

ШИФР «АВТО»

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО
СЕРВІСНОГО СУПРОВОДУ ТА ДІАГНОСТУВАННЯ
АВТОМОБІЛЯ

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	3
ВСТУП.....	4
1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕЛЕМАТИЧНІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ	6
2. СХЕМА ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ	8
3. СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ ON-LINE ДІАГНОСТИКИ АВТОМОБІЛІВ	10
4. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ	19
ВИСНОВКИ	27
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	28

АНОТАЦІЯ

Об'єкт дослідження – інформаційна телематична система автомобіля.

Мета дослідження – підвищення експлуатаційної надійності та заощадження коштів при простою в наслідок несправності вузлів автомобіля, шляхом проведення додаткових перевірочних дій, або заміни запчастин які не передбачено заміною при технічному обслуговуванні.

Метод дослідження – аналіз відмов і несправностей, які виникають, а також розробка методики оцінки технічного стану ГСУ автомобіля Toyota Prius.

Проведено аналіз відмов і несправностей, які виникають в ГСУ автомобіля, на основі яких зроблений висновок, якщо проводити додаткові діагностичні операції та заміни запчастин не передбачених заводом виробником при технічному обслуговуванні (ТО), зменшиться ймовірність виходу зі строю автомобіля. Тим самим можна уникнути простій автомобіля або заощадити паливо.

ГІБРИД, ГІБРИДНА СИЛОВА УСТАНОВКА (ГСУ), АКУМУЛЯТОРНА ВИСОКОВОЛЬТНА БАТАРЕЯ, ЕЛЕКТРОНІКА, ПРИСТРІЙ РОЗПОДІЛУ ПОТУЖНОСТІ

ВСТУП

На сьогоднішній день в Україні зареєстрована велика кількість автомобілів із гібридною силовою установкою. З кожним роком кількість таких автомобілів зростає від 300 до 400 %.

В існуючих гібридних автомобілях передача енергії від первинного двигуна на провідний вал коліс автомобіля реалізована через одну з таких схем: послідовна, паралельна або змішана. Деякими компаніями прийнято розділяти гібриди на «м'які» (mild hybrids), де допоміжне джерело енергії виступає тільки в ролі асистента, «повні» (full hybrids), здатні деякий час рухатися тільки на допоміжному джерелі енергії, і «підзаряджатися» (plug-in hybrids).

Будь-який гібридний автомобіль містить первинне джерело енергії, найчастіше це ДВЗ і вторинний джерело енергії, наприклад акумуляторна батарея, в цьому випадку гібридний автомобіль називають «електричним» (hybrid electric vehicle). Існують і інші типи гібридних автомобілів: «пневматичний» (pneumatic hybrid vehicle), «маховикові» (flywheel hybrid vehicle), «гідролічний» (hydraulic hybrid vehicle), однак масової популярності серед класу легкових автомобілів вони не отримали.

Діагностування, ремонт автомобілів з електромеханічними гібридними силовими установками (ГСУ) є проблемою. ГСУ в сукупності з бортовим комп'ютером автомобіля і іншими його вузлами є складною системою, що вимагає спеціальних підходів при визначенні технічного стану та ремонті. Саме така проблема може виникнути при експлуатації подібних автомобілів. Зокрема гібридних автомобілів Toyota, Lexus, Honda, Ford - найбільш поширених в Україні, їх кількість займає більше ніж 50 % від всього автопарку гібридних автомобілів. У свою чергу від технічного стану автомобіля на дорозі безпосередньо залежить безпека учасників дорожнього руху.

Провідні виробники гібридних автомобілів на даний момент мало зацікавлені в організації якісного обслуговування і надання інформації за

умовами визначення технічної справності і нормативним параметрам ГСУ. Обслуговуючий персонал станцій технічного обслуговування не має кваліфікації для проведення діагностики та ремонту подібних автомобілів.

В процесі експлуатації погіршення ефективних показників елементів ГСУ може бути викликано нормальним зносом деталей, відсутністю необхідного технічного обслуговування, іншими взаємопов'язаними причинами. У той же час несправності можуть бути не явними, тобто виникаючими тільки в певних умовах, не завжди визначаються або не визначеними статичними вимірами.

У зв'язку з цим в даній роботі пропонуються методики, устаткування і рекомендації, що дозволяють спростити процес діагностування, апріорно оцінити технічний стан гібридного двигуна автомобіля, і принципи роботи гібридних систем. А також пристрій врахування відмов.

1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕЛЕМАТИЧНІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

Для перетворення даних бортових інформаційних систем ТЗ і формування готової інформації для Телематичної системи використовується MasterCAN.

MasterCAN у комплексі з безконтактними зчитувачами CANCrocodile та J1708Crocodile можуть застосовуватися як зручне рішення для інтеграції даних бортових шин CAN і J1708 в Телематичну систему (рис. 1).

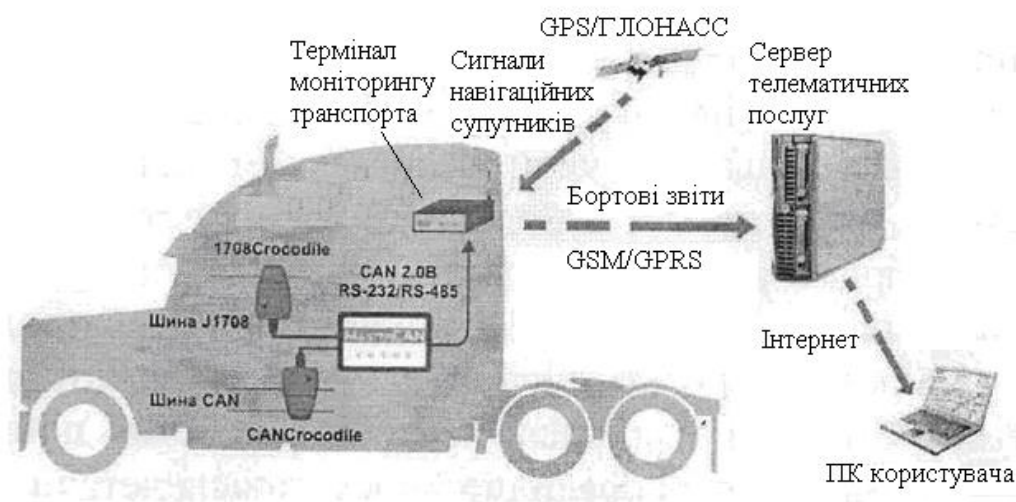


Рис. 1.1 Інтеграція даних бортових шин CAN і J1708 в Телематичну систему

MasterCAN фільтрує інформацію автомобільних інформаційних шин, відсіює непотрібні дані та формує вихідні повідомлення, які містять десятки найважливіших експлуатаційних параметрів автомобіля: миттєву і дорожню витрату пального, сумарну витрату пального, оберти вала двигуна, рівень пального в баку, час роботи, температура двигуна, тиск і рівень масла та ін.

Вихідні повідомлення MasterCAN надходять на термінал системи моніторингу транспорту, який здійснює збір, реєстрацію, зберігання та передачу даних на сервер. Установлене на сервері програмне забезпечення виконує обробку, аналіз отриманих даних і формує звіти, які містять інформацію про витрату пального, режими роботи і параметри двигуна, про наявність несправностей ТЗ.

MasterCAN разом з Crocodile зручно використовувати для збирання даних від датчиків і периферійних пристроїв однієї або кількох штатних бортових шин CAN (J1708) і передачі інформації в Телематичний інтерфейс S6. Це дає можливість контролювати по одному CAN-входу терміналу велику кількість параметрів роботи машини (рис. 1.2).

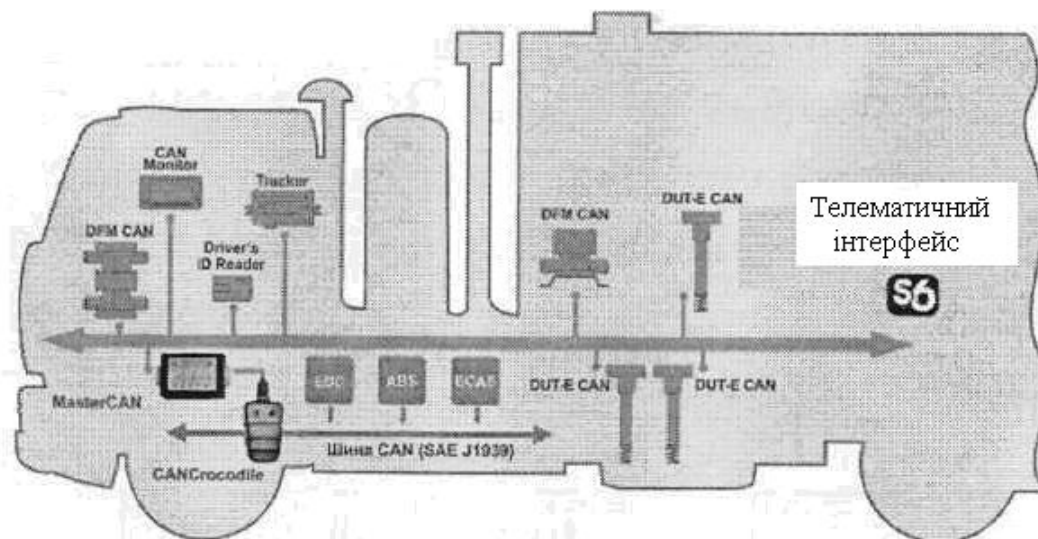


Рис. 1.2. Передача даних штатної автомобільної шини CAN в Телематичний інтерфейс S6

Звіти, отримані з допомогою MasterCAN, дають можливість контролювати як миттєву витрату пального ТЗ, так і обсяг витраченого пального за рейс (рис. 1.3).

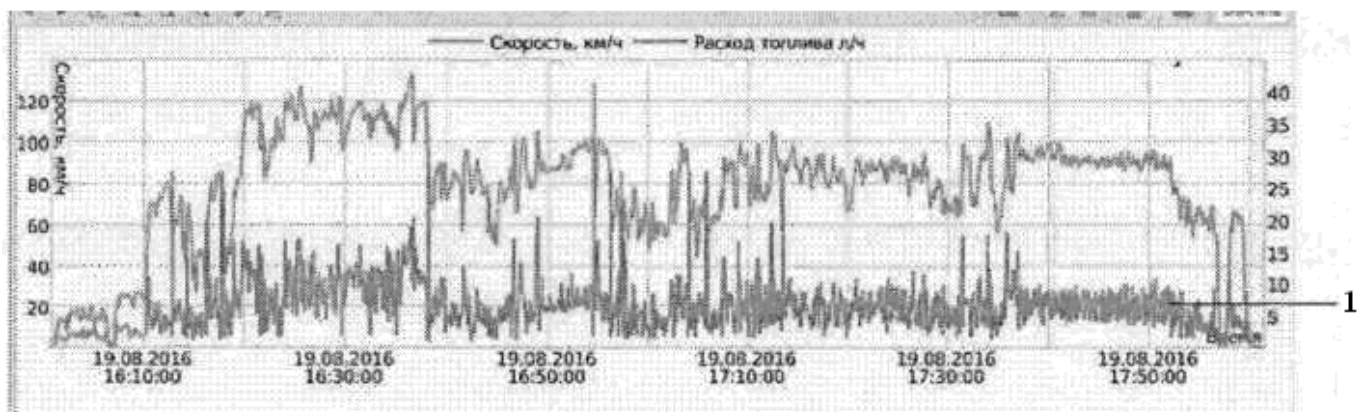


Рис. 1.3. Моніторинг даних автомобільної шини CAN з допомогою MasterCAN:

1 – графік миттєвої витрати пального, побудований на основі даних

На рис. 1.4 показаний комплект, який постачається з MasterCAN.

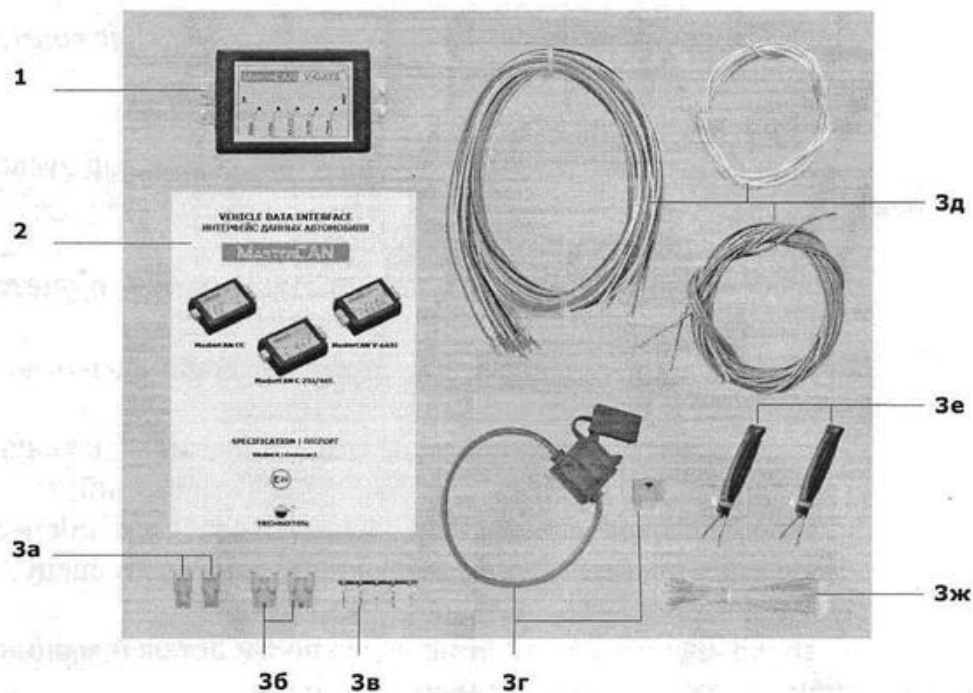


Рис. 1.4. Комплект поставки MasterCAN:

1 – інтерфейс даних автомобіля MasterCAN (1 шт.); 2 – паспорт з листом заводських налаштувань (1 шт.); 3 – монтажний комплект MasterCAN МК VDI (1 шт.) у складі: а – розетка molex 4 pin (2 шт.); б – розетка molex 6 pin (2 шт.); в – контакт (5 шт.); г – запобіжник (2 А) з тримачем (1 шт.); д – провід (17 шт.); е – заглушка S6 CW з вбудованим термінальним резистором 120 Ом (2 шт.); ж – кабельна стяжка (20 шт.)

2. СХЕМА ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ

Системи дистанційного моніторингу технічного стану автомобіля є функціональним доповненням бортових навігаційно-зв'язкових комплексів автомобіля, де під дистанційним діагностуванням в ТЕА розуміють будь-яке достовірне виявлення технічного стану елементів (вузлів, агрегатів, систем) автомобіля.

Реалізація згаданих можливостей забезпечується поєднанням сучасних комп'ютерних технологій та мережею навігаційних супутникових технологій, а саме: GPS, GPRS, SBAS, ГЛОНАСС, Інтернет, локальна мережа і т. п. До бортових інформаційних інтелектуальних засобів на транспорті сьогодні

відносять традиційні та опційні об'єкти сучасної автомобільної електроніки, автономні мікропроцесорні системи автоматичного контролю та керування автомобілем. На сьогодні створено велику кількість телематичних систем як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. До таких систем можна віднести: системи навігації (Navigation), системи контролю трафіку (Traffic Control), системи дистанційної діагностики (Remote Diagnostics), бездротові технології X-by-Wire та системи комунікації автомобілів між собою. У всіх цих телематичних системах раціонально використані трекінгові системи, системи мобільного, супутникового та стільникового зв'язку, системи навігації, комунікації з автомобілями та ін. Схема взаємодії елементів сервісу дистанційного діагностування параметрів технічних систем автомобіля показана на рис. 2.1.

Основним елементом сервісу дистанційного діагностування є вбудована діагностична система (On-Board Diagnostics, OBD) – сукупність мехатронних систем: електронних блоків керування (ЕБК), датчиків, виконавчих пристроїв, підключення до автомобільної шини CAN. OBD здійснює моніторинг трансмісії, ходової частини та інших важливих вузлів автомобіля, а також контролює рівень викиду CO₂ та димність автомобіля.



Рис. 2.1. Схема взаємодії елементів сервісу дистанційних сервісних послуг та діагностування автомобілів

Для проведення дистанційного моніторингу параметрів технічного стану, визначення кодів несправностей та діагностування автомобіля необхідне комплексне обладнання – об'єднання навігаційних систем та діагностичних блоків автомобіля, технологічно пов'язаних з розгалуженою

мережею штатних і додаткових датчиків для контролю окремих вузлів та систем автомобіля. При цьому взаємодія бортового комплексу моніторингу технічного стану автомобіля та діагностування здійснюється в рамках єдиної ідеології мобільної інформаційно-діагностичної системи автомобіля.

3. СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ ON-LINE ДІАГНОСТИКИ АВТОМОБІЛІВ

У сучасних програмах ІТС реалізується функція з передачі інформації та здійснення моніторингу щодо низки технічних параметрів ТЗ, як з їх бортових датчиків, так і з бортових комп'ютерів – контролерів електронних систем керування робочими процесами вузлів, агрегатів і систем автомобіля. При цьому основними технічними складовими виступають засоби телематики, орієнтовані на отримання і передачу сервісної інформації з метою вирішення завдань, пов'язаних з організацією транспортних послуг, контролю та дистанційного діагностування технічного стану автомобіля.

Система дистанційного моніторингу технічного стану автомобіля є функціональним доповненням бортових навігаційно-зв'язкових комплексів автомобілів, де під дистанційним діагностуванням в технічній службі розуміють будь-яке достовірне виявлення технічного стану елемента (вузла, агрегату, системи) автомобіля. Система дистанційного моніторингу забезпечує логістичну підтримку процесу етапу технічної експлуатації рухомого складу, зумовлюючи його електронний інформаційний супровід, тобто організацію інформаційних потоків з оперативними даними значень величин параметрів технічного стану автомобіля (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Дистанційна комп'ютерна діагностика автомобіля:

1 – смартфон (🍏 - операційна система IOS); 2 – планшет (🤖 - операційна система Android); 📶 - блютуз

Для дистанційного діагностування на борту використовується діагностичний рознімач (колодка діагностування) та конектор, який забезпечує методом бездротового підключення (блютуз або Wi-Fi) зв'язок з інформаційним пристроєм по радіоканалу та доступ до віддаленого сервера Інтернет за допомогою спеціальної програми. У цьому випадку використовується вбудований в інформаційний пристрій модуль GSM, який використовує для передачі даних стандарт GSM/GPRS (мобільний Інтернет). Інформація від систем і пристроїв автомобіля, яку передатчик GPRS відправляє на сервер, обробляється й у разі виходу параметрів за межі заданого діапазону фіксується несправність, дата, час та відповідні показники. Додатково можна знімати всі показники, які виводять на панель приладів, безпосередньо з CAN-шини (швидкість, кількість пального, температура двигуна і т.п.), значення DTC (коди помилок, несправностей), зареєстровані ЕБК, а також дані про роботу окремих вузлів усіх систем автомобіля. Діагностичні системи підтримують діагностичні інтерфейси і протоколи (включно з CAN): ISO 9141-2, ISO 14230-2 (KWP2000), SAE J1850 VPW, SAE J1850 PWM, ISO 15765-4 CAN.

Висилається SMS-повідомлення власнику даного автомобіля та майстру, який виконує ТО та Р. Аналізується несправність та умови виникнення відхилень, приймається рішення щодо термінового вживання заходів. У разі необхідності надається on-line консультація майстру, на СТО або для іншої організації. На основі аналізу отриманої інформації спеціалісти сервісу консультують водія; приймають рішення про можливість дистанційного стирання помилок; запрошують до сервісного центру для усунення несправностей.

On-line діагностика не може замінити кваліфікованого діагноста і вирішити всі проблеми, пов'язані з пошуком несправності у всіх можливих випадках. У разі складних або кількох несправностей може знадобитися більш складне додаткове обладнання, щоб підтвердити й (або) уточнити діагноз. Але навіть у складних випадках первинний діагноз та спрямування пошуку вважається важливим для скорочення часу пошуку фактичної несправності.

Мінімальними функціональними можливостями у разі діагностики on-line є:

1. Зчитування кодів несправностей.
2. Видалення кодів несправностей.
3. Виведення параметрів у реальному часі, наприклад, рис. 3.2:
 - відображати значення різних датчиків;
 - оберти колінчастого вала двигуна;
 - навантаження двигуна;
 - температура охолоджувальної рідини;
 - стан паливної системи;
 - швидкість руху автомобіля;
 - короткочасне паливне коригування;
 - довгочасне паливне коригування;
 - витрата пального;
 - абсолютний тиск у впускному колекторі;
 - кут випередження запалювання;

- температура всмоктуваного повітря;
- масова витрата повітря;
- положення дросельної заслінки;
- тиск пального та деякі інші.

Кількість даних буде залежати від протоколу обміну й від типу ЕБК.

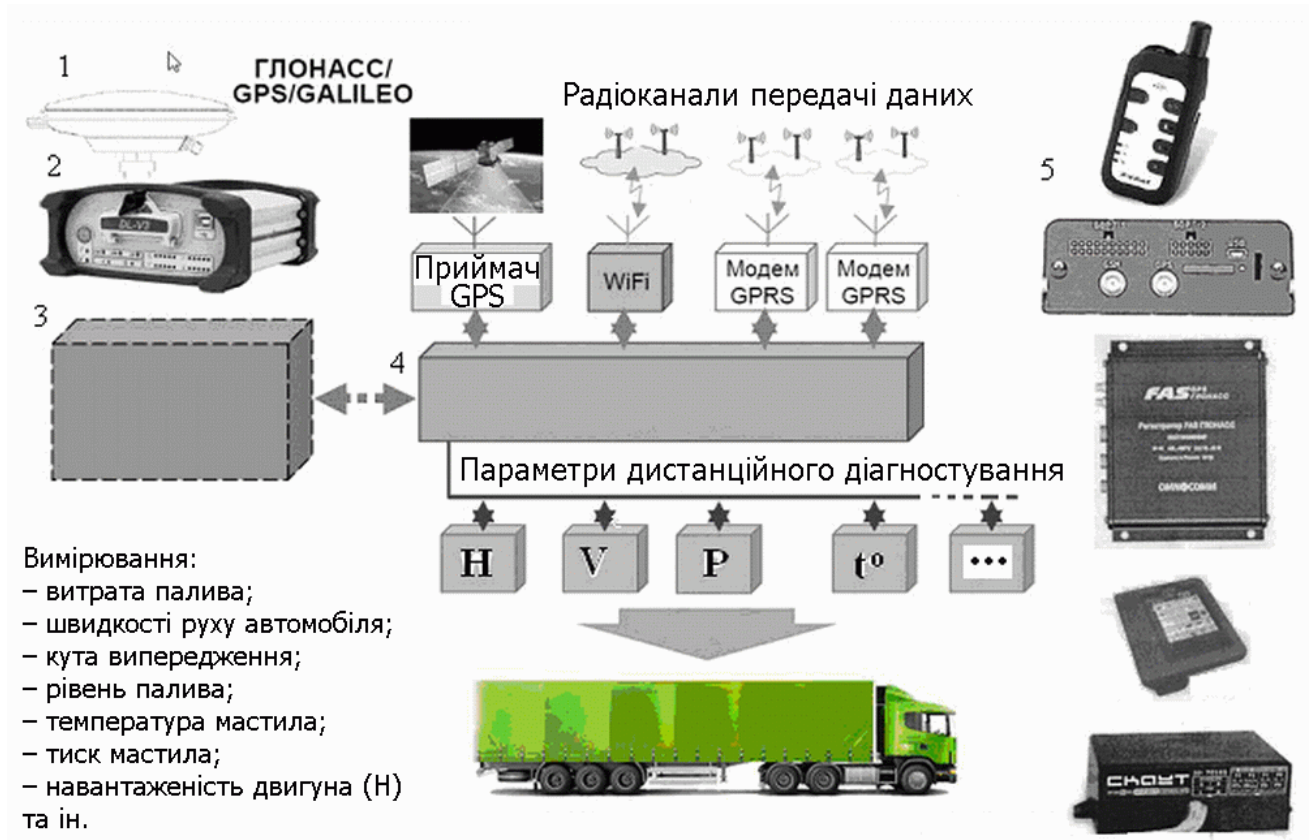


Рис. 3.2. Схема й обладнання системи дистанційної діагностики:

- 1 – контролер GPS/ГЛОНАСС; 2 – приймач GPS/ГЛОНАСС; 3 – бортові системи; 4 – бортовий контролер; 5 – пристрої системи дистанційної діагностики

Зараз розробляються діагностичні системи з можливостями фахівця підключатися до обладнання сервісного центра у дистанційному режимі (через Інтернет) і вирішувати проблеми, що виникли, ще швидше й ефективніше – не доведеться їхати в автосервіс на несправному автомобілі.

Наприклад, компанія Chevrolet представляє технологію Proactive Alerts, яка буде оцінювати стан автомобіля і повідомляти про можливі у найближчому майбутньому несправності (рис. 3.3).

Система запускається разом з пуском двигуна і перевіряє роботу

стартера, паливного насоса й акумулятора. Отримані в ході аналізу показники порівнюються з еталонними значеннями для даної моделі автомобіля та середніми показниками інших автомобілів даної моделі через бази даних Onstar.

У разі виявлення несправностей система видасть попередження на екран мультимедійної системи автомобіля, а з використанням додаткових налаштувань аналогічне повідомлення може прийти на електронну пошту або SMS на мобільний телефон. Крім того, якщо водій уклав договір з офіційним дилером, у разі повідомлення про можливу несправність поставщик замовить нову запчастину ще до надходження скарги від клієнта.



Рис. 3.3. Технологія Proactive Alerts для діагностування та прогнозування технічного стану:

1 – двигун; 2 – стартер; 3 – акумуляторна батарея; 4 – паливний насос; 5 – дистанційний зв'язок; 6 – текстове повідомлення; 7 – e-mail; 8 – індикація в автомобілі

Система доступна для автомобілів Chevrolet Silverado, Tahoe, Suburban, спорткара Corvette, а також для кросовера Equinox 2016 року випуску. У майбутньому систему планують розвивати для отримання звітів про стан інших деталей автомобіля, а також розширяти модельний ряд автомобілів, у яких дана технологія може бути використана.

Завдяки новому сервісу дистанційної діагностики – Scania Remote Diagnostics – майстерні можуть вивчити стан автомобіля ще до його приїзду». Завдяки наявності програм ІТС вже є вагомими передумови для реалізації системи FRACAS (Failure reporting and corrective action system). Це – чітка реєстрація і можливість попередження низки раптових відмов, а також аналіз і коригувальні дії, спрямовані на скорочення часу простою автомобіля, підвищення його безпеки і забезпечення зручності виконання транспортного процесу.

Безперервний контроль параметрів технічного стану сучасного автомобіля під час його експлуатації забезпечують різні електронні системи керування робочими процесами вузлів та агрегатів. Вони виконують функцію власної діагностики (самодіагностика) та діагностики процесів, якими вони керують, а також інформують водія, механіка, диспетчерську службу про відхилення значень контрольованих величин параметрів процесів, що виникли на автомобілі.

Інформування фахівців здійснюється за допомогою інформації, яка представляється в різному вигляді як на борт автомобіля, так і на зовнішній інформаційний простір. Інформування забезпечується в режимах on-line або off-line.

Режим on-line на борту автомобіля визначається за допомогою, наприклад:

- вмикання на панелі приладів індикаторної лампи «Check Engine»;
- вмикання спеціальних світлодіодів, розташованих безпосередньо на пристроях керування;
- за рахунок інформації, яка виводиться на будь-який додатковий дисплей.

Для вирішення таких завдань використовується контроль параметрів автомобіля з передачею інформації з телематичного блока по каналу 3D у службу сервісу. Так, компанія Raqani встановлює на автомобілях Zonda систему дистанційної діагностики TMD, яка збирає дані, отримувани бортовою

діагностикою від кожної одиниці Zonda, та по зв'язку GPRS відправляє їх на завод, що дає можливість автовиробнику Raqani контролювати кожну одиницю Zonda, не полишаючи заводу. Система TMD – це спеціальний прилад NANO, який підключається до діагностичного рознімача в автомобілі. Він декодує інформацію і по GPRS подає її на смартфон водія. У результаті за допомогою TMD-NANO за тисячі кілометрів від сервісу під його контролем перебувають параметри двигуна, коробки передач і допоміжного обладнання кожної одиниці Zonda.

Система TMD-NANO опитує на Zonda усі системи керування та діагностики та інформує сервіс інженерно-технічної служби за допомогою смартфона водія про технічний стан автомобіля. У разі виникнення критичної ситуації на Zonda існує вмикання лампи аварійного режиму і можливість з дозволу водія вивести агрегат (двигун) з цього режиму. Сервісний центр у разі появи несправностей, наприклад, коробки передач подає електронному блоку автомобіля команду, яка забороняє переводити її в аварійний режим і забезпечує рух Zonda тільки на обережних режимах I і II передач.

Система дистанційної діагностики Scania встановлюється на вантажівки з 2012 року. Вона дає можливість виконувати діагностування на відстані, тобто дає змогу завчасно отримувати інформацію про технічний стан ТЗ. Після завчасного визначення несправності персонал сервісного центру починає цілеспрямовану підготовку до ТО чи ремонту, що дає можливість скоротити простій техніки. Крім того, водій може повідомляти про несправність чи поломку напряму через портал. Завдяки цьому терміни ТО будуть розраховані точніше, а це дасть можливість АТП (СТО) максимально збільшити час, протягом якого автомобіль працює.

Дистанційна on-line діагностика автомобіля сьогодні це:

- реальність, яка буде розвиватися як на рівні АТП і СТО, так і на рівні спеціалізованих діагностичних сервісів;
- можливість приносити в регіони знання висококваліфікованих фахівців у сфері автомобільної діагностики;

- можливість для користувачів, навіть знаходячись далеко від кваліфікованих фахівців, за допомогою телематики отримувати від них допомогу;

- можливість для автосервісів, не маючи своїх фахівців, відкрити у себе абсолютно нову послугу – діагностика on-line за допомогою професійних фахівців з діагностики і ТО сучасних автомобільних систем.

Інші розроблені системи «телематичних блоків» навігаторів дають можливість отримати з інтерфейсу інформацію про круїз-контроль, положення дросельної заслінки, вмикання гальмівної системи, зниження частоти обертів колінчастого вала двигуна, швидкість, пробіг, витрату пального, сервісні інтервали ТО тощо. Ця система дає нові галузеві рішення: контроль температурних режимів для рефрижераторних перевезень, контроль за трейлерами та вантажами для перевезень без супроводження і транспортної безпеки, керування ТО й поставками у системі логістики.

Отже, дистанційна діагностика має такі можливості:

- постійно контролювати технічний стан автомобіля;
- своєчасно виявляти несправності, попереджуючи серйозні відмови (поламки) автомобіля;
- скорочувати кількість звертань до сервісних СТО завдяки можливості дистанційного стирання випадкових помилок;
- ведення сервісу «технічної історії» полегшує пошук та усунення так званих «плаваючих» помилок, коригувати проведення ТО та Р;
- перебування автомобіля в сервісі стає менш тривалим за рахунок попереднього проведення дистанційної діагностики та наявності «технічної історії»;
- наявність «технічної історії» дає можливість враховувати періодичність та уточнювати обсяги ТО та Р.

Дистанційний моніторинг параметрів технічних систем автомобіля дає можливість зменшити експлуатаційні витрати, підвищити рівень безпеки водія, пасажирів і пішоходів, забезпечуючи підтримку автотранспорту в

справному технічному стані і сповіщаючи про екстрену ситуацію. Наприклад, контроль поточних параметрів роботи систем активної безпеки автомобіля (ABS/ESP) забезпечує можливість попередження екстрених ситуацій на конкретній ділянці дороги, особливо у разі перемінних погодних умов, за рахунок своєчасного сповіщення учасників руху. Ця можливість ґрунтується на динамічному контролі параметрів систем ESP автомобілів, які раніше подолали потенційно-небезпечну ділянку. Іншим прикладом є системи моніторингу тиску в шинах. Правильний тиск в шинах важливий для ефективного функціонування і безпеки автомобіля, оскільки це забезпечує економію пального, збільшує термін служби шин і знижує гальмівний шлях. Дистанційний моніторинг тиску в шинах для великих автопарків таких, як таксі, прокат автомобілів тощо сприяє зниженню витрат на пальне і ТО, а також підвищує рівень безпеки.

Можливості систем дистанційного моніторингу, діагностування та керування технічною експлуатацією автомобілів визначаються рівнем розроблених бази даних та алгоритмів інформаційного обміну в умовах ІТС. Застосування баз даних дає можливість збирати інформацію про потреби транспортних підприємств і параметри роботи автомобілів на маршрутах. Вони дають можливість оцінити рівень якості обслуговування, надійності й ефективності роботи автомобілів на маршрутах, прогнозування попиту на перевезення.

В цілому до основних завдань моніторингу та контролю параметрів роботи автомобілів належать: контроль роботи двигуна; виявлення фактів роботи двигуна на понижених або підвищених обертах колінчастого вала, що призводить до скорочення терміну служби двигуна; контроль видачі пального заправником; контроль швидкісного режиму, виявлення фактів руху автомобіля з перевищенням швидкості; виявлення фактів тривалої роботи двигуна автомобіля на стоянці, що свідчить про нераціональне використання автомобіля; контроль пробігу, місцезнаходження та маршруту прямування автомобіля, що дає можливість виявляти його несанкціоноване використання

та махінації з пробігом; контроль температури двигуна дає можливість виявити факти перегрівання двигуна або факти експлуатації автомобіля з непрогрітим двигуном, що може призвести до зменшення терміну служби двигуна або до дорогого ремонту; аналіз часу роботи ТЗ автопарку, виявлення простоїв та нераціонального використання автомобілів; контроль стану тривожної кнопки.

До додаткових параметрів контролю можна віднести:

- контроль роботи додаткового навісного обладнання, що дає можливість визначати час роботи, простоїв та провести аналіз раціональності використання додаткового обладнання. Контроль режимів роботи проводиться за частотою обертання двигуна додаткового обладнання;

- контроль положення верхнього навісного обладнання або робочих органів спецтехніки. Дає можливість проаналізувати час роботи спецтехніки;

- контроль підйому та опускання кузова самоскида, що дає можливість визначити кількість виконаних рейсів та оцінити обсяги перевезених вантажів;

- контроль відкривання люка горловини цистерни. Дає можливість запобігти махінаціям з паливом або іншими рідинами, які перевозять, наприклад, несанкціонований відбір, розбавлення, забруднення тощо.

4. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Поява супутникових навігаційних сервісів, забезпечення їх масової доступності для громадського використання на всій території земної кулі, в комплексі із розвитком глобального покриття мережами безпроводного зв'язку зробило можливим створення систем моніторингу на основі супутникової навігації. Ключові можливості таких систем – визначення положення на місцевості, обробка та передача інформації споживачеві негайно, достовірно, оперативно. Окрім геолокації, збирається багато даних, склад яких залежить

від типу моніторингу і вирішуваного завдання. На об'єктах можуть бути змонтовані різні датчики, лічильники, сенсори і т. п.

Призначення сучасних систем моніторингу та управління об'єктами – безперервний оперативний контроль і аналіз (переміщень, палива та ін.).

Багаторівневі системи, від простих трекінгових до аналітичних експертних, надають широкі можливості для обробки інформації. За даними статистики, внаслідок впровадження новітніх технологій моніторингу із застосуванням супутникової навігації підприємства значно скорочують обсяг витрат на ПММ, знижують простої й пробіг, практично на 100% виключають випадки нецільового використання транспорту. Складові ефективності показані в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Складові ефективності моніторингу

Вид дій (результат)	Ефекти
Контроль палива (економія палива)	– припинення зливів з баків; – припинення махінацій з документами (чеками); – припинення холостої роботи механізмів.
Контроль технічного стану (збільшення періоду експлуатації техніки)	– моніторинг температури і тиску мастила в двигуні; – моніторинг перевантажень кранів; – облік мотогодин; – підвищення якості технічного обслуговування транспорту.
Контроль виконання виробничих завдань (оптимізація процесів)	– автоматичний контроль виконання маршрутних завдань; – контроль кількості рейсів; – контроль тривалості роботи додаткового обладнання; – контроль роботи спецсигналів.
Оперативне управління (підвищення якості робіт)	– голосовий зв'язок з водієм; – контроль відвідувань зон; – тривожні події; – функція пошук найближчого.
Контроль умов перевезення (повна інформація про процес)	– інформація про температуру перевезення продуктів харчування, медикаментів, салону автобуса і т. п.
Контроль якості водіння (збереження, витрата палива)	– фіксація різких прискорень (гальмувань) при русі (важливо для крихких вантажів, пасажирів).
Збільшення безпеки (оперативна реакція)	– швидкісний режим руху; – маршрути руху; – режим праці та відпочинку; – нецільове використання; – зниження ймовірності угону.

Однак практичні дані свідчать, що монтаж і запуск системи в більшості випадків не приводить до миттєвої ефективності, потрібно пройти шлях впровадження, адаптації персоналу до нових технологічних і економічних реалій. Система моніторингу робить роботу підприємства і персоналу прозорішою, схильною до вивчення і оптимізації. Це супроводжується трансформацією низки процесів і локалізацією відповідальності для кожного учасника виробничої діяльності. Припинення зловживань, як джерела додаткового нелегітимного прибутку, жорсткіші вимоги до якості виконання службових завдань, пов'язані з простотою, наочністю, інструментальною достовірністю аналізу, спричиняє явну і приховану протидію.

Персонал повинен розуміти неминучість і невідворотність впровадження нових систем контролю та управління виробництвами. Пропонується така послідовність дій при впровадженні системи:

- нарада керівників забезпечує інформування і визначення міри відповідальності за впровадження системи, приймається план заходів;
- організація робочої групи, призначення оперативного керівника проекту; типовий склад: головний інженер/механік, головний диспетчер, начальник гаража, IT-менеджер;
- призначення відповідального диспетчера, який безпосередньо експлуатує систему; потрібне створення умов для роботи: створення оснащеного робочого місця, оргтехніки, каналів зв'язку;
- проведення зборів лінійного персоналу (водіїв, кур'єрів і т. п.), інформування про вживані способи контролю, закріплення матеріальної відповідальності за елементи системи з метою виключити шкідництво;
- проведення контрольних вимірів показників системи і публічне оголошення результатів, що є необхідним на початковому етапі впровадження для усунення спроб скомпрометувати систему;
- регулярні зустрічі-планерки в процесі впровадження важливі як організуючі групи персоналу для виявлення типових проблем, визначення і коригування доцільних видів аналітики і ефективних форм звітності.

Виконання описаних дій дозволить розпочинати якісну експлуатацію системи супутникового моніторингу. Впроваджена і правильно експлуатована система супутникового моніторингу робить прямий вплив на фінансові результати діяльності всієї організації в цілому.

Відмічені наступні особливості і властивості процесів впровадження: важливим фактором є розуміння необхідності застосування нових технологій керівником; у процесі впровадження потрібна зміна підходу до організації низки звичних виробничих схем; неминуча поява нових функцій у існуючого персоналу або нових посад; потрібна зміна свідомості водіїв та інших учасників процесу, звикання до неможливості ситуації відсутності контролюючих керуючих дій; необхідний перегляд системи мотивацій персоналу, зважаючи на виключення з системи взаємин непрямих доходів, пов'язаних з нелегітимною роботою механізмів і махінаціями, і, відповідно, падіння інтересу до низки посад.

Деякі важливі постулати супутникового моніторингу:

1. Моніторинг – частина системи управління для підприємств з мобільною інфраструктурою.
2. Ефективне використання даних моніторингу можливе лише в рамках управлінських процесів.
3. Прибуток створюють лише ті дані, які дійсно використовуються для аналізу роботи, ухвалення рішень або управлінського відгуку на різні інциденти.
4. Надлишкові дані створюють додаткові витрати, проблеми управління і конфлікти персоналу.
5. Практична цінність даних моніторингу зростає протягом часу, накопичені дані стають предметом дослідження та аналізу.

Критерієм ефективності системи є грамотне використання даних моніторингу для аналізу та основою для прийняття стратегічних рішень.

Практика демонструє три послідовні етапи здобуття ефекту від впровадження систем моніторингу:

– перший – отримання швидкої економії та корекції діяльності від припинення зловживань з боку працівників;

– другий – підвищення ефективності використання парку за рахунок підвищення якості експлуатації (водіння), аналізу процесу виконання і результатів рейсів, виявлення й оптимізація непродуктивних простоїв;

– третій – оптимізація структури парку, підвищення рентабельності робіт і перевізного процесу, аналіз різних груп факторів, які впливають на прибуток і конкурентоспроможність підприємства, нова стратегія бізнесу.

Окремо необхідно відзначити суттєву різницю в підходах до представлення інформації і аналітики, виконуваної для цільових груп, які перебувають на різних рівнях організаційної ієрархії. Це визначає порядок і склад візуалізації, тип і структуру звітних форм, доступність інформації та багато іншого.

Для забезпечення різних користувачів якісною цільовою інформацією найважливішим критерієм стає розподіл рівнів обробки, видів графічної візуалізації залежно від права доступу до системи.

Виділяються чотири основні групи з відповідними доступними цільовими блоками інформації (рис. 14.9):

– водій (механізатор) – отримує інформацію про фактичний пробіг, витрату палива, виконання завдань, при цьому можливий варіант: на мобільний телефон, спеціально встановлений дисплей, у вигляді позмінного розрахункового листа;

– диспетчер – використовує програмний модуль поточного розташування об'єктів, відстежування витрати палива, призначення і контроль

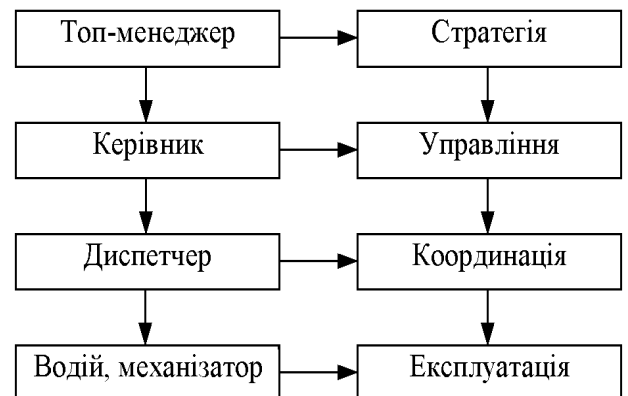


Рис. 14.9. Розподіл рівнів інформаційного забезпечення

виконання завдань, планування;

– керівник – отримує зведену інформацію про роботу парку техніки, розташування груп об'єктів, графіку виконання робіт, сумарні експлуатаційні витрати, перспективне планування;

– топ-менеджер – має можливості виконати зведений аналіз роботи підрозділів, порівняльний аналіз груп, розрахунок ефективності робіт і парку техніки, відстежити виконання проектів.

Дотримання технології впровадження систем, забезпечення рівнів доступу відповідно до цільових задач, розуміння керівниками не лише властивостей і можливостей системи моніторингу, але й процесів, супроводжуваних впровадження, своєчасна реакція на зміну бізнес-процесів виробництва є основою успішної експлуатації та ефективності цієї технологічної бази.

5. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АВТОМОБІЛЬНИМ ПАРКОМ

Асоціація європейських виробників вантажних автомобілів розробила уніфікований інтерфейс для управління парком автомобілів FMS. Його перевагою є забезпечення можливості використання однієї системи FMS в парку з різними типами вантажних автомобілів. Кожна система FMS, відповідна стандартам FMS, може бути підключена до всіх автомобілів з даним інтерфейсом. У вантажівці Volvo такий інтерфейс є доступним через шлюз FMS (FMS-ПК), який розташований позаду приладової панелі.

Шлюз FMS виконує роль порту, в якому інформація з внутрішньої мережі автомобіля перетворюється в стандарт FMS і надсилається системі FMS. Інтерфейс обробляє таку інформацію як швидкість руху, витрату палива і швидкість обертання колінчастого вала двигуна (об/хв). Передача даних між електронною системою автомобіля, шлюзом і системою FMS здійснюється через канал CAN. Рознімач FMS, який знаходиться позаду приладової панелі, використовує стандарт FMS (рис. 5.1).

Інтерфейс FMS також підтримує дистанційне завантаження даних (у вказаний головний офіс) цифрового тахографа з власної внутрішньої пам'яті або з карти водія. Для цього автомобіль має бути обладнаний системою FMS, яка підтримує цю функцію інтерфейсу.

Для дистанційного завантаження даних з цифрового тахографа до офісу автомобіль має бути обладнаний системою FMS, яка підтримує функцію інтерфейсу. Внутрішня мережа ТЗ підтримує зв'язок з системою FMS через FMS Gateway, яка виконує перетворення даних у стандарт FMS (рис. 5.2).

Для зменшення ризику втручання і маніпуляцій з внутрішнім зв'язком автомобіля шлюз FMS також працює як пристрій перегляду системи. Шлюз не прийме запит від FMS іншої марки до внутрішньої мережі автомобіля. Підтримка і передача діагностичної інформації про технічний стан обладнання автомобіля система виконує через 12-контактний рознімач, до якого приєднані канали FMS CAN-шини.

Контракт Volvo передбачає проведення ТО і Р, в який входить профілактичне технічне обслуговування. Крім того, контракт включає засоби «Планування сервісних робіт» і «Онлайн-можливості». Це два новаторські рішення з технічного обслуговування стали можливі завдяки системі TGW (телематичний шлюз).

Завдяки телематичній системі сервісна станція може отримувати відомості про двигун, пробіг, витрату палива, отримувати діагностичні коди несправностей, а також дані про дорожні умови і стан важливих компонентів (гальмівних колодок, зчеплення, акумуляторної батареї, осушувача повітря та

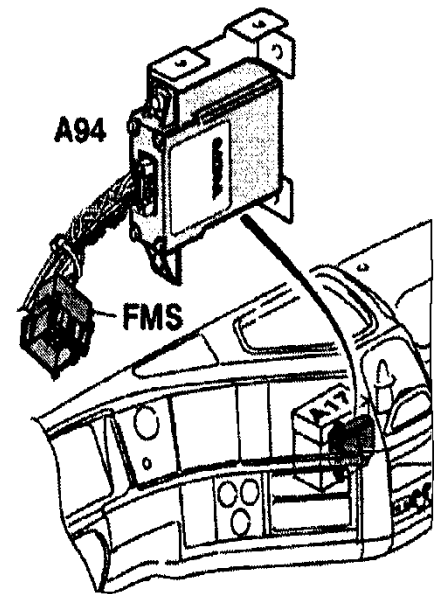


Рис. 5.1. Інтерфейс FMS Gateway і рознімач монтують за приладовою панеллю

ін.). Це означає, що можна своєчасно попередити клієнтів про ризик незапланованого простою.

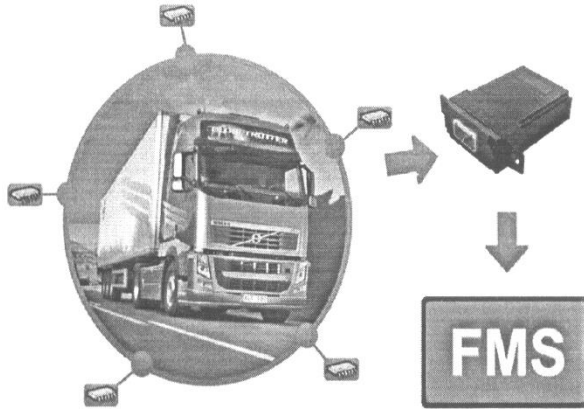


Рис. 5.2. Внутрішня мережа автомобіля та зв'язок з системою FMS

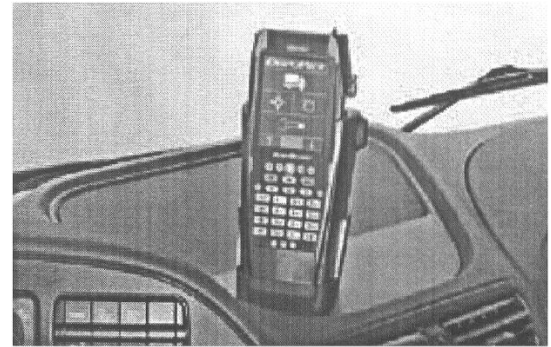


Рис. 5.3. Пристрій Fleet Board для зв'язку з диспетчерською службою

У деяких випадках відвідування сервісної станції не потрібне. За допомогою онлайн-можливостей фахівець з техобслуговування дістає дистанційний доступ до автомобіля для калібрування рівня витрати палива, об'єму паливного бака (якщо встановлені додаткові баки) і переважного обмеження швидкості. Можна навіть включити функцію віддаленого індикатора навантаження.

Служба Volvo Action Service з сервісом On Call при запиті водія автоматично забезпечить з'єднання з оператором. Після з'єднання обслуговування виконується швидко і точно, оскільки співробітникам центру відразу ж будуть відомий ідентифікатор шасі, положення автомобіля і можливі діагностичні коди несправностей.

Система Fleet Board Mercedes-Benz – це сучасний спосіб управління транспортом, автомобілем і парком автомобілів. За допомогою Fleet Board можливий постійний обмін інформацією між водієм, автомобілем і диспетчерською службою для кращої координації замовлень, оптимальної продуктивності, а також аналізу роботи автомобіля, що підвищує оперативність і знижує витрати.

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кенио Т., Нагамори С. Двигуни постійного струму з постійними магнітами. М.: Енергоатомиздат. 1989 р. - 184 с.
2. Новиков Г. В. Частотное управление асинхронными двигателями. Москва. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016 – 498 с. страница 37
3. Кочетков В.П., Бражников А.В., Дубровский І.Л. Теорія електропривода. - Красноярськ: Видавництво Крпи, 1991. - 140 с.
4. Москаленко О. Вісім екологічних проблем України. 2011. URL: <https://news.finance.ua/ua/news/-/235280/visim-ekologichnyh-problem-ukrayiny> (дата звернення: 13.12.2018).
5. Енергозбереження засобами електроприводу. 2013. URL: http://4exam.info/book_152_glava_49_5.1._Energozberezhennja_zasobami_elektroprivodu.html (дата звернення: 13.12.2018).
6. Виставка Електротранс. 2019. URL: <http://www.electrotrans-expo.ru> (дата звернення: 24.10.2019).
7. Електричний привід. 2019. URL: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Электрический_привод (дата звернення: 24.10.2019).
8. Що таке електропривод. 2008. URL: <http://elprivod.nmu.org.ua/ua/entrant/electricdrive.php> (дата звернення: 25.10.2019).
9. Регульований електропривод як засіб енергозбереження. 2014. URL: <http://electricalschool.info/econom/1283-reguliruemyyj-jelektroprivod-kak.html> (дата звернення: 26.10.2019).
10. Електромобіль. 2018. URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Электромобиль> (дата звернення: 28.10.2019).