

УДК 621.113

Кукурудзяк Ю.Ю., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету

Добровольський О.Л., асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету

АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ

Діюча планово-попереджувальна система ТО і ремонту автомобілів, як стратегія технічної експлуатації автомобілів (ТЕА) "за напрацюванням", передбачає періодичне діагностування автомобілів [1]. Для впровадження більш досконалої і альтернативної стратегії ТЕА "за станом" виникає необхідність в постійній оперативній інформації про технічний стан ОД. Цей процес має назву моніторинг технічного стану. Така інформація може бути отримана наступними способами: 1) – шляхом постійного зчитування даних штатної електронної системи бортової діагностики сучасного автомобіля (OBD); 2) – застосуванням додаткових вмонтованих засобів моніторингу технічного стану; 3) – застосуванням недорогих засобів експрес-діагностування, яке повинно виконуватись з короткими інтервалами (можливо щоденно) і характеризуватись малою трудомісткістю.

Сучасна тенденція збільшення кількості автомобільних підприємств в Україні і зменшення їх розмірів, значно ускладнила процес контролю технічного стану автомобілів. На малих підприємствах економічно не доцільно виконувати і не можливо технічно забезпечити повний комплекс робіт з підтримання автомобілів в технічно справному стані. Методи діагностування які потребують застосування дорогих діагностичних стендів (тягових, гальмівних, мотор-тестерів та ін.) не доцільно використовувати для моніторингу на невеликих підприємствах. Більшість існуючих параметричних методів діагностування можуть дати бажаний результат і вони можуть здійснюватись із застосуванням недорогого обладнання. Але, як правило, такі методи потребують разових технічних втручань з порівняно великими затратами часу, що не задовольняє вимог ефективного моніторингу і при впровадженні у стратегію ТЕА "за станом" можуть бути застосовані тільки частково.

Діючий стандарт самодіагностики OBD-II характеризує в основному технічний стан екологічних систем та систем безпеки автомобіля. Це досить цінна інформація, але вона не достатня для повної характеристики технічного стану.

Перелічені вище методи діагностування можуть повністю задовольнити потребу в оперативній діагностичній інформації для деяких визначених систем автомобіля, але для інших систем такої інформації недостатньо. В такому разі, як альтернативні, можна пропонувати методи інтелектуальної діагностики, які здатні: по-перше – в умовах обмеженої інформації знаходити оптимальне рішення, по-друге – самонавчатись і поповнювати базу знань в процесі експлуатації.

Наприклад, для моніторингу стану підвіски, а саме значень кутів встановлення керованих коліс, які можуть бути індикатором зміни її стану пропонується-

ся застосувати метод нечіткого логічного виведення із застосуванням нескладного діагностичного приладу – площадкового стенда. При цьому за критерій справності підвіски автомобіля приймаються енергетичні втрати на тертя в плямі контакту та на гістерезис в шині.

Стан системи визначається точкою з координатами (P_w, a, ε) в багатомірному лінійному просторі і може представлятися радіус-вектором \vec{r}_0

$$|\vec{r}_0| = \sqrt{P_w^2 + \varepsilon^2 + a^2} \quad (1)$$

Координати стану системи визначаються на еталонному автомобілі з вірно встановленими кутами встановлення керованих коліс. Зміна положення радіус-вектора буде характеризуватися зміною стану системи за час між замірами і являється даними для поповнення бази знань. Аналізуючи еталонні значення діагностичних параметрів та отримані при моніторингу системи можна судити про стан підвіски в цілому. Якщо значення при моніторингу виходять за межі допуску, то вважається, що система знаходиться в критичній зоні. Для моніторингу та збору даних для навчання експертної системи доцільно скористатися методом моделювання багатомірних залежностей. Цей метод використовується для опису процесів нечіткими базами знань призначеними для формалізації причинно-наслідкових зв'язків між змінними «вхід-вихід», які характеризують ту або іншу конкретну залежність.

Для ідентифікації експертної системи доцільно використати узагальнений елемент логічного виводу [3], який описує залежність яка показує зв'язок між факторами і наслідками у вигляді бази знань. Його можна подати у вигляді залежності або дерева вершинами якого є фактори впливу (рис. 1).

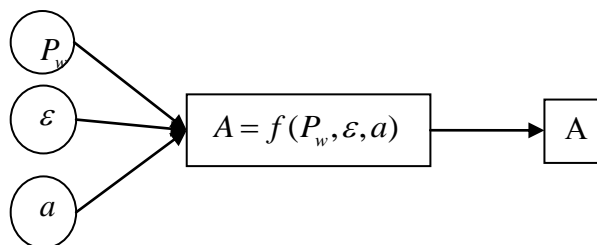


Рис. 1. Структура моделі визначення роботи тертя в контактї шини

Виходячи з вищесказаного задача визначення енергетичних втрат в плямі контакту шини з опорною поверхнею полягає в тому, щоб для кожної комбінації значень вхідних параметрів поставити у відповідність одне з рішень, а потім дефазіфікувати його. Для цього необхідно побудувати експертну базу знань, яка пов'язує фактори впливу з об'єктом моніторингу. Навчання системи для прийняття адекватного рішення проводиться підбором параметрів системи, які б давали мінімальне розходження прийнятих рішень з еталонними значеннями.

Список літератури

1. Аринин И.Н., Коновалов С.И., Баженов Ю.В. Техническая эксплуатация автомобилей. – Ростов на Дону: Феникс, 2004. – 320 с.
4. Методы и системы принятия решений. Системы, основанные на знаниях / под ред. А. Н. Борисова. – Рига : РПИ, 1989. – 175 с.