



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80214** (13) **U**
(51) МПК
G01L 5/13 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2012 07283</p> <p>(22) Дата подання заявки: 15.06.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.05.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.05.2013, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Подригало Михайло Абович (UA), Клец Дмитро Михайлович (UA), Абрамов Дмитрій Володимирович (UA), Коробко Андрій Іванович (UA), Тесля Володимир Олегович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Подригало Михайло Абович, вул. Державінська, 2, кв. 148, м. Харків, 61001 (UA), Клец Дмитро Михайлович, вул. Слинька, 3, к. 1, кв. 116, м. Харків, 61100 (UA), Абрамов Дмитрій Володимирович, пров. Крилова, 5, м. Харків, 61090 (UA), Коробко Андрій Іванович, вул. Школьна, 11, с. Кр. Поляна, Зміївський р-н, Харківська обл., 61143 (UA), Тесля Володимир Олегович, пр. Злуки, 19/143, м. Тернопіль, 46000 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ БЕЗ ПОПЕРЕДНЬОГО ПРОВЕДЕННЯ ЙОГО ВИБІГУ

(57) Реферат:

Спосіб визначення потужності двигуна автомобіля, що базується на використанні математичної залежності потужності від параметрів руху автомобіля, причому визначення потужності двигуна автомобіля відбувається безпосередньо в умовах експлуатації, з використанням датчиків прискорення, за допомогою одночасного вимірювання усіх видів опору руху автомобіля, тобто моментів опору, що виникають у трансмісії автомобіля, а також сумарного дорожнього та аеродинамічного опорів.

UA 80214 U

Корисна модель належить до галузі автомобілебудування і може бути використана для визначення та використання потужності двигуна автомобіля під час його експлуатації в процесі руху в роботі бортової системи діагностики.

Відомі способи визначення потужності двигуна автомобіля засновані на використанні параметрів, що отримуються при попередньому проведенні вибігу автомобіля (Технологічне обладнання автомобільного транспорту. Підручник/ В.П. Волков, В.М. Міщенко, О.П. Кравченко та інші, [під редакцією В.П. Волкова]. - Х.: ХНАДУ, 2010.-556 с.), а також безгальмівні способи, основані на використанні як навантаження механічних втрат у самому двигуні в поєднанні з виключенням з роботи частини циліндрів і застосуванням навантажувальних пристроїв (Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: технологія: Підручник / О.А. Лудченко. - К.: Вища школа, 2007.-527 с., 260-265 с.), а також віброакустичний спосіб, що ґрунтується на залежності показників потужності двигуна від величини акустичного випромінювання, створюваного відпрацьованими газами (Сидоров В.И. Техническая диагностика: Учебное пособие / В.И.Сидоров. - М.: МАДИ, -1986.-113 с., 44-55 с.).

Найбільш близьким до об'єкту, що заявляється, є спосіб визначення потужності двигуна (Патент 2361187 Российская Федерация МПК G01M 15/04, G01M 15/04 Способ определения мощности двигателя внутреннего сгорания [Текст] / Н.В. Щетинин, А.Г. Арженовский, Д.В. Казаков, Д.О. Мальцев, С.В. Асатурян, С.Н. Микрюков, И.И. Чичиланов; заявитель и патентообладатель Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия. № 2007146150/06; заявл. 11.12.07; опубл. 10.07.2009).

Недоліком способу є необхідність попереднього визначення цілого ряду параметрів. Частина вказаних параметрів вимірюється при вибігу автомобіля, а частину необхідно вводити під час руху за рахунок встановлення додаткових датчиків. Це ускладнює використання вказаного способу у бортовій системі діагностики, для ефективної роботи якої, значення потужності необхідно мати у кожний конкретний момент часу. Тому визначати потужність двигуна автомобіля потрібно без використання вибігу.

В основу корисної моделі поставлена задача визначення потужності двигуна автомобіля безпосередньо під час його руху в умовах експлуатації шляхом використання датчиків прискорення з урахуванням усіх видів опору руху.

Поставлена задача вирішується шляхом прийняття допущення про те, що при малому інтервалі часу Δt та невеликій кількості кроків зміни часу потужність двигуна залишається постійною, тобто $N_e \approx \text{const}$:

$$N_e = m_a \dot{V}_a V_a \left(1 + \frac{I_{np}}{m_a \cdot r_\delta^2} \right) + V_a \left[\frac{M_{TPCT}^c}{m_a \cdot r_\delta} + m_a g (f_o \pm i) \right] + \frac{K_1}{r_\delta} V_a^2 \quad (1)$$

$$+ (KF + m_a g A f_o) \cdot V_a^3 = C_1 \dot{V}_a V_a + C_2 V_a + C_3 V_a^2 + C_4 V_a^3 = \text{const}$$

де m_a - загальна маса автомобіля;

\dot{V}_a - лінійне прискорення автомобіля при вибігу;

V_a - лінійна швидкість автомобіля;

I_{np} - приведений до ведучих коліс момент інерції трансмісії;

r_δ - динамічний радіус ведучих коліс;

M_{TPCT}^c - статичний приведений момент опору, обумовлений сухим тертям у спряженнях трансмісії;

g - прискорення вільного падіння, $g = 9,81 \frac{M}{c^2}$

f_o - значення коефіцієнта опору при швидкості автомобіля $60 \frac{KM}{год}$;

i - поздовжній нахил;

K_1 - коефіцієнт пропорційності кінематичного приведенного моменту опору;

KF - фактор аеродинамічного опору (K - коефіцієнт опору повітря; F - мідель).

A - коефіцієнт пропорційності, використаний для визначення коефіцієнта опору руху

$$A = 7 \cdot 10^{-6} \frac{c^2}{m^2} ;$$

- C_1 - приведена маса автомобіля;
 C_2 - приведена статична сила опору обертальних мас коліс;
 C_3 - показник в'язкісного тертя в трансмісії;
 C_4 - сума факторів аеродинамічного опору і динамічного збільшення сили опору кочення.
- 5 Розмір кроку Δt і певний інтервал ΔT між розрахунковими точками вибирається з умов забезпечення потрібної точності розрахунку. Якщо представити рівняння (2) - (6) у вигляді:

$$\begin{cases} N_e = C_1 \dot{V}_{a1} V_{a1} + C_2 V_{a1} + C_3 V_{a1}^2 + C_4 V_{a1}^3 = \text{const} & (2) \\ N_e = C_1 \dot{V}_{a2} V_{a2} + C_2 V_{a2} + C_3 V_{a2}^2 + C_4 V_{a2}^3 = \text{const} & (3) \\ N_e = C_1 \dot{V}_{a3} V_{a3} + C_2 V_{a3} + C_3 V_{a3}^2 + C_4 V_{a3}^3 = \text{const} & (4) \\ N_e = C_1 \dot{V}_{a4} V_{a4} + C_2 V_{a4} + C_3 V_{a4}^2 + C_4 V_{a4}^3 = \text{const} & (5) \\ N_e = C_1 \dot{V}_{a5} V_{a5} + C_2 V_{a5} + C_3 V_{a5}^2 + C_4 V_{a5}^3 = \text{const} & (6) \end{cases}$$

то для вирішення поставленої задачі буде достатньо 4-х рівнянь

10

$$C'_1 = C_1/N_e \quad (7)$$

$$C'_2 = C_2/N_e \quad (8)$$

$$C'_3 = C_3/N_e \quad (9)$$

$$C'_4 = C_4/N_e \quad (10)$$

Для отримання результатів необхідно ідентифікувати хоча би один зі знайдених коефіцієнтів C_1, C_2, C_3, C_4 . Зручніше всього це зробити для коефіцієнта C_4 , оскільки аеродинамічні показники не вимірюються в процесі експлуатації.

15

Використання запропонованого способу дозволяє визначати потужність двигуна автомобіля у будь-який момент часу під час його руху в умовах експлуатації без попереднього проведення вибігу, що дає можливість застосовувати цей параметр як діагностичний у бортовій системі діагностики.

20

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25

Спосіб визначення потужності двигуна автомобіля в експлуатації без попереднього проведення його вибігу, що базується на використанні математичної залежності потужності від параметрів руху автомобіля, який **відрізняється** тим, що визначення потужності двигуна автомобіля відбувається безпосередньо в умовах експлуатації, з використанням датчиків прискорення, за допомогою одночасного вимірювання усіх видів опору руху автомобіля, тобто моментів опору, що виникають у трансмісії автомобіля, а також сумарного дорожнього та аеродинамічного опорів.