

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДИСТАНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПРИ ПРИСКОРЕННІ ТА УПОВІЛЬНЕНІ

Усмонов Е.А., ст. гр. А-61-21

Науковий консультант: Зенкін Євген Юрійович, к.т.н., доцент.

Дорожні випробування тягових властивостей зараз в експлуатації не здійснюють – якщо не вважати тих суто якісних перевірок ("добре тягне" чи "погано", тобто без кількісної оцінки), які постійно робить водій у процесі роботи. Однак уявити собі такі випробування цілком можливо. Нас цікавить максимальне значення тягової сили на якійсь швидкості. Як показує аналіз тягового балансу

$$P_T = P_\psi + P_W + P_i \pm ma, \quad (1.1)$$

максимальну тягову силу автомобіль розвиває або на дуже поганій дорозі, або при підйомі з повним завантаженням чи з причепом на крутий ухил, або ж при розгоні (чи при несприятливому сполученні різних факторів). Найпростіше виконати дорожні випробування за розгоном на горизонтальній дорозі з гарним покриттям. Ми не визначимо абсолютного значення тягової сили, але будемо знати, що, за винятком незалежних від нас і постійно діючих опорів (опору коченню й аеродинамічного), ця сила достатня, щоб надати автомобілю з масою m прискорення a , тобто

$$P_T - P_\psi - P_W = ma. \quad (1.2)$$

По суті, вказана різниця $P_T - P_\psi - P_W$ являє собою резерв або ж частку тягової сили, не витрачену на подолання постійних опорів, яку можна використати для розгону автомобіля. Умовимося називати її «динамічний резерв» і позначати P_p .

Прискорення – досить об'єктивний показник, його легко вимірити в експлуатації без спеціальних приладів: наприклад, вивести автомобіль на пряму передачу, розвинути швидкість 50-60 км/год, а потім різко натиснути на педаль акселератора і за допомогою секундоміра визначити час, що знадобиться для збільшення швидкості від значення V_1 , скажімо, 60 км/год, до значення V_2 , скажімо, 100 км/год. Таку перевірку регулярно виконують при полігонних тестах автомобілів, вона зветься «перевірка еластичності». Якщо є можливість навантажити автомобіль відомим вантажем або зважити його разом з вантажем, результат дорожніх випробувань буде точнішим, тому що автомобіль буде розганятися повільніше і менше позначиться погрішність включення і вимикання секундоміра. Зауважимо, що перед такими випробуваннями необхідно перевірити спідометр і довести до норми тиск повітря в шинах: показання спідометра істотно залежать від радіуса кочення, отже, від завантаження автомобіля, тиску в шинах, зносу шин. Може накластися і власна похибка спідометра. Звичайно спідометр показує швидкість вище дійсної, і це розходження при 70-80 км/год може скласти до 12 км/год. Описаний вимір часу розгону потрібно робити мінімум два рази, у прямому і

зворотному напрямку – це допоможе усереднити помилки, викликані неідеальною горизонтальністю шляху і, частково, вітром. З урахуванням можливих ухилів мірна дільниця шляху, тобто та, де ми засікаємо час розгону від V_1 до V_2 , в обох вимірах мусить бути та сама.

Після кінця режиму тягових випробувань, тобто досягнення швидкості V_2 , можна вимкнути зчеплення і передачу та заміряти час вибігу, тобто вільного уповільнення автомобіля, від швидкості V_2 до V_1 чи якоїсь іншої швидкості V_3 або ж до повної зупинки (краще до $V_3 \neq 0$, наприклад, 15-20 км/год, бо при малих швидкостях уповільнення може помітно змінитися; крім того, на спідометрах з механічним приводом часто на малих швидкостях дуже гойдається стрілка, і тут доводиться обмежуватися найменшою швидкістю 40 км/год). Уповільнення вибігу характеризує суму зовнішніх опорів плюс сили тертя в роз'єднаній трансмісії. Для оцінки технічного стану автомобіля найбільший інтерес являє саме остання складова. Виділити її на фоні суми зовнішніх опорів непросто: вона порівняно невелика. Більш помітна вона на малих швидкостях, коли опір повітря, пропорційний квадрату швидкості, сильно спадає, але на малих швидкостях дуже велика погрішність спідометра. Підвищені втрати в трансмісії можуть служити симптомом ряду несправностей: перетягнені підшипники маточин; немає мастила в агрегатах і парах тертя трансмісії і ходової частини; надмірні спрацювання в зубчастих парах, через що виникає заклинювання; немає зазорів в одному чи декількох гальмівних механізмах, через що накладки постійно затирають по барабану (диску). Остання несправність може призвести до серйозного ушкодження автомобіля. Отже, помітні зміни уповільнення при вибігу (відносно норми) можуть бути ознакою несправностей ходової частини або трансмісії. Корисно було б навчитися якось розрізняти їх.

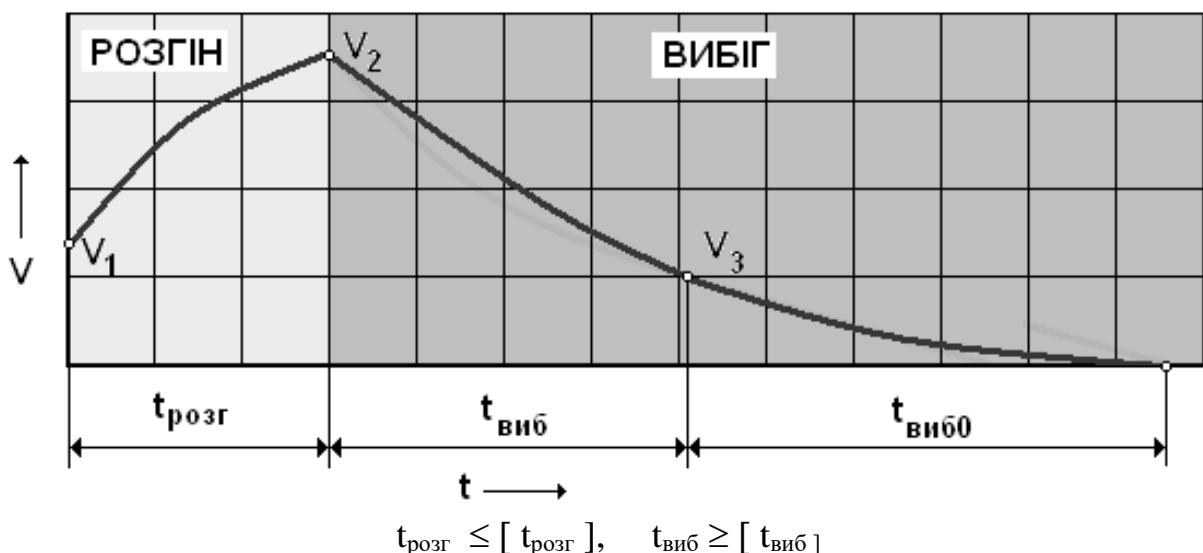


Рисунок 1.1 – Суть пропонованого метода перевірки автомобіля

В цілому описаний метод [1] не є принципово новим, його неодноразово намагалися використати дослідники у різних країнах і нарешті відмовилися через невелику точність і складність вимірювання шляху вибігу або розгону [2] – але у полігонних випробуваннях цей метод застосовується досить широко,

хоча потребує складної і дорогої апаратури [3]. Ми ж рекомендуємо вимірювати не шлях, а час змінення швидкості – це набагато простіше і може виконуватися за допомогою мобільного телефону та адаптеру ELM з пам'яттю, вбудованого у мобільний телефон. Оскільки ж метод орієнтований на використання його рядовими водіями, а не дослідниками, то заради простоти здійснення можна погодитися на меншу точність.

Нарешті, зауважимо, що вже кілька років цей метод досліджувався у дипломних роботах студентів ХНАДУ (на різних легкових автомобілях) і дав цілком задовільні результати. Для автомобіля Kia Madgentis з ГБО таке дослідження не виконувалося, тому ця кваліфікаційна робота не буде копіюванням вже зробленого. Крім того паралельно буде вестися діагностика усіх основних показників датчиків керування двигуном, за допомогою дистанційного вимірювання адаптером ELM (рис 1.2). Що дасть змогу провести паралельні вимірювання стану двигуна автомобіля, та оцінити точність запропонованого методу.



Рисунок 1.2 – Адаптер обраний для випробувань

Література

1. Говорущенко Н.Я./ Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта)/ Говорущенко Н.Я./ Туренко А.Н.. – Х.: РИО ХГАДТУ, 1998. – 474 с.
2. Рабінович Е. Х. Теоретичне обґрунтування динамічного методу перевірки тягових властивостей автомобілів. // Звіт кафедри ТЕСА ХНАДУ про бюджетні НДР за 2005-2006 навчальний рік. Рукопис