

АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ

Нагорний Д. Р., ст. гр. А-51-21

denuraz200@gmail.ua

Науковий консультант: Павленко В.М. доцент, к.т.н.

Важливою умовою ефективного використання автомобіля за призначенням є підтримання його систем у технічно справному стані. Для цього призначена система технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р), що є профілактичним заходом і проводиться у плановому порядку. Однак велике розсіяння параметрів технічного стану автомобілів у процесі експлуатації під дією багатьох чинників приводить до того, що така система не може забезпечити заданої тривалості роботи автомобіля до чергового планового технічного обслуговування або ж навпаки – не забезпечує повного використання ресурсу безвідмовної роботи автомобіля. Такого недоліку позбавлена система ТО і Р за технічним станом, в основу якої покладено контроль стану автомобіля із використанням діагностичних засобів і проведення технічного обслуговування та ремонту залежно від цього стану [1]. Одним із перспективних напрямів розвитку системи ТО і Р за технічним станом є впровадження засобів вбудованої діагностики (рис. 1).

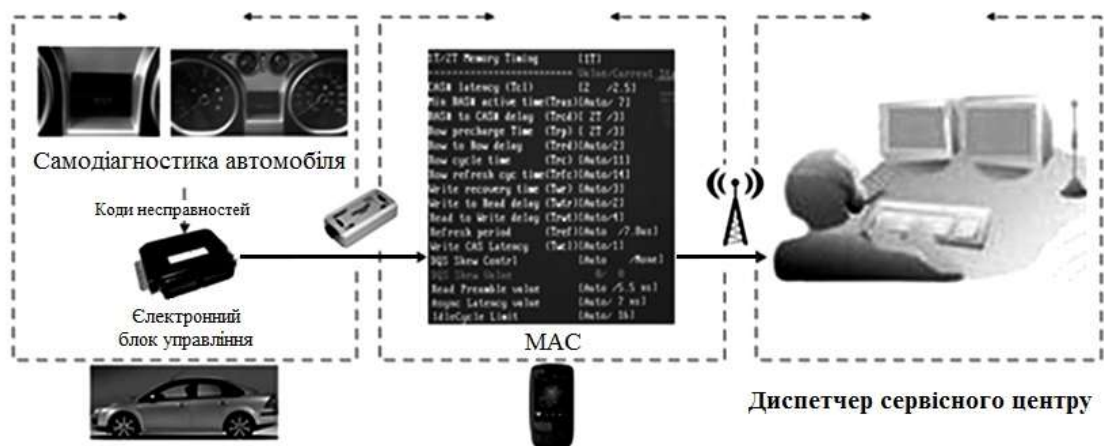


Рис. 1 – Мультиагентний підхід до обслуговування автомобіля

Сучасні системи діагностування технічного стану автомобілів завдяки бортовим комп'ютерам та системі вбудованих датчиків попереджують водія про несправності із зазначенням місця їх виникнення – це економить кошти і час на діагностику під час ТО. Проте вартість таких систем є досить високою, і тому їх використання на сьогоднішній день не знайшло широкого застосування. Така ситуація зумовлює пошук альтернативних шляхів підтримання автомобілів у працездатному стані. Забезпечення працездатності автомобілів під час експлуатації особливо актуальне для автомобільного транспорту, що використовується сьогодні в Україні для вантажних та пасажирських перевезень. Такі автомобілі, в основному, обладнані

елементарними контрольно-вимірjuвальними приладами, в той час як вимоги з безпеки руху та вчасної доставки пасажирів і вантажів автомобілями роблять недопустимими вимушені зупинки через відмови в період між плановими ТО. Враховуючи складнощі переходу до системи обслуговування автомобілів за технічним станом, підтримувати працездатність автомобілів вбачається у вдосконаленні діючої планово-попереджувальної системи ТО і Р. Уникнути вищевказаних недоліків плановопопереджувальної системи ТО і Р можливо шляхом прогнозування ресурсу їх безвідмовної роботи. Водночас це дозволить наблизитись до системи ТО і Р за технічним станом. Реалізація такого шляху дозволить запобігти вимушеним зупинкам автомобіля через відмови під час експлуатації, зокрема протягом виконання умовного завдання (перевезення пасажирів, вантажів), за рахунок запобігання відмовам шляхом вчасного інформування водія про можливі несправності та способи їх усунення.

Сутність методики підтримання працездатності автомобіля в періоди між плановими ТО полягає у прогнозуванні часу його безвідмовної роботи залежно від напрацювання і терміну експлуатації та встановлення переліку додаткових профілактичних робіт для тих елементів, які найчастіше приводять до втрати автомобілем працездатності. Питання про закономірності зміни показників працездатності технічних об'єктів у часі вивчає наука про надійність техніки, яка базується на фундаментальних математичних та природничих науках і широко використовує теорію ймовірностей та математичну статистику. У зв'язку із випадковим характером виникнення відмов проблема підтримання працездатності автомобіля не може бути розв'язана у відриві від надійності окремих його вузлів і агрегатів.

Безвідмовність автомобіля характеризує його здатність безперервно зберігати працездатний стан протягом певного часу або напрацювання. Оскільки властивість безвідмовності автомобілів відповідає задачі, поставленій у цій роботі, оцінювати працездатність автомобіля пропонується за показниками безвідмовності. Показниками безвідмовності відновлюваних об'єктів (до яких відноситься автомобіль), що найбільш часто нормуються, є: параметр потоку відмов та середнє напрацювання на відмову (середнє напрацювання між відмовами). Експлуатацію автомобіля можна описати у такий спосіб: у початковий момент часу автомобіль починає роботу і працює до відмови; після відмови відбувається його відновлення і автомобіль знову працює до відмови і т. д. Моменти відмов, без урахування часу відновлення, на осі часу утворюють потік відмов. Такий потік відмов оцінюється параметром потоку відмов. Таким чином, оцінювати безвідмовність автомобілів пропонується за параметром потоку відмов, що є відношенням середньої кількості відмов автомобіля за досить мале його напрацювання до значення цього напрацювання.

На основі статистичних даних про відмови автомобілів за формулою (1) розраховується параметр потоку відмов:

$$\omega(l) = \frac{r(\Delta l)}{N \cdot \Delta l}, \quad (1)$$

де $r(\Delta l)$ – кількість відмов за одиницю часу (напрацювання) Δl ;
 N – кількість досліджуваних автомобілів.

Параметр потоку відмов визначається для автомобілів, які розподілені на групи залежно від їх напрацювання та терміну перебування в експлуатації. За розрахованими значеннями параметрів потоку відмов будуються емпіричні залежності параметрів потоку відмов від напрацювання для автомобілів з різним терміном експлуатації, апроксимуються до відомих математичних функцій.

Допустиме значення параметра потоку відмов автомобіля візьмемо за критерій оцінки часу його безвідмовної роботи.

Переліки робіт з підвищення надійності автомобіля встановлюються для тих елементів автомобіля, які, за результатами статистичного дослідження, найчастіше призводять до втрати працездатності. Інформація про те, наскільки зростає рівень надійності після проведення кожного виду робіт, тобто в якій мірі безвідмовність окремих елементів впливає на загальну безвідмовність автомобіля, дозволить проводити додаткові технічні обслуговування в обсягах, достатніх для підвищення працездатності автомобіля до необхідного рівня.

Програмна система генерації МАС складається з двох основних блоків, необхідних для створення мультиагентної системи: банку інтелектуальних методів і генератора коду агентів [2].

Банк інтелектуальних агентів полягає з попередньо розроблених інтелектуальних методів, які можуть застосовуватися в структурі агентів. Банк включає в себе методи різних напрямків, таких як поведінкові алгоритми, розпізнавання образів, інтелектуальний аналіз інформації, прогнозування та інші. У розпорядженні генератора агентів знаходиться ряд структур агентів і систем їх взаємодії [50]. Ґрунтуючись на обраних інтелектуальних методах, а також ключових вибірках і налаштуваннях, що відбивають уявлення експерта про поведінку МАС в середовищі, генератор створює код системи, реалізуючи поставлені перед системою завдання.

Агентні технології застосовуються до таких функціональних завдань ТО і Р, як:

- збір інформації про стан (моніторинг функціонування);
- забезпечення управління документацією;
- збір інформації про діяльність ремонтних підрозділів;
- оцінка ефективності процесу ТО і Р;
- управління процесом виконання ТО і Р і іншим.

За допомогою системи генерації МАС для конкретних завдань з банку агентів можуть бути обрані структури та методи агентів, найбільш характерні для завдання.

Вирішуються завдання побудови і використання МАС (в т. ч. імітаційного моделювання процесів ТО і Р) для центру сервісного обслуговування (рис. 2).



Рис. 2 – МАС підтримки ТО і Р автомобіля

Література

1. Павленко В.М. Визначення можливості використання мультиагентного підходу при виконанні технічного обслуговування і ремонту автомобіля/ В. М. Павленко, В. П. Кужель. // Вісник машинобудування та транспорту №1(7), 2018. – с 72-80.
2. Городецкий В. И. Многоагентные системы. / Городецкий В. И., Грушинский М. С., Хабалов А. В. – Новости искусственного интеллекта, 1998. – с. 64-116.