

## ВПЛИВ ТИПУ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ АВТОМОБІЛІВ

*Стаття присвячена аналізу впливу типу системи живлення на паливну економічність автомобілів з бензиновими двигунами в умовах експлуатації. Наведено результати випробувань автомобіля із карбюраторною системою живлення і системою впорскування бензину. Стаття посвячена аналізу впливу типу системи живлення на паливну економічність автомобілів з бензиновими двигунами в умовах експлуатації. Приведені результати випробувань автомобіля з карбюраторною системою живлення і системою впорскування бензину.*

*The article analyzes the impact of type of feed to fuel efficiency of cars with petrol engines under operating conditions. The results of the test vehicle with carburetor supply system and fuel injection system.*

Панівне становище в якості системи бензинових двигунів внутрішнього згорання, яка готує паливо-повітряну суміш належного складу для різних режимів роботи двигуна дотепер обіймав карбюраторний спосіб сумішоутворення, хоча він так і не досяг бажаної досконалості, так як традиційні шляхи удосконалювання двигунів із карбюраторними системами живлення (СЖ) практично вичерпані.

У пошуках альтернативи карбюраторній СЖ, привертають увагу електронні системи впорскування бензину, вони набувають інтенсивного поширення з 90-х років минулого століття. Як засвідчують опубліковані матеріали, серед виготовлених у 1995 р. легкових автомобілів 76 % оснащені такими СЖ. В подальшому вони майже повністю витісняють карбюраторні СЖ. В Україні випуск двигунів із карбюраторними СЖ припинено з 1.06.06 р. [1].

Разом з тим в експлуатації ще багато автомобілів обладнаних цими системами. Згідно [2] в м. Києві легкові автомобілі з карбюраторними СЖ складають 55,8 % (291172 тис. од.) вітчизняного виробництва та країн СНД, частка автомобілів марки ВАЗ 2101, 02, 011, 03-07 складає 41% (121609 тис. од.).

Однією із переваг електронних систем впорскування бензину є підвищення паливної економічності [3]. Для перевірки цього положення, на автомобілі марки ВАЗ 21051 були проведені випробування, як із базовою карбюраторною СЖ та електронною розподіленою системою впорскування бензину (ЕРСВБ).

ЕРСВБ (LH-Motronic) із попарно-паралельним способом розпилювання бензину, включає в себе: електронну систему запалювання робочої суміші із безконтактним розподіленням високої напруги, мікрокомп'ютерне управління кутом випередження запалювання, систему нейтралізації відпрацьованих газів із зворотнім зв'язком, системою вловлювання випарів бензину, управління моментом запалювання системою датчика детонації [4]. Згідно з цим переліком ЕРСВБ відповідає екологічним вимогам рівня "Євро 2", які введені в Україні з 01.01.2006 р. [5], що також дозволяє знизити токсичність відпрацьованих газів

при покращенні їздових якостей автомобіля.

При підготовці до проведених досліджень був перевірений технічний стан автомобіля згідно ДСТУ 3649:2008, вибір і підготовка ділянки дороги для проведення дорожніх випробувань проводились у відповідності до ГОСТ 20306-90 [6].

Діагностика технічного стану ЕРСВБ проводилась за допомогою автомобільного діагностичного пристрою послідовної діагностики автомобілів - K-Line USB "Open system". При підключенні до персонального комп'ютера та блока управління із використанням програмного забезпечення, він дозволяє отримати інформацію про основні параметри роботи електронної системи впорскування під час експлуатації й оцінити її технічний стан.

Для визначення витрати бензину з різними СЖ на автомобілі ВАЗ 21051 використовувався виготовлений в процесі підготовки досліджень витратомір палива об'ємного типу.

На першому етапі проведені дорожні випробування для визначення паливно-економічної характеристики із обома СЖ при сталому русі в інтервалі швидкостей від 40 км/год до 100 км/год, які найбільш характерні для умов експлуатації [7]. Як видно із показаних залежностей питомих витрат бензину при сталому русі (рис. 1), очевидно, що найбільш економічною при сталому русі є швидкість 60 км/год, при цьому в разі використання на автомобілі ЕРСВБ витрата бензину знижується в середньому на 13%. Таким чином, дорожні випробування підтвердили можливість покращення паливної економічності даного автомобіля із ЕРСВБ при сталому русі.

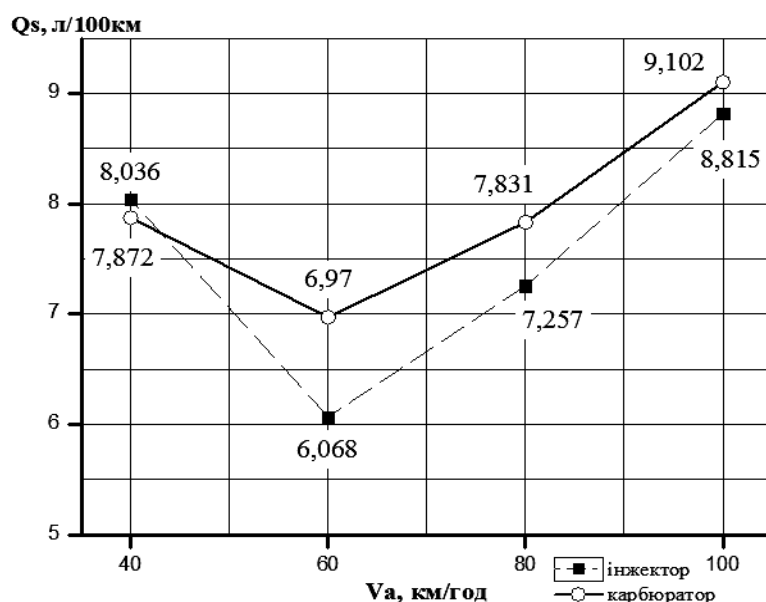


Рис. 1. Паливно-економічна характеристика автомобіля ВАЗ 21051 із різним типом системи живлення

Для перевірки показників паливної економічності автомобіля із різними СЖ в дорожніх умовах були проведені дорожні випробування в умовах міста. Дорожні випробування проводилися в м. Хмельницькому на дорозі з

інтенсивним транспортним потоком згідно ГОСТ 20306-90, а саме: по вул. Проспект Миру, вул. Рибалко, вул. Зарічанська, вул. Старокостянтинівське шосе. Довжина маршруту дорівнювала 7 км., кількість перехресть і світлофорів становила дев'ять. Для обох систем живлення було проведено 10 заїздів в один і той же час протягом двох днів. Результати проведених дорожніх випробувань наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати дорожніх випробувань автомобіля ВАЗ 21051 в умовах міста

№ п/п заїзду	Електронна система розподіленого впорскування бензину			Карбюраторна система живлення			
	$Q_s$ , л/100км	$V_a$ , км/год	$t_{cp}$ , с	$Q_s$ , л/100км	$V_a$ , км/год	$t_{cp}$ , с	$Q_s$ , %
1	9,071	27,661	911	10,857	25,326	995	
2	9,057	24,705	1020	10,4	27,753	908	
3	9,671	27,038	932	10,728	26,277	959	
4	9,471	27,937	902	10,657	23,268	1083	
5	9,214	25,049	1006	10,714	22,702	1110	
6	9,557	24,068	1047	10,971	23,119	1090	
7	9,285	22,702	1110	10,8	27,125	929	
8	9,214	23,796	1059	10,957	26,808	940	
9	9,2	25,819	976	10,828	23,333	1080	
10	9,542	24,705	1020	10,928	27,391	920	
Серед.	9,33	25,348	998,3	10,784	25,310	1001,4	13,49
$\sigma_x$	0,06832	0,548	21,427	0,05424	0,636	25,534	

Як видно із наведених даних, ЕРСВБ забезпечує зниження витрати бензину в середньому на 13,49 %, при цьому час руху по маршруту та середня швидкість практично не змінилися, оскільки ці показники визначаються рухом транспортного потоку.

Відомо, що СЖ впливає на потужність двигуна, тобто на динамічні характеристики автомобіля. Для перевірки цього проведено порівняльні випробування із визначення динаміки розгону автомобіля з карбюраторною СЖ та ЕРСВБ при проміжному положенні дросельної заслінки ( $\alpha=70\%$ ), яке широко використовується в умовах експлуатації до швидкості 90 км/год.

Результати дорожніх випробувань наведені в таблиці 2.

Як видно з цих даних, перехід на ЕРСВБ забезпечує зниження часу розгону на 4,81 %, при цьому витрата палива за розгін знижується на 7,75 %.

Похибку вимірювань показників у ході дорожніх випробувань автомобіля розраховано згідно [8].

Динамічна характеристика автомобіля ВАЗ 21051 із різними системами живлення

№ п/п заїзду	Карбюраторна система живлення		Електронна система розподіленого впорскування бензину		Зміна показників, %	
	Середній час, с.	Середня витрата палива, см <sup>3</sup>	Середній час, с.	Середня витрата палива, см <sup>3</sup>	Час, с.	Витрата палива, см <sup>3</sup>
1	24,09	68,3	22,93	63	4,81%	7,75%
2	24,50	73	23	60		
3	23,75	72	23,48	70		
4	24,08	64	22,61	60		
5	24,29	67	23,55	63		
6	23,54	67	22,58	60		
7	24,42	67	22,41	65		
Серед.	24,095	68,328	22,937	63		
$\sigma_x$	0,132	0,877	0,203	1,380		

В результаті проведених дорожніх випробувань, доведено, що заміною застарілих карбюраторних СЖ на сучасні, можна отримати покращення паливної економічності автомобілів. В подальшому планується визначення характеристик основних показників двигуна з різними СЖ у ході стендових випробувань.

### Література

1. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: підручник. – К.: Арістей, 2004. – 476 с.
2. Кульбако В. П. Вибір середньостатистичного автомобіля при проведенні досліджень по визначенню ефективності заходів, направлених на покращення екологічної обстановки в містах // Вісник Національного транспортного університету. - К. НТУ, 2008. Випуск 17. - с. 103- 108.
3. Гунько А. В. Поліпшення паливної економічності та екологічних показників в умовах експлуатації: дисертація на здобуття наукового ступеня к. т. н. - 05.22.20-Київ., - 2006. -185 с.
4. Системы впрыска BOSCH. // РИП «Петит». М.: 2009. 200 с.
5. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А.М. Редзюка. К.: 2005. 400 с.
6. ГОСТ 20306-90. Автотранспортные средства. Топливная экономичность. Методы испытаний. Введ. 01.01.92 – М.: Издательство стандартов, 1991.-31 с.
7. Ерохов В. И. Экономичная эксплуатация автомобиля. – М.: ДОСААФ, 1986. – 128 с.
8. Випробування двигунів внутрішнього згорання. Навчальний посібник / Ю.Ф. Гутаревич, А.О. Корпач – К.: НТУ, 2002. – 191 с.