

Інструкція до
Лабораторно - практичної роботи №4

Тема: Бортові діагностичні системи другого покоління.

Мета: вивчення вимог стандартів OBD-I та OBD-II, структури кодів помилок та методики проведення зчитування кодів несправностей, що відповідають OBD-II, навчитися підключати автомобільний сканер до колодки діагностики, прочитувати та видаляти коди несправностей та отримувати і аналізувати параметри роботи двигуна.

Обладнання: автомобільний комп'ютерний сканер ELM 327, ноутбук з відповідним програмним забезпеченням: ScanMaster-ELM, перехідник Fiat/OBD-2, автомобіль Черрі.

Хід роботи

1. Ознайомитись з призначенням автомобільного комп'ютерного сканеру ELM 327 та програмним забезпеченням ScanMaster-ELM.
2. Ознайомитись з уніфікацією діагностичного роз'єму та структурою кодів несправностей за стандартом OBDII.
3. Вивчити правила підключення автомобільного комп'ютерного сканеру ELM 327 через перехідник Fiat/OBD-2 до автомобіля Черрі.
4. Прочитати коди несправностей автомобіля Черрі.
- 4.1. Підключити перехідник Fiat/OBD-2 до колодки діагности автомобіля та до АКБ



- 4.2. Підключити автомобільний комп'ютерний сканер ELM 327 до перехідника Fiat/OBD-2 та ноутбука.



- 4.3. Включити запалювання
- 4.4. Запустити програму ScanMaster-ELM. На екрані з'явиться стартове вікно програми.
- 4.5. Вибрати функцію з'єднатися
- 4.6. У верхньому меню вибрати функцію «стан системи», внизу натиснути позицію «читати» та оцінити отримані дані

4.7. У верхньому меню вибрати функцію «коди несправностей», внизу натиснути позицію «читати» та оцінити отримані дані

4.8. Переглянути поточні, очікувані та збережені коди несправності

4.9. Отримані коди занести до таблиці 1.

Таблиця 1

Код	Поточний стан	Несправність

5. Усунути несправність та видалити коди несправностей.

5.1. За описом коду несправності виявити та усунути несправність.

5.2. В діагностичному меню вибрати стирання кодів та підтвердити дану операцію.

6. Отримати та оцінити поточні параметри роботи двигуна

6.1. У верхньому меню вибрати функцію «таблиця оперативних даних», внизу натиснути позицію «читати» та оцінити отримані дані

6.2 Переглянути всі робочі параметри при включеному запалюванні та непрацюючому двигуні.

6.3. Записати до таблиці 2 величини параметрів при включеному запалюванні та непрацюючому двигуні.

6.4. Дотримуючись правил техніки безпеки, запустити двигун.

6.5. Переглянути всі параметри роботи двигуна в режимі прогріву.

6.6. Записати до таблиці 2 величини параметрів при працюючому двигуні в режимі прогріву.

6.7. Зупинити двигун, виключивши запалювання.

6.8. Оцінити поточні параметри роботи двигуна.

Таблиця 2

Назва параметра роботи	Величина параметра при включеному запалюванні	Величина параметра при прогріві двигуна
Паливна система статус		
Обчислене навантаження		
Температура охолоджуваної рідини		
Короткострокова корекція подачі палива Блок ц.1		
Довготривала корекція подачі палива Блок ц. 1		
Абсолютний тиск в впускному колекторі		
Оберти двигуна		
Кут випередження запалювання в цил. № 1		
Температура повітря		
Положення дросельної заслінки		
Напруга датчика кисню №1		

Корекція паливоподачі за показами датчика кисню №1		
Напруга датчика кисню №2		
Корекція паливоподачі за показами датчика кисню №2		

7. Оформити звіт до лабораторної роботи, відповісти на контрольні запитання та записати висновки за результатами проведеної роботи.

Методичний матеріал до лабораторної роботи

Зі всіх проблем сучасного автомобілебудування проблема нейтралізації вихлопних відпрацьованих газів— найзлободенніша. До її рішення привернуті не тільки розробники нових моделей автомобілів, але і законодавчі органи ряду високорозвинутих держав. Спільні зусилля приводять з одного боку до постійного поліпшення екологічних показників автомобілів, що знов випускаються, але при цьому з іншого законодавчого боку допустимі норми викидів токсичних речовин в навколишнє середовище безперервно посилюються.

В 1988 р. був розроблений перший автомобільний екологічний стандарт «OBD-I» (Onboard diagnostic-I), який став обов'язковим в Каліфорнії з 1989 р. Вимоги стандарту OBD-I зводилися до чотирьох основних пунктів:

- наявність діагностичної системи на борту автомобіля обов'язкова;
- обов'язкова наявність світлового індикатора на щитку приладів автомобіля, що повідомляє про появу несправностей в одній з систем управління двигуном;
- бортова діагностична система повинна записувати, зберігати в пам'яті і видавати коди помилок. Для всіх несправностей, що ведуть до збільшення забруднення навколишнього середовища;
- бортова діагностична система повинна в першу чергу виявляти несправності клапана рециркуляції вихлопних газів і паливної системи, відмова яких пов'язана з неминучим забрудненням навколишнього середовища.

Застосування стандарту OBD-I на практиці не було ефективним. Зв'язано це з тим, що електронні системи автоматичного управління двигуном (ЕСАУ-Д) були в 80-х роках ще недостатньо досконалими: не здійснювався моніторинг каталітичного нейтралізатора, був відсутній контроль витоків пари бензину, пропусків займання. Чутливість і швидкодія діагностичних систем OBD-I були недостатні.

Крім того, стандарт OBD-I не пред'являв вимог до уніфікації діагностичних систем і одноманітності їх компонентів, що привело до розробки великого числа варіантів бортових діагностичних систем для різних моделей автомобілів. Як наслідок, для проведення діагностики різних автомобілів потрібно було мати велику кількість різноманітного дорогого спеціалізованого устаткування, сполучних кабелів, адаптерів, сканерів і так далі.

Основні відомості стандарту OBD-II

Стандарт OBD-II передбачає точніше управління двигуном, трансмісією, каталітичним нейтралізатором і так далі. Доступ до системної інформації бортового ЕБУ можна здійснювати не тільки спеціалізованими, але і

універсальними сканерами. З 1996 р. всі автомобілі, що продаються в США, почали відповідати вимогам OBD-II.

У Європі аналогічні правила EOBD (European On Board Diagnostic) набули чинності з 1 січня 2000 р.

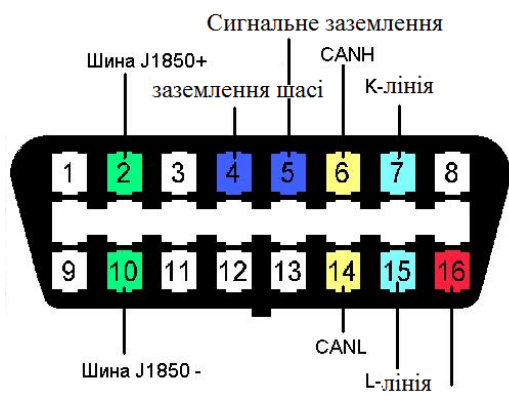
Із застосуванням стандартів EOBD і OBD-II процес діагностики електронних систем автомобіля уніфікується, тепер можна один і той же сканер без спеціальних адаптерів використовувати для тестування автомобілів всіх марок.

Вимоги стандарту OBD-II передбачають:

- стандартний діагностичний роз'єм;
- стандартне розміщення діагностичного роз'єму;
- стандартний протокол обміну даними між сканером і автомобільною бортовою системою діагностики;
- стандартний список кодів несправностей;
- збереження в пам'яті ЕБУ кадру значень параметрів при появі коду помилки ("заморожений" кадр);
- моніторинг бортовими діагностичними засобами компонентів, відмова яких може привести до збільшення токсичних викидів в навколишнє середовище;
- доступ як спеціалізованих, так і універсальних сканерів до кодів помилок, параметрів, "заморожених" кадрів, тестуючих процедур і т. д.;
- єдиний перелік термінів, скорочень, визначень, використовуваних для елементів електронних систем автомобіля і код помилок.

Обмін інформацією між сканером і автомобілем проводиться згідно міжнародному стандарту ISO1941 і стандарту SAE J1850. Стандарт J1979 встановлює список кодів помилок і практику програмних режимів роботи, що рекомендується, для сканера.

Відповідно до вимог OBD-II бортова діагностична система повинна виявляти погіршення роботи засобів до очищення токсичних викидів. Наприклад, індикатор несправності Malfunction Indicator Lamp — Mil (аналог колишньої Check Engine) включається при збільшенні змісту CO або CH в токсичних викидах на виході каталітичного нейтралізатора більш ніж в 1,5 разу в порівнянні з допустимими значеннями. Такі ж процедури застосовуються і до іншого устаткування, несправність якого може привести до збільшення токсичних викидів.



Діагностичний роз'єм

На рисунку показаний 16-штирьковий діагностичний роз'єм, що є стандартним, відповідно вимогам OBD-II. У таблиці 1 пояснюється призначення окремих контактів. Діагностичний роз'єм розміщується в пасажирському салоні, зазвичай під приладовою панеллю, відкрито і забезпечує доступ до системних даних. До роз'єму може бути підключений будь-який сканер.

Рис.1. Стандартний діагностичний роз'єм

Сім з 16 контактів мають встановлене стандартом призначення. Інші знаходяться у розпорядженні виробника.

Контакти 7 і 15 використовуються в європейських системах діагностики для передачі даних за стандартом ISO9141. Для передачі даних за стандартом SAE J1850 використовуються контакти 2 і 10.

Таблиця 1

Контакт	Призначення
1	Визначається виробником
2	Лінія шини +, SAE J1850
3	Визначається виробником
4	Земля («маса» автомобіля)
5	«Маса» для сигналів
6	CAN верхній контакт (ISO 15765-4 і J2234)
7	Лінія K, ISO9141
8	Визначається виробником
9	Визначається виробником.
10	Лінія шини -, SAE J1850
11	Визначається виробником
12	Визначається виробником
13	Визначається виробником
14	CAN нижній контакт (ISO 15765-4 і j2234)
15	Лінія L, ISO9141
16	Плюс акумуляторної батареї

Структура кодів помилок

Відповідно до стандарту OBD-II коди помилок алфавітно-цифрові, містять п'ять символів, наприклад, **P0113**. **Перший символ** — буква, яка вказує на систему, в якій відбулася несправність. Другий символ — цифра вказує як визначений код: за допомогою SAE або виробником автомобіля. Решта три цифри указують характер несправності.

Стандартом OBD-II використовуються чотири букви для позначення основних електронних систем автомобіля:

B — для корпусної електроніки (body);

C — для електроніки на шасі (chassis);

P — для електронних систем управління силовим агрегатом (powertrain);

U — тип системи не визначений (undefined). Для системи взаємодії між електронними блоками (наприклад, до шини CAN)

Не всі можливі комбінації кодів використані, багато які зарезервовані на майбутнє за SAE.

Другий символ (цифра) приймає значення 0, 1, 2, 3. Цифра 0 означає, що код помилки введений за допомогою SAE; цифра 1, 2 вказує на те, що код введений виробником; цифра 3 зарезервована для подальшого використання за SAE.

Третій символ (цифри від 0 до 9) вказує на підсистему, де відбулася несправність. Наприклад, для систем управління силовим агрегатом (P):

1,2 — системи подачі палива і повітря;

3 — система запалювання;

4 — система контролю за токсичними викидами;

5 — система контролю обертів
двигуна;
6 — ЕБУ;
7,8 — трансмісія;
9,0—зарезервовано за SAE.

Останні дві цифри в коді помилки указують на конкретну причину несправності. Коди несправностей різних датчиків, виконавчих механізмів, електронних і електричних ланцюгів об'єднані в блоки по значеннях лівої цифри з двох. Права цифра в блоці відповідає більш специфічній інформації. Наприклад, низька або висока напруга, сигнал поза допустимим діапазоном значень і так далі

Код **P0113**, розшифровується з урахуванням сказаного таким чином: P — несправність систем управління силовим агрегатом, 0 — код встановлений SAE, 1 — система подачі палива і повітря, 13 — високий рівень сигналу датчика температури повітря у впускному колекторі.

У системі OBD-II використовується значне число кодів помилок, наприклад, на сучасних автомобілях General-Motors їх більше 400. У таблиці 2 приведені деякі коди помилок OBD-II.

Таблиця 2

Код	Значення
P0105	Несправність в ланцюзі датчика абсолютного тиску у впускному колекторі або барометричного датчика
P0120	Несправність в ланцюзі датчика положення дросельної заслінки
P0306	Пропуск запалення в циліндрі №6

Залежно від ступеня значущості для екологічної безпеки коди помилок різних несправностей можуть бути розділені на чотири типи:

Коди типу А. Коди помилок типу А відображають наявність несправності, що приводить до збільшення кількості токсичних речовин що викидаються автомобілем в навколишнє середовище. Окрім такі несправності можуть вивести з ладу каталітичний нейтралізатор. Тому підпрограма DE записує коди типу А в пам'ять ЕБУ і включає лампу MIL при виявленні несправності в першій же поїздки. Приклади: пропуски в системі запалювання, перезбагачена або занадто збіднена ПП-суміш.

Коди типу В. Коди типу В заносяться в пам'ять ЕБУ, і загорається лампа MIL, якщо один з діагностичних тестів не виконаний в двох підряд поїздках.

Коди типів А і В пов'язані з несправностями, що приводять до збільшення кількості токсичних речовин, що виробляються автомобілем. При їх занесенні в пам'ять ЕБУ спалахує лампа MIL, зазвичай маркірована, як «Check Engine» (перевірити двигун) або «Service engine soon» (двигун потребує обслуговування).

Коди типів С і D відносяться до несправностей не зв'язаних із збільшенням забруднення навколишнього середовища. Їх поява в пам'яті ЕБУ викликає включення індикатора «Service», якщо такий є.

Контрольні питання

1. Які основні вимоги стандарту OBD-I ?
2. Які основні вимоги стандарту OBD-II ?
3. Яка структура кодів помилок?
4. Яку інформацію про роботу двигуна можна отримати за допомогою автомобільного діагностичного сканера?
5. Як прочитати коди несправностей з пам'яті електронного блоку управління

двигуном?

6. Для чого необхідно видаляти коди несправностей з пам'яті електронного блоку управління двигуном?