

ВИБІР ДІАГНОСТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ПРОЦЕСІВ РОЗГОНУ ТА ВИБІГУ ПІДЧАС ДИНАМІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ АВТОМОБІЛЯ НА ДОРОЗІ

Дорожні випробування проводяться для визначення тягово-швидкісних, економічних та інших показників автомобілів, зокрема, для перевірки якості виконаних регулювань, замін, удосконалень тощо. Не менш важливі випробування у прикладних дослідженнях, наприклад, перевірі альтернативних видів палива і т. ін.

Для фіксації показників швидкості, прискорення (уповільнення) дослідниками використовуються різні пристрої та прилади. Наприклад у роботі [1] використовувалось так зване п'яте колесо, у роботах [2] – відеозйомка спідометра, у роботах [3] – GPRX приймач.

Нами пропонується використовувати діагностичні сканери.

Автомобільні сканери призначені для діагностики електронних систем транспортного засобу. Вони підключаються до електронного блоку управління (ЕБУ) через спеціальний роз'єм і забезпечують передачу і конвертування інформації у необхідний формат даних [4]. Автомобільні сканери дозволяють зчитувати і видаляти помилки, отримувати дані про ЕБУ, тестувати обладнання, яким управляє ЕБУ, перепрограмувати блоки управління. Деякі сканери оснащені функцією зчитування параметрів, зафіксованих ЕБУ разом з кодом помилки. Ця функція дозволяє виявити несправність і визначити причину її виникнення. Власних датчиків це обладнання не має.

Для отримання інформації про параметри і стан датчиків автомобіля

необхідно встановити зв'язок ЕБУ з зовнішнім приладом (планшетом, ноутбуком, смартфоном). Для цього використовуються діагностичні автосканери, у яких архітектура перетворення протоколів, переводить інформацію з одного формату (ЕБУ) на інший формат (зовні підключений ПК).

Залежно від конструкції сканер може бути: автономним і сканером-адаптером. Автономні пристрої мають невеликий розмір і підключаються до діагностичного роз'єму OBD2 (або інший) автомобіля, а зчитування даних здійснюється безпосередньо від ЕБУ. Деякі автономні сканери підключаються до комп'ютера. Сканери-адаптери на відміну від автономних моделей, можна підключити до телефону, ноутбука, планшета. Отримувати дешифрування даних можна також через інтернет.

Критеріями вибору мають бути перш за все функціональні показники, зручність використання, можливість реєстрації даних з достатньою частотою дискретизації. Оскільки параметри розгону автомобіля залежать від таких швидкоплинних процесів як темп відкриття дросельної заслінки та зміни кута випередження запалювання, які вимірюються кількома мілісекундами і т.п., ці процеси треба також реєструвати.

Нами були проаналізовані декілька приладів за доступною ціною (табл. 1). Всі представлені моделі сканерів підходять для діагностування автомобіля Subaru Forester, який буде використано в дослідженнях.

Але нами було придбано автосканер VAG - COM 409.1. Його характеристики цілком відповідають завданням, які поставлено в нашому дослідженні, до того ж ціна на порядок нижча, що не маловажно для студентського рівня дослідження. Отримані файли запису процесів розгону та вибігу оброблялись на комп'ютері у програмі esuEdit та Excel. Програма esuEdit дозволяє переглянути, зберігти, відредагувати, порівняти лог файли. Ця програма має можливість наявно подивитись на записані логи у 2D та 3D. Приклад одного з логів (протоколів) показаний на рисунку 1. Зверху

відображено список показників, які можна вибрати для реєстрації.

Таблиця 1 – Технічні характеристики діагностичних адаптерів

Параметри	Значення			
	VAG - COM 409.1	Scanmatik 2	OpenPort 2.0	«Вся діагност»
Версія ПЗ	409.1	2.21.3	2.0	19.5.0
Інтерфейс	USB	USB или Bluetooth	USB	USB
Кабель USB, м	1,3	1,8	1,5	1,3
Маса, кг	0,150	1	0,230	0,170
Робоча напруга, В	12	12-24	12	12
Номінальна сила струму в режимі очікування, мА	45	200	150	20
Операційні системи	98, 98se, 2000, XP, Vista, 7, 8, 10	XP, Vista, 7, 8, 10	98, 98se, 2000, XP, Vista, 7, 8, 10	98, 98se, 2000, XP, Vista, 7, 8, 10
Підтримувані протоколи	ISO 9141, ISO 14230	ISO-9141, ISO-14230, J1850 PWM /VPW, ISO-1576	ISO9141, ISO14230, J1850 PWM /VPW, ISO15765, SAE J2534	ISO 9141, ISO14230, ISO 15768, ISO 11898, SAE J1850
Марки автомобілів, які підтримуються	VW, AUDI, SKODA, SEAT до 2000-2006 г. Daewoo, Kia, Chevrolet, Hyundai, Alfa Romeo, Fiat, Renault (по К и L лінії), Lancia, Alfa Romeo, Subaru, Mitsubishi, Volvo, BMW. BA3, GA3, YA3	BA3, GA3, YA3, Ока, ZAZ, Daewoo, Chevrolet, Ravon, Chery, BYD, Geely, Great Wall, Lifan, Mitsubishi, Kia, Hyundai, Иж, КАМАЗ, МАЗ, ПАЗ	Chevrolet, Opel, Kia, Hyundai, Daewoo, Chery, Subaru, Mitsubishi, Mazda BA3, GA3, YA3	VW, AUDI, SKODA, SEAT Daewoo, Kia, Chevrolet, Hyundai, Alfa Romeo, Fiat, Lancia, Alfa Romeo, Subaru, Mitsubishi, Volvo, BMW. BA3, GA3, YA3
Комплектація	Діагностичний адаптер; CD диск з програмним забезпеченням	Діагностичний адаптер; CD диск з програмним забезпеченням кабель живлення від прикурювача ; головний кабель; кабель USB; перехідник OBD2	Діагностичний адаптер; CD диск з програмним забезпеченням; USB кабель	Діагностичний адаптер; CD диск з програмним забезпеченням
Ціна	10-20 US\$	300-350 US\$	250-300 US\$	120-140 US\$

Нижче є можливість відображення у 2D та 3D форматі. Ще нижче знаходяться кнопки збереження, збільшення, зменшення, виділення та ін.

Справа відображаються мінімальні, поточні та максимальні значення.

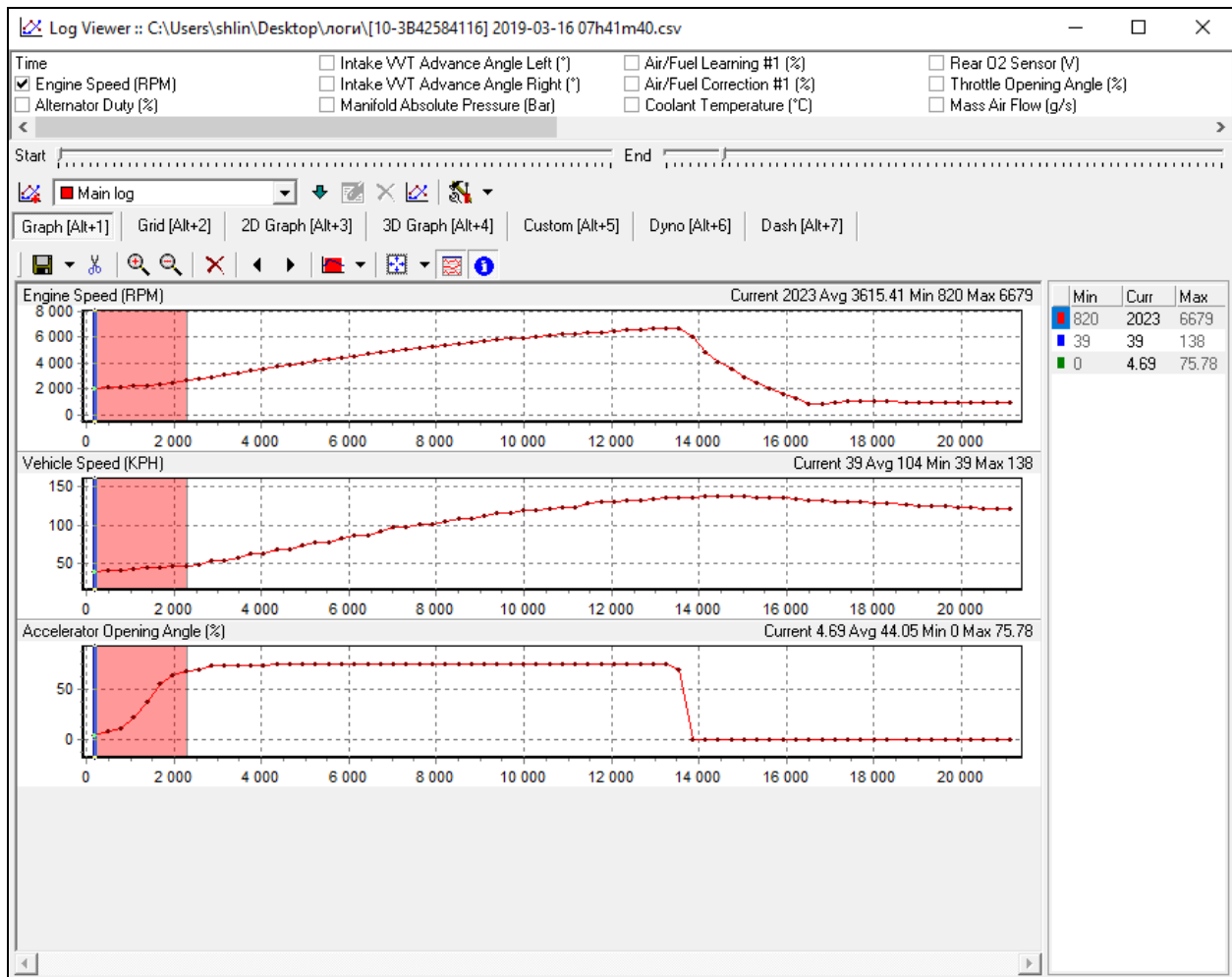


Рисунок 1 – Приклад одного з логів (автомобіль розганяється з обертів 2000 до 6700 хв^{-1} колінчастого валу)

Обробку результатів експерименту починали з відкриття логів у Excel так як вони зберігаються у форматі CSV. Після відкриття необхідно видалити непотрібні нам стовпці, залишаємо лише час, оберти колінчастого валу, кут відкриття дросельної заслінки та швидкість. Програма записує час в (мс), тому переводимо в секунди. Час початку або закінчення розгону дивились по значенню кута відкриття дросельної заслінки. Потім розгони та вибіги виділяли кольором.

Спочатку обробляли записи вибігів, щоб визначити сили опорів руху в залежності від швидкості. За цими даними, користуючись методами,

описаними у [5], визначали коефіцієнти аеродинамічного опору та опору коченню.

Далі, обробивши розгони, можна було визначити силу розгону також в залежності від швидкості. Тягова сила на ведучих колесах визначалася як сума сил опорів і сили розгону. Маючи залежність тягової сили від швидкості, ми переходили до залежності крутного моменту від обертів колінвала (КВ), тобто будували основну криву ЗШХ двигуна.

Список літератури

1 Говорущенко Н. Я. Теоретические основы эксплуатационных расчетов движения автомобилей на дорогах с различной степенью ровности: дис. док. техн. наук / Н. Я. Говорущенко; ХАДИ. - Х., 1964. - 309 с.

2 Сопротивление движению легкового автомобиля на малых скоростях / Волков В.П., Рабинович Э.Х., Белогуров Е.А., Руденко Е.Е., Никитин Д.В. // Вісник Національного транспортного університету. – К.: НТУ, 2012. — Випуск 25. — с. 214-220.

3 Сопротивление движению легкового автомобиля на скоростях 30...160 км/ч / Волков В.П., Рабинович Э.Х., Белогуров Е.А., Никитин Д.В., Руденко Е.Е. // Міжвузівський збірник (за галузями знань «Машинобудування та металообробка», «Інженерна механіка», «Металургія та металознавство»). Луцьк, РВВ Луцького НТУ, 2012. Вип.. 36, с. 46-51.

4 Діагностичні адаптери // Електронний ресурс. Режим доступа: / <https://elm327-obd2.ru/avtodiagnostika/adaptery-dlya-diagnostics-avtomobiley.html>

5 Рабинович Э.Х., Волков В.П., Белогуров Е.А. Расчет коэффициентов сопротивлений движению автомобиля по пути выбега // Вестник ХНАДУ / Сб. научн. тр. – Харьков: Изд-во ХНАДУ.– 2009. – Вып. 44. – С.30-34.

Науковий керівник Зуєв В.О., асист. каф. ТЕСА