

ПОРІВНЯННЯ ДИНАМІЧНИХ ЯКОСТЕЙ ТА ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ АВТОМОБІЛЯ ПРИ РОБОТІ НА БЕНЗИНІ ТА ЗРІДЖЕНОМУ НАФТОВОМУ ГАЗІ

Гутаревич Ю.Ф., доктор технічних наук
Манько І.В.

Вступ. В наш час більшу частину легкових автомобілів, які знаходяться в експлуатації складають автомобілі обладнані бензиновими двигунами з сучасними системами впорскування палива. Разом з тим, внаслідок постійного зростання ціни на бензин проводиться інтенсивне переведення автомобілів в умовах експлуатації на живлення газовим паливом, зокрема зрідженим нафтовим газом (ЗНГ), оскільки його ціна значно менша.

Зараз на автомобілі встановлюються системи живлення ЗНГ п'яти поколінь [1]. Найбільш поширенішою є система впорскування газу четвертого покоління, оскільки п'яте покоління ще є мало розповсюджене а в порівнянні з попередніми ця система має ряд переваг:

- менша витрата палива;
- легкість встановлення та обслуговування;
- відсутність зворотних викидів продуктів згорання у впускний колектор;
- сумісність з бортовою самодіагностикою OBD II і EOBD;
- не потребує додаткових емуляторів;
- має функцію автоматичного переходу з газового палива на бензин, по закінченню газу або при неможливості використання газу на деяких навантажувальних режимах;
- двигун відповідає нормам токсичності Euro-2, Euro-3, Euro-4.

При переведенні автомобіля на живлення ЗНГ повинні бути виконані дослідження, які б підтверджували доцільність такого переобладнання з точки зору власника. Тобто, які б показали різницю у витраті палива та зміну динамічних якостей автомобіля в результаті такого переобладнання.

Об'єктом експериментальних досліджень був легковий автомобіль Daewoo Lanos з двигуном 1,5 SMS SOHC дообладнаний системою живлення ЗНГ четвертого покоління STAG 4 Plus та варіатором випередження запалювання STAG-TAP-01, який було налаштовано відповідно до рекомендацій заводу виробника.

На рис.1 зображено схему системи живлення ЗНГ четвертого покоління.

Система четвертого покоління – це система розподіленого впорскування газу з електромагнітними форсунками, які встановлюються безпосередньо біля впускних клапанів кожного циліндру. Працює по принципу зворотного зв'язку на автомобілях з датчиком кисню та каталітичним нейтралізатором.

Експериментальні дослідження паливної економії автомобіля при живленні бензином та ЗНГ були проведені за Європейським міським їздовим циклом, відповідно до правил ЄЕК ООН №83 на базі лабораторії дослідження використання палива та екології державного підприємства «ДержавтотрансНДІпроект».

За результатами цих випробувань було встановлено, що переведення автомобіля на ЗНГ є економічно вигідним з точки зору затрат на паливо, так як витрата газу в л/100км збільшилася на 16,8 %, а ціна його складає 50-60% від ціни на бензин. [2].

Метою даної роботи є визначення та порівняння динамічних якостей автомобіля, обладнаного двигуном з іскровим запалюванням і сучасними системами впорскування бензину та ЗНГ при роботі на обох видах палива.

Основна частина. Одним з важливих показників, який достатньо часто застосовується для оцінки динамічних якостей легкових автомобілів є прийомистість. Під прийомистістю зазвичай розуміється час розгону автомобіля з місця до певної швидкості, як правило 100 км/год при максимальній подачі палива. В умовах експлуатації розгони з повністю відкритою дросельною заслінкою використовуються рідко. Більш часто для розгонів легкових автомобілів використовують положення дросельної заслінки до 50-70%. Тому на автомобілі були проведені аналогічні дорожні випробування, які являли собою розгін автомобіля від 20 до 90 км/год з фіксованою величиною відкриття дросельної заслінки (70%) при роботі на обох видах палива. Під час випробувань дані фіксувалися за допомогою ноутбука з встановленим відповідним програмним забезпеченням підключеного до діагностичного роз'єму автомобіля через K-line адаптер. Результати таких розгонів наведені в табл. 1

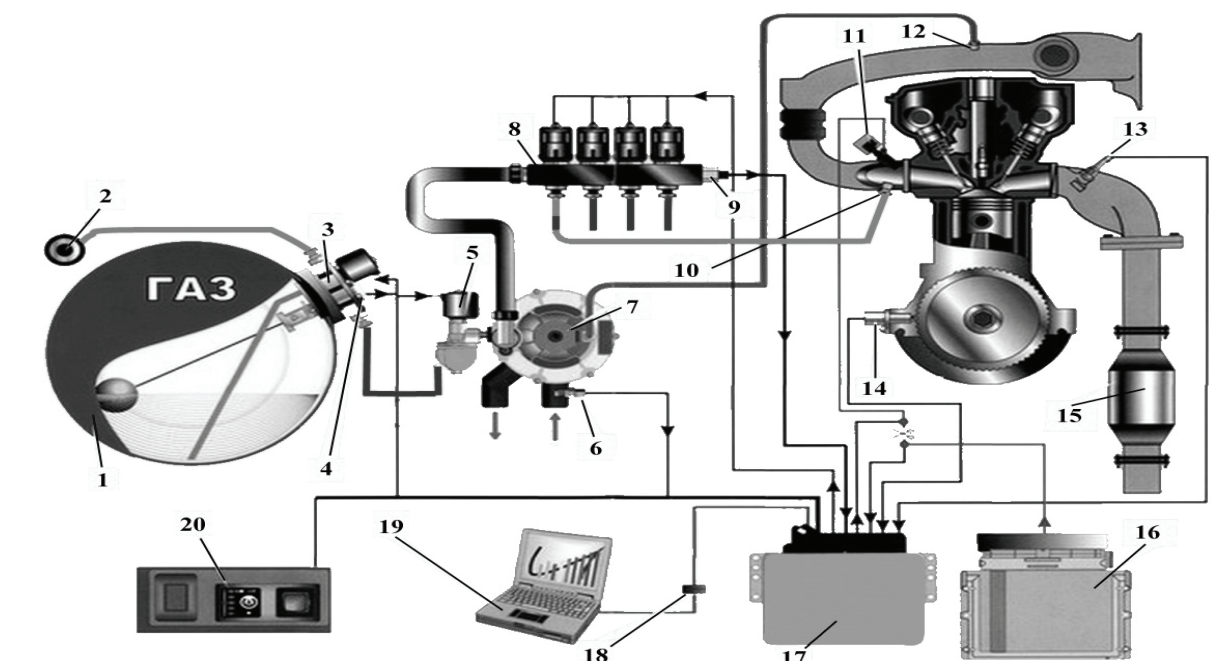


Рисунок 1. – Схема системи живлення ЗНГ четвертого покоління^

1. Газовий балон; 2. ВЗП (виносний заправний пристрій); 3. Мультиклапан; 4. Датчик рівня газу; 5. Газовий клапан з фільтром; 6. Датчик температури охолоджуючої рідини; 7. Редуктор; 8. Рампа з газовими форсунками; 9. Інтегрований датчик тиску і температури газу; 10. Штуцер подачі газу в впускний колектор; 11. Рампа з бензиновими форсунками; 12. Штуцер (вакуумний); 13. Датчик кисню (лямбда-зонд); 14. Датчик положення колінчастого вала; 15. Каталітичний нейтралізатор; 16. Штатний контролер бензинової системи; 17. Контролер газової системи живлення; 18. Діагностичний роз'єм; 19. Персональний комп'ютер з програмою; 20. Перемикач виду палива з індикатором рівня газу

Таблиця 1. – Результати дорожніх випробувань автомобіля Daewoo Lanos

№	Паливо									
	Бензин					Газ				
	Час розгону до швидкості V_a , с									
	Швидкість V_a , км/год					Швидкість V_a , км/год				
	20	40	60	80	90	20	40	60	80	90
1	0	2,65	5,75	10,25	12,1	0	2,4	5,4	9,25	11,45
2	0	2,25	5,85	10,05	12,45	0	2,05	4,95	9,05	10,75
3	0	3,25	6,25	10,55	12,6	0	2,5	5,5	9,4	11,5
4	0	3	5,75	9,9	12,25	0	2,05	4,95	8,85	10,8
5	0	2,95	6,05	10,01	12,8	0	2,1	4,85	8,5	10,8
6	0	2,3	5,3	9,7	12,1	0	2,3	5,1	9,1	11,1
X	0	2,733	5,82 5	10,077	12,383	0	2,233	5,125	9,025	11,067
σ_x					±0,142					±0,139
ρ_x					±9,578·10 ⁻²					±9,375·10 ⁻²
δ					±7,735·10 ⁻³					±8,472·10 ⁻³

Дані експериментальних досліджень були опрацьовані розрахунком наступних значень і похибок: -середнє арифметичного значення отриманих величин

$$X = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_i}{i};$$

-середньоквадратична абсолютна похибка

$$\sigma_x = \pm \sqrt{\frac{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \dots + \varepsilon_i^2}{i(i-1)}},$$

де $\varepsilon_1 = X - a_1$; $\varepsilon_2 = X - a_2 \dots \varepsilon_i = X - a_i$ – відхилення окремих вимірів від середнього арифметичного;

-найбільш вірогідна абсолютна похибка середнього арифметичного

$$\rho_x = \pm 0,6745 \cdot \sigma_x;$$

-відносна похибка

$$\delta = \pm \frac{\rho_x}{X}.$$

З наведених в таблиці даних видно, що випробовування були проведені вірно, оскільки середньоквадратичні відхилення незначні. На основі отриманих даних було побудовано графік (рис. 2), який наглядно відображає час розгону автомобіля від 20 до 90 км/год при роботі на обох видах палива.

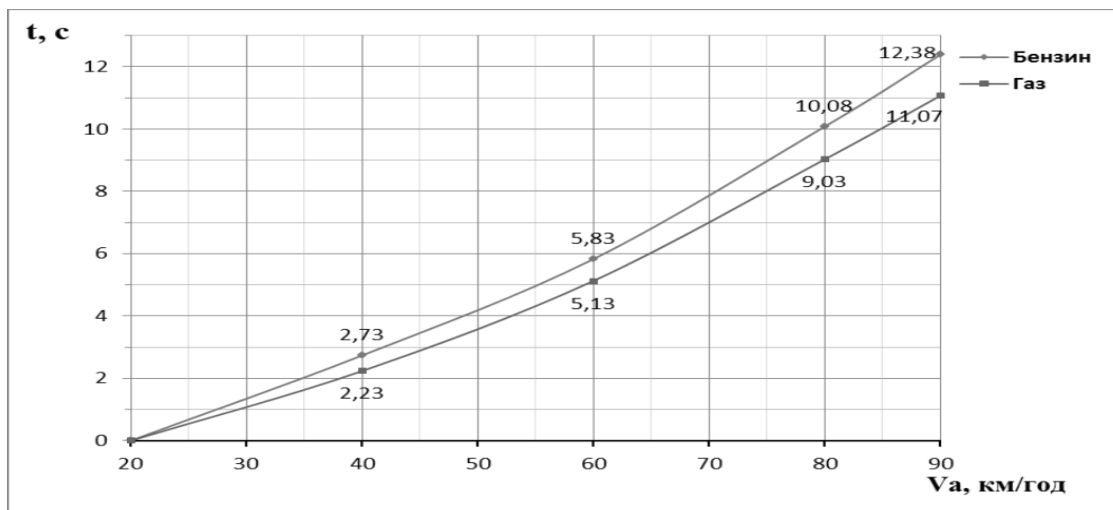


Рисунок 2. – Динаміка розгону автомобіля

Аналізуючи даний графік можна стверджувати, що при роботі автомобіля на ЗНГ час розгону зменшився приблизно на 1 с. Це свідчить про те, що динаміка автомобіля при переведенні на ЗНГ не погіршилася і навіть дещо покращилася.

Висновки. Аналіз проведених досліджень показує, що переведення автомобіля з бензину на ЗНГ, з встановленням сучасної системи впорскування газу та варіатора випередження запалювання є вигідним не лише з точки зору затрат на паливо, а й покращує динамічні якості легкового автомобіля.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Газобаллонное оборудование автомобилей Lanos, Aveo, Sens, Nexia. Устройство, установка, обслуживание. – Изд. Монолит, 2009. – 75 с.

2. Манько І. В. Вплив виду палива на його витрату при русі автомобіля за Європейським їздовим циклом / Манько І. В., Клименко О. А., Симоненко Р. В., Кудренко О. В. // Вісник НТУ. – 2012. – № 25. – С.259-262.

РЕФЕРАТ

Гутаревич Ю.Ф., Манько І.В. Порівняння динамічних якостей та паливної економічності автомобіля при роботі на бензині та зрідженому нафтовому газі (ЗНГ). / Юрій Феодосійович Гутаревич, Іван Володимирович Манько // Вісник НТУ. – К.: НТУ – 2012. – Вип. 26.

В статті наведена порівняльна характеристика прийомистості автомобіля при роботі на бензині та ЗНГ, отриманої експериментально.

Об'єкт досліджень – вплив виду палива на паливну економічність та динамічні показники автомобіля.

Мета роботи – визначення та порівняння динамічних якостей автомобіля обладнаного двигуном з іскровим запалюванням і сучасними системами впорскування бензину та ЗНГ при роботі на обох видах палива.

Показано, що переведення автомобіля на ЗНГ з встановленням сучасної системи впорскування газу та варіатора випередження запалювання є вигідним не лише з точки зору затрат на паливо, а й покращує динамічні якості автомобіля.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЗРІДЖЕНИЙ НАФТОВИЙ ГАЗ, ДИНАМІЧНІ ЯКОСТІ, ПРИЙОМИСТІСТЬ, ПАЛИВНА ЕКОНОМІЧНІСТЬ.

ABSTRACT

Hutarevych Y.F., Manko I.V. Comparison of dynamic characteristics and fuel economy of the vehicle on petrol and liquefied petroleum gas (LPG). / Yuri Feodosiyovych Hutarevych, Ivan Manko // Visnyk NTU. – К.: NTU. – 2012. – Vol. 26.

The article contains description of throttle the car on petrol and LPG obtained experimentally.

Object of research – the impact of fuel on the fuel efficiency and dynamic performance car.

The aim – determine and compare the dynamic qualities of the car equipped with spark-ignition engine and modern injection systems of gasoline and LPG at work on both fuels.

It is shown that the transfer car on LPG with the establishment of a modern system of gas injection and ignition timing variator is beneficial not only in terms of the cost of fuel, but also improves the dynamic qualities of the car.

KEY WORDS: LPG, DYNAMIC QUALITY, ACCELERATION, FUEL ECONOMY.

РЕФЕРАТ

Гутаревич Ю.Ф., Манько И.В. Сравнение динамических качеств и топливной экономичности автомобиля при работе на бензине и сжиженном нефтяном газе (СНГ). / Юрий Феодосиевич Гутаревич, Иван Владимирович Манько // Вестник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вып. 26.

В статье приведена сравнительная характеристика приемистости автомобиля при работе на бензине и СНГ, полученной экспериментально.

Объект исследований – влияние вида топлива на топливную экономичность и динамические показатели автомобиля.

Цель работы – определение и сравнение динамических качеств автомобиля оборудованного двигателем с искровым зажиганием и современными системами впрыска бензина и СНГ при работе на обоих видах топлива.

Показано, что перевод автомобиля на СНГ с установкой современной системы впрыска газа и вариатора опережения зажигания выгодно не только с точки зрения затрат на топливо, но и улучшает динамические качества автомобиля.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ, ДИНАМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА, ПРИЕМИСТОСТЬ, ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ.

УДК 656.113

ОЦІНКА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ З МЕТОЮ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ

Кошарний М.М., кандидат технічних наук
Клименко Ю.М.

Постановка проблеми. Одним з головних завдань підвищення ефективності експлуатації автомобільного транспорту є оптимальне управління процесом контролю за технічним станом автомобілів та проведення процесів технічного обслуговування і ремонту.

Рішення цієї проблеми можливо тільки на основі широкого використання економіко-математичних методів і використання, зокрема, бази знань технічної діагностики, як однієї з основних інформаційних ланок в системі управління процесом контролю за технічним станом автомобілів. Ефективність використання бази знань технічної діагностики в свою чергу залежить від організації