

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

О. М. Артюх, О. В. Дударенко
В. В. Кузьмін, А. Ю. Сосик
А. В. Щербина

**ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ
З ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОННІ
СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ
ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ»**

Навчальний посібник

Запоріжжя • НУ «Запорізька політехніка» • 2022

УДК 629.33.05(076)

Л 12

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Національний університет «Запорізька політехніка»
(Протокол № 5 від 31.01.2022 р.)*

Рецензенти:

Братішко В. В. – д.т.н., с.н.с., декан Механіко-технологічного факультету «Національного університету біоресурсів і природокористування України» (м. Київ).

Мілько Д. О. – д.т.н., професор кафедри «Машиновикористання в землеробстві» Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Таран І. О. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Управління на транспорті» ТУ «Дніпровська політехніка».

Л 12 Лабораторні роботи з дисципліни «Електронні системи керування транспортними засобами» : навч. посіб. /
О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін.
Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 104 с.

ISBN 978-617-529-351-5

Навчальний посібник призначений для набуття практичних вмінь та навичок здійснювати перевірку технічного стану, пошук несправностей окремих елементів електронних систем механічних транспортних засобів; проводити перевірку роботи приладів, апаратів і електронних блоків електронних систем транспортних засобів, та освоїти способи усунення несправностей. Посібник призначений для студентів які навчаються за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

УДК 629.33.05(076)

ISBN 978-617-529-351-5

© Національний університет
«Запорізька політехніка», 2022
© Артюх О. М., Дударенко О. В.,
Кузьмін В. В., Сосик А. Ю.,
Щербина А. В., 2022

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Загальні положення по виконанню лабораторних робіт	7
1.1 Техніка безпеки при проведенні лабораторних робіт	7
1.2 Загальний порядок проведення лабораторних робіт	9
1.3 Загальні положення перевірки технічного стану електронних систем керування автомобілів	11
1.4 Діагностичний сканер MaxiDAS DS808	19
1.5 Загальні вказівки по оформленню звітів до лабораторних робіт.....	61
2 Інформаційні контрольно-діагностичні системи	63
2.1 Загальні відомості	63
2.2 Завдання до лабораторної роботи	65
2.3 Порядок проведення лабораторної роботи.....	66
Контрольні запитання.....	66
3 Електронні системи управління двигуном.....	68
3.1 Загальні відомості	68
3.2 Завдання до лабораторної роботи	69
3.3 Порядок проведення лабораторної роботи.....	71
Контрольні запитання.....	71
4 Електронні системи управління трансмісією.....	73
4.1 Загальні відомості	73
4.2 Завдання до лабораторної роботи	74
4.3 Порядок проведення лабораторної роботи.....	76
Контрольні запитання.....	76
5 Електронні системи управління підвіскою	77
5.1 Загальні відомості	77
5.2 Завдання до лабораторної роботи	78
5.3 Порядок проведення лабораторної роботи.....	79
Контрольні запитання.....	80
6 Електронні системи управління гальмами.....	81
6.1 Загальні відомості	81
6.2 Завдання до лабораторної роботи	83
6.3 Порядок проведення лабораторної роботи.....	84
Контрольні запитання.....	84

7	Електронні охоронні системи автомобіля.....	86
7.1	Загальні відомості	86
7.2	Завдання до лабораторної роботи	88
7.3	Порядок проведення лабораторної роботи.....	89
	Контрольні запитання.....	90
8	Електронні системи навігації та зв'язку	91
8.1	Загальні відомості	91
8.2	Завдання до лабораторної роботи	92
8.3	Порядок проведення лабораторної роботи.....	94
	Контрольні запитання.....	94
	Література	95

ВСТУП

Бурхливий прогрес в області електроніки і електротехніки за останні роки і десятиліття призвів до різкого збільшення кількості електронних компонентів в автомобілі. Поряд з гідравлікою і пневматикою електроніка проникла в усі частини сучасного автомобіля. Окремі електронні компоненти і комплексні електронні системи стають все компактнішими, дешевшими і, разом з тим, ефективнішими. В результаті з'являються нові можливості використання електроніки в автомобілі, що дозволяють постійно розширювати обсяг вже існуючих функцій.

Такий прогрес неминуче позначається на організації роботи станцій технічного обслуговування в автомобільній сфері. Обсяг звичайних робіт скорочується, і навички, необхідні для їх виконання, втрачають свою значущість. Все більшого значення набуває отримання необхідної інформації через електронні засоби, розуміння роботи комплексних систем і, врешті-решт, проведення правильної діагностики на підставі цілеспрямованих контрольно-вимірювальних робіт.

У зв'язку з цим має відбутися ще одне перетворення: перехід від мислення і розуміння окремих систем до комплексного мислення і розуміння системних взаємозв'язків. Природно, що надалі, як і раніше, знання і розуміння принципу роботи і деталей окремих систем збережуть своє значення. При цьому, однак, необхідно ще знати і розуміти з'єднання і зв'язок з іншими системами.

Тому у даній дисципліні розглянуті основи автомобільної електроніки, цифрової техніки та техніки управління і регулювання. По можливості представлені приклади практичного використання. Оскільки саме знання основ є обов'язковою умовою розуміння електронних систем, описаних далі. Ці системи за своєю структурою, розвитком і функціями, а також можливостям їх перевірки, докладно представлені як окремі системи.

Проте сьогодні в сучасних автомобілях різні системи все частіше комбінуються в одному блоці управління, або шляхом створення так званих функціональних блоків формуються

локальні пакети різних функцій. В результаті окрема система як така, частково втрачає свою індивідуальність і розподіляється по різних блоках управління.

Саме тут важливе розуміння первісної функції, входів і виходів і взаємодії з іншими системами. Тому на практиці необхідно, на підставі документів відповідного виробника детально знайомитися з такими деталями і враховувати їх. І, звичайно ж, це відноситься до обміну даними за допомогою цифрових шин, які в даний час знаходять все більш широке застосування.

Лабораторні роботи з дисципліни «Електронні системи керування транспортними засобами» мають ціль:

- служити з'єднувальною ланкою між теорією та практикою в процесі навчання, експериментально розкривати теоретичні положення даної дисципліни;
- закріплювати та поглиблювати теоретичні положення, викладені в лекційному курсі;
- наочно продемонструвати робочі процеси електронних систем автомобіля;
- виробити у студента практичні навички експлуатації діагностичного устаткування та обладнання, контрольно-вимірювальної апаратури;
- навчити умінню аналізувати отримувані дані, порівнюючи їх з еталонними;
- розвивати навички самостійної творчої праці.

Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт по дисципліні «Електронні системи керування транспортними засобами» містить основні положення по організації, послідовності виконання та об'єму лабораторних занять зі студентами спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за напрямом підготовки «Колісні та гусеничні транспортні засоби».

Зміст лабораторних робіт охоплює комплекс основних відомостей по електронним системам керування сучасних транспортних засобів.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ВИКОНАННЮ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1.1 Техніка безпеки при проведенні лабораторних робіт

На першому занятті студенти повинні ознайомитися з правилами техніки безпеки і суворо дотримуватися їх. Після проведення викладачем інструктажу по техніці безпеки, студент повинен поставити свій підпис в журналі з інструктажу по техніці безпеки. Розпочинати виконання лабораторних робіт без інструктажу по техніці безпеки категорично забороняється.

Проведення лабораторних робіт з дисципліни «Електронні системи керування транспортними засобами» організується в двох приміщеннях кафедри Автомобілі:

- безпосереднє виконання вимірювань на автомобілях з використанням спеціалізованого обладнання – в лабораторії кафедри Автомобілі, ауд. № 51а (рис. 1.1);
- підготовка теоретичних матеріалів та оформлення звітів з лабораторних робіт – у комп'ютерному класі кафедри Автомобілі, ауд. № 57а (рис. 1.2).

Оскільки виконання лабораторних робіт проводиться з використанням агрегатів, механізмів автомобілів та з застосуванням електричних приборів та апаратури, то під час проведення робіт в ауд. № 51а слід пам'ятати та виконувати **головні вимоги техніки безпеки:**

- для людини безпечною є напруга 36 В для сухих приміщень і 12 В для вологих приміщень (в лабораторії на стендах з електроприводом, а також у вимірювальній апаратурі напруга складає 12-24 В і 220-380 В);
- при проходженні через тіло людини струму в 10 мА порушується керування м'язами, струм у 20 мА приводить до негайного паралічу рук та утрудняє дихання, струм у 50 мА приводить до негайного паралічу дихання та втрати свідомості, струм в 0,1 Ампер для людини є смертельним;



Рисунок 1.1 – Виконання вимірювань
на автомобілі, ауд. № 51а



Рисунок 1.2 – Комп'ютерний клас
на кафедрі Автомобілі, ауд. № 57

- приступаючи до виконання лабораторних робіт на електрифікованому обладнанні, перш за все треба перевірити його загальну зовнішню справність, цілісність ізоляції та надійність заземлення;
- суворо забороняється торкатися оголених струмоведучих проводів та незахищених частин електрообладнання;
- у випадку виявлення порушення ізоляції проводів, відкритих струмоведучих частин електрообладнання та порушення заземлення треба негайно повідомити про це викладача;
- забороняється самовільно і самостійно проводити ремонт електрообладнання;
- вмикати вимірювальну електричну апаратуру, стенди можна тільки після дозволу викладача;
- перед виходом на перерву необхідно обов'язково вимкнути електричне живлення стендів та вимірювальної апаратури;
- при наявності обертових частин стенда бути уважним і дотримуватися обережності;
- в разі використання тельферу в ауд. № 51а (рис. 1.3), категорично забороняється людині знаходитися під піднятим вантажем;
- після закінчення вимірювань, всі електричні прилади та схеми повинні бути знеструмлені.

У випадку ураження людини електричним струмом треба негайно вимкнути джерело електричного струму, потерпілому від електричного струму надати першу медичну допомогу та викликати швидку допомогу.

1.2 Загальний порядок проведення лабораторних робіт

Студент при підготовці до виконання лабораторної роботи повинен самостійно опрацювати необхідний теоретичний матеріал і знати основні положення теорії, методика проведення роботи, а також записати необхідні відомості для роботи.

На початку кожної лабораторної роботи, викладачем проводиться контрольне опитування студентів групи, з метою перевірки їх теоретичних знань необхідних для виконання даної

лабораторної роботи. За результатами опитування викладач робить висновок про допуск студента до проведення лабораторної роботи.



Рисунок 1.3 – Використання тельфери в ауд. № 51а

Після підготовки робочого місця проводиться виконання лабораторної роботи і обробка отриманих даних. За підсумками роботи студент повинен отримати практичні навички роботи з вимірювальною апаратурою та обладнанням, вміти оформити протокол вимірювань, провести аналіз отриманих даних та зробити висновки.

1.3 Загальні положення перевірки технічного стану електронних систем керування автомобілів

Сучасні автомобілі, як правило, оснащені електронними системами, що забезпечують оптимальне управління двигуном, трансмісією, гальмами, тощо.

У більшості випадків кожною з них керує свій електронний блок управління, який працює за певною програмою в автоматичному режимі. Це виключає необхідність в пристроях введення і виведення інформації для постійного втручання ззовні в процес роботи (монітор, клавіатура і т.д.).

Потреба в зв'язку з електронним блоком управління і доступі до показань системи самодіагностики виникає тільки на етапі технічного обслуговування або ремонту автомобіля і здійснюється спеціальними методами.

Визначення та усунення несправностей складних електронних пристроїв непросте завдання, тим більше що їх функціонування в системі електрообладнання автомобіля взаємопов'язане. Об'єктивна діагностика електронної автоматики можлива тільки з використанням спеціальних інструментів, приладів та обладнання. Вона включає в себе комплекс дій, в побуті званий «комп'ютерна діагностика». У процесі її проведення здійснюється вимір і порівняння з еталонними значеннями різних робочих параметрів як двигуна так і всіх інших електронних систем автомобіля в цілому.

Технологія проведення перевірки технічного стану електронних систем керування автомобілів передбачає обов'язкову перевірку даних, отриманих від системи самодіагностики, шляхом вимірювання відповідних фізичних параметрів.

Наприклад, якщо на дисплеї сканера з'явився код помилки, який розшифровується як «Немає сигналу датчика температури

охлаждающей рідини», це не означає, що відмовив в роботі сам датчик. Несправність може бути в проводах, що сполучають датчик і блок управління, в роз'ємах, в самому блоці управління і т.д.

Отже для виявлення несправності необхідно провести певну кількість вимірювань напруг, струмів, опорів і встановити місце uszkodження. На основі отриманих результатів виявляються несправності окремих систем, вузлів, агрегатів, потім з урахуванням непрямих показників працездатності аналізується їх технічний стан. В кінцевому підсумку з'являється можливість достовірно оцінити технічний стан автомобіля, виявити і усунути причини відхилення від норми.

Обладнання, необхідне для перевірки технічного стану електронних систем автомобілів, можна розділити на дві основні групи:

- інструменти, призначені для вимірювання фізичних величин – амперметри, вольтметри, омметри, манометри і т.д.;
- прилади, що дозволяють відобразити в цифровій або графічній формі процеси, що відбуваються під час роботи, – сканери і мотортестери.

Основні вимоги до таких приладів полягають в наступному:

- повнота і точність одержуваної інформації, простота експлуатації, універсальність;
- наявність бази еталонних даних для найбільшої кількості марок і моделей автомобілів.

Далі коротко розглянемо можливості цього обладнання.

Мультиметри – призначені для вимірювання величин постійної і змінної напруги, змінного і постійного струму, опору, обертів двигуна, температури, кута замкнутого стану контактів, а також перевірки діодів і транзисторів. Багато моделей таких приладів дозволяє фіксувати вимірювані значення, мати функцію автоматичного вимкнення, а також захист від неправильного підключення і від перевантажень. Мультиметри необхідні в будь-якому автосервісі і також можуть бути дуже корисними для автолюбителів. При цьому вони мають відносно невелику вагу і високу надійність.

Манометри різного типу і призначення використовуються

для вимірювання тиску газів і рідин в системах і агрегатах автомобіля. Електронний вимірювач тиску призначений для визначення величини тиску палива, масла в двигуні і керуючого тиску в автоматичній коробці передач, компресії в бензинових двигунах, а також розрядження у впускному колекторі. Наявність комплекту адаптерів дозволяє обслуговувати практично будь-які автомобілі імпортного та вітчизняного виробництва.

Мотортестери представляють собою досить складні прилади, що вимагають певних знань і навичок при використанні. Більш ранні моделі являють собою пристрої для визначення робочих параметрів систем запалювання з використанням осцилографа.

Тільки при їх використанні можна вимірювати високочастотні імпульси, створювані системами запалювання, так як вони мають тривалість менше мілісекунди з амплітудою напруги до 30 кВ. Багато сучасних мотортестерів є модульними приладами, не мають вбудованих пристроїв що відображають результати вимірювань і їх необхідно підключати до комп'ютера.

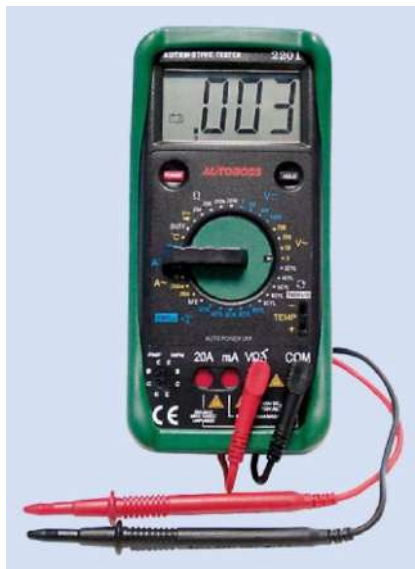


Рисунок 1.4 – Мультиметр



Рисунок 1.5 – Електронний вимірювач тиску

За допомогою мотортестера вимірюють будь-які напруги і струми, а також тиск (розрядження) газів і рідин в різних системах і вузлах двигуна. На основі отриманих даних діагностують карбюраторні і впорскувальні мотори з класичною, електронною або мікропроцесорною системою запалювання.

Мотортестери дозволяють швидко і об'єктивно визначити несправності в системах запалювання, подачі палива, газорозподілу, а також перевіряти роботу генератора і зарядку акумулятора. Для цього вони включають в себе засоби статистичної обробки отриманих даних.



Рисунок 1.6 – Мотортестер

Сканери кодів помилок являють собою портативні пристрої для зчитування кодів несправностей. Вони випускаються різними виробниками під назвами: Code-Reader, SmartTune, Creader, OBD II reader, тощо. «Кодридери» в основному призначені для невеликих автосервісів і автолюбителів, тому що вони доступні і відносно недорогі – для деяких моделей їх мінімальна ціна становить 30\$ за комплект. Вони можуть використовуватися і для автомобілів групи VAG (Volkswagen Audi Group), у яких своя система підключення – чотири дроти з'єднуються попарно.

Сканери в багатьох випадках дозволяють швидко і просто визначати несправності, що, зокрема, необхідно, якщо на приладовій панелі автомобіля загорівся помаранчевий індикатор «Check engine». Їх під'єднують до гнізда (OBD), який зазвичай розміщується в салоні автомобіля.

Потім включають запалювання (живлення приладу можливо тільки в цьому випадку) і на рідкокристалічному індикаторі з'являються чотири цифри – код помилки, який розшифровується або за даними наведеними в сервісній книжці, або за допомогою автомобільної комп'ютерної бази даних типу Mitchell-OnDemand.



Рисунок 1.7 – Сканери кодів помилок

У процесі визначення коду несправності сканер автоматично намагається стерти помилку п'ять разів. Якщо це не вдалося, можна припустити, що є серйозне пошкодження і потрібне втручання спеціаліста.

Системний сканер являє собою невеликий прилад з кольоровим екраном і вбудованим мініатюрним принтером для роздруківки звітів. У сучасних версіях сканерів є мінімум кнопок і інформація вводиться за допомогою технології «touch screen» – дотиком до екрану.



Рисунок 1.8 – Системний сканер

Прилад за певною програмою зв'язується з електронним блоком управління автомобіля, зчитує і відображає в зручній для сприйняття формі інформацію про параметри роботи. При цьому він може виконувати наступні функції:

- читання і розшифровка кодів помилок, визначених системою самодіагностики автомобіля і тих що зберігаються в пам'яті блоку управління;
- стирання з пам'яті кодів, але при цьому причина виникнення помилки не усувається;
- відображення параметрів роботи автомобіля в реальному масштабі часу;
- вплив на блок управління датчиків та виконавчих механізмів, їх активація;
- внесення змін до програми роботи блоку управління в

межах компетенції сервісної служби і технічних можливостей сканера.

Зв'язок сканера з електронними системами автомобіля здійснюється на зрозумілій для обох сторін «мові», яка називається протоколом зв'язку і визначає набір використовуваних «слів» і порядок їх застосування. Оскільки автовиробники часто використовують свої оригінальні протоколи зв'язку, сканер може працювати тільки з певним переліком марок і моделей автомобілів. Універсальні системні сканери володіють розширеними можливостями в цій галузі.

Газоаналізатори – призначені для визначення складу відпрацьованих газів, що є одним з найважливіших оціночних показників роботи двигуна. Для карбюраторних і вприскових бензинових моторів використовують чотирьохкомпонентні газоаналізатори, здатні визначати вміст оксиду вуглецю (CO), діоксиду вуглецю (CO₂), вуглеводнів (CH) і кисню (O₂) у вихлопі.

Деякі моделі здатні працювати автономно, а інші – автономно і (або) спільно з комп'ютером. Програмне забезпечення включає велику базу даних заводських параметрів більшості поширених моделей автомобілів з відомостями щодо встановлення параметрів і тестування.



Рисунок 1.9 – Газоаналізатор

Діагностичні комплекси призначені для проведення найбільш повного контролю технічного стану автомобіля на основі аналізу результатів вимірювань різних фізичних параметрів, складу вихлопних газів і програмного сканування електронних блоків управління.



Рисунок 1.10 – Діагностичний комплекс

За базу використовується персональний комп'ютер з рідкокристалічним екраном, змонтований разом з іншими

приладами на мобільній стійці.

При цьому забезпечується можливість додаткового оснащення комплексу додатковими приладами та обладнанням для розширення його функціональних можливостей. Найбільш оптимальний склад сучасного комплексу включає в себе:

- швидкодіючий цифровий шестиканальний мотортестер;
- чотирьохкомпонентний газоаналізатор;
- універсальний системний сканер;
- персональний комп'ютер;
- мобільна стійка що закривається.

Основна перевага таких комплексів полягає в їх найширших функціональних можливостях і в тому, що всі елементи розташовані в єдиній мобільній стійці що закривається, а дроти приховані і захищені від ушкодження.

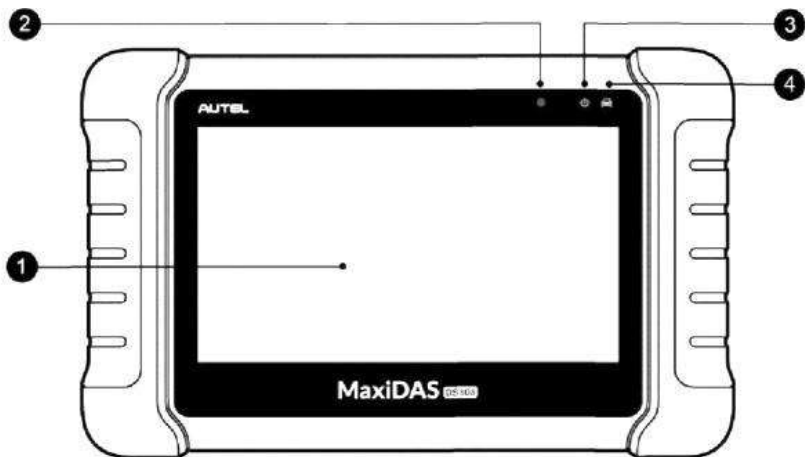
При виявленні ознак появи несправностей необхідно здійснити відповідну діагностику, так як при якісному її проведенні виключаються:

- необхідність виконання непотрібних ремонтних операцій;
- ризик, пов'язаний з можливістю заміни справних деталей;
- необґрунтовані фінансові, тимчасові і моральні втрати.

Отже, оцінка технічного стану сучасного автомобіля, оснащеного електронними системами управління, об'єктивна і достовірна тільки в тому разі, якщо діагностика проведена фахівцем, який знає і розуміє конструкцію автомобіля а також використовує в своїй роботі відповідне обладнання. Оскільки комп'ютерна діагностика має на увазі неодноразове підтвердження і порівняння з еталонними значеннями даних про несправності, отримані різними методами за допомогою відповідних приладів та інструментів.

1.4 Діагностичний сканер MaxiDAS DS808

На кафедрі Автомобілі виконання лабораторних робіт з дисципліни «Електронні системи керування транспортними засобами» проводиться із використанням діагностичного сканеру MaxiDAS DS808 (рис. 1.11).



1 – емнісний сенсорний рідкокристалічний екран діагоналю 7 дюймів, 2 – датчик навколишнього освітлення (визначає яскравість зовнішнього освітлення), 3 – індикатор електроживлення (вказує рівень заряду акумулятора й стан зарядки системи), 4 – індикатор зв'язку з автомобілем (мигає зеленим, коли діагностичний сканер обмінюється даними або встановлює зв'язок із системою автомобіля)

Рисунок 1.11 – Діагностичний сканер MaxiDAS DS808 (вид попереду)

Сканер MaxiDAS DS808 працює під керуванням операційної системи Android, надає великі можливості діагностики автомобільних систем. Завдяки швидкому чотирьох ядерному процесору сканер DS808 сприяє максимально зручному і ефективному виконанню діагностики й аналізу. Інтуїтивно-зрозумілий користувацький інтерфейс і 7-дюймовий рідкокристалічний сенсорний екран з роздільною здатністю 1024 x 600 точок спрощують використання діагностичного сканера.

Характер зміни кольору індикатору електроживлення:

А – зелений:

- світиться зеленим під час зарядки акумулятора діагностичного сканера, коли рівень заряду акумулятора вище 90 %;

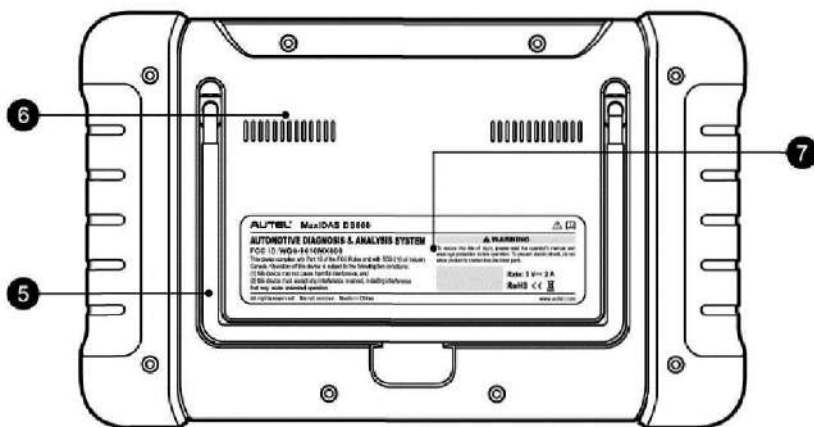
- світиться зеленим при знаходженні діагностичного сканера у включеному стані, коли рівень заряду акумулятора більш 15 %.

Б – жовтий:

- світиться жовтим під час зарядки акумулятора діагностичного сканера, коли рівень заряду акумулятора нижче 90 %.

В – червоний:

- світиться червоним при знаходженні діагностичного сканера у включеному стані, коли рівень заряду акумулятора нижче 15 %.



5 – підставка що складається (у розкритому стані забезпечує зручний перегляд інформації на екрані сканера), 6 – радіатор, 7 – вбудований акумулятор

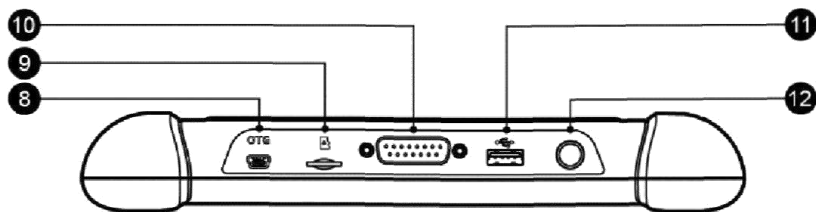
Рисунок 1.12 – Діагностичний сканер (вид позаду)

Діагностичний сканер може підключатися до наступних джерел електроживлення: внутрішній акумулятор, бортова мережа електроживлення автомобіля, зовнішнє джерело електроживлення. Сканер може одержувати електроживлення від внутрішнього акумулятора, повної зарядки якого достатньо для безперервної роботи приблизно протягом 4,5 годин.

Якщо сканер підключений до діагностованого автомобіля

через комунікаційний кабель, то він одержує електроживлення від автомобіля в автоматичному режимі. Сканер може одержувати електроживлення від настінної розетки за допомогою зовнішнього блоку електроживлення й кабелю mini USB.

Крім того, зовнішній блок електроживлення заряджає внутрішній акумулятор. Комунікаційний кабель призначений для підключення сканера до діагностичного роз'єму автомобіля (DLC).



8 – роз'єм Mini USB (OTG), 9 – роз'єм для підключення карти пам'яті SD, 10 – роз'єм DB15 (призначений для підключення комунікаційного кабелю), 11 – роз'єм USB,

12 – кнопка електроживлення/блокування (тривале натискання включає або вимикає сканер, а короткочасне натискання блокує екран)

Рисунок 1.13 – Діагностичний сканер (вид зверху)



Рисунок 1.14 – Комунікаційний кабель



Рисунок 1.15 – Кабель Mini USB та зовнішній USB-блок електроживлення

Перед початком роботи слід переконатися, що діагностичний сканер одержує достатнє електроживлення від внутрішнього акумулятора, або він підключений до зовнішнього джерела електроживлення.

Для включення електроживлення натисніть із короткою затримкою кнопку електроживлення/блокування на верхній правій стороні діагностичного сканера. При цьому світлодіодний індикатор живлення буде світитися зеленим кольором.

Відбудеться завантаження операційної системи сканера, після чого відобразиться екран блокування. Зруште значок блокування вліво, щоб перейти в робоче меню MaxiDAS, або вправо, щоб зняти блокування.



1 – кнопки додатків, 2 – покажчик і кнопки навігації,
3 – значки станів

Рисунок 1.16 – Робоче меню сканера MaxiDAS DS808

Екран блокується за замовчуванням при включенні діагностичного сканера. Блокування екрана допомагає захистити інформацію в системі й зменшити енергоспоживання. Майже всі операції діагностичного сканера контролюються за допомогою сенсорного екрана.

Навігація виконується за допомогою меню, завдяки чому можна швидко знайти процедуру діагностики або необхідні дані, послідовно вибираючи відповідні елементи інтерфейсу.

Таблиця 1.1 – Програмні додатки системи MaxiDAS

Зображення кнопки	Назва	Докладний опис
	Diagnostics	Перемикання пристроїв в режим діагностики
	MaxiFix	Надає доступ до платформи MaxiFix, яка містить відомості про найбільш підходящі і поширені способи ремонту, а також дозволяє ознайомитися з базою даних діагностики
	Shop Manager	Дозволяє редагувати і зберігати інформацію про майстерні і дані замовників, а також переглядати архівні записи діагностованих автомобілів
	Data Manager	Відкриває диспетчер файлів для збережених файлів даних
	Settings	Дозволяє налаштувати параметри системи MaxiDAS і ознайомитися з загальною інформацією по діагностичному сканеру
	Update	Перевіряє доступність нових оновлень для системи MaxiDAS і виконує процедури оновлення
	Support	Надає доступ до платформи підтримки, яка синхронізує сервісну базову станцію компанії Autel з діагностичним сканером MaxiDAS
	Academy	Дозволяє зберігати і переглядати технічні навчальні посібники та навчальні статті про використання цього пристрою або методів діагностики автомобілів.
	Remote Desk	Дозволяє налаштувати пристрій на отримання дистанційної технічної підтримки з використанням програми TeamViewer
	Quick Link	Надає посилання на тематичні веб-сайти, щоб прискорити доступ до оновлень продукції, сервісного обслуговування, підтримки та іншої інформації

Докладний опис структур меню міститься в розділах, присвячених різним програмним додаткам. Стислий опис доступних додатків системи MaxiDAS наведено в табл. 1.1.

Операції кнопок навігації внизу екрана описані в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Операції кнопок навігації
внизу екрана сканера

Зображення кнопки	Назва	Докладний опис
	Locator	Вказує позицію вікна екрану. Проведіть стилусом або пальцем по екрану вліво або вправо, щоб переглянути попереднє або наступне вікно
	Back	Дозволяє повернутися до попереднього вікна
	Android Home	Дозволяє перейти в головне вікно операційної системи Android
	Recent Apps	Показує список програм, відкритих в поточний момент часу. Щоб відкрити програму, торкніться її значка. Для видалення програми необхідно торкнутися значка додатка і різким рухом змістити його вгору або вниз
	Chrome	Запускає вбудований браузер ОС Android
	Screenshot	Дозволяє зробити знімок екрана, коли необхідно зберегти наведену інформацію
	MaxiDAS Home	Дозволяє повернутися в робоче меню MaxiDAS при роботі з додатками Android
	Diagnostic Shortcut	Дозволяє повернутися в вікно діагностики при виконанні інших операцій






Оскільки діагностичний сканер MaxiDAS працює під керуваннями операційної системи Android, тому в разі необхідності одержання додаткових відомостей слід ознайомитися з документацією операційної системи Android.

Значки станів системи. Після дотику до нижнього правого кута відобразиться панель ярликів, що дозволяють настроїти різні параметри системи діагностичного сканера. Активні кнопки ярликів будуть підсвічуватися, при цьому неактивні кнопки

мають знижену яскравість. Операції кнопок панелі описані в таблиці 1.3.

Вимикання електроживлення. Перед вимиканням електроживлення діагностичного сканера необхідно повністю завершити обмін даними з автомобілем. При спробі вимикання діагностичного сканера, який обмінюється даними з автомобілем, відобразиться попереджуваче повідомлення.

Таблиця 1.3 – Кнопки панелі ярликів

Зображення кнопки	Назва	Докладний опис
	Calculator	Дозволяє відкрити програму «Калькулятор»
	Clock	Дозволяє відкрити налаштування годинника
	Wi-Fi	Вмикає / вимикає мережу Wi-Fi
	Airplane Mode	Вмикає / вимикає режим «У літаку»
	System Settings	Надає доступ до вікна налаштування параметрів операційної системи Android

Примусове вимикання електроживлення під час обміну даними може привести до несправностей електронних блоків керування деяких автомобілів. Тому перед вимиканням електроживлення закрийте додаток «**Diagnostics**» (Діагностика).

Процедура вимикання електроживлення сканера:

1. із короткою затримкою натисніть кнопку електроживлення/блокування;
2. виберіть параметр «**Power off**» (Вимикання електроживлення);
3. натисніть кнопку «**ОК**». Діагностичний сканер вимкнеться через кілька секунд.

Перезавантаження системи. У випадку повної відмови системи із затримкою натисніть кнопку електроживлення/блокування, після чого виберіть варіант «**Reboot**» (Перезавантаження), щоб перезавантажити систему.

Додаток Diagnostics.

Після встановлення зв'язку з електронними блоками

керування діагностованого автомобіля додаток «**Diagnostics**» (Діагностика) дозволяє знайомитися з інформацією ECU, зчитувати й стирати коди DTC, переглядати оперативні дані й виконувати активну діагностику.

Додаток «**Diagnostics**» (Діагностика) може одержувати доступ до електронних модулів (ECU) різних автомобільних систем керування, наприклад, двигуна, трансмісії, антиблокувальної гальмової системи (ABS), системи пасивної безпеки (SRS) та ін.

Початок роботи.

Для виконання діагностичних операцій необхідно підключити сканер MaxiDAS DS808 до роз'єму DLC діагностованого автомобіля за допомогою комунікаційного кабелю.

Структура меню вибору марки автомобіля.

Діагностична платформа готова до початку діагностики після правильного підключення діагностичного сканера до автомобіля. Натисніть кнопку додатка «**Diagnostics**» (Діагностика) у робочому меню MaxiDAS DS808. Після цього на екрані відобразиться меню вибору марки автомобіля.



- 1 – кнопки верхньої панелі інструментів,
- 2 – кнопки вибору марки автомобіля

Рисунок 1.17 – Приклад меню вибору марки автомобіля

Кнопки верхньої панелі інструментів.

Функції кнопок панелі інструментів, розташованої вгорі екрана, перераховані й описані в наступній таблиці 1.4.

Кнопки вибору марки автомобіля.

Кнопки, відповідні до назв марок автомобілів, містять різні логотипи й торговельні марки автомобілів. Після встановлення зв'язку між сканером і діагностованим автомобілем виберіть необхідну кнопку з назвою виробника, щоб почати сеанс діагностики.

Ідентифікація автомобіля.

Діагностична система MaxiDAS дозволяє ідентифікувати автомобіль чотирма способами:

- 1 – автоматичне сканування Vin-Номера;
- 2 – ручне введення Vin-Номера;
- 3 – автоматичний вибір;
- 4 – вибір автомобіля вручну.

Таблиця 1.4 – Кнопки верхньої панелі інструментів

Зображення кнопки	Назва	Докладний опис
	Home	Дозволяє повернутися в робоче меню MaxiDAS
	VIN Scan	Дозволяє швидко ідентифікувати автомобіль що діагностується
	All	Показує всі доступні назви автомобілів в меню вибору марки автомобіля
	History	Відображає накопичені архівні записи діагностованих автомобілів
	USA	Показує меню вибору марок автомобілів, що випускаються компаніями США
	Europe	Показує меню вибору марок автомобілів, що випускаються компаніями Європи
	Asia	Показує меню вибору марок автомобілів, що випускаються компаніями Азії
	Search	Дозволяє виконати пошук конкретної марки автомобіля
	Cancel	Дозволяє вийти з вікна пошуку або скасувати операцію

Автоматичне сканування Vin-Номера.

Діагностична система MaxiDAS має функцію автоматичного сканування Vin-Номера, що дозволяє максимально швидко ідентифікувати автомобілі. Крім того, завдяки цій функції технічні фахівці можуть швидко визначати марки автомобілів, сканувати всі електронні блоки керування, що піддаються діагностиці в кожному автомобілі й виконати діагностику обраної системи.

Процедура автоматичного сканування Vin-Номера:

1. Натисніть кнопку додатка «**Diagnostics**» (Діагностика) у робочому меню MaxiDAS. З'явиться меню вибору марки автомобіля.

2. Натисніть кнопку «**VIN Scan**» (Сканувати Vin-Номер) на верхній панелі інструментів, щоб відкрити список, що розкривається.



Рисунок 1.18 – Приклад вікна визначення Vin-Номера

3. Виберіть «**Auto Detect**» (Автоматичне визначення). Після успішної ідентифікації діагностованого автомобіля на екрані відобразиться Vin-Номер. Натисніть кнопку **OK**, щоб підтвердити Vin-Номер. Якщо Vin-Номер не збігається з Vin-Номером діагностованого автомобіля, уведіть Vin-Номер вручну

або натисніть кнопку «**Read**» (Зчитування), щоб одержати Vin-Номер повторно.



Рисунок 1.19 – Приклад вікна автоматичного визначення Vin-Номера

4. Переконайтеся в коректності відображуваної інформації. Натисніть кнопку **OK**, щоб підтвердити вибір профілю автомобіля. Якщо інформація некоректна, натисніть кнопку **No** (Ні).



Рисунок 1.20 – Приклад вікна, що містить відомості про профіль автомобіля

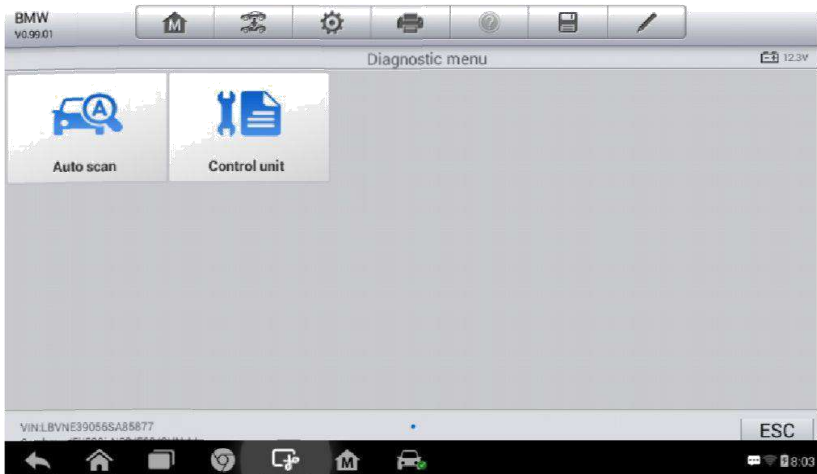


Рисунок 1.21 – Приклад вікна діагностики

5. Діагностичний сканер почне встановлення зв'язку з автомобілем і зчитування інформації блоків керування. Для сканування всіх доступних систем діагностованого автомобіля можна вибрати «**Auto Scan**» (Автоматичне сканування). Натисніть кнопку «**Control Unit**» (Блок керування), якщо необхідно одержати доступ до окремої діагностованої системи.

Ручне введення Vin-Номера.

Для деяких автомобілів, які не підтримують функцію автоматичного сканування Vin-Номера, діагностична система MaxiDAS дозволяє ввести автомобільний Vin-Номер вручну.

Процедура ручного введення Vin-Номера:

1. Натисніть кнопку додатка «**Diagnostics**» (Діагностика) у робочому меню MaxiDAS. З'явиться меню вибору марки автомобіля.

2. Натисніть кнопку «**VIN Scan**» (Сканувати Vin-Номер) на верхній панелі інструментів, щоб відкрити список, що розкривається.

3. Виберіть «**Manual Input**» (Вказати вручну).

4. Торкніться поля введення й введіть коректний Vin-Номер.

5. Натисніть кнопку «**Done**» (Готово). Автомобіль буде ідентифікований протягом декількох секунд. Після успішної

ідентифікації автомобіля система відкриє вікно діагностики автомобіля.

6. Натисніть кнопку «**Cancel**» (Скасування), щоб завершити ручне введення.



Рисунок 1.22 – Приклад вікна ручного введення Vin-Номера

Автоматичний вибір.

В деяких випадках, коли користувачі вибирають марку автомобіля, а не автоматичне сканування Vin-Номера, система як і раніше дозволяє виконати сканування Vin-Номера.

Процедура виконання автоматичного вибору:

1. Натисніть кнопку додатка «**Diagnostics**» (Діагностика) у робочому меню MaxiDAS. З'явиться меню вибору марки автомобіля.

2. Виберіть марку діагностованого автомобіля.

3. Натисніть кнопку «**Automatic selection**» (Автоматичний вибір), після чого система продовжить процедуру визначення Vin-Номера в автоматичному режимі. Додержуйтеся вказівок, відображуваних на екрані, щоб перейти у вікно діагностики.

Вибір автомобіля вручну.

Якщо автомобільний Vin-Номер не вдається автоматично витягти з електронного блоку керування або конкретний Vin-Номер невідомий, можна вибрати автомобіль вручну.

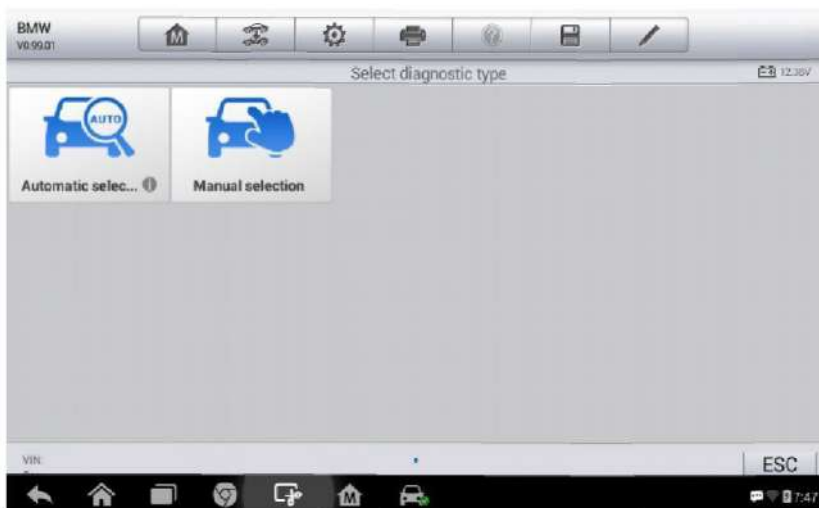


Рисунок 1.23 – Приклад вікна вибору



- 1 – панель інструментів діагностики, 2 – інформаційна панель,
3 – основна частина вікна, 4 – функціональні кнопки

Рисунок 1.24 – Приклад вікна діагностики сканера

Даний режим вибору автомобіля реалізується за допомогою меню. Повторіть два перші пункти вищенаведеної процедури автоматичного вибору, після чого натисніть кнопку «**Manual**







Selection» (Ручний вибір). Додержуйтеся підказок на екрані, послідовно вибираючи відповідні елементи інтерфейсу. Після кожного вибору можливий перехід до наступного етапу. Кнопка **«Back»** (Назад) у нижньому правому куті вікна дозволяє повернутися до попереднього етапу. Практична реалізація конкретної процедури залежить від характеристик конкретного діагностованого автомобіля.

Структура вікна діагностики сканера MaxiDAS.

Вікно діагностики звичайно складається із чотирьох частин.

Панель інструментів діагностики містить цілий ряд кнопок, що дозволяють надрукувати або зберегти відображувані дані, а також виконати інші керуючі команди. Таблиця 1.5 містить короткий опис операцій, пов'язаних із кнопками панелі інструментів діагностики.

Таблиця 1.5 – Кнопки панелі інструментів діагностики

Зображення кнопки	Назва	Докладний опис
	Home	Дозволяє повернутися в робоче меню MaxiDAS
	Vehicle Swap	Дозволяє завершити сеанс діагностики ідентифікованого автомобіля і повернутися в меню вибору марки автомобіля
	Settings	Відкриває вікно, що містить параметри налаштування
	Print	Дозволяє роздрукувати копію даних що відображаються
	Help	Надає інструкції або поради по використанню різних діагностичних функцій
	Save	Дозволяє зберегти сторінку, яка містить діагностичну інформацію
	Data Logging	Дозволяє записати дані зв'язку та електронного блоку управління автомобіля що діагностується

Процедура друку даних у додатку «Diagnostics».

1. Натисніть кнопку додатка **«Diagnostics»** (Діагностика) у робочому меню MaxiDAS. Кнопка **«Print»** (Друк) на панелі інструментів діагностики доступна протягом усього виконання

діагностичних операцій.

2. Щораз, коли необхідно роздрукувати дані, просто натисніть кнопку «**Print**» (Друк). З'явиться меню, що розкривається. Натисніть кнопку «**Print This Page**» (Друкувати цю сторінку), щоб роздрукувати копію знімка екрана активного вікна.

3. Буде створений тимчасовий файл, який передається комп'ютеру для виконання друку.

4. Після успішної передачі файлу відобразиться підтверджувальне повідомлення.

Процедура відправлення зібраних даних у додаток «Diagnostics» (Діагностика).

1. Натисніть кнопку додатка «**Diagnostics**» (Діагностика) у робочому меню MaxiDAS . Кнопка «**Data Logging**» (Реєстрація даних) на панелі інструментів діагностики доступна протягом усього виконання діагностичних операцій.

2. Натисніть кнопку «**Data Logging**» (Реєстрація даних). Під час запису кнопка містить синій кружок.

3. Повторно натисніть кнопку «**Data Logging**» (Реєстрація даних), щоб завершити запис. Відобразиться форма, що дозволяє ввести звітну інформацію.

4. Натисніть кнопку «**Send**» (Відправити), щоб відправити форму звіту через Інтернет. Після успішного відправлення відобразиться підтверджувальне повідомлення.

Інформаційна панель.

Інформаційна панель над основною частиною вікна сканера відображає наступні компоненти.

1. Назва меню – указує найменування меню основної частини вікна.

2. Значок напруги – указує стан акумулятора автомобіля.

Основна частина вікна змінюється залежно від етапу виконання операцій. Основна частина вікна може відображати ідентифікаційні дані автомобіля, головне меню, результати діагностики, повідомлення, інструкції та іншу діагностичну інформацію. Відображення функціональних кнопок у цій частині вікна змінюється залежно від етапу виконання операцій. Такі кнопки можна використовувати для навігації, збереження або видалення діагностичних даних, завершення сканування, а також

для виконання іншого функціонального керування.

Екранні повідомлення.

Екранні повідомлення відображаються якщо буде потреба введення додаткових даних на певному етапі виконання діагностики. Є три основні типи екранних повідомлень, призначених для наступних цілей: підтвердження, попередження й інформування про помилку.

Підтверджувальні повідомлення.

Підтверджувальні повідомлення звичайно відображаються у вигляді інформаційного вікна, що надає відомості про виконання дії, яка не може бути скасована, або коли для продовження процедури необхідне підтвердження ініційованої дії.

Якщо для продовження процедури відповіді користувача не потрібно, повідомлення відображається протягом короткого періоду часу, після чого автоматично зникає.

Попереджуючі повідомлення.

Попереджуючі повідомлення відображаються в тих випадках, коли виконання обраної дії може привести до необоротної зміни або втрати даних. Типовим прикладом цього може служити повідомлення про видалення кодів.

Повідомлення про помилки.

Повідомлення про помилки інформують про виниклу системну або процедурну помилку під час роботи сканера. Прикладами повідомлень про можливі помилки можуть служити повідомлення про відключення або переривання обміну даними внаслідок певних причин.

Виконання вибору.

Додаток «**Diagnosics**» (Діагностика) є програмою, що дозволяє за допомогою меню робити поетапний вибір параметрів та їх значень. Після вибору пункту меню відображається наступний пункт меню у відповідній послідовності. Кожний вибір звужує область пошуку й приводить до необхідної процедури діагностики. Вибір пунктів меню на екрані можна виконувати кінчиком пальця.

Головне меню.

Додаток «**Diagnosics**» (Діагностика) дозволяє організувати обмін даними з електронними системами керування діагностованого автомобіля при виконанні діагностики. Можна

управляти функціональними перевірками, витягати діагностичну інформацію (наприклад, коди несправностей, дані стоп-кадрів і оперативні дані) для різних автомобільних систем керування, наприклад, двигуна, трансмісії, антиблокувальної гальмової системи і т.д.

Вікно діагностики автомобіля містить два основні параметри.

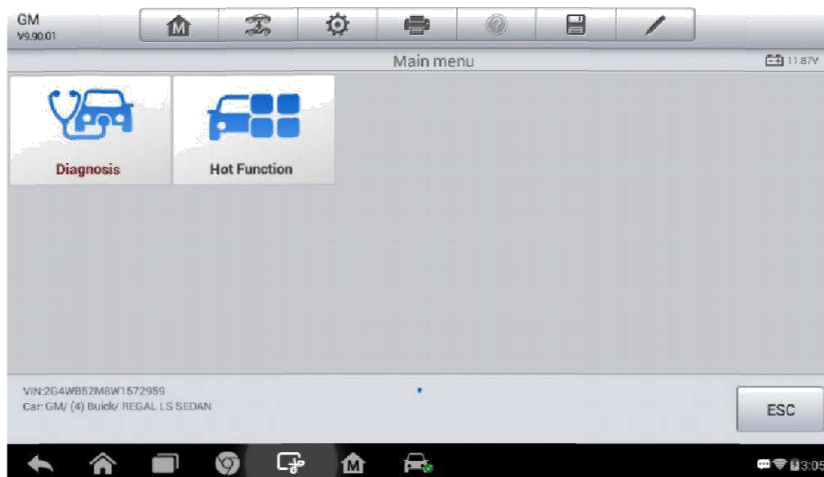


Рисунок 1.25 – Приклад головного меню

1. «**Diagnosis**» (Діагностика) – всеосяжний розділ, що містить усі доступні функції: зчитування, видалення, збереження й друк діагностичної інформації, а також виконання активної діагностики й спеціальних функцій.

2. «**Hot Functions**» (Функції швидкого доступу) – надає доступ до окремого розділу, призначеного для проведення планового технічного обслуговування автомобіля (у тому числі скидання сигнальних індикаторів і виконання калібрування різних систем).

Після вибору розділу й установлення зв'язку між діагностичним сканером і автомобілем відобразиться відповідне меню функцій або меню вибору.

Діагностика.

У розділі «**Diagnosis**» (Діагностика) доступні два параметри.

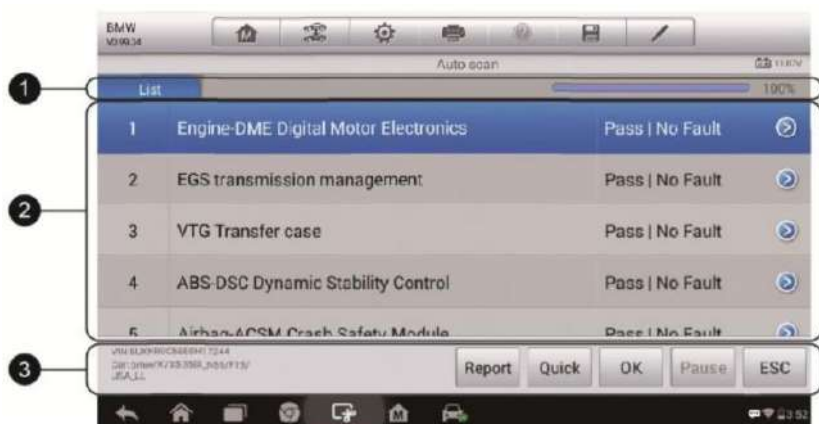
1. «**Auto Scan**» (Автоматичне сканування) – запускає автоматичне сканування всіх доступних систем автомобіля.

2. «**Control Units**» (Блоки керування) – відображає меню вибору всіх доступних блоків керування діагностованого автомобіля.

Після вибору роздягнула й установлення зв'язку між діагностичним сканером і автомобілем відобразиться відповідне меню функцій або меню вибору.

Автоматичне сканування.

Функція «**Auto Scan**» (Автоматичне сканування) дозволяє виконувати всеосяжне сканування всіх автомобільних електронних блоків керування з метою виявлення й добування діагностичних кодів.



1 – панель навігації, 2 – основна частина вікна,
3 – функціональні кнопки

Рисунок 1.26 – Приклад вікна операції автоматичного сканування

Панель навігації.

Вкладка «**List**» (Список) – відображає скановані дані у вигляді списку.

Індикатор виконання – указує хід виконання діагностики.

Основна частина вікна.

Стовпець 1 – містить порядкові номери.

Стовпець 2 – містить назви сканованих систем.

Стовпець 3 – містить діагностичні мітки, відповідні до різних результатів діагностики.

-!-: показує що сканована система не підтримує функцію зчитування кодів або існує помилка зв'язку між діагностичним сканером і системою керування.

-?-: показує що автомобільна система керування виявлена, але діагностичному сканеру не вдається виконати її точну ідентифікацію.

Fault(s) | # (Несправність | #): указує на наявність кодів несправностей, при цьому знаку решітки (#) відповідає кількість виявлених несправностей.

Pass | No Fault (Пройдене | Без несправностей): указує, що система пройшла сканування, при цьому несправності не виявлені.

Стовпець 4 – натисніть кнопку праворуч від елемента системи, для якого необхідно виконати подальшу діагностику та інші процедури перевірки. Після цього повинне відобразитися вікно **«Function Menu»** (Меню функцій).

Функціональні кнопки.

Далі в таблиці наведений короткий опис операцій функціональних кнопок, пов'язаних з автоматичним скануванням.

Таблиця 1.6 – Функціональні кнопки, відображувані в режимі автоматичного сканування

Назва	Докладний опис
Report	Відображає діагностичні дані у вигляді звіту
Quick Erase	Видаляє коди. З'явиться вікно попереджувального повідомлення, яке інформує про можливу втрату даних в разі вибору цієї функції
OK	Використовується для підтвердження результатів перевірки, а також дозволяє продовжити діагностику після вибору необхідної системи шляхом торкання відповідного елемента в основній частині вікна
Pause	Призупиняє сканування. Після натискання назви кнопки зміниться на «Continue» (Продовжити)
Save	Зберігає сеанс діагностики у вигляді архівного запису
ESC	Дозволяє повернутися до попереднього вікна або завершити автоматичне сканування

Блоки керування.

Параметр «**Control Units**» (Блоки керування) дозволяє вручну вибрати (виконується послідовний вибір елементів меню) необхідну систему керування для проведення її діагностики. Виконайте процедури, реалізовані за допомогою меню, роблячи підходящий вибір на кожному етапі. Програма допоможе перейти в меню функцій діагностики після декількох етапів вибору відповідних елементів інтерфейсу.

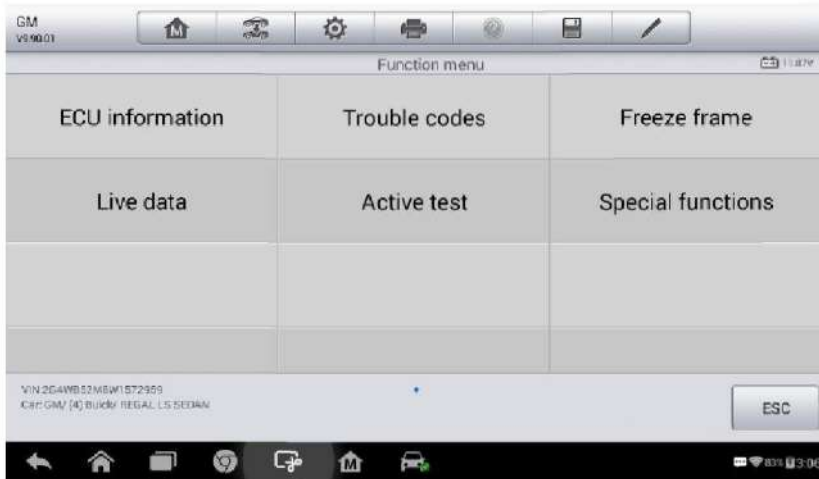


Рисунок 1.27 – Приклад меню функцій

Параметри меню функцій незначно відрізняються для автомобілів різних марок.

Меню функцій може містити наступні параметри.

- «**ECU Information**» (Дані електронного блоку керування) – надає докладні дані, отримані від електронного блоку керування. Натисніть, щоб відкрити інформаційне вікно.

- «**Trouble Codes**» (Коди несправностей) – надає доступ до функцій «**Read Codes**» (Зчитування кодів) і «**Erase Codes**» (Видалення кодів). Відображає докладну інформацію про діагностичні коди, виявлені в ЕБУ діагностованого автомобіля, і дозволяє вилучити діагностичні коди та інші дані з пам'ятей ЕБУ діагностованого автомобіля.

- «**Freeze Frame**» (Стоп-кадр) – відображає дані стоп-кадрів, пов'язані з діагностичними кодами.

- «**Live data**» (Оперативні дані) – витягає й відображає оперативні дані й значення параметрів з діагностованих автомобільних блоків керування.

- «**Active Test**» (Активна діагностика) – дозволяє виконати спеціальні процедури діагностики підсистем і компонентів. Даному параметру можуть відповідати назви «**Actuators**» (Виконавчі механізми), «**Actuator Test**» (Перевірка виконавчих пристроїв), «**Function Tests**» (Функціональна перевірки) і т.д., при цьому процедури діагностики задаються виробником з урахуванням конкретної моделі автомобіля.

Завдяки панелі інструментів діагностики, розташованої вгорі вікна й доступної протягом усього виконання процедур діагностики, можна управляти діагностичною інформацією, наприклад, друкувати й зберігати відображувані дані, одержувати довідкову інформацію, ресструвати дані і т.д.

Процедура виконання діагностичної операції:

1. Встановіть зв'язок з діагностованим автомобілем.
2. Ідентифікуйте автомобіль шляхом вибору пунктів меню.
3. Виберіть розділ «**Diagnosis**» (Діагностика).
4. Знайдіть необхідну систему для проведення діагностики в режимі автоматичного сканування або виберіть відповідний параметр у розділі «**Control Units**» (Блоки керування).
5. У меню функцій виберіть необхідну діагностичну функцію.

Інформація електронного блоку керування.

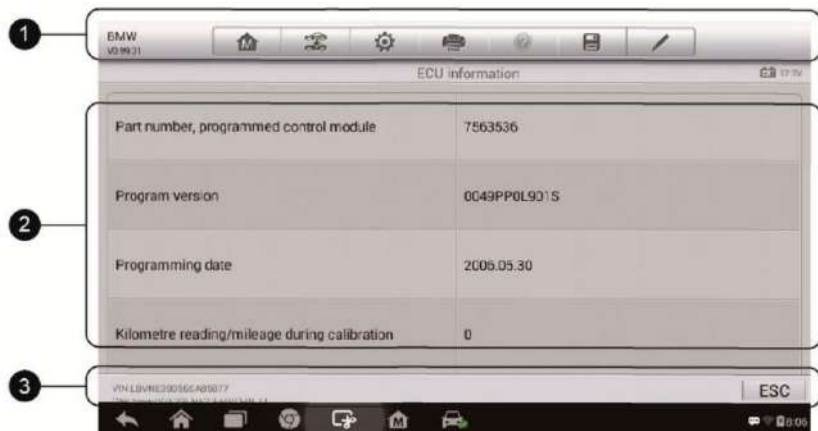
Функція «**ECU Information**» (Дані електронного блоку керування) витягає й відображає певну інформацію для діагностованого блоку керування, наприклад, тип блоку, номера версій та інші характеристики. Далі показаний приклад вікна «**ECU Information**» (Дані електронного блоку керування).

1. Кнопки панелі інструментів діагностики – докладний опис операцій кожної кнопки вже був наведений раніше.

2. Основна частина вікна – лівий стовпець містить назви параметрів, правий стовпець відображає технічні характеристики.

3. Функціональна кнопка – у цьому випадку доступна тільки кнопка «**ESC**» (Скасування) (або іноді кнопка «**Back**» (Назад)).

Натисніть цю кнопку, щоб закрити вікно після перегляду.



1 – кнопки панелі інструментів діагностики,
2 – основна частина вікна, 3 – функціональна кнопка

Рисунок 1.28 – Приклад вікна, що містить інформацію про електронний блок керування

Процедура зчитування кодів.

Функція «**Read Codes**» (Зчитування кодів) витягає й відображає діагностичні коди з автомобільних систем керування. Зовнішній вигляд вікна зчитування кодів залежить від моделі діагностованого автомобіля. Деякі автомобілі дозволяють витягти для перегляду дані стоп-кадрів. Далі показаний приклад вікна зчитування кодів.

1. Кнопки панелі інструментів діагностики – докладний опис операцій кожної кнопки див. у розділі «Кнопки панелі інструментів діагностики».

2. Основна частина вікна.

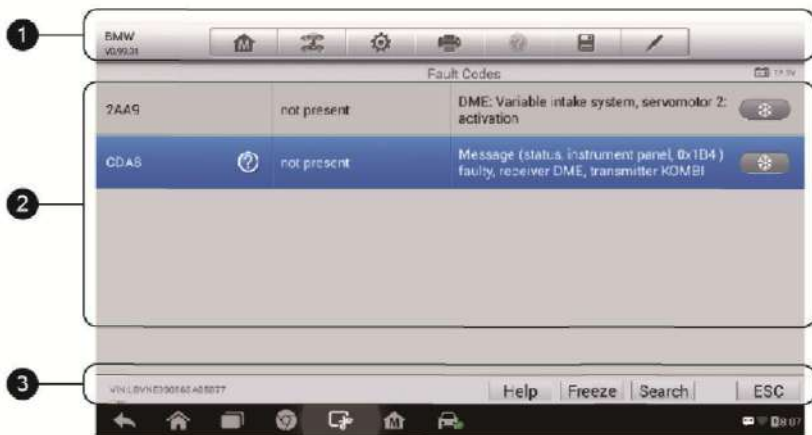
Стовпець «**Code**» (Код) – відображає коди, отримані від автомобіля.

Стовпець «**Status**» (Стан) – показує стан отриманих кодів.

Стовпець «**Description**» (Опис) – містить докладний опис отриманих кодів.

Значок сніжинки – відображається тільки в тих випадках, коли для перегляду доступні дані стоп-кадрів. При виборі цього

значка відображається інформаційне вікно, яке дуже схоже на вікно зчитування кодів, тому можна використовувати такі ж способи виконання операцій.



- 1 – кнопки панелі інструментів діагностики,
2 – основна частина вікна, 3 – функціональні кнопки

Рисунок 1.29 – Приклад вікна зчитування кодів

3. Функціональні кнопки.

«**Help**» (Довідка) – дозволяє одержати довідкову інформацію про коди несправностей (у тому числі опис несправностей, умови виявлення несправностей, відомості про драйвери і т.д.).

«**Freeze Frame**» (Стоп-кадр) – дозволяє переглянути вміст стоп-кадру.

«**Search**» (Пошук) – дозволяє скористатися пошуковою системою Google, щоб знайти інформацію про коди несправностей.

«**ESC**» (Скасування) – натисніть цю кнопку, щоб повернутися до попереднього вікна або завершити виконання операції.

Видалення кодів.

Після зчитування кодів, отриманих від автомобіля, і виконання певного ремонту, за допомогою функції «**Erase Codes**» (Видалення кодів) можна стерти коди з пам'яті автомобіля. Перед виконанням даної процедури переконайтеся,

що ключ запалювання автомобіля перебуває в положенні «ON» (ВКЛ) при виключеному двигуні.

Процедура стирання кодів:

1. Натисніть кнопку «**Erase Codes**» (Вилучити коди) у меню функцій.

2. Відобразиться попереджуваче повідомлення, яке інформує про можливу втрату даних у випадку використання цієї функції.

а) Натисніть кнопку «**Yes**» (Так), щоб продовжити. Після успішного виконання операції відобразиться вікно підтвердження.

б) Натисніть кнопку «**No**» (Ні), щоб закрити вікно.

3. Натисніть кнопку «**ESC**» (Скасування) у вікні підтвердження, щоб закрити вікно видалення кодів.

4. Повторно виберіть функцію зчитування кодів, щоб переконатися в успішному видаленні кодів.

Оперативні дані.

Після вибору функції «**Live Data**» (Оперативні дані) на екрані відображається список даних для обраного модуля.

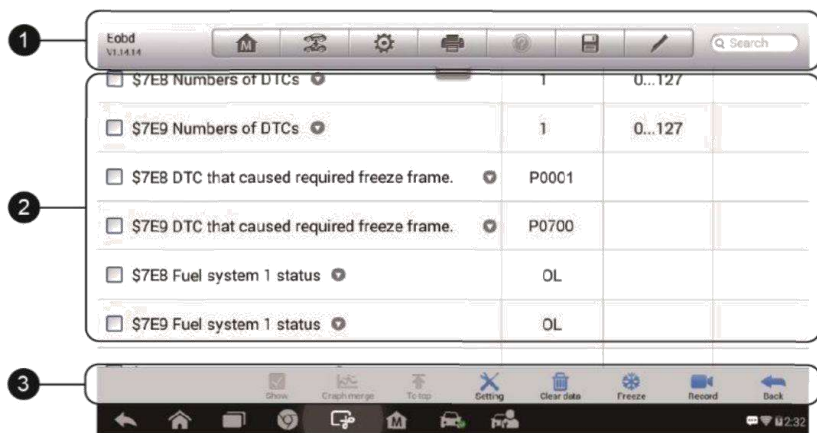


Рисунок 1.30 – Приклад вікна оперативних даних

Доступність елементів інтерфейсу для конкретного блоку керування залежить від обраної моделі автомобіля. Параметри відображаються в порядку їх одержання від електронного блоку керування, тому вид конкретної послідовності параметрів

визначається діагностованим автомобілем.

Прокручування жестами дозволяє швидко переміщатися за списком даних. Просто прокрутіть вміст вікна нагору або вниз, щоб знайти необхідні дані. Далі показано типове вікно оперативних даних.

1. Кнопки панелі інструментів діагностики – натискання кнопки списку що розкривається (розташована вгорі по центру екрана) відображає кнопки панелі інструментів.

2. Основна частина вікна

Стовпець «**Name**» (Назва) – відображає назви параметрів.

а) Поле прапорця – установіть прапорець із лівої сторони назви параметра, щоб вибрати елемент списку. Повторно торкніться поля прапорця, щоб скасувати виділення елемента.

б) Кнопка списку що розкривається, – натискання кнопки списку, що розкривається, із правої сторони назви параметра відкриває підменю, що надає різні варіанти вибору для режиму відображення даних.

Стовпець «**Value**» (Значення) – відображає значення параметрів.

Стовпець «**Unit**» (Одиниця виміру) – відображає одиниці виміру для параметрів.

Для зміни одиниці виміру натисніть кнопку «**Setting**» (Налаштування) на верхній панелі інструментів, після чого виберіть необхідний режим.

Режим відображення.

Доступні 4 режими відображення даних, завдяки чому підвищується зручність сприйняття різних типів параметрів.

Натисніть кнопку списку, що розкривається, із правої сторони назви параметра, щоб відкрити підменю. Режим відображення даних налаштовується за допомогою чотирьох кнопок. Праворуч доступна кнопка «**Help**» (Довідка), при натисканні якої відображається додаткова інформація.

Кожний параметр відображає обраний режим незалежно.

1) Режим «**Analog Gauge**» (Аналоговий прилад) – дозволяє відображати параметри у вигляді зображення аналогового вимірювального приладу.

2) Режим «**Text**» (Текст) – використовується за замовчуванням для відображення параметрів у вигляді текстового

списку.

Результати зчитування параметрів стану (наприклад, стану реле), яким відповідають слова «**ON**» (ВКЛ), «**OFF**» (ВИМК), «**ACTIVE**» (АКТИВНО), «**ABORT**» (ПЕРЕПВАНЕ) і т.д., можуть відображатися тільки в текстовому режимі. При цьому результати зчитування параметрів, що мають числові значення (наприклад, показання датчиків), можуть відображатися в текстовому і графічному режимах.

3) Режим «**Waveform Graph**» (Графік форми сигналу) – відображає параметри у вигляді графіків форми сигналів.

При відображенні в цьому режимі із правої сторони назви параметра розташовуються три кнопки керувань, що дозволяють контролювати стан відображення.

Кнопка «**Text**» (Текст) – відновляє режим текстового відображення.

Кнопка «**Scale**» (Масштаб) – змінює масштаб шкали, відображуваної нижче графіка форми сигналу. Можливе використання чотирьох значень масштабу: $x1$, $x2$, $x4$ і $x8$.

Кнопка «**Zoom-in**» (Збільшити масштаб) – натисніть кнопку, щоб відобразити обрані дані на графіку в повноекранному режимі.

Кнопка «**Edit**» (Редагування) – натисніть цю кнопку, щоб відкрити вікно редактора, у якому можна задати колір і товщину лінії, відображуваної на графіку для обраного параметра.

Кнопка «**Scale**» (Масштаб) – змінює масштаб шкали, відображуваної нижче графіка форми сигналу. Можливе використання чотирьох значень масштабу: $x1$, $x2$, $x4$ і $x8$.

Кнопка «**Zoom-out**» (Зменшити масштаб) – дозволяє вийти з режиму повноекранного перегляду.

4) Режим «**Digital Gauge**» (Цифровий прилад) – відображає параметри у вигляді зображення цифрового вимірювального приладу.

«**Full Screen Display**» (Повноекранний режим) – даний параметр доступний тільки в режимі графіка форми сигналу й головним чином використовується для накладення графіків при порівнянні даних. У цьому режимі доступні три кнопки керування, розташовані вгорі із правої сторони вікна.

Процедура зміни кольору й товщини лінії на графіку

даних.

1. Виберіть перші три параметри, щоб відобразити їхні значення в режимі графіка форми сигналів.

2. Натисніть кнопку «**Zoom-in**» (Збільшити масштаб), щоб відобразити графік даних у повноекранному режимі.

3. Виберіть параметр у лівому стовпці.

4. Виберіть необхідний зразок кольору в середньому стовпці.

5. Виберіть необхідний зразок товщини лінії в правому стовпці.

6. Повторіть дії, зазначені в пунктах з 3 по 5, щоб змінити лінію форми сигналів для кожного параметра.

7. Натисніть кнопку «**Done**» (Готово), щоб зберегти зміни й закрити вікно, або натисніть кнопку «**Cancel**» (Скасування), щоб завершити настроювання без збереження змін.

3. Функціональні кнопки

Опис операцій усіх доступних функціональних кнопок, розташованих у вікні оперативних даних, наведений далі.

«**Back**» (Назад) – повертає в попереднє вікно або перериває виконання операції. «**Record**» (Запис) – ініціює запис отриманих оперативних даних. Записані дані потім зберігаються у вигляді відеокліпу в додатку «**Data Manager**» (Менеджер даних) для наступного перегляду. Дана функція може активуватися автоматично при досягненні певного граничного значення або вручну за розсудом користувача. Умова активації й тривалість запису можна вказати в режимі настроювання оперативних даних.

«**Freeze**» (Стоп-кадр) – відображає дані, отримані в режимі стоп-кадру.

«**Previous Frame**» (Попередній кадр) – дозволяє перейти до попереднього стоп-кадру.

«**Next Frame**» (Наступний кадр) – дозволяє перейти до наступного стоп-кадру.

«**Clear Data**» (Стерти дані) – видаляє усе раніше отримані значення параметрів для обраної мітки.

«**To Top**» (Нагору) – переміщає обраний елемент даних нагору списку.

«**Graph Merge**» (Накладення графіків) – натискання цієї

кнопки дозволяє сполучити обрані графіки даних (доступно тільки в режимі графіка форми сигналу). Дана функція корисна при порівнянні різних параметрів.

В цьому режимі накладення графіків можливе тільки для 2-3 параметрів, тому виберіть неменше 2-3 елементів при кожному виконанні накладення графіків.

Для скасування режиму накладення графіків натисніть кнопку списку, що розкривається, із правої сторони назви параметра, після чого виберіть режим відображення даних.

«**Show**» (Показати) – дозволяє перемикатися між двома режимами відображення даних.

В одному режимі відображаються обрані параметри, а в іншому — усі доступні параметри

«**Setting**» (Настроювання) – після натискання цієї кнопки відкривається вікно настроювання, що дозволяє задати режим активації, тривалість запису й різні граничні значення для запису даних і виконання інших керуючих команд.



Рисунок 1.31 – Приклад режиму настроювання для оперативних даних

У верхній частині вікна режиму настроювання розташовано чотири кнопки навігації.

«**Кнопка Selected**» (Обране) – відображає вікно настроювання, що дозволяє задати граничні значення (верхньої і

нижньої межі) для активації звукового сигналу. Дана функція використовується тільки в режимі відображення графіка форми сигналу.

а) «**MIN**» (МІНІМУМ) – після вибору цього параметра відкривається віртуальна клавіатура, що дозволяє ввести необхідне значення нижньої межі.

б) «**MAX**» (МАКСИМУМ) – після вибору цього параметра відкривається віртуальна клавіатура, що дозволяє ввести необхідне значення верхньої межі.

в) «**Buzzer Alarm**» (Звуковий сигнал) – включає й відключає звуковий сигнали. У якості повідомлення функція оповіщення подає звуковий сигнал щоразу, коли зчитування даних досягає заданої мінімальної або максимальної точки.

Процедура настроювання граничних значень параметрів.

1. Натисніть функціональну кнопку «**Setting**» (Настроювання) у нижній частині вікна «**Live data**» (Оперативні дані).

2. Натисніть навігаційну кнопку «**Selected**» (Обране).

3. Виберіть параметр у лівому стовпці або введіть назву параметра в поле «**Search**» (Пошук).

4. У правій частині вікна натисніть кнопку «**MIN**» (МІНІМУМ) і введіть необхідне мінімальне значення.

5. У правій частині вікна натисніть кнопку «**MAX**» (МАКСИМУМ) і введіть необхідне максимальне значення.

6. Натисніть кнопку «**ON/OFF**» (ВКЛ/ВИМК), розташовану праворуч від кнопки «**Buzzer Alarm**» (Звуковий сигнал), щоб включити або відключити можливість подачі звукового сигналу.

7. Натисніть кнопку «**Done**» (Готово), щоб зберегти зміни й повернутися у вікно оперативних даних, або натисніть кнопку «**Cancel**» (Скасування), щоб завершити настроювання без збереження змін.

Якщо граничні значення задані успішно, на кожному графіку даних відображаються дві горизонтальні лінії (у режимі графіка форми сигналу), що вказують точки аварійної сигналізації. Граничні лінії показані за допомогою різних кольорів, щоб спростити ідентифікацію параметрів.

Кнопка «**Record**» (Запис) – відображає вікно настроювання записів, що дозволяє задати тип активації, тривалість і граничну

точку для функції запису даних.

а) «**Trigger Type**» (Тип активації) – задає один із двох режимів активації запису даних: вручну або автоматично. Доступні чотири параметри.

1) «**Manual**» (Вручну) – дозволяє вручну почати й завершити запис даних.

2) «**DTC**» (Діагностичний код несправності) – автоматично активує запис даних у випадку виявлення якого-небудь діагностичного коду несправності.

3) «**DTC Check Mode**» (Режим перевірки діагностичного коду несправності) – автоматично активує запис даних у випадку виявлення певного попередньо обраного діагностичного коду несправності.

4) «**Parameter**» (Параметр) – автоматично активує запис даних, коли значення якого-небудь параметра досягає заданої межі.

б) «**Duration**» (Тривалість) – задає тривалість запису (тільки для режиму автоматичної активації).

в) «**Trigger Point**» (Гранична точка) – резервує в якості посилання частину тривалості запису перед точкою початку запису даних (тільки для режиму автоматичної активації).

Процедура налаштування записи оперативних даних.

1. Натисніть функціональну кнопку «**Setting**» (Налаштування) у нижній частині вікна «**Live data**» (Оперативні дані).

2. Натисніть навігаційну кнопку «**Record**» (Запис).

3. Натисніть кнопку розташовану праворуч від поля «**Trigger Type**» (Тип активації), після чого виберіть режим активації.

4. Натисніть кнопку розташовану праворуч від поля «**Duration**» (Тривалість), після чого виберіть тривалість запису.

5. Натисніть кнопку розташовану праворуч від поля «**Trigger Point**» (Гранична точка), після чого виберіть частину тривалості запису, яка буде зарезервована перед точкою початку запису даних.

6. Натисніть кнопку «**Done**» (Готове), щоб зберегти зміни й повернутися у вікно оперативних даних, або натисніть кнопку «**Cancel**» (Скасування), щоб завершити налаштування без

збереження змін.

Кнопка «**Done**» (Готове) – підтверджує й зберігає налаштування параметрів, а після дозволяє повернутися у вікно оперативних даних.

Кнопка «**Cancel**» (Скасування) – скасовує операцію налаштування й дозволяє повернутися у вікно оперативних даних.

Активна діагностика.

Функція активної діагностики використовується для доступу до процедур діагностики підсистем і компонентів автомобіля. Доступність процедур діагностики міняється залежно від марки, року випуску й моделі автомобіля. У меню відображаються тільки доступні процедури діагностики.

Під час активної діагностики сканер подає команди електронному блоку керування, щоб активувати виконавчі механізми. Дана діагностика дозволяє визначити цілісність системи або компонентів шляхом зчитування даних електронного блоку управління двигуна або шляхом відстеження функціонування виконавчих механізмів, наприклад, перемикання електромагнітів, реле або перемикання між двома робочими станами.

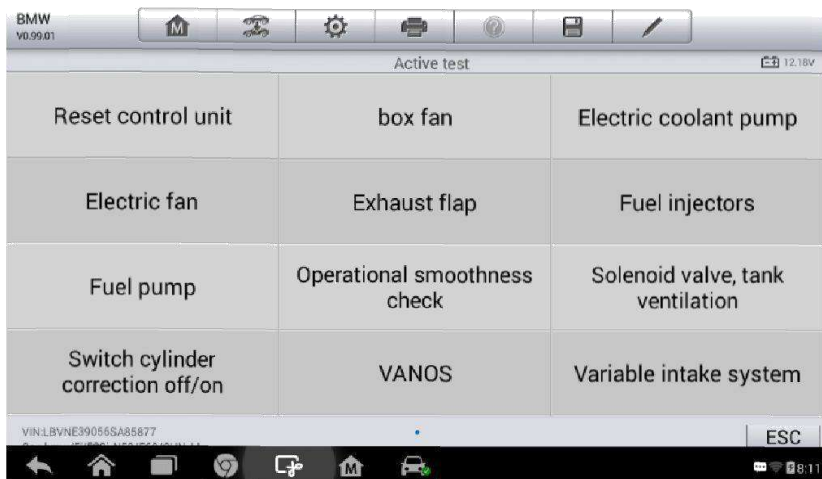


Рисунок 1.32 – Приклад вікна активної діагностики

Після вибору параметра «**Active Test**» (Активна діагностика) відкривається меню варіантів перевірок. Доступність процедур діагностики визначається маркою й моделлю автомобіля. Вибір параметра меню активує відповідну процедуру діагностики.

Під час виконання діагностики дотримуйтеся вказівок, відображуваних на екрані. Вміст і структура інформації на екрані міняються залежно від типу виконуваної перевірки. Під час перевірки деяких регульованих систем, відображаються елементи керування активною діагностикою, розташовані вгорі екрана вище інформації про потік даних, або навпаки.

Функціональні кнопки в нижньому правому куті вікна активної діагностики дозволяють контролювати іспитові сигнали. Вказівки відображаються в основній частині вікна діагностики.

Для завершення процедури перевірки просто виконуйте вказівки, відображувані на екрані, і вибирайте підходящі варіанти дій. Після кожного успішного виконання операції відображається повідомлення, наприклад, «**Command Finished**» (Команда виконана), «**Activation Successful**» (Активация виконана успішно) або схожі.

Натисніть функціональну кнопку «**ESC**», щоб закрити вікно після завершення діагностики.

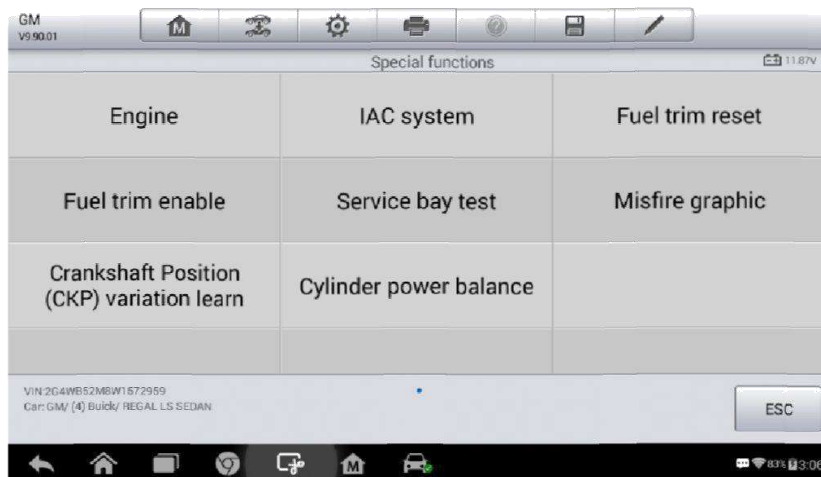


Рисунок 1.33 – Приклад вікна спеціальних функцій

Спеціальні функції.

Дані функції допомагають виконати адаптацію різних компонентів, а також повторне калібрування або настроювання певних компонентів після виконання ремонту або заміни.

Головне меню містить підтримувані спеціальні функції для діагностованого автомобіля. Виконуйте інструкції, відображувані на екрані, щоб вибрати необхідну функцію. Після виконання операції відображається повідомлення про стан виконання, наприклад, «**Completed**» (Виконане), «**Finished**» (Готово) або «**Successful**» (Успішно). Натисніть кнопку «**ESC**», щоб закрити вікно.

Функції швидкого доступу.

Розділ «**Service**» (Обслуговування) спеціальне призначений для надання швидкого доступу до систем автомобіля з метою проведення різноманітного сервісного й технічного обслуговування. Типове вікно обслуговування містить набір команд, виконуваних за допомогою меню. Відображаючи на екрані інструкції з вибору підходящих параметрів (або необхідних дій) і введенню значень (або даних), система допоможе виконати різні сервісні операції.

Найбільш часто сервісні операції виконуються для наступних компонентів автомобіля й технологічних процедур:

- система контролю заміни масла;
- програмування системи контролю тиску усередині шин;
- електричне стояночне гальмо (EPB);
- антиблокувальна гальмова система й система пасивної безпеки (ABS/SRS);
- калібрування датчика кута повороту керма (SAS);
- відновлення сажевого фільтра дизельного двигуна (DPF).

Скидання даних, використовуваних для заміни масла.

Функція «**Oil Reset**» (Скидання даних заміни масла) дозволяє виконати скидання значень параметрів системи контролю терміну служби моторного масла, яка обчислює оптимальний строк заміни масла, враховуючи режими водіння й кліматичні умови експлуатації автомобіля. Значення параметра «**Oil Life Reminder**» (Повідомлення про заміну масла) повинне скидатися при кожній заміні масла, щоб система могла обчислити, коли

буде потрібна наступна заміна масла.

Техобслуговування системи контролю тиску усередині шин (TPMS).

Дана функція дозволяє швидко витягти ідентифікатори датчиків шини з пам'яті автомобільного електронного блоку керування, а також запрограмувати систему контролю тиску усередині шин і скинути налаштування після заміни датчиків шини.

Техобслуговування електричного стояночного гальма (EPB).

Дана функція має безліч варіантів застосування для підтримок безпеки й ефективності електронних гальмових систем. Наприклад, дана функція використовується для включення/відключення системи керування гальмами, перевірки гальмової рідини, відкриття/закриття гальмових колодок, регулювання гальм після заміни дисків або колодок і т.д.

Техобслуговування антиблокувальної гальмової системи й системи пасивної безпеки (ABS/SRS).

Дана функція дозволяє виконувати різні активні перевірки режимів роботи антиблокувальної гальмової системи й системи пасивної безпеки (автоматичне прокачування, перевірка двигуна насоса, перевірки даних модуля і т.д.).

Техобслуговування датчика кута повороту керма (SAS).

Дана функція допомагає відкалібрувати датчик кута повороту керма. У пам'яті датчика кута повороту керма постійно зберігається інформація про положення кермового колеса, використовуване для визначення положення прямого ходу вперед. Після успішного завершення калібрування відбувається автоматичне стирання пам'яті помилок датчика кута повороту керма.

Відновлення сажевого фільтра дизельного двигуна (DPF).

Дана функція допомагає виконати процедуру відновлення сажевого фільтра дизельного двигуна: усувається сміття, що виникло внаслідок безперервного нагромадження в сажевому фільтрі твердих часток продуктів згоряння. Після успішного відновлення сажевого фільтра дизельного двигуна відбувається автоматичне вимикання автомобільного сигнального індикатору сажевого фільтра.

Основні операції OBD II.

В меню вибору марки автомобіля є параметр для швидкого доступу до діагностики автомобільних систем OBD II/EOBD. Даний параметр дозволяє швидко перевірити діагностичні коди, виявити причину світіння індикатору несправності (MIL), перевірити стан контрольного пристрою перед виміром токсичних складових відпрацьованих газів, перевірити якість ремонту й виконати цілий ряд інших процедур, пов'язаних з регулюванням викидів. Параметр прямого доступу до вбудованої системи діагностування використовується також для перевірки OBD II- і EOBD-сумісних автомобілів, які відсутні в базі даних діагностики.

Функції кнопок панелі інструментів діагностики, розташованих угорі вікна, аналогічні кнопкам для конкретних процедур діагностики автомобіля.

Загальна процедура.

Процедура одержання доступу до функцій діагностики OBD II/EOBD

1. Натисніть кнопку додатка «**Diagnositics**» (Діагностика) у робочому меню MaxiDAS . З'явиться меню вибору марки автомобіля.

2. Натисніть кнопку «**EOBD**» (Європейська система бортової діагностики).

Існують два варіанти встановлення зв'язку з автомобілем.

«**Auto Scan**» (Автоматичне сканування) – при виборі даного параметра діагностичний сканер намагається встановити зв'язок з використанням кожного доступного протоколу, щоб визначити протокол, що підходить для обміну даними з автомобілем.

«**Protocol**» (Протокол) – при виборі даного параметра відкривається підменю різних протоколів. Протокол обміну даними являє собою стандартизовану специфікацію передачі даних між електронним блоком керування й засобом діагностики. Вбудована система діагностування може використовувати кілька різних протоколів обміну даними.

3. Виберіть конкретний протокол, використовуючи параметр «**Protocol**» (Протокол). Дочекайтеся появи меню діагностики OBD II.



Рисунок 1.34 – Приклад меню діагностики OBD II

Після натискання кнопки відображуваної поруч із назвою функції, відкривається спливаюче вікно з додатковою інформацією про функцію.

4. Виберіть функцію, щоб продовжити.

«**DTC & FFD**» (Діагностичний код несправності й пристрій виявлення перших несправностей)

«**I/M Readiness**» (Готовність перевірки й обслуговування).

«**Live Data**» (Оперативні дані).

«**O₂ Sensor Monitor**» (Блок контролю датчиків кисню).

«**On-Board Monitor**» (Засоби моніторингу).

«**Component Test**» (Діагностика компонентів).

«**Vehicle Information**» (Інформація про автомобіль).

«**Vehicle Status**» (Стан автомобіля)

Деякі функції недоступні для певних марок автомобілів.

Опис функцій.

Далі наведений опис різних функцій кожного варіанта діагностики.

В випадку вибору функції «**DTC & FFD**» (Діагностичний код несправності й пристрій виявлення перших несправностей) відображається список збережених і активних кодів. Якщо для перегляду доступні дані стоп-кадрів певних діагностичних кодів,

праворуч від коду буде відображатися кнопка зі значком сніжинки. Функція видалення кодів може застосовуватися шляхом натискання функціональної кнопки «Clear DTC» (Вилучити діагностичні коди) унизу вікна.



Рисунок 1.35 – Приклад вікна функції DTC & FFD

Збережені коди.

Збережені коди — це пов'язані з викидами діагностичні коди, отримані від електронного блоку управління автомобіля. Кожному коду OBD II/EOBD призначається пріоритет, що враховує небезпеку викидів. Коди з більш високим пріоритетом перезаписують коди з більш низьким пріоритетом. Пріоритет коду обумовлює світіння індикатору MIL і процедуру стирання кодів. Виробники класифікують коди за своїм розсудом, тому пріоритети, задані будь-якими двома виробниками, мають відмінності.

Активні коди.

Дані коди відповідають налаштуванню нормальних робочих режимів, що існували під час останнього їздового циклу, при цьому необхідно проведення двох або більш додаткових послідовних їздових циклів, щоб деактивувати такі діагностичні коди. Активні коди звичайно використовуються фахівцями сервісної служби після ремонту автомобіля й видалення

діагностичної інформації. Результати перевірок повідомляються по закінченню їздового циклу.

а) Якщо під час їздового циклу випробування не виконане успішно, вказуються діагностичні коди, пов'язані з такою перевіркою. Якщо несправність не виникає повторно протягом 40-80 циклів прогріву, інформація про таку несправність автоматично видаляється з пам'яті.

б) Результати випробувань назавжди слід розглядати в якості доказу наявності несправного компонента або системи. Якщо після додаткового водіння результати випробувань знову вказують на несправність, діагностичний код необхідно розглядати в якості ознаки наявності несправного компонента або системи (при цьому світиться індикатор MIL).

Стоп-кадр.

У більшості випадків збережений стоп-кадр містить останній отриманий діагностичний код несправності. Діагностичним кодам, що мають більш високу важливість із погляду безпеки викидів, призначається більш високий пріоритет. Найвищий пріоритет призначається діагностичному коду, якому відповідають збережені стоп-кадри. Стоп-кадри містять «моментальний знімок» значень критично важливих параметрів у момент активації діагностичного коду.

Видалення діагностичних кодів.

Функція «**Erase Codes**» (Стерти коди) дозволяє вилучити з автомобільного бортового комп'ютера діагностичні коди несправностей, дані стоп-кадрів і додаткові дані виробників.

Щоб запобігти випадковій втраті даних, при виборі функції стирання кодів відображається вікно підтверджень. У вікні підтвердження натисніть кнопку «**Yes**» (Так), щоб продовжити, або натисніть кнопку «**No**» (Ні), щоб закрити вікно.

Готовність перевірки й обслуговування.

Функція «**I/M Readiness**» (Готовність перевірки й обслуговування) використовується для перевірки готовності системи контролю, а також допомагає виконувати перевірки автомобіля на відповідність нормативним вимогам, пропонуваним до рівнів викидів. Після вибору «**I/M Readiness**» (Готовність перевірки/обслуговування) відкривається підменю із двома параметрами.

«**Since Dtc's Cleared**» (Після видалення діагностичних кодів) – відображає стан блоків контролю після видалення діагностичних кодів несправностей.

«**This Drive Cycle**» (Звичайний їздовий цикл) – відображає стан блоків контролю після початку звичайного їздового циклу.

Оперативні дані.

Функція Live Data (Оперативні дані) відображає в режимі реального часу дані регулювання, одержувані від електронного блоку керування. Відображувані дані охоплюють аналогові й цифрові вхідні й вихідні сигнали, а також містять інформацію про стан систем, передану автомобілем у вигляді потоку даних.

Блок контролю датчиків кисню.

Для недавно виконаної діагностики функція «**O₂ Sensor Monitor**» (Блок контролю датчиків кисню) дозволяє витягати й переглядати результати перевірки датчиків кисню, одержувані від бортового комп'ютера автомобіля. Функція перевірки блоку контролю датчиків кисню недоступна для автомобілів, які обмінюються даними з використанням шини CAN.

Засоби моніторингу.

Функція «**On-Board Monitor**» (Засоби моніторингу) дозволяє переглядати результати діагностики за допомогою вбудованих засобів моніторингу. Таку діагностику рекомендується проводити після сервісного обслуговування або стирання модуля пам'яті блоку керування автомобілем.

Діагностика компонентів.

Під час діагностики компонентів виконується активна перевірка електронних блоків керування, завдяки чому діагностичний сканер може передавати команди керування автомобільними системами. Дана функція допомагає визначити наскільки добре електронний блок керування реагує на команди.

Інформація про автомобіль.

Функція «**Vehicle Information**» (Інформація про автомобіль) відображає ідентифікаційний номер автомобіля (Vin-Номер), ідентифікаційні дані калібрування, номер перевірки калібрування (CVN) та іншу інформацію по діагностованому автомобілю.

Стан автомобіля.

Функція «**Vehicle Status**» (Стан автомобіля) використовується для перевірки поточного стану автомобіля.

Можливе відображення інформації про протоколи обміну даними модулів OBD II, кількості отриманих кодів, стан індикатору несправності (MIL) та інших додаткових відомостей.

Завершення діагностики.

Додаток «**Diagnostics**» (Діагностика) залишається відкритим доти, поки існує активний обмін даними з автомобілем. Перед закриттям додатка «**Diagnostics**» (Діагностика) необхідно перервати діагностичну операцію, щоб повністю завершити обміни даними з автомобілем.

У випадку переривання обміну даними можливе ушкодження автомобільного електронного блоку керування (ECM). Тому протягом усієї діагностики слід забезпечувати належне підключення USB-кабелю й засобів бездротовому зв'язку. Також слід завершити виконання всіх перевірок перед від'єднанням засобів діагностики або вимиканням електроживлення діагностичного сканера.

Процедура закриття додатка діагностики.

1. В активному вікні діагностики натисніть функціональну кнопку «**Back**» (Назад) або «**ESC**» (Скасування), щоб поетапно завершити сеанс діагностики.

2. Або натисніть кнопку «**Vehicle Swap**» (Змінити автомобіль), розташовану на панелі інструментів діагностики, щоб повернутися в меню вибору марки автомобіля.

3. У меню вибору марки автомобіля натисніть кнопку «**Home**» (Головне вікно), розташовану на верхній панелі інструментів, або натисніть кнопку «**Back**» (Назад) на панелі навігації внизу вікна.

4. Або натисніть кнопку «**Home**» (Головне вікно) на панелі інструментів діагностики, щоб закрити додаток і повернутися в робоче меню MaxiDAS .

Тепер додаток «**Diagnostics**» (Діагностика) більше не обмінюється даними з автомобілем, тому можна безпечно відкрити інші програмні додатки MaxiDAS або вийти з діагностичної системи MaxiDAS і повернутися в головне вікно операційної системи Android.

1.5 Загальні вказівки по оформленню звітів до лабораторних робіт

Звіт по лабораторній роботі повинен включати такі розділи:

- титульний лист (приклад оформлення див. рис. 1.36);
- назву лабораторної роботи;
- ціль роботи (вказувати конкретну ціль, яка повинна бути досягнута в результаті виконання лабораторної роботи);
- загальні теоретичні положення (стисло приводяться головні теоретичні положення, залежності, розрахункові формули, які використовуються для виконання лабораторної роботи);
- обладнання, прилади, інструмент (додається перелік обладнання, приладів, інструмента, приводиться схема стенда);
- результати визначення технічного стану електронних систем автомобіля та обробка результатів вимірювань (дається короткий опис методики використання спеціального обладнання, одержані результати вимірювань та їхнє порівняння з еталонними значеннями);
- в кінцевій частині проводиться аналіз і узагальнення отриманих результатів та висновки.

Оформляти звіт по лабораторним роботам рекомендується на аркушах формату А4 (210x297), зброшурованих і закріплених у швидкозшивачі. При оформленні роботи слід керуватися вимогами ДСТУ 3008:2015 – «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» (Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2016).

При виконанні роботи необхідно пояснювати текст схемами і рисунками в масштабі. Звіт по лабораторній роботі повинен бути підписаний студентом особисто. Залік по лабораторній роботі студент одержує при особистій співбесіді з викладачем в години, відведені для виконання лабораторної роботи.

Тільки при наявності усіх виконаних за планом і захищених лабораторних робіт, в кінці семестру студент може бути допущений до перевірки знань із засвоєння матеріалу дисципліни «Електронні системи керування транспортними засобами».

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра Автомобілі

З В І Т

до лабораторної роботи № ____
з дисципліни

«Електронні системи керування транспортними засобами»

Виконав:

студент гр. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Перевірив викладач: _____
(підпис) (посада, прізвище та ініціали)

202__

Рисунок 1.36 – Титульний лист звіту до лабораторних робіт

2 ІНФОРМАЦІЙНІ КОНТРОЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНІ СИСТЕМИ

Мета: вивчити призначення, будову, конструктивні елементи, особливості функціонування та перспективи розвитку інформаційних контрольно-діагностичних систем (ІКДС) автомобілів.

2.1 Загальні відомості

Автомобільна ІКДС є складовою частиною сучасного автомобіля і призначена для збирання, обробки, зберігання та відображення інформації про режим руху і технічний стан автомобіля, а також про навколишні зовнішні фактори.

В інформаційну систему входять декілька підсистем, включаючи бортові засоби діагностування, навігаційну систему, систему зв'язку автомобіль – дорога, цифровий аудіо- та відеокomплекc. систему передачі термінової інформації водію по радіо. На бортовий комп'ютер поступають також сигнали від компаса, датчика обертання коліс, датчика положення керма та багатьох інших.

Сучасні інформаційні системи водія з їх широкими можливостями усе частіше називають телепатичними (утворено від слів телекомунікації та інформатика).

Телематичні системи – це пристрої для обміну інформацією між системами автомобіля, водієм та навколишнім світом: бортовий комп'ютер, навігаційна система, засоби зв'язку та моніторингу і т.д.

Електронні блоки керуванні агрегатами автомобіля (двигун, трансмісія, гальма з АБС та інші) видають інформацію системам телематики по шинах даних, наприклад через бортовий контролер CAN та автомобільну мультиплексну систему зв'язку. З 2010 року практично всі автомобілі стали мати мінімальний пакет телематики.

Вбудовані засоби діагностування контролюють технічний стан агрегатів, вузлів і автомобіля в цілому. В результаті формуються рекомендації щодо продовження роботи автомобіля на лінії або постановлення його на технічне обслуговування і поточний ремонт, виконання дрібного ремонту самим водієм в

межах щоденного обслуговування.

Вбудовані засоби діагностування підрозділяються на:

- системи датчиків і контрольних точок, які забезпечують виведення сні палів на зовнішні засоби діагностування;
- бортові системи контролю для допускового контролю параметрів функціонування і технічного стану з виведенням результатів тільки на дисплеї в кабіні водія;
- автономні вбудовані засоби, які можуть також комплексно працювати зі стаціонарними інформаційними центрами керування.

Система зв'язку автомобіль – дорога забезпечує передачу повідомлень від дорожніх інформаційних служб автомобілю по радіо. Система являє собою інфраструктуру із приймачів та передатчиків невеликої потужності на дорогах і засобів генерації повідомлень.

Локальні приймачі та передавачі мають обмежений набір фіксованих повідомлень. Різні повідомлення може генерувати стаціонарний комп'ютер і передавати їх до локальних точок (наприклад, про затори на маршрутах).

Приймачі та передавачі інформаційної системи можуть також автоматично отримувати відомості від інших автомобілів за допомогою встановлених на них транспондерів.

Транспондер – це спеціальний автоматичний прийомопередатчик, який встановлюється на рухомих об'єктах.

У відповідь на кодове повідомлення транспондер передає потрібну інформацію про об'єкт, на якому він встановлений.

В автомобілі транспондери використовуються для дистанційної оплати проїзду по шосе, отримання інформації про завантаження вантажівок і т.д.

Є можливість дистанційно отримувати і передавати інформацію від бортової системи діагностування сервісним підприємствам. У випадку виявлення відхилень, водій попереджається відповідним текстом на дисплеї або озвученням цього тексту комп'ютером.

Цифровий аудіо-відео комплекс CD(DVD)-програвач, радіоприймач – має в основному розважальне призначення.

Система передачі повідомлень по радіо використовує додатковий канал в УКХ-діапазоні, що потребує спеціального

приймача. По радіоканалу передається різна попереджувальна інформація. Є можливість передачі корегувальної інформації для даної місцевості до сигналів від супутникової глобальної системи позиціонування. Це дозволяє збільшити точність визначення координат автомобіля з ± 100 метрів до ± 5 метрів.

Технології для організації такої інформаційної системи існують уже сьогодні. Потрібне створення необхідної та економічно виправданої інфраструктури, а також системи генерації повідомлень.

2.2 Завдання до лабораторної роботи

Уважно прочитати й зрозуміти тему і мету лабораторного заняття. Ознайомитися з наведеною технічною інформацією у даних методичних вказівках та у рекомендованій літературі для даного практичного заняття.

На основі цього одержати уявлення про цілі і характер проведення даної лабораторної роботи. Користуючись підручниками, конспектом лекцій, альбомами, плакатами, інформаційними ресурсами – ознайомитись з будовою і принципом роботи електронної системи яка розглядається на даному лабораторному занятті.

Вивчити:

- призначення і структуру ІКДС;
- засоби відображення інформації;
- системи забезпечення зв'язку;
- вбудовані засоби діагностування.

За допомогою діагностичного сканера MaxiDAS DS808, на лабораторному автомобілі кафедри, під керівництвом викладача, для електронної системи яка вивчається на даному занятті,

виконати:

- читання і розшифровку кодів помилок, визначених системою самодіагностики автомобіля і тих що зберігаються в пам'яті блоку управління;
- стирання з пам'яті кодів, але при цьому не усувати причину виникнення помилки;
- розглянути параметри роботи досліджуваної електронної системи автомобіля в реальному масштабі часу;

- при наявності технічної можливості за допомогою сканера MaxiDAS DS808 внести зміни до програми роботи досліджуваної електронної системи автомобіля (в межах своєї компетенції) і технічних можливостей сканера;
- оцінити і зрозуміти характер впливу змінюваних параметрів за допомогою сканера MaxiDAS DS808 на роботу датчиків та виконавчих механізмів досліджуваної електронної системи автомобіля.

У звіті про практичне заняття

записати:

- модель автомобіля та загальну характеристику ІКДС;
- склад бортової ІКДС та її функціональні можливості;
- характеристику вбудованих засобів діагностування та використовуваною контролера зв'язку;
- бортові засоби телематики.

Накреслити:

- блок-схему ІКДС;
- схему системи внутрішнього зв'язку;
- блок-схему інформаційної панелі.

2.3 Порядок проведення лабораторної роботи

Ознайомитися з загальною теоретичною частиною практичного заняття. Під час проведення практичного заняття в ауд. 51а, суворо дотримуючись правил безпеки, під наглядом і загальним керівництвом викладача, на лабораторному автомобілі кафедри за допомогою спеціального обладнання, виконати всі задачі вказані в завданні до лабораторної роботи. Оформити звіт з практичного заняття у відповідності до поставленої мети заняття та згідно вимог щодо звіту.

Контрольні запитання

1. Призначення ІКДС та її основні складові.
2. Можливості і сфера контролю технічного стану вбудованими засобами.
3. Класифікація вбудованих засобів діагностування.
4. Автомобільні телепатичні системи.

5. Можливості та сфера застосування бортових комп'ютерів.
6. Бортові засоби відображення інформації.
7. Протокол CAN та автомобільна мультиплексна система.
8. Перспективні засоби введення та відображення інформації.

Література

[3] – [7], [11], [18] – [22].

3 ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДВИГУНОМ

Мета: вивчити призначення, основні конструктивні схеми, особливості функціонування та технічного обслуговування систем управління автомобільних двигунів.

3.1 Загальні відомості

При вивченні систем керування автомобільних двигунів потрібно звернути увагу на те, що електронна система автоматичного керування двигуном складається з датчиків для постійного контролю за його параметрами і параметрами навколишнього середовища, електронного блока керування на основі мікропроцесора і виконавчих механізмів, за допомогою яких електронний блок керує двигуном за закладеною в його пам'яті програмою та відповідно до інформації від датчиків.

Електронне керування необхідне для задоволення високих вимог з екологічності, паливної економічності, експлуатаційних характеристик, зручності обслуговування і діагностування, що висуваються до сучасних автомобільних двигунів на законодавчому рівні і споживачами.

Автоматичне керування двигуном може включати в себе:

- електронну систему керування впорскуванням палива;
- систему керування запалюванням;
- систему керування клапанами циліндрів (регулювання фаз газорозподілу);
- систему керування рециркуляцією відпрацьованих газів;
- карбюратори з електронним керуванням;
- економайзер примусовою холостого ходу з електронним керуванням;
- електронні системи керування паливоподачею автомобільних дизелів;
- електромеханічні системи впорскування «Jetronik».

За своїм схемотехнічним рішенням електронні системи автоматичного керування двигуном поділяються на три типи:

- аналогові системи на операційних підсилювачах;
- цифрові регулятори, побудовані на елементах середнього ступеня інтеграції;

- мікропроцесорні системи. Аналогові системи мають істотні недоліки:
- залежність якості регулювання від точності виготовлення елементів;
- залежність електричних параметрів елементів від зовнішніх факторів;
- вузька спеціалізація системи.

Цифрові регулятори складні в конструктивному відношенні, мають малу надійність, не перелаштовуються на інший тип двигуна.

Функціональні задачі діагностики мікропроцесорних систем керування автомобілем, а також ідентичність функціональних систем керування та діагностування дозволяє за рахунок сумісного використання загальної апаратури (датчиків, виконавчих механізмів, пристроїв спряження, пристроїв відображення інформації та мікроЕОМ) забезпечити неперервний контроль системи та об'єкта керування як у функціональному, так і в тестовому режимах без використання будь-яких спеціалізованих технічних засобів та уникнути тим самим необґрунтованого ускладнення конструкції автомобіля та необхідності розробки додаткового діагностичного обладнання.

Складні технічні системи, які працюють в реальному масштабі часу, повинні бути наділені властивістю відмово безпеки, тобто здатністю частково або повністю компенсувати недоліки звичайних пристроїв.

3.2 Завдання до лабораторної роботи

Уважно прочитати й зрозуміти тему і мету лабораторного заняття. Ознайомитися з наведеною технічною інформацією у даних методичних вказівках та у рекомендованій літературі для даного практичного заняття.

На основі цього одержати уявлення про цілі і характер проведення даної лабораторної роботи.

Користуючись підручниками, конспектом лекцій, альбомами, плакатами, інформаційними ресурсами – ознайомитись з будовою і принципом роботи електронної системи яка розглядається на даному лабораторному занятті.

Вивчити:

- призначення та технічні вимоги до систем керування двигуном; принцип роботи електронної системи керування бензиновим двигуном;
- особливості системи керування дизельним двигуном;
- призначення, будову, принцип дії і конструктивні особливості елементів електронних систем керування;
- переваги і недоліки різних конструктивних схем;
- методику виконання технічного обслуговування, діагностування і ремонту систем керування двигуном.

За допомогою діагностичного сканера MaxiDAS DS808, на лабораторному автомобілі кафедри, під керівництвом викладача, для електронної системи яка вивчається на даному занятті, **виконати:**

- читання і розшифровку кодів помилок, визначених системою самодіагностики автомобіля і тих що зберігаються в пам'яті блоку управління;
- стирання з пам'яті кодів, але при цьому не усувати причину виникнення помилки;
- розглянути параметри роботи досліджуваної електронної системи автомобіля в реальному масштабі часу;
- при наявності технічної можливості за допомогою сканера MaxiDAS DS808 внести зміни до програми роботи досліджуваної електронної системи автомобіля (в межах своєї компетенції) і технічних можливостей сканера;
- оцінити і зрозуміти характер впливу змінюваних параметрів за допомогою сканера MaxiDAS DS808 на роботу датчиків та виконавчих механізмів досліджуваної електронної системи автомобіля.

У звіті про практичне заняття

записати:

- марку і модель автомобіля, тип двигуна, кількість і розташування циліндрів;
- параметри зовнішньої швидкісної характеристики двигуна (максимальні потужність і крутний момент при

- відповідній кутовій швидкості колінчатою вала):
- назву системи керування та перелік її конструктивних елементів; особливості функціонування та технічного обслуговування системи;

накреслити:

- схему системи керування двигуном;
- робочі характеристики використовуваних в системі датчиків;
- алгоритм роботи електронного блока керування.

3.3 Порядок проведення лабораторної роботи

Ознайомитися з загальною теоретичною частиною практичного заняття. Під час проведення практичного заняття в ауд. 51а, суворо дотримуючись правил безпеки, під наглядом і загальним керівництвом викладача, на лабораторному автомобілі кафедри за допомогою спеціального обладнання, виконати всі задачі вказані в завданні до лабораторної роботи.

Оформити звіт з практичного заняття у відповідності до поставленої мети заняття та згідно вимог щодо звіту.

Контрольні запитання

1. Призначення та технічні вимоги до систем керування двигуном.
2. Принципові відмінності між системою керування бензиновим і дизельним двигуном.
3. Основні конструктивні складові систем керування.
4. Будова інжектора.
5. Види корекції впорскування палива.
6. Залежність викидів шкідливих речовин від складу горючої суміші.
7. Витратоміри повітря.
8. Датчики температури.
9. Датчики кута відкриття дросельної заслінки.
10. Датчики кута повороту колінчатого вала.
11. Датчик детонації.
12. Датчики якості палива і мастила.
13. Виконавчі механізми електронних систем керування двигуном.

14. Електронні блоки керування.
15. Система регулювання фаз газорозподілу.

Література

[1], [4], [11] – [15].

4 ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТРАНСМІСІЄЮ

Мета: вивчити призначення, основні конструктивні схеми, особливості функціонування та технічного обслуговування систем керування автоматичних та напівавтоматичних трансмісій автомобілів.

4.1 Загальні відомості

При вивченні систем керування трансмісією слід вияснити їх призначення, класифікацію, вимоги, що до них висуваються. Виявити функціональні особливості сповільнювачів та систем контролю тягового зусилля.

Необхідно пам'ятати, що удосконалення автоматизації керування трансмісіями відбувається за двома напрямками:

- автоматизація керування механічними трансмісіями, які складаються зі ступінчастої коробки передач і фрикційного зчеплення (тобто такими трансмісіями, якими обладнується переважна більшість автомобілів);
- оснащення автомобілів автоматичними спеціалізованими трансмісіями, які забезпечують найбільш зручне, просте і легке керування, високу комфортабельність автомобіля.

Керування трансмісією забезпечується автоматичним перемиканням швидкостей в коробці передач, вмиканням і вимиканням зчеплення, керуванням карданним валом і заднім мостом.

За рівнем автоматизації керування трансмісії можна поділити на напівавтоматичні, які автоматизують керування не цілком всією трансмісією, а тільки окремими її вузлами, і автоматичні, в яких керування відбувається без участі водіїв.

В електронній системі керування трансмісією об'єктом регулювання є в основному автоматична коробка передач. При цьому блок електронного керування на основі сигналів датчиків частоти обертання колінчатого вала двигуна, ведучого вала коробки передач, кута відкриття дросельної заслінки I швидкості автомобіля вибирає оптимальне передаточне число коробки передач і час вмикання зчеплення.

Крім того, система керування посилає в електронний блок керування необхідні сигнали для пом'якшення ударів і товчків при перемиканні передач і спрацьовуванні зчеплення.

Використання в трансмісії гідродинамічних або електродинамічних сповільнювачів (допоміжних гальм, що не зношуються) дозволяє зменшити теплове навантаження на колісні гальма під час тривалих сповільнень.

Вони можуть встановлюватись з боку ведучого вала приводу (первинні вбудовані сповільнювачі) або з боку веденого вала (вторинні вбудовані сповільнювачі), чи розміщуватись окремим блоком між вторинним валом коробки передач і ведучим мостом.

Переваги об'єднаних конструкцій – компактні розміри, невелика вага і використання єдиної робочої та змащувальної рідини. Переваги первинних сповільнювачів проявляються при гальмуваннях на невеликих швидкостях, тому вони широко застосовуються на міських автобусах. Вторинні сповільнювачі мають переваги при використанні на важких вантажних автомобілях для узгодженого гальмування на більш високих швидкостях та при русі на спусках.

Системи контролю тягового зусилля об'єднуються з блоком керування антиблокувальної системи гальм та системи керування двигуном. Вони використовуються під час прискорення автомобіля, коли надлишковий крутний момент призводить до швидкого підвищення частоти обертання одного чи обох ведучих коліс. В цьому випадку система підтримує проковзування ведучих коліс в межах допустимого рівня, виконуючи такі функції:

- підвищення сили тяги;
- підтримання курсової стійкості автомобіля.

4.2 Завдання до лабораторної роботи

Уважно прочитати й зрозуміти тему і мету лабораторного заняття. Ознайомитися з наведеною технічною інформацією у даних методичних вказівках та у рекомендованій літературі для даного практичного заняття.

На основі цього одержати уявлення про цілі і характер проведення даної лабораторної роботи. Користуючись підручниками, конспектом лекцій, альбомами, плакатами,

інформаційними ресурсами – ознайомитись з будовою і принципом роботи електронної системи яка розглядається на даному лабораторному занятті.

Вивчити:

- призначення та загальні схеми автоматичних і напівавтоматичних трансмісій;
- будову та роботу автоматизованих механічних трансмісій;
- особливості конструкції, функціонування та технічного обслуговування спеціалізованих автоматичних трансмісій;
- призначення і принцип дії гідродинамічних та електродинамічних сповільнювачів, систем контролю тягового зусилля.

За допомогою діагностичного сканера MaxiDAS DS808, на лабораторному автомобілі кафедри, під керівництвом викладача, для електронної системи яка вивчається на даному занятті,

виконати:

- читання і розшифровку кодів помилок, визначених системою самодіагностики автомобіля і тих що зберігаються в пам'яті блоку управління;
- стирання з пам'яті кодів, але при цьому не усувати причину виникнення помилки;
- розглянути параметри роботи досліджуваної електронної системи автомобіля в реальному масштабі часу;
- при наявності технічної можливості за допомогою сканера MaxiDAS DS808 внести зміни до програми роботи досліджуваної електронної системи автомобіля (в межах своєї компетенції) і технічних можливостей сканера;
- оцінити і зрозуміти характер впливу змінюваних параметрів за допомогою сканера MaxiDAS DS808 на роботу датчиків та виконавчих механізмів досліджуваної електронної системи автомобіля.

У звіті про практичне заняття

записати:

- модель автомобіля та тип трансмісії;

- характеристики елементів трансмісії;
- особливості її функціонування та технічного обслуговування.

накреслити:

- схеми механізмів трансмісії та її будови;
- діаграму процесів перемикання передач.

4.3 Порядок проведення лабораторної роботи

Ознайомитися з загальною теоретичною частиною практичного заняття. Під час проведення практичного заняття в ауд. 51а, суворо дотримуючись правил безпеки, під наглядом і загальним керівництвом викладача, на лабораторному автомобілі кафедри за допомогою спеціального обладнання, виконати всі задачі вказані в завданні до лабораторної роботи. Оформити звіт з практичного заняття у відповідності до поставленої мети заняття та згідно вимог щодо звіту.

Контрольні запитання

1. Напрямки удосконалення та рівні автоматизації керування трансмісією.
2. Принцип дії системи автоматичного керування фрикційним зчепленням.
3. Особливості використання автоматичних зчеплень з механічною коробкою передач.
4. Будова та принцип дії автоматичних коробок передач.
5. Призначення, будова та робота сповільнювачів.
6. Особливості конструкції та функціонування систем контролю тягового зусилля.

Література

[3], [4], [7], [16], [17], [23]-[25], [39].

5 ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДВІСКОЮ

Мета: вивчити призначення, конструктивні особливості та робочі процеси систем керування підвіскою сучасних автомобілів.

5.1 Загальні відомості

При вивченні систем керування підвіскою слід вияснити їх призначення, класифікацію, вимоги, ідо до них висуваються. Виявити функціональні особливості систем вирівнювання навантажень, активних підвісок автомобілів, систем автоматичного керування амортизаторами та вібропоглиначів.

Необхідно пам'ятати, що такі характеристики, як амортизація і демпфування підвіски, головним чином, пов'язані з вертикальними коливаннями автомобіля. Комфорт руху (навантаження, яким піддаються пасажири і вантажі) та експлуатаційна безпека автомобіля (розподіл сил відносно дорожньої поверхні) значною мірою визначаються характеристиками підвіски.

Комфортабельність транспортного засобу в основному визначається плавністю коливань кузова. Коливання осі значною мірою визначають безпеку руху автомобіля.

Монтовані до кузова пружини і демпфери здійснюють вплив на кутові коливання навколо поперечної і поздовжньої осей кузова автомобіля, а також на характеристики вертикальних вібрацій.

Кутове коливання навколо поперечної осі пов'язане з розгоном або гальмуванням автомобіля. Кутове коливання відносно поздовжньої осі виникає у відповідь на спрацьовування рульового керування. Стабілізатори поперечної стійкості на передній і задній осях зменшують такий вплив.

Електронні системи автоматичного керування підвіскою призначені для підвищення безпеки і комфортабельності автомобіля шляхом автоматичної зміни пружності ресор і опору амортизаторів. Ці багатофункціональні системи забезпечують:

- пом'якшення ударів, які сприймаються колесами при русі;

- регулювання положення кузова по висоті;
- динамічну стабільність кузова як при рівномірному, так і при нерівномірному русі;
- створення максимального комфорту;
- збереження горизонтального положення кузова.

Підвищення безпеки досягається шляхом збільшення жорсткості підвіски при русі з великою швидкістю по гарних дорогах, що зменшує крен автомобіля при виконанні поворотів і осідання при рушанні з місця, перемиканні передач і гальмуванні. Підвищення комфортності досягається шляхом зменшення жорсткості підвіски при русі з невеликою швидкістю, особливо по поганих дорогах.

В найпростішій системі електронний блок керування підвіскою працює на основі сигналів, які надходять від датчиків швидкості, положення рульового колеса, інтенсивності гальмування, положення дросельної заслінки та перемикання передач. Зазвичай передбачається ручна зміна режимів роботи системи водієм.

5.2 Завдання до лабораторної роботи

Уважно прочитати й зрозуміти тему і мету лабораторного заняття. Ознайомитися з наведеною технічною інформацією у даних методичних вказівках та у рекомендованій літературі для даного практичного заняття.

На основі цього одержати уявлення про цілі і характер проведення даної лабораторної роботи. Користуючись підручниками, конспектом лекцій, альбомами, плакатами, інформаційними ресурсами – ознайомитись з будовою і принципом роботи електронної системи яка розглядається на даному лабораторному занятті.

Вивчити:

- основні конструктивні елементи, типи підвісок та їх характеристики;
- вплив конструктивних характеристик на вертикальні коливання автомобіля;
- призначення, будову та роботу керованих систем підвісок, активних підвісок, амортизаторів та вібропоглиначів.

За допомогою діагностичного сканера MaxiDAS DS808, на лабораторному автомобілі кафедри, під керівництвом викладача, для електронної системи яка вивчається на даному занятті, виконати:

- читання і розшифровку кодів помилок, визначених системою самодіагностики автомобіля і тих що зберігаються в пам'яті блоку управління;
- стирання з пам'яті кодів, але при цьому не усувати причину виникнення помилки;
- розглянути параметри роботи досліджуваної електронної системи автомобіля в реальному масштабі часу;
- при наявності технічної можливості за допомогою сканера MaxiDAS DS808 внести зміни до програми роботи досліджуваної електронної системи автомобіля (в межах своєї компетенції) і технічних можливостей сканера;
- оцінити і зрозуміти характер впливу змінюваних параметрів за допомогою сканера MaxiDAS DS808 на роботу датчиків та виконавчих механізмів досліджуваної електронної системи автомобіля.

У звіті про практичне заняття

записати:

- модель автомобіля та загальну характеристику підвіски;
- особливості конструкції та робочого процесу системи керування підвіскою;
- контрольовані параметри, використовувані датчики та виконавчі механізми.

накреслити:

- схему компонування підвіски;
- блок-схему системи керування підвіскою.

5.3 Порядок проведення лабораторної роботи

Ознайомитися з загальною теоретичною частиною практичного заняття. Під час проведення практичного заняття в ауд. 51а, суворо дотримуючись правил безпеки, під наглядом і загальним керівництвом викладача, на лабораторному автомобілі кафедри за допомогою спеціального обладнання, виконати всі

задачі вказані в завданні до лабораторної роботи. Оформити звіт з практичного заняття у відповідності до поставленої мети заняття та згідно вимог щодо звіту.

Контрольні запитання

1. Призначення підвіски автомобіля та її типи.
2. Конструктивні елементи підвіски.
3. Призначення та склад електронних систем керування підвіскою.
4. Особливості автоматичного керування амортизаторами.
5. Будова та робота систем вирівнювання навантажень.
6. Конструкція та особливості функціонування активних підвісок автомобілів.
7. Призначення та принцип дії вібропоглиначів.

Література

[3], [4], [7], [9] – [11], [16], [17], [23] – [25], [39].

6 ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ГАЛЬМАМИ

Мета: вивчити призначення, принципові схеми, будову, особливості функціонування та технічного обслуговування систем керування гальмами сучасних автомобілів.

6.1 Загальні відомості

При вивченні систем керування автомобільних двигунів потрібно звернути увагу на те, що електронні системи, які забезпечують керування гальмами з метою підвищення ефективності їх роботи, за функціональним призначенням, можуть бути класифікованими на антиблокувальні, регулювання гальмових сил та повністю електронні. Антиблокувальні системи (ABS) автомобілів являють собою системи, оснащені пристроями керування зі зворотним зв'язком, що запобігають блокуванню коліс під час гальмування і зберігають керуваність і курсову стійкість автомобіля.

Незалежно від конструкції будь-яка ABS повинна складатися з таких елементів:

- датчики, функцією яких є видача інформації, в залежності від прийнятої системи регулювання, про кутову швидкість колеса, тиск робочого тіла гальмівного приводу, сповільнення автомобіля та ін.;
- блок керування, зазвичай електронний, куди поступає інформація від датчиків, який після логічної обробки отриманої інформації дає команду виконавчим механізмам;
- виконавчі механізми (модулятори тиску), які в залежності від отриманої з блока керування команди, знижують, підвищують чи підтримують на постійному рівні тиск в гальмівному приводі коліс.

Процес регулювання гальмування колеса за допомогою ABS — циклічний. Пов'язано це з інерційністю самого колеса, приводу, а також елементів ABS. Якість регулювання оцінюється за тим, наскільки ABS забезпечує проковзування загальмованого колеса в заданих межах. При великому діапазоні циклічних коливань тиску порушується комфортабельність при гальмуванні

(«смикання»), а елементи автомобіля сприймають додаткові навантаження. Якість роботи АБС залежить від прийнятого принципу регулювання («алгоритму функціонування»), а також від швидкодії системи в цілому.

Швидкодія визначає циклічну частоту зміни гальмівного моменту. Важливою властивістю АБС повинна бути здатність пристосовуватися до зміни умов гальмування (адаптивність) і, в першу чергу, до зміни коефіцієнта зчеплення в процесі гальмування.

Електронне регулювання гальмівних зусиль здійснюється системами контролю динаміки автомобіля (ESP). Вони є системами з оберненим зв'язком, які дозволяють зберігати курсову стійкість під час руху автомобіля шляхом втручання в роботу гальмової системи та силової передачі.

Система ESP запобігає «випередженню» або «запізненню» повороту автомобіля під час руху та розвиває переваги АБС та систем контролю тягових зусиль (TCS) за такими пунктами:

- забезпечення водія активною допомогою при критичних динамічних ситуаціях;
- підвищення курсової стійкості автомобіля при частковому або повному гальмуванні, русі накатом, розгоні, гальмуванні двигуном та зміні навантажень;
- підвищення стійкості руху при екстремальному маневруванні (аварійна ситуація);
- поліпшення керованості в складних дорожніх умовах;
- краще використання потенціалу зчеплення між шинами і дорожнім покриттям порівняно з АБС і TCS.

На відміну від АБС, TCS і ESP повністю електронні системи (електрогідравлічні чи електропневматичні гальма) можуть створювати тиск в колісних циліндрах незалежно від дій водія.

В цих системах електронний важіль гальма не створює тиск в приводі, а лише діє на датчики, які передають сигнал електронному блоку керування (ЕБК). В свою чергу ЕБК направляє цей сигнал на колісні модулятори.

Модулятори регулюють гальмівне зусилля на кожному колесі окремо, причому конструкція виконавчих механізмів аналогічна гальмовим пристроям АБС. Необхідний робочий тиск створюється модулятором тиску.

В автомобіль, оснащений таким обладнанням, можуть бути вбудовані крім АБС, ТСS і ЕSР, ще й системи адаптивного круїз-контролю та автоматичного паркування.

6.2 Завдання до лабораторної роботи

Уважно прочитати й зрозуміти тему і мету лабораторного заняття. Ознайомитися з наведеною технічною інформацією у даних методичних вказівках та у рекомендованій літературі для даного практичного заняття.

На основі цього одержати уявлення про цілі і характер проведення даної лабораторної роботи. Користуючись підручниками, конспектом лекцій, альбомами, плакатами, інформаційними ресурсами – ознайомитись з будовою і принципом роботи електронної системи яка розглядається на даному лабораторному занятті.

Вивчити:

- призначення, будову і роботу анти блокувальних систем легкових і вантажних автомобілів;
- призначення, будову і роботу повністю електронних гальмових систем;
- конструктивні елементи систем регулювання гальмових зусиль та особливості їх функціонування;
- особливості технічного обслуговування гальмових систем автомобілів з електронним керуванням.

За допомогою діагностичного сканера MaxiDAS DS808, на лабораторному автомобілі кафедри, під керівництвом викладача, для електронної системи яка вивчається на даному занятті,

виконати:

- читання і розшифровку кодів помилок, визначених системою самодіагностики автомобіля і тих що зберігаються в пам'яті блоку управління;
- стирання з пам'яті кодів, але при цьому не усувати причину виникнення помилки;
- розглянути параметри роботи досліджуваної електронної системи автомобіля в реальному масштабі часу;
- при наявності технічної можливості за допомогою сканера MaxiDAS DS808 внести зміни до програми

роботи досліджуваної електронної системи автомобіля (в межах своєї компетенції) і технічних можливостей сканера;

- оцінити і зрозуміти характер впливу змінюваних параметрів за допомогою сканера MaxiDAS DS808 на роботу датчиків та виконавчих механізмів досліджуваної електронної системи автомобіля.

У звіті про практичне заняття

записати:

- модель автомобіля та загальну характеристику гальмової системи; особливості конструкції та робочого процесу системи керування гальмами;
- контрольовані параметри, використовувані датчики та виконавчі механізми.

накреслити:

- схему системи керування гальмами;
- схему розташування основних компонентів гальмової системи на автомобілі.

6.3 Порядок проведення лабораторної роботи

Ознайомитися з загальною теоретичною частиною практичного заняття. Під час проведення практичного заняття в ауд. 51а, суворо дотримуючись правил безпеки, під наглядом і загальним керівництвом викладача, на лабораторному автомобілі кафедри за допомогою спеціального обладнання, виконати всі задачі вказані в завданні до лабораторної роботи. Оформити звіт з практичного заняття у відповідності до поставленої мети заняття та згідно вимог щодо звіту.

Контрольні запитання

1. Призначення, будова та робота АБС, їх класифікація.
2. Особливості функціонування електронних регуляторів гальмівних зусиль.
3. Датчики та виконавчі механізми гальмових систем.
4. Будова та принцип роботи повністю електронних гальм автомобілів.
5. Особливості технічного обслуговування гальмових систем з електронним керуванням.

6. Призначення та принцип дії систем контролю динаміки автомобілів.
7. Принципові відмінності в роботі і будові електронних гальм вантажних та легкових автомобілів.

Література

[3], [4], [7], [16], [17], [23]-[25], [39].

7 ЕЛЕКТРОННІ ОХОРОННІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

Мета: вивчити призначення, класифікацію, будову та особливості функціонування автомобільних охоронних систем.

7.1 Загальні відомості

Електронні протиугінні системи є стандартним обладнанням на більшості нових автомобілів і можуть встановлюватися на випущені раніше. Ціна протиугінних систем залежить від рівня захисту, який вони пропонують. Протиугінні системи повинні бути ефективними, надійними, мати тривалий термін служби, бути стійкими до зовнішніх впливів, наприклад, до радіоперешкод. Встановлення протиугінної системи не повинно погіршувати безпеку автомобіля.

Протиугінні системи реалізують захист автомобіля на трьох рівнях.

1. Захист по периметру. Система периметричного захисту використовує мікрОВимикачі для контролю за елементами автомобіля, які відкриваються (двері, капот, багажник). При намаганні несанкціоновано відкрити панелі вмикається звуковий та світловий сигнали. Іноді система доповнюється датчиками, здатними виявити рух тіла.

2. Захист по об'єму. Система за допомогою інфрачервоних, ультразвукових або мікрохвильових датчиків виявляє несанкціонований рух в салоні автомобіля. Ультразвукові датчики використовують ефект Доплера, коли будь-який рух в салоні змінює частоту сигналу ультразвукового випромінювача (40 кГц). то приймається приймачем. Мікрохвильова радіосистема працює за тим же принципом, але радіосигнал випромінюється на частоті 10 ГГц. Мікрохвильові датчики рідше помилково реагують на рух повітря і часто встановлюються в кабіюлетах. Інфрачервоні датчики являють собою пару приймач випромінювач і монтуються на стелі і салону. Вони створюють невидиму інфрачервону завісу до підлоги салону. Приймач постійно контролює відбитий сигнал і при його зміні (хтось з'явився в салоні) вмикається сигнал тривоги.

3. Іммобілізація двигуна. Іммобілізація здійснюється

спеціальним електронним блоком керування, який забороняє запуск двигуна при отриманні сигналу тривоги. Це може бути виконано двома способами:

а) апаратною іммобілізацією, при якій деякі електричні ланцюги системи пуску двигуна розриваються спеціальними реле або напівпровідниковими перемикачами. Ефективність апаратних систем іммобілізації дуже залежить від скритності реле та немаркованих проводів в джгуті. Скритність необхідна для того, щоб неможливо було шунтувати створені цими пристроями розриви в ланцюгу;

б) програмною іммобілізацією, коли за командою протиугінної системи електронний блок керування двигуна забороняє його запуск, наприклад, робить недосяжними калібрувальні діаграми подачі палива і запалювання. Після цього двигун хоча і буде провертатися стартером, але не запуститься. Такі системи дуже ефективні, потрібно тільки виключити можливість запуску шляхом заміни електронного блока керування двигуна на інший роботоздатний блок.

Крім електронних систем існують механічні протиугінні пристрої – замки, які забезпечують надійне закриття перемикача передач, та блокувачі капота і багажника. Найбільше розповсюдження отримав протиугінний замок закриття перемикача передач Mul-T-Lock, який має 5 ступенів захисту: від підробки ключа шляхом виготовлення зліпків, від виготовлення дублікатів ключа при відсутності магнітної карти, від свердління, від розпилювання чи різання, від зварювання і обробки азотом.

Склад протиугінних пристроїв, які входять в стандартну комплектацію, залежить від моделі автомобіля. В усіх випадках автомобіль комплектується засобами периметричного захисту, багато протиугінних систем включає іммобілайзер та захист по об'єму. Звичайно протиугінна система вмикається і вимикається ключем замка дверей або з дистанційного пульта, що керує також центральним замком.

Після паркування автомобіля, водій закриває двері і вмикає протиугінний пристрій натисненням кнопки на дистанційному пульті керування. Світлодіодний індикатор вмикання протиугінної системи починає спалахувати: спочатку часто, інформуючи водія про ввімкнення системи, потім рідко, лякаючи

потенційних викрадачів.

При спробі несанкціонованого проникнення в автомобіль протиугінна система вмикає туковий сигнал, періодично запалює і гасить фари, іммобілайзер блокує роботу двигуна. Приблизно через 30 секунд звукові і світлові сигнали припиняються, щоб не розрядити надмірно акумуляторну батарею, іммобілайзер залишається включеним до тих пір, поки власник автомобіля не виключить його дверним ключем чи з дистанційного пульта керування.

7.2 Завдання до лабораторної роботи

Уважно прочитати й зрозуміти тему і мету лабораторного заняття. Ознайомитися з наведеною технічною інформацією у даних методичних вказівках та у рекомендованій літературі для даного практичного заняття.

На основі цього одержати уявлення про цілі і характер проведення даної лабораторної роботи. Користуючись підручниками, конспектом лекцій, альбомами, плакатами, інформаційними ресурсами – ознайомитися з будовою і принципом роботи електронної системи яка розглядається на даному лабораторному занятті.

Вивчити:

- призначення та класифікацію автомобільних охоронних систем;
- конструкцію автомобільних сигналізацій та основні режими їх роботи;
- сервісні системи автомобільних сигналізацій;
- датчики охоронних систем;
- додаткові пристрої охоронних систем;
- призначення, будову та роботу іммобілайзерів;
- призначення та роботу пристроїв викривання кодів сигналізацій;
- особливості конструкції та можливості механічних протиугінних систем.

За допомогою діагностичного сканера MaxiDAS DS808, на лабораторному автомобілі кафедри, під керівництвом викладача, для електронної системи яка вивчається на даному занятті,

виконати:

- читання і розшифровку кодів помилок, визначених системою самодіагностики автомобіля і тих що зберігаються в пам'яті блоку управління;
- стирання з пам'яті кодів, але при цьому не усувати причину виникнення помилки;
- розглянути параметри роботи досліджуваної електронної системи автомобіля в реальному масштабі часу;
- при наявності технічної можливості за допомогою сканера MaxiDAS DS808 внести зміни до програми роботи досліджуваної електронної системи автомобіля (в межах своєї компетенції) і технічних можливостей сканера;
- оцінити і зрозуміти характер впливу змінюваних параметрів за допомогою сканера MaxiDAS DS808 на роботу датчиків та виконавчих механізмів досліджуваної електронної системи автомобіля.

У звіті про практичне заняття

записати:

- модель автомобіля, тип та технічну характеристику охоронної системи;
- особливості конструкції та робочого процесу охоронної системи, перелік та призначення використовуваних датчиків.

накреслити:

- функціональну схему протиугінної системи;
- схему підключення іммобілайзера.

7.3 Порядок проведення лабораторної роботи

Ознайомитися з загальною теоретичною частиною практичного заняття. Під час проведення практичного заняття в ауд. 51а, суворо дотримуючись правил безпеки, під наглядом і загальним керівництвом викладача, на лабораторному автомобілі кафедри за допомогою спеціального обладнання, виконати всі задачі вказані в завданні до лабораторної роботи.

Оформити звіт з практичного заняття у відповідності до поставленої мети заняття та згідно вимог щодо звіту.

Контрольні запитання

1. Особливості конструкції автомобільних сигналізацій.
2. Основні режими роботи сигналізацій.
3. Сервісні системи автомобільних сигналізацій.
4. Контактні датчики.
5. Датчики битого скла.
6. Датчики удару (вібрацій).
7. Датчики нахилу.
8. Датчики спаду напруги, стрибків струму, обриву живлення.
9. Датчики руху.
10. Об'ємні датчики.
11. Додаткові пристрої охоронних систем.
12. Будова та особливості роботи іммобілайзерів.
13. Пристрої викривання кодів сигналізацій.
14. Механічні протиугінні системи.

Література

[3], [4], [7], [9] – [11], [16], [17], [21], [38].

8 ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ ТА ЗВ'ЯЗКУ

Мета: вивчити призначення, будову, функціональні можливості та особливості робочого процесу систем навігації та зв'язку.

8.1 Загальні відомості

Системи навігації і зв'язку призначені для обробки інформації про місцезнаходження автомобіля з метою знизити час та вартість поїздки, забезпечити водію можливість оптимальним чином корегувати свій маршрут. Загальним для сучасних навігаційних систем є поєднання декількох основних функцій:

- визначення місця знаходження;
- вибір пункту призначення;
- обчислення маршруту руху;
- маршрутизація (просування по маршруту).

Ці функції реалізуються за рахунок використання методів навігаційного обчислення, методів визначення місцезнаходження автомобілів та супутникової системи позиціонування. За допомогою навігаційного обчислення визначають відносне положення автомобіля і напрямок його руху за інформацією, отриманою з датчиків швидкості обертання коліс та азимуту.

Конфігурація ділянки, пройденого шляху, отримана за допомогою навігаційного обчислення, порівнюється з конфігурацією доріг, нанесених на карту. Визначивши дорогу, по якій рухається автомобіль, система знаходить і його поточні координати з точністю до ± 100 м, що для практичних цілей достатньо. Більш точне визначення координат автомобіля на карті виконується за допомогою супутникової системи позиціонування по широті і довготі. Вона дає змогу визначити координати автомобіля з точністю до ± 10 м.

Автомобільна навігаційна система повинна мати в своєму складі датчики пройденого шляху і напрямку руху. Датчик пройденого шляху – це та чи інша конструкція електронного одометра, інформація в який поступає з датчиків швидкості обертання коліс. Одометри можуть допускати ряд похибок, які

потрібно корегувати. До них відносяться.

1. Різниця в діаметрах нової і зношеної шини дає похибку у визначенні пройденої дистанції до 3%.

2. За рахунок збільшення діаметра покриття від відцентрової сили на кожні 40 км/год швидкості автомобіля похибка у визначенні пройденої дистанції збільшується на 0,1 ... 0,7%.

3. Зміна тиску в шинах на 690 кПа збільшує похибку на 0,25 ... 1,1%. Для визначення напрямку руху автомобіля звичайно використовують датчик азимуту, датчик швидкості обертання коліс, гіроскопи.

За складністю виконання системи навігації і зв'язку поділяються на:

- автономні (маршрутні комп'ютери) – забезпечують інформацією про подолану дистанцію, середню швидкість руху і витрату палива та їх миттєві значення, шлях, який можна пройти без дозаправлення та інші необхідні водію параметри в автономному режимі;
- з одностороннім зв'язком здатні забезпечити дорожньою інформацією (про погодні умови, зведення ДТП, обмеження швидкості) на обраному маршруті, оскільки мають канал зв'язку з центром керування;
- із двостороннім зв'язком – забезпечують можливість обміну інформацією між будь-яким водієм, автомобіль якою обладнаний такою системою, і центром керування.

Необхідність застосування навігаційної системи тієї чи іншої складності визначається споживачем шляхом оцінювання таких параметрів: потрібна зона роботи системи (глобальна, регіональна, локальна); тип транспортного засобу, роботу якого потрібно контролювати; необхідна частота оновлення інформації про рухомий об'єкт; перелік задач, які потребують розв'язку в системі.

8.2 Завдання до лабораторної роботи

Уважно прочитати й зрозуміти тему і мету лабораторного заняття. Ознайомитися з наведеною технічною інформацією у даних методичних вказівках та у рекомендованій літературі для даного практичного заняття.

На основі цього одержати уявлення про цілі і характер

проведення даної лабораторної роботи. Користуючись підручниками, конспектом лекцій, альбомами, плакатами, інформаційними ресурсами – ознайомитись з будовою і принципом роботи електронної системи яка розглядається на даному лабораторному занятті.

Вивчити:

- призначення та основні функції систем навігації і зв'язку; структуру та складові компоненти систем навігації і зв'язку;
- датчики навігаційних систем;
- призначення та особливості роботи гіроскопів;
- методи навігаційного обчислення;
- особливості використання електронних карт та порядок вибору оптимального маршруту;
- супутникові системи позиціонування та місцезнаходження рухомих об'єктів.

За допомогою діагностичного сканера MaxiDAS DS808, на лабораторному автомобілі кафедри, під керівництвом викладача, для електронної системи яка вивчається на даному занятті,

виконати:

- читання і розшифровку кодів помилок, визначених системою самодіагностики автомобіля і тих що зберігаються в пам'яті блоку управління;
- стирання з пам'яті кодів, але при цьому не усувати причину виникнення помилки;
- розглянути параметри роботи досліджуваної електронної системи автомобіля в реальному масштабі часу;
- при наявності технічної можливості за допомогою сканера MaxiDAS DS808 внести зміни до програми роботи досліджуваної електронної системи автомобіля (в межах своєї компетенції) і технічних можливостей сканера;
- оцінити і зрозуміти характер впливу змінюваних параметрів за допомогою сканера MaxiDAS DS808 на роботу датчиків та виконавчих механізмів досліджуваної електронної системи автомобіля.

У звіті про практичне заняття

записати:

- модель автомобіля, тип та технічну характеристику системи навігації і зв'язку;
- робочий процес навігаційної системи;
- перелік та призначення використовуваних датчиків та додатковою обладнання.

накреслити:

- структурну схему системи навігації і зв'язку;
- схему дії навігаційної системи.

8.3 Порядок проведення лабораторної роботи

Ознайомитися з загальною теоретичною частиною практичного заняття. Під час проведення практичного заняття в ауд. 51а, суворо дотримуючись правил безпеки, під наглядом і загальним керівництвом викладача, на лабораторному автомобілі кафедри за допомогою спеціального обладнання, виконати всі задачі вказані в завданні до лабораторної роботи. Оформити звіт з практичного заняття у відповідності до поставленої мети заняття та згідно вимог щодо звіту.

Контрольні запитання

1. Основні функції сучасних систем навігації і зв'язку.
2. Структура і складові частини навігаційних систем.
3. Датчики навігаційних систем.
4. Призначення та робочий процес автомобільних гіроскопів.
5. Методи навігаційного обчислення та маршрутизації.
6. Методи визначення місцезнаходження автомобілів.
7. Супутникові системи позиціонування.

Література

[3], [4], [7], [9] – [11], [16], [17], [38], [39].

ЛІТЕРАТУРА

1. Мигаль В. Д. Автомобильные двигатели внутреннего сгорания. Параметры и системы управления : учеб. пособ. Харьков : Майдан, 2016. 320 с.
2. Бажинов О. В., Двадненко В. Я., Хакім М. Конверсія легкового автомобіля в гібридний. Харків : ХНАДУ, 2014. 160 с.
3. Кашканов А. А. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту. Вінниця : ВНТУ, 2010. 230 с.
4. Tom Denton. Automobile mechanical and electrical systems. New York, NY : Routledge, 2018. 379 p.
5. Tom Denton. Electric and hybrid vehicles. New York, NY : Routledge, 2016. 207 p.
6. William B. Ribbens. Understanding automotive electronics : an engineering perspective. Cambridge, MA : Butterworth-Heinemann, 2017. 712 p.
7. Bosch automotive electrics and automotive electronics. Wiesbaden : Springer Vieweg, 2014. 530 p.
8. Бажинов О. В., Смирнов О. П., Серіков С. А. Гібридні автомобілі. Харків : ХНАДУ, 2008. 327 с.
9. Сажко В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів : підручник. К. : Каравела, 2008. 400 с.
10. Мазепа С. С., Куцик А. С. Електрообладнання автомобіля : навч. посібник. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. 168 с.
11. Автомобильный справочник Bosch. М. : За рулем, 2012. 1280 с.
12. Поливаев О. И., Костиков О. М., Ведринский О. С. Электронные системы управления автотракторных двигателей. Спб. : Лань, 2016. 200 с.
13. Головин С. И., Жосан А. А., Рыжов Ю. Н. Электронные системы управления работой дизельных двигателей : учебное пособие. Орел : ОрелГАУ, 2014. 189 с.
14. Поливаев О. И., Костиков О. М., Ведринский О. С. Электронные системы управления бензиновых двигателей : учебное пособие. М. : КНОРУС, 2011. 96 с.
15. Кусяк В. А., Руктешель О. С. Проектирование

- автоматизированных мехатронных систем управления силовым агрегатом грузовых автомобилей и автопоездов. Минск : БИТУ, 2015. 295 с.
16. Сергеев Н. Н., Сергеев А. Н., Хонелидзе Д. М. Электрооборудование и электронные системы автомобиля. Тула : ТулГУ, 2015. 156с.
 17. Коваленко О. Л. Электронные системы автомобилей. Архангельск : ИПЦ САФУ, 2013. 80 с.
 18. Ходасевич А. Г., Ходасевич Т. И. Справочник по устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 1. Электронные системы зажигания. М. : АНТЕЛКОМ, 2003. 240 с.
 19. Ходасевич А. Г., Ходасевич Т. И. Справочник по устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 2. Электронные системы зажигания. Катушки зажигания, датчики, октан-корректоры, контроллеры. М. : АНТЕЛКОМ, 2004. 224 с.
 20. Ходасевич А. Г., Ходасевич Т. И. Справочник по устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 3. Системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода (САУ ЭПХХ) автомобилей. М. : АНТЕЛКОМ, 2003. 160 с.
 21. Ходасевич А. Г., Ходасевич Т. И. Справочник по устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 4. Системы световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации. Реле поворотов. М. : АНТЕЛКОМ, 2003. 192 с.
 22. Ходасевич А. Г., Ходасевич Т. И. Справочник по устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 5. Электронные системы зажигания. Контроллеры систем управления смесеобразованием, зажиганием, двигателем. М. : ДМК Пресс, 2006. 208 с.
 23. Карташевич А. Н., Белоусов В. А. Тракторы и автомобили. Тормозные системы автомобилей. Пневматические тормозные приводы. Горки : БГСХА, 2014. 52 с.
 24. Котельников А. П. Мехатронные системы тормозного управления автомобилей. Екатеринбург : УрГУПС, 2011. 80 с.
 25. Черепанов Л. А. Автоматические системы автомобиля.

- Тольятти : ТГУ, 2006. 132 с.
26. Кашкаров А. П. Автомобильные кондиционеры. М. : ДМК-Пресс, 2012. 112 с.
 27. Демидов Н. Н., Красильников А. А., Элизов А. Д. Конструирование и расчет автомобилей и тракторов. Электромобили : учеб. пособие. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. 96 с.
 28. Jürgen Garche, Eckhard Karden, Patrick T. Moseley. Lead-acid batteries for future automobiles. Amsterdam : Elsevier, 2017. 669 p.
 29. Andreas Luescher. Urban shrinkage, industrial renewal and automotive plants. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2019. 129 p.
 30. Ashish Bharadwaj. Environmental regulations and innovation in advanced automobile technologies. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2018. 119 p.
 31. Chandan Deep Singh, Jaimal Singh Khamba. Manufacturing competency and strategic success in the automobile industry. New York, NY : CRC Press, 2019. 239 p.
 32. Junxiu Wang. Development of a society on wheels. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2019. 316 p.
 33. Markus Mueck. Networking vehicles to everything evolving automotive solutions. Berlin : CPI books GmbH, 2018. 234 p.
 34. Uwe Winkelhake. The digital transformation of the automotive industry catalysts, roadmap, practice. Wiesbaden : Springer, 2018. 317 p.
 35. Vivek D. Bhise. Automotive product development. A systems engineering implementation. Boca Raton, FL : CRC Press, 2017. 571 p.
 36. Yi Wu. Achieving supply chain agility : information system integration. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2019. 242 p.
 37. Norton Robert. Automotive Milestones. The technological development of the automobile : who, what, when, where, and how it all works. South Norwalk, Connecticut : Industrial Press, Inc., 2016. 322 p.
 38. Martin Thaddeus. Classic car electrics: tips, techniques & step-by-step repair, restoration & maintenance procedures. London : Veloce publishing, 2015. 299 p.

39. Konrad Reif. Brakes, brake control and driver assistance systems. Wiesbaden : Springer Vieweg, 2014. 284 p.
40. Daniele Fabrizio Bignami, Alberto Colorni Vitale, Alessandro Lué Roberto Nocerino. Electric vehicle sharing services for smarter cities. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2017. 280 p.
41. Emanuele Crisostomi, Robert Shorten, Sonja Stüdl. Electric and plug-in hybrid vehicle networks : optimization and control. Boca Raton, FL : CRC Press, 2018. 261 p.
42. Gianfranco Pistoia, Boryann Liaw. Behaviour of lithium-ion batteries in electric vehicles : battery health, performance, safety, and cost. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2018. 343 p.
43. John G. Hayes, Abas Goodarzi. Electric powertrain : energy systems, power electronics and drives for hybrid, electric and fuel cell vehicles. West Sussex, UK : John Wiley & Sons Ltd., 2018. 557 p.
44. Harrop Peter, Das Raghu. Car traction batteries - the new gold rush 2010-2020. Cambridge, UK : IDTechEx, 2020. 271 p.
45. Lance Noel, Gerardo Zarazua de Rubens, Johannes Kester. Vehicle-to-Grid : a sociotechnical transition beyond electric mobility. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2019. 271 p.
46. Larry E. Erickson, Jessica Robinson, Gary Brase. Solar powered charging infrastructure for electric vehicles. Boca Raton, FL : CRC Press, 2017. 183 p.
47. Mehdi Rahmani-Andebili. Planning and operation of plug-in electric vehicles : technical, geographical, and social aspects. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2019. 251 p.
48. Nam Kwang Hee. AC motor control and electrical vehicle applications. Boca Raton, FL : CRC Press, 2019. 575 p.
49. Ottorino Veneri. Technologies and applications for smart charging of electric and plug-in hybrid vehicles. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2017. 323 p.
50. Patricia Egede. Environmental assessment of lightweight electric vehicles. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2017. 141 p.
51. Philipp Bergmeir. Enhanced machine learning and data mining methods for analyzing large hybrid electric vehicle fleets based on load spectrum data. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2018. 192 p.
52. Xiong Rui, Welxiang Shen. Advanced battery management

- technologies for electric vehicles. West Sussex, UK : John Wiley & Sons Ltd., 2019. 390 p.
53. Teresa Donateo. Hybrid electric vehicles. West Sussex, UK : John Wiley & Sons Ltd., 2017. 154 p.
54. Wei Liu. Hybrid electric vehicle system modeling and control. West Sussex, UK : John Wiley & Sons Ltd., 2017. 582 p.
55. Zhongjing Ma. Decentralized charging coordination of large-scale plug-in electric vehicles in power systems. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2020. 252 p.

Інформаційні ресурси

56. Автоэлектрика. URL: <https://www.12v-club.ru/articles/6/index.html> (дата звернення: 26.11.2021).
57. Зажигание. URL: <http://dimasen.narod.ru/zazhig/index.html> (дата звернення: 26.11.2021).
58. Системы зажигания автомобилей — общее устройство и типы. URL: <http://www.ardio.ru/ignsys.php> (дата звернення: 26.11.2021).
59. Плазменное зажигание. URL: <http://icarbio.ru/articles/plazmennoe-zazhiganie.html> (дата звернення: 26.11.2021).
60. Автомобильный ЧИП. Что это такое? URL: <https://smartkey.com.ua/blog/avtomobilnyij-chip> (дата звернення: 26.11.2021).
61. Эффективные средства защиты автомобиля от угона - иммобилайзер и сигнализация. URL: <https://labavto.com/elektronika/safe/immobilajzer-i-signalizatsiya/> (дата звернення: 26.11.2021).
62. Иммобилайзеры: штатный и дополнительный. Сравнение современных моделей. URL: <https://www.ugona.net/article/immobilaizery-shtatnyi-i-dopolnitelnyi-sravnienie-sovremennykh-modelei-33.html> (дата звернення: 26.11.2021).
63. Для чего тормозам система ABS. URL: <https://www.drive.ru/technic/4efb331400f11713001e38cb.html> (дата звернення: 26.11.2021).
64. Глобальные технические правила ООН № 8 - Электронные системы контроля устойчивости. URL:

- <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29registry/ECE-TRANS-180a8r.pdf> (дата звернення: 26.11.2021).
65. Круиз-контроль. URL: <http://www.zr.ru/archive/zr/1990/01/sovremiennaia-avtomobil-naia-tiekhnika> (дата звернення: 26.11.2021).
66. Спутниковая навигация в автомобиле. URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/7341/> (дата звернення: 26.11.2021).
67. История развития электромобиля. URL: <https://efut.ru/a/65-istorija-razvitija-jelektromobilja.html> (дата звернення: 26.11.2021).
68. How car electrical systems work. URL: <https://www.howacarworks.com/basics/how-car-electrical-systems-work> (дата звернення: 26.11.2021).
69. How Brake Assist Works. URL: <http://auto.howstuffworks.com/car-driving-safety/safety-regulatory-devices/brake-assist.htm> (дата звернення: 26.11.2021).

Навчальне видання

**АРТЮХ Олександр Миколайович
ДУДАРЕНКО Ольга Василівна
КУЗЬМІН Віктор Володимрович
СОСИК Андрій Юрійович
ЩЕРБИНА Андрій Васильович**

**ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ
З ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОННІ
СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ
ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ»**

Навчальний посібник

Технічні редактори: Авраменко А. А., Білостоцька А. О.,
Желізний О. І., Пругло А. М., Решетняк О. В.
Комп'ютерний набір: Авраменко А. А., Білостоцька А. О.,
Желізний О. І., Пругло А. М., Решетняк О. В.
Комп'ютерна верстка: Авраменко А. А., Білостоцька А. О.,
Желізний О. І., Пругло А. М., Решетняк О. В.

Підписано до друку 31.01.2022. Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 6,04.
Тираж 100 прим. Зам. № 76.

Національний університет «Запорізька політехніка»
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6952 від 22.10.2019.