидання стану індикатора. Як це робиться? Дуже просто – для цього просто знімаємо клему з АКБ. При відключенні живлення відбувається скидання коду несправності, але причину несправності при такому підході дізнатися неможливо. Тим більше, що залишається велика ймовірність того, що чек загориться знову.

Для того, щоб позбутися від повідомлення CheckEngine необхідно з'ясувати і усунути причину, по якій цей індикатор спрацював.



Рисунок 5 - Діагностика і скидання коду несправності за допомогою адаптера та смартфона

Бортовий комп'ютер автомобілів має інтерфейс – роз'єм для зв'язку з зовнішніми діагностичними пристроями. Саме він і допоможе виявити несправність і виконати коректне скидання повідомлення про збої в роботі систем автомобіля. Найбільш поширений роз'єм стандарту OBD-2. Його розташування в більшості моделей автомобілів – поруч з рульовою колонкою. Є кілька способів виконати діагностику. У кожного з них є свої переваги. Найпростіше – звернутися на СТО, де є обладнання для комп'ютерної діагностики. Кожен такий візит буде коштувати грошей і часу. Також можна обзавестися власним сканером. Купити адаптер, встановити необхідні програмами і виконати роботи, використовуючи стаціонарний комп'ютер або ноутбук. В цьому випадку ви отримуєте можливість робити налаштування,

прошивати бортового комп'ютеру, проводити пошук несправностей. Спосіб хороший, але не мобільний.

Найпростіше і недороге вирішення питання – це використання адаптера смартфона. Одні з найбільш популярних адаптерів – це пристрої для підключення до систем з інтерфейсом OBD-II - ELM327 Bluetooth, пристрій який дасть можливість вивести і розшифрувати коди несправностей на звичайному мобільному телефоні. Адаптер до OBD-2 – це компактний пристрій, який можна тримати постійно підключеним до роз'єму автомобіля. Для зв'язку з телефоном використовується бездротове з'єднання по Bluetooth. Такий адаптер дає можливість в реальному часі контролювати роботу автомобіля, оперативно проводити діагностику несправностей, скидати «чек». До цього пристрою можна підключати будь-який пристрій – мобільний телефон, планшетний комп'ютер або ноутбук. Для діагностики є велика кількість безкоштовних програм. Розглянемо роботу системи на базі адаптера OBD2 і смартфона з ОС Android. Можна використовувати і планшет, що також буде зручно. Краще скористатися програмою Torque. Цей софт абсолютно безкоштовний, є широкі можливості для індивідуальної настройки та діагностики.

Установка адаптера і налаштування ПО для діагностики. Завантажуємо і встановлюємо програму Torque на свій телефон. Налаштовуємо профіль свого авто дотримуючись інструкції. Наступний етап – вставляємо блок адаптера в роз'єм і запускаємо двигун. Далі необхідно активувати Bluetooth на телефоні і запустити утиліту діагностики – програму Torque. Знайти бездротовий пристрій у настройках блютуз і ввести пароль (6789 або 1234). Після синхронізації адаптера і телефона програма почне відображати інформацію про параметри ДВС в реальному часі. Програма обробляє інформацію, отриману з ЕБУ, при наявності помилок – відображає їх коди і розшифровку на екрані. Можна використовуючи пошук в Гуглі, знайти більш детальну інформацію про отриманий код помилки, і звичайно, зробити скидання всіх знайдених помилок, що призведе до відключення індикатора «чек».

Таким чином, можна позбавитися від сигналізації про несправності і при цьому виявити причину порушень в роботі і визначитися з необхідністю ремонту. І все це самостійно, не витрачаючи часу на поїздки в СТО і без витрат на діагностику.

Особливість цього виду сканерів в тому, що вони універсальні. Їх можна підключити до системи будь-якого автомобіля, в якому встановлений сервісний роз'єм стандарту OBD-II. А це більшість автомобілів, які випущені після 1996 року. Крім діагностики автомобіля, ELM327 Bluetooth може застосовуватися для настройки газобалонного обладнання автомобілів.

Функціональні можливості багато в чому залежать від програмного забезпечення, яке застосовується для діагностики. Кращою програмою для пристроїв, які працюють на ОС Андроїд, вважається «Torque». Навіть безкоштовна версія, не дивлячись на обмежені можливості, дає можливість виконати основні діагностичні заходи – отримати коди несправностей, зробити їх розшифровку, зберегти або роздрукувати звіт і багато іншого.

Більш просунута, але платна програма «Torque Pro» - це багатофункціональний бортовий комп'ютер, який в реальному часі виводить актуальну інформацію про стан систем і датчиків і має дуже зрозумілий доброзичливий користувацький інтерфейс.

Діагностика через телефони з Java або ОС Windows Mobile за функціональністю вона не поступається Torque, але може використовуватися навіть на простих телефонах, навіть на тих, на яких немає операційної системи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Біліченко, В. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів : навчальний посібник / Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 118 с.

2. Епіфанов Л. І. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. / Епіфанов Л. І. / - К: Вища школа, 2001 р. – 278 с.

3. Основи діагностики автомобіля: Навчально-методичний посібник до практичних та самостійних робіт студентів вищих навчальних закладів України / Укладачі: Люлька В.С., Коньок М.М., Перинський Ю.Є., Клімов О.М. – Чернігів: ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка, 2013. – 188 с.

4. Автомеханіка. Діагностичне обладнання — Режим доступу до сторінки.: <https://www.autom.com.ua/ua/articles/article4429>.

Науковий консультант Сараєва І.Ю., доцент, к.т.н.

Голуб О.В., ст. гр. А-45-20, goleksandr866@gmail.com

СИМПТОМИ НЕСПРАВНОСТЕЙ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Широке застосування турбокомпресорів обумовлено збільшенням літрової потужності, зниженням витрат палива дизелем. Разом з тим, показники надійності турбокомпресора істотно нижчі, ніж у власне двигуна. За даними [1], понад чверть усіх відмов дизельного двигуна посідає турбокомпресор. Особливої актуальності постійний контроль технічного стану турбокомпресора набуває при великих пробігах автомобіля, що перевищують 250 тис. км.

Особливість структурної побудови комбінованого двигуна дизель-турбокомпресор полягає в тому, що турбокомпресор є окремим блоком. Зазвичай стан таких систем визначають шляхом аналізу вхідних та вихідних сигналів. В даному випадку це важко, маючи на увазі, що турбокомпресор - це теплова машина, інтегрована в іншу теплову машину - двигун, тому контролювати окремі теплові параметри складно. Саме тому перевага надається непрямим ознакам. До основних експлуатаційних показників двигуна відносяться