

УДК 621.432 (629.114)

**СУЧАСНІ МЕТОДИ БЕЗКОНТАКТНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ
ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

Зуєв О.О., к.т.н.

Таверійський державний агротехнологічний університет

Тел. (619) 42-04-42

Анотація – у статті розглянуто перспективні методи діагностування двигунів внутрішнього згоряння за допомогою ЕОМ.

Ключові слова – діагностика, бортова ЕОМ, безконтактна діагностика.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень. В сучасних умовах власник будь-якого енергоємного транспортного засобу розглядає його як засіб виробництва і прагне забезпечити прогнозований стан його готовності, по можливості мінімізуючи експлуатаційні витрати. Численні дослідження показують, що забезпеченням постійної готовності транспортного засобу є своєчасно проведення комплексу операцій з ТО (технічного огляду) та ремонту. Основою мінімізації затрат коштів на ТО та ремонту є своєчасна діагностика вузлів і агрегатів для оцінки доцільності і необхідного об'єму ремонтних дій у конкретний момент.

Останнім часом на транспортних засобах провідних західних фірм широко використовуються бортові електронні засоби, що виконують функції контролю, регулювання або автоматичного управління різними системами і механізмами трактора чи автомобіля, а також ті, що забезпечують водія необхідною інформацією [1]. Ці функції логічно пов'язані з особливостями пристрою і функціонування відповідних систем і механізмів транспортного засобу.

Слід відзначити, що подібні системи значно полегшують роботу водія. Застосування сучасної GPS навігаційних комплексів за даними статистики зменшує до 10% втрати палива (за рахунок попередження про «пробки», ремонтні роботи на дорозі та ін.). Застосування сучасного інтелектуального круїз-контролю зменшує навантаження водія, що вочевидь призводить до зменшення аварій на дорогах. Цей список можна продовжувати, але, на мій погляд, всі ці системи, вартість яких на цей час становить за різними джерелами 20...45% вартості транспортного засобу, мало допомагають у поточній діагностиці транспортного засобу. Безперечно, що бортові ЕОМ транспортного засобу сигналізують водію при значних по-

ломках на панель приладів та видають досить повну інформацію при підключенні сканера, але власникові транспортного засобу (який на цей час не є предметом розкоші, а є засобом виробництва), бажано знати, особливо перед відправкою в далеку дорогу, залишковий моторесурс його вузлів і агрегатів. А на це питання сучасні бортові ЕОМ відповіді не дають.

Дещо допомагає в цьому питанні застосування комп'ютерної бази даних по діагностиці і ремонту сучасної автотракторної техніки. В Інтернеті викладено більше 400 різноманітних програмних комплексів, що допомагають ухвалювати рішення на основі об'єктивних даних зовнішніх електронних діагностичних пристроїв, дозволяючи операторові також вводити інформацію якісного характеру в цілях поглибленої діагностики і виявлення причини відмови. Але застосування цих комплексів теж обмежено: по-перше, досить вузькою спеціалізацією кожного з програмних комплексів; по-друге, необхідністю адаптування комплексу до конкретних умов користувача; по-третє, необхідністю утримування в умовах будь-якого господарства окремого фахівця для ведення бази даних. Раціональне завантаження кваліфікованого фахівця з урахуванням реальної частоти виникнення відмов можливе тільки при обслуговуванні достатньо великого парку. Однак, при всіх мінусах останнього методу його не слід відкидати.

Метою статті є аналіз доцільності використання автоматизованого контролю за технічним станом транспортних засобів.

Основна частина. Визначимо, по-перше, зміст терміну «безперервність» контролю показників стану вузлів транспортного засобу. Чи важливо нам дійсно в реальному часі стежити за змащенням кожного кільця кожного циліндру двигуна нашого автомобіля чи трактора - певно, ні! Чи важливо нам постійно знати температуру охолоджувальної рідини двигуна - безумовно, так. Тобто є ряд показників, які потребують постійного контролю, на їх контроль і сигналізацію про їх стан і направлено роботу бортових ЕОМ сучасних транспортних засобів. Усі інші показники роботи та стану транспортного засобу необхідно контролювати періодично. Сучасні регламенти ТО складено як раз за сукупністю наробіток на відмову тих чи інших вузлів досить великої кількості (репрезентативної вибірки) типових транспортних засобів того чи іншого класу з урахуванням особливості конструкції тієї чи іншої моделі фахівцями компанії виробника. Але на практиці ці показники досить сильно усереднені і не враховують особливості регіону експлуатації, якості доріг, особливостей власника (так звана манера водіння автомобіля наприклад), «характер» транспортного засобу (адже не буває двох однакових автомобілів – це загальновідомий факт) та іншого. Гарний механік на фірмовій станції технічного огляду обов'язково враховує вище зазначене і робить так звані поправки до регламенту ТО, але все це можливо у більшій частині для автомобілів, і майже неможливо для тракторів, діагностування, технічний огляд і

ремонти яких проводяться в господарстві фахівцями господарства, кваліфікація яких побудована на остаточних знаннях та власному досвіді.

Визначимо, як можна визначити технічний стан деталі чи вузла сучасного трактора в цілому:

- по-перше, і цей спосіб є найбільш надійним, шляхом «повної дефектації». Що, як відомо, полягає в визначенні геометричних параметрів та фізичних властивостей із врахуванням допусків та відповідності отриманих результатів паспортним (заводським) даним. Але отримати такі дані неможливо без повної розбірки вузлів трактора. Тобто цей спосіб можна використовувати тільки при проведенні поточного та капітального ремонту трактору;

- по-друге, шляхом безконтактного (чи безрозбірного) контролю стану вузлів та агрегатів, до якого можна віднести і безперервний контроль критичного стану бортовою ЕОМ, і безперервний контроль параметрів (станів), вихід яких за оптимальні межі (перехід в неприпустимі стани) істотно знижує ресурс основних агрегатів і вузлів (наприклад, засміченість фільтруючих елементів), з індикацією необхідності зміни режимів роботи і (або) проведення позачергового обслуговування "так швидко, як це можливо", і облік напрацювання трактора з моменту останнього ТО з індикацією величини допустимого напрацювання до чергового планового ТО (для заданої періодичності ТО). Тобто це контроль стану вузлів і агрегатів за «косвеними» даними. Цей спосіб є менш надійним, але займає менше часу і не є настільки ресурсоємним, як той, що наведено вище. Крім того, певні обмеження накладає і кваліфікація механіка, яка із зрозумілих причин виявляється істотно нижчою, ніж кваліфікація майстра-діагноста фірмової станції ТО та ремонту.

Обидва ці способи широко використовуються при діагностуванні тракторів в сучасному сільському господарстві. Однак не слід забувати, що науково-технічний прогрес не стоїть на місці. Сучасні виробники планують довести долю електрообладнання до 55% вартості транспортного засобу, бортові ЕОМ теж ускладнюються, і вслід за інтелектуальним круїз-контролем вже анонсовано систему постійного контролю тиску в циліндрах. Тобто через певний час, маючи необхідну кваліфікацію, ми зможемо запобігати будь-яких істотних поломок на дорозі чи під час польових робіт. Однак не слід забувати, що все це стосується тільки нової техніки, а процент сучасної техніки (не старше 5 років) в сучасному сільському господарстві не перевищує 10%.

У безрозбірній (безконтактній) діагностиці, де не слід забувати про віброакустичні методи діагностування [2], і основою яких є той факт, що під час роботи транспортного засобу рух деталей супроводжується стуком, гуркотінням, свистом та ін., характерно зношування механізмів транспортного засобу, змінення характеру акустичних та механічних вібрацій [3]. Ці вади й використовують для оцінки технічного стану об'єкту дослі-

дження. І якщо оснастити старий трактор сучасною бортовою ЕОМ досить складно технічно і дорого, до того ж непрактично за умови їх постійної модернізації, то встановити на старому тракторі нетбук (будь-який варіант мобільної ЕОМ) з відповідним програмним забезпеченням (до того ж, його нескладно оновлювати) з декількома датчиками досить нескладно. Нетбук можна використовувати на декількох тракторах по черзі, чи взагалі мати стаціонарну ЕОМ на території машинно-тракторного парку, знімаючи показники по мірі необхідності.

Висновок. Використовуючи перспективні методи і засоби діагностування мобільної техніки, можна привести (підтягнути) існуючу в сільському господарстві і не тільки застарілу техніку до сучасного рівня діагностики технічного обслуговування і ремонтів. Однак в цьому напрямку бажано провести ще деякі теоретичні, а, особливо, практичні дослідження.

Література

1. Шитилевский Г.Б. Перспективы развития диагностики технического состояния тракторов на основе бортовых электронных средств / Г.Б. Шитилевский, В.С. Архитов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 2004. - № 7. - С. 3-8.
2. Балицкий Ф.Я. Виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов / Ф.Я. Балицкий, М.А. Иванова, А.Г. Соколова, Е.И. Хомяков. - М.: Наука. - 1984. - 119 с.
3. Перов Д.В. Вейвлетная фильтрация сигналов ультразвукового дефектоскопа / Д.В. Перов, А.Б. Ринкевич, Я.Г. Смородинский // Дефектоскопия. - 2002. - №12 - С. 3-20.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БЕСКОНТАКТНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Зуев А. А.

Аннотация – в статье рассмотрены перспективные методы диагностирования двигателей внутреннего сгорания при помощи ЭВМ.

MODERN METHODS OF NONCONTACT DIAGNOSING OF ENGINES OF INTERNAL COMBUSTION

A. Zuev

Summary

Perspective methods of diagnosing internal combustion engines by computer are considered in the article.