

Поділ на системи

дата публікації: 2022.01.17



Автомобіль надходить у автоавтомайстерню з несправністю у певній системі, наприклад, у системі гідропідсилювача керма чи в системі подушок безпеки. Функціональні системи можуть називатися по-різному, наприклад вузлами, але ми маємо на увазі окрему систему, призначену для виконання конкретного завдання, наприклад, для розкриття подушок безпеки у випадку аварії. Іншим прикладом є гальмівна система, що відповідає за гальмування автомобіля.

Проаналізуймо типову ситуацію у автомайстерні. Після короткої розмови з клієнтом, ми починаємо продумувати план ремонту й насамперед план пошуку пошкодженого компонента. Коли клієнт повідомляє про несправність, наприклад, у роботі двигуна, ми згадуємо якого типу система управління двигуном встановлена, а потім, де розташовані різні компоненти. Виходячи з власного досвіду, можемо знайти контролер двигуна, знаємо, де заховані реле та запобіжники. Ми зосередилися на системі керування двигуном, на одній функціональній системі. Однак варто пам'ятати, що зараз 21 сторіччя, і ми чудово розуміємо, що всі або ж майже всі контролери з'єднані комунікаційними мережами – саме так відбувається обмін інформацією між ними. Це не лише платформа, де кожен контролер може отримати від іншого необхідну інформацію. Так було раніше, а тепер ми маємо спільні програми. Це означає, що мережами проходять не просто сухі робочі дані. Два контролери можуть спільно приймати рішення та керувати своїми системами або навіть третім контролером. Наприклад, електронна система контролю стійкості керує потужністю двигуна. Вона перебирає роль рульового управління в процесі роботи, а в певні моменти вирішує знизити потужність. Завжди пам'ятаймо про те, що функціональна система в сучасному автомобілі більше не є незалежною, вона залежить від інших систем, і бере участь в процесі прийняття рішень стосовно роботи інших систем. Всі ці взаємозв'язки утворюють своєрідне павутиння, в якому співіснують різні системи. Чим більше ми знаємо про це, тим швидше ми зможемо знайти несправність та відремонтувати автомобіль.

У бензиновому автомобілі Ford Focus проблема полягала у втраті потужності двигуна. Помилки

у блоці управління двигуна вказували на проблеми у цифровій мережі. Ми розібрали та перевірили модуль запобіжників і реле, розташований під бардачком. У власника часто виникали проблеми з ним через проникнення вологи до запобіжників. І там справді були ділянки, які потрібно було очистити від різного виду нальоту.

Автомобіль поїхав, але за кілька днів повернувся. Тому ми почали уважніше вивчати, як пов'язані інформаційні мережі. Підозра впала на панель приладів. Виявилось, що з'єднання на платі було несправним. Майже у кожному автомобілі, який експлуатується вже кілька років, вібрації призводять до ушкодження паяних гнізд, особливо у місцях з'єднання штекерів. Після перепаявання та перевірки автомобіля ми з'ясували, що несправність виникла саме в цьому місці. Це було основною причиною втрати потужності двигуна. Ремонт панелі приладів відновив працездатність системи керування двигуном.

Ще декілька десятиріч тому змішування компонентів різних систем в автомобілі було майже непомітним. Під час ремонту однієї системи ми зосереджувалися виключно на її деталях. У сучасному автомобілі таке змішування зустрічається часто, і його важко описати в простий спосіб, наприклад, в інструкції чи на інтернет-форумі.

Множина спільних елементів та програм, кореляцій, залежностей ускладнюють ремонт автомобілів. Слід розуміти, що є мало елементів, які не беруть участь в роботі щонайменше двох систем. Тому аналіз нефункціонуючої системи повинен включати розгляд двох чи навіть більше систем. Ми повинні міркувати про весь автомобіль як про сукупність кількох або більше взаємодіючих функціональних систем, що є множинами, які складаються з десятків елементів. Ми часто не можемо відокремити функціонування однієї системи від іншої. З одного боку, це захоплюючий світ, але з іншого – щодня доводиться мати справу з новими випадками пошкоджень.

Приклад: покажчики повороту не вимикаються після повороту. Причина – несправний давач кута повороту в рульовому колесі. І, можливо, ремонт пройшов би набагато простіше, якби хтось не вимкнув індикатор, що вказує на непрацюючу систему електронного контролю стійкості. Ця система виявляє несправність, реєструє помилку та запалює лампу. Клієнт сказав вимкнути цей індикатор, тому що збирався на технічний огляд і боявся, що автомобіль не пройде перевірку. Якби на СТО лампа горіла, майстер негайно встановив би зв'язок з несправною системою, і почав шукати механічну несправність у рульовому колесі.

У сучасному автомобілі ми маємо справу не з фіксованими програмами, а з адаптивними. Це означає, що програми змінюються внаслідок експлуатації автомобіля. Наприклад, несправний витратомір змушує двигун працювати по-іншому, що, своєю чергою, призводить до несправності автоматичної коробки передач. Клієнт відчуває незвичну роботу коробки передач, а компонентом, що викликав її, є витратомір, який надає основну інформацію блоку управління двигуна. Іноді корисно подивитись на нашу роботу з різних точок зору. Такі теоретичні міркування дозволяють піти далі, наближаючи нас до пізнання розвитку та роботи сучасних систем керування автомобілем.

С. Слупський

Сучасна Автомайстерня" № 10 (156) 2021

Джерело: