Кривошапов Сергей Иванович, к.т.н., доцент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, keat@khadi.kharkov.ua

КОРРЕКТИРОВАНИЕ РЕСУРСА И ПЕРИОДИЧНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

В процессе эксплуатации состояние подвижного состава изменяется: увеличивается износ деталей, накапливаются внутреннее дефекты, нарушаются настройки и другие нарушения. Для поддержания работоспособного состояния необходимо периодически выполнять работы по техническому обслуживанию (ТО-1 и ТО-2), а для устранения отказов – производить текущий или капитальный ремонт.

Условия эксплуатации оказывают непосредственное влияние, как на объем работ, так и на периодичность технических обслуживаний. Сложные условия увеличивает нагрузку на основные узлы автомобиля, что приводит к возрастанию вероятности преждевременного возникновения отказа, а следовательно, обслуживать такой автомобиль необходимо чаще.

К сожалению, законодательство Украины [1] практически не предусматривает корректировку ресурса и периодичности технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации автомобиля. Объем работы (трудоемкость) также не зависит от срока службы автомобиля, нагрузочного и скоростного режимов движения, дорожных и атмосферно-климатических условий, оснащенности технологическим оборудованием и организации труда на предприятии, других факторов.

Определять когда автомобиль достиг момента, который необходим для проведения технических обслуживаний, по спидометру не достаточно. Пройденное расстояние не показывает условия, в которых находился автомобиль. Необходимо дополнительно регистрировать параметр, который был бы связан с нагрузочным и скоростным режимом движения автомобиля.

В работе [2] предложено корректировать периодичности и трудоемкость технических обслуживаний через изменение средней технической скорости или расход топлива. Если условия движения автомобиля по первой категории дороги принять за единицу, то, например, для пятой категории дорог скорость автомобиля составит 0.49, расход топлива - 1.70, пробег для капитального ремонта – 0.59. В сложных условиях пробег между техническими обслуживаниями (ТО-1 и ТО-2) может сократиться (трудоемкость возрасти) до 70 %, по сравнению с нормативными значениями.

Для регистрации условий эксплуатации дорожно-транспортного средства в работе [2] предложено механическое устройство, объединяющее спидометр и счетчик времени, который включается только во время движения автомобиля. Зная суммарный пробег и время движения автомобиля, можно определить его среднюю техническую скорость.

На колесах современных автомобилей установлены магнитные или оптические датчики оборотов, которые измеряют время между метками. Зная частоту вращения колеса (n) можно определить пройденный путь ($S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot n$) и скорость автомобиля ($V = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot dn/dt$), где R - радиус колеса. Данные с датчика поступают в электронный блок управления. Для передачи данных между электронными модулями используется стандартизованный коммуникационный протокол SAE J1850.

Специальный разработанный модуль, построенный на базе микроконтроллера (PIC или Atmel), может прослушивать и получать данные из CAN-bus. Для связи модуля с шиной рекомендуется использовать схему подключения контроллера и трансивера, которые построены на чипах MCP2515 [3] и TJA1050 [4]. Данные от конвертора на микроконтроллер поступают по протоколу обмена SPI (Serial Peripheral Interface).

В программном обеспечении контроллера предусмотрена функция, которая получает данные о пробеге (S) и скорости автомобиля (V). Если ($V > 0$), то данные накапливаются в буфере. Через определенный интервал времени, который определяется по таймеру микроконтроллера, рассчитывается средняя техническая скорость автомобиля ($\overline{V} = \Sigma(S_i \cdot V_i)/\Sigma S_i$). Далее в программе определяется коэффициент изменения скорости автомобиля: $K_V = 1.46 \cdot \overline{V}/V_{max}$, где V_{max} - максимальная скорость автомобиля [2].

Программа корректирует пробег автомобиля до ТО: $L_{TO} = L_{TO} - S/K_V$, где L_{TO} - остаточный пробег до очередного технического обслуживания. Когда $L_{TO} = 0$, то это будет означать, что автомобиль нуждается в обслуживании. Модуль сигнализирует водителя и устанавливает новый период между обслуживаниями $L_{TO} = L_{TO}{}^{H}$, где $L_{TO}{}^{H}$- нормированное значение пробега автомобиля между техническими воздействиями.

Микроконтроллер может выводить информацию о скорости и пробеге на дисплей, который установлен на панели прибора. Это позволит информировать водителя об очередном техническом обслуживании, которое определяется с учетом сложности условий эксплуатации автомобиля.

Литература

1. Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту [Електронний ресурс] / Наказ Міністерство транспорту України № 102 від 30.03.1998 // Законодательство Украины. — Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0268-98.

2. Говорущенко Н.Я. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). / Н.Я. Говорущенко, А.Н. Туренко. – Изд. 2-е, перераб. и подолн. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 1999. – 468 с.

3. MCP2515. Stand-Alone CAN Controller with SPI Interface / Microchip. - URL: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/MCP2515-Stand-

Alone-CAN-Controller-with-SPI-20001801J.pdf (access 10.10.2021).
4. TJA1050. High speed CAN transceiver / Philips - URL: https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/TJA1050.pdf (access 10.10.2021).

Кужель Володимир Петрович, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, kuzhel2017@gmail.com, kuzhel_v@vntu.edu.ua

АЛГОРИТМ ТА СХЕМИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЗАСЛІПЛЕНОСТІ ВОДІЯ НА ДАЛЬНІСТЬ ВИДИМОСТІ ДОРОЖНІХ ОБ'ЄКТІВ В ТЕМНУ ПОРУ ДОБИ

Зазначимо, що в темну пору доби близько 70-80% часу автомобілі рухаються у вільному режимі руху (заміські дороги), тобто з ввімкненим дальнім світлом фар [1]. Також відомо, що близько 50% дорожньо-транспортних пригод (ДТП) (в темну пору доби до 90%) складають наїзди на пішоходів, які й були вибрані в роботі в якості основних об'єктів розрізнення в темну пору доби [2].

При розслідуванні ДТП необхідно встановити такий момент, починаючи з якого водій повинен був приймати міри для їх попередження. Для знаходження відповідей на поставлені запитання необхідно знати: дальність видимості дороги чи відстань загальної видимості, дальність видимості перешкоди чи відстань конкретної видимості. Дані величини визначаються експериментально на основі схем та алгоритмів дорожніх досліджень [3-4]. Найточніші результати забезпечує експеримент з визначення видимості, який проводиться безпосередньо на ділянці дороги, де сталося ДТП. ТЗ, що приймали участь у ДТП в темну пору доби, в багатьох випадках отримують значні ушкодження. У такому випадку ТЗ необхідно замінити однотипними, що мають аналогічні характеристики – тип та потужність ламп в фарах, ступінь забрудненості розсіювачів фар і лобового скла. Якщо в експерименті не може бути використаний об'єкт, видимість якого слід встановити, то при виборі аналогічного об'єкта потрібно в першу чергу звернути увагу на елементи, здатні вплинути на його видимість і розпізнавання.

Основними задачами експериментальних досліджень є:

- отримання результатів вимірювання дальності видимості об'єктів на дорозі в темну пору доби в дорожніх умовах, а також дальності видимості об'єктів на дорозі в залежності від відстані між зустрічними автомобілями;
- розрахунок значень дальності видимості на основі проведених дорожніх випробувань для побудови навчаючої вибірки;

Отже, з метою дослідження впливу засліпленості водія фарами зустрічного автомобіля на зміну дальності видимості об'єкта в темний час доби був проведений натурний (дорожній) експеримент. Розроблена схема проведення експерименту з поясненнями зображених елементів, структурних частин та розмірів приведена на рис. 1.