

ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА ЗА ВИТРАТОЮ ПАЛИВА

Журавель Дмитро Костянтинович, ст. гр.. А-42

Dima7789@ukr.net

Науковий консультант: Зуєв В.О., асистент

Зазвичай термін, який затрачується на вимір параметрів технічного стану, в середньому дорівнює 5-10 % загального часу діагностування, решта 90-95 % приходиться на встановлення та зняття датчиків, на вибір потрібного режиму роботи автомобіля та обробку результатів діагностування [1]. Тому не варто за будь якої підозри піддавати автомобіль повному обстеженню складним діагностичним обладнанням, наприклад перевірку на стенді з біговими барабанами або дорожнім випробуванням. Спочатку потрібен якийсь досить простий але інформативний спосіб виявлення недоліків, за яким можна стверджувати: автомобіль справний, чи ні і необхідні йому додаткові випробування або ні. Переважна більшість несправностей двигуна які пов'язані з порушенням робочого процесу, або виникненням підвищених механічних втрат викликає підвищену витрату пального. Тому розглянемо де які показники перевірки на паливну економічність за ГОСТ 20306-90.

Він передбачає перевірку за наступними показниками: 1.1 – контрольна витрата палива; 1.2 – витрата палива у магістральному циклі на дорозі; 1.3 – витрата палива у міському циклі на дорозі; 1.4 – витрата палива в міському циклі на стенді; 1.5 – паливна характеристика усталеного руху. Показник 1.1 – комплексний показник якій уявляє собою середнє арифметичне значення витрати палива автомобілем на дорозі, на встановлених швидкостях руху, та на стенді, в заданому випробувальному циклі. Він найскладніший з погляду виконання всіх умов випробування. Вимір показників 1.2 та 1.3 також досить складні, тому що пов'язані з виїздом на спеціальну ділянку дороги, до того ж вимоги до погодних умов не завжди дозволяють їх проводити. Показник 1.4 відображає роботу автомобіля на динамічних режимах. Показник 1.5 дає уявлення про витрату палива при роботі систем автомобіля (зокрема двигуна та трансмісії) в сталому русі, тобто про їх технічний стан. Доречи визначення цього показника не викликає ні яких ускладнень зі створенням режимів перевірки а ні в дорожніх умовах, ні в стендових. Але також потрібно виїжджати на дорогу, або встановлювати його на стенд. Простіше на мій погляд визначити витрату палива на режимі холостого ходу (Х.Х.) двигуна при різній частоті обертання колінчастого валу. Цей показник дає уяву о процесі утворення паливо-повітряної суміші, газорозподілу, іскроутворенню та механічних втрат у самому двигуні. Щоб користуватись цим показником, як діагностичним, треба знати норму з якою буде порівнюватись отримане значення. Нажаль норми витрати палива на Х.Х. у поширеної літератури немає, тому її потрібно розрахувати.

Для цього скористаємося виведенням формули витрати палива яке представлено в роботах [2, 3]. Однак остаточні перетворення представимо в іншому вигляді.

У загальному вигляді формула для витрати палива в кг/год має вигляд:

$$Q_1 = g_e \cdot N_e = \frac{3600 \cdot V_h \cdot P_e \cdot n}{H_H \cdot \eta_e \cdot 120 \cdot 10^3} = \frac{0,03 \cdot V_h \cdot P_e \cdot n}{H_H \cdot \eta_e}, \quad (1)$$

де g_e – питома витрата палива, кг/(кВт год); N_e – ефективна потужність двигуна, кВт; P_e – середній ефективне тиск, кПа; H_H – нижча теплота згоряння палива, кДж/кг; η_e – ефективний ККД; V_h – робочий об'єм циліндрів двигуна, л; n – частота обертання колінчастого вала, хв^{-1} .

Після цього розкладемо отриману залежність (1) на дві складових, одна з яких буде враховувати механічні втрати в двигуні, а друга – втрати при виконанні корисної роботи, Q_1 , кг/год.

$$Q_1 = \frac{P_n \cdot 0,03 \cdot V_h \cdot n}{H_H \cdot \eta_i} + \frac{P_e \cdot 0,03 \cdot V_h \cdot n}{H_H \cdot \eta_e}. \quad (2)$$

де P_n – середній тиск механічних втрат двигуна, кПа; P_e – середній ефективний тиск, кПа.

Назвемо перший доданок витратою палива на холостому ході і позначимо Q_{xx} , а другий доданок витратою палива на ефективну роботу і позначимо Q_e . У тому випадку, коли автомобіль не виконує корисну роботу, його другий доданок прагне до 0. Для розрахунку Q_{xx} в залежності від обертів колінчастого валу двигуна необхідно знати конструктивні характеристики двигуна, параметри палива та характер протікання індикаторного ККД двигуна від обертів.

Процес діагностування полягає у визначенні витрати пального двигуном автомобіля на холостому ході та порівнянні цих значень з нормативними.

Література

1. Харазов А.М. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей. Учебное пособие./ А.М. Харазов М. Высшая школа, 1990. – 209 с.
2. Говорущенко Н.Я. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). В двух частях / Н. Говорущенко, А. Туренко – Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998. – 219 с.
3. Двигатели внутреннего сгорания: учеб. Для ВУЗов по спец. «Строительные и дорожные машины и оборудование» [Хачиян А.С., Морозов К.А., Луканин В.Н. и др.] – М.: Высш. Школа., 1985. – 311 с.