

УДК 665.73/75: 62-623.38

**С. О. Якушенко**викладач,  
Херсонський політехнічний  
коледж, Одеського  
національного  
Політехнічного  
університету  
e-mail:  
Yakushenkosa82@mail.ru**П. Д. Аверін**завідувач  
лабораторії,  
Херсонський  
політехнічний  
коледж, Одеського  
національного  
політехнічного  
університету

### **ЗМІНА ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДВИГУНА ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ ВИДІВ РІДКОГО ПАЛИВА**

*С. О. Якушенко, П. Д. Аверін.*  
*Зміна економічних та екологічних показників роботи двигуна при використанні різних видів рідкого палива.* Розглянуто питання роботи двигуна на різних видах рідкого палива та зміна їх економічних та екологічних показників.

*S. Yakushenko, P. Averin. Changing of the engine's economic and environmental performance by means of using different types of liquid fuels.* The question of the engine's functionality at different liquid fuels and changing their economic and environmental performance.

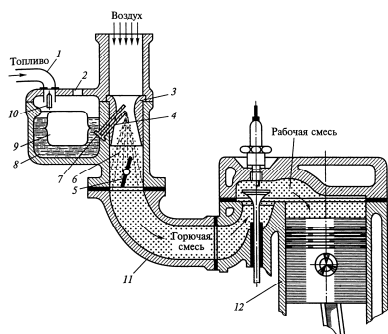
**Вступ.** Розвиток автомобіле- та двигунобудування, за останні десятиліття досяг значних вершин, головним споживачем якого являються, не підприємства автомобільного транспорту, як це було за радянських часів, а безпосередньо власник транспортного засобу. Аналіз ринку продаж автомобілів за останні двадцять років свідчить про те, що власники автомобілів все частіше купують автомобілі з невеликою витратою палива, або автомобілі які працюють на альтернативних видах палива, що у свою чергу буде призводити до зменшення викиду відпрацьованих газів до навколишнього середовища.

**Основний матеріал дослідження.** До основних видів нафтового рідкого палива, які застосовуються на сучасних автомобілях відносяться: бензин, дизельне паливо та газоподібні палива.

Розгляд бензину, як виду палива, потрібно поділити на двигуни з зовнішнім (карбюраторні двигуни) та внутрішнім (з впорскуванням палива) сумішоутворенням.

Технології, матеріали, транспорт і логістика

Під час карбюрації процес сумішоутворення залежить від ступіння відкриття дросельної заслонки карбюратору та відстані, яку проходить паливовітряна суміш від дросельної заслонки безпосередньо до циліндру двигуна (рисунок1). Ця відстань залежить від конструктивних особливостей паливної системи двигуна та форм впускних каналів в головці блоку циліндрів (тангенціальні або вихрові). Експериментальними даними було встановлено, що витрата палива таких двигунів збільшується на 25% при номінальній частоті обертання колінчастого валу двигуна.

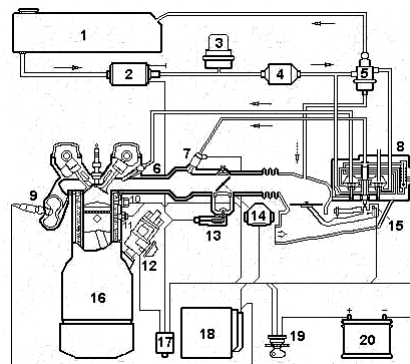
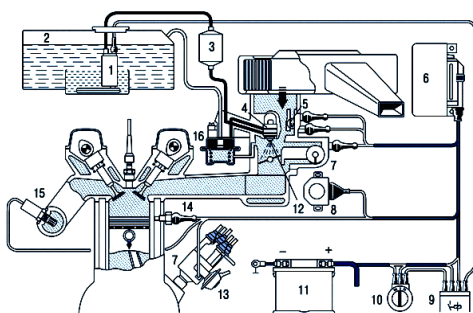


- 1 – Паливопровід; 2 – Отвір, що з'єднує з повітрям; 3 – Дифузор; 4 – Розпилювач; 5 – Заслонка; 6 – Змішувальна камера; 7 – Жиклер; 8 – Поплавкова камера; 9 – Поплавок; 10 – Клапан; 11 – Трубопровід; 12 – Циліндр двигуна.
- Рисунок 1 – Двигун з зовнішнім сумішоутворенням

Для двигунів з внутрішнім сумішоутворенням процесом утворення гомогенної паливовітряної суміші займається КСКД (комплексна система керування двигуном), яка залежить від навантаження двигуна та положення дросельної заслонки.

Бензинові двигуни оснащуються системами з впорскуванням, які різняться між собою способом утворення суміші палива з повітрям:

- системи з центральним впорскуванням (рисунок 2, Monojetronic);
- системи з розподіленим впорскуванням (рисунок 2, від *K-jetronic do Motronic*);



Технології, матеріали, транспорт і логістика

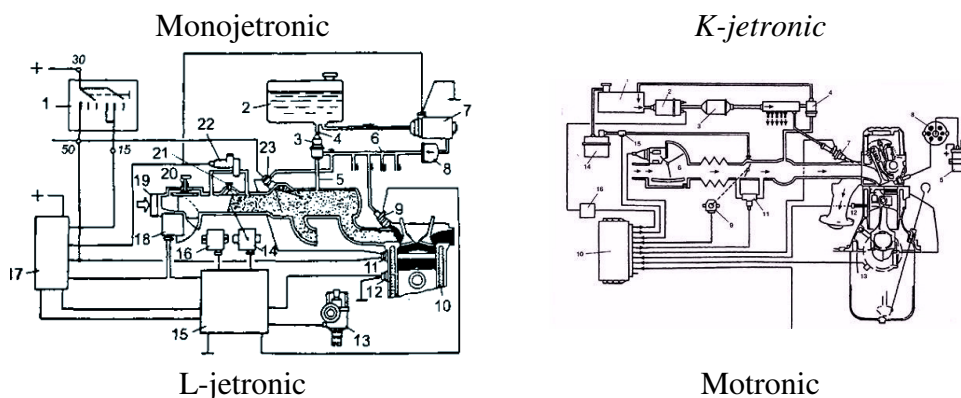


Рисунок 2 – Системи центрального та розподіленого впорскування – системи з безпосереднім впорскуванням (рисунок 3).

Найбільш перспективною системою на сьогоднішній день являється система з безпосереднім впорскуванням.

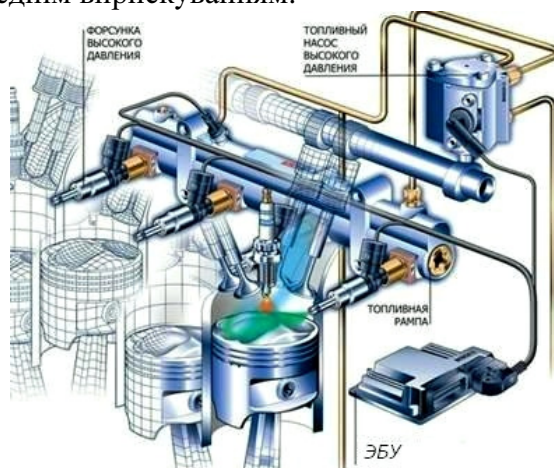


Рисунок 3 – Система безпосереднього впорскування

Якщо розглядати двигуни, які працюють на газоподібному паливі, то в першу чергу необхідно визначити ступінь досконалості газового обладнання.

При переході від експлуатації бензину на газобалонне обладнання, Ви отримуєте комбінацію переваг, яка незрівнянна ні з чим:

1. Економічний ефект. При установці ГБО на автомобіль Ви економите досить солідну суму грошей. При установці ГБО Ви отримуєте можливість доступу до більш вигідному паливу – зрідженому газу, який

суттєво відрізняється за вартістю. У порівнянні з бензином Ви економите 40%.

2. Екологічний ефект. Сьогодні питання про довкілля та перехід на альтернативне паливо залишається одним з головних питань. Адже газ є, на сьогоднішній день, найбільш екологічним.

3. Практичність. При використанні газу і бензину в якості палива, суттєвої різниці при водінні авто Ви не відчуєте. При цьому ціна ГБО окупається економією витрат на бензин. Встановивши газове обладнання для Вашого автомобіля, Ви захистите себе від зворотних ударів і передчасних поломок. Газ легко змішується з повітрям при цьому рівномірно наповнює циліндри однорідною сумішшю. Газова суміш згоряє повністю, не залишаючи нагару на поршнях, клапанах і свічках запалювання. Адже саме газове обладнання 4-го покоління володіє економічністю, довговічністю і, що важливо – малим викидом вихлопних газів.

Проведені експериментальні дослідження на автомобілі Deawoo Lanos 1,3 показали, що при переведенні його з бензину на систему ГБО покращують його економічні та екологічні показники.

Система ГБО 2 покоління, яка була встановлена на автомобіль Deawoo Lanos 1,3 – це більш вдосконала версія варіанту ГБО 1-го покоління, в яку включені управління системою приладів, а також аналітичний контроль, що, в свою чергу дає гарантію на:

- безперебійну і стабільну роботу двигуна в холостому режимі;
- максимально точний розподіл газу шляхом функції дозування;
- якісний внутрішній склад палива на всіх оборотах роботи двигуна.

Механічна система газової установки доповнюється електронним дозуючим пристроєм, також вона працює по головному принципу зворотного зв'язку, використовуючи датчик кисню. У свою чергу, механічна система також значно збільшує збагачення суміші в разі різкого натискання на педаль газу. Дана газова установка 2 покоління встановлюється на автомобілі з карбюраторними або ж інжекторними двигунами. Якщо розглянути рівень токсичності в ГБО 2, то він може досягати навіть рівня норм EURO – 1, хоча, цей рівень рідко може досягти EURO – 2. А цей недолік, як відомо, не є нормою сучасних вимог до газових установок.

**Висновок.** Постійно зростаючі міжнародні вимоги по обмеженню викидів шкідливих речовин автотранспортними засобами та економії енергоресурсів вимагає від виробників розробки принципово нових енергетичних установок, які працюють на нових екологічно чистих видах палива нафтового та ненафтового походження.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика шкідливих речовин в бензині та газовому паливі

Відпрацьовані гази	Бензин	Стиснені гази	Зріджені гази
Незгорілі вуглеводні	187,5	131,3	5,5
Оксид вуглецю	1250,0	468,8	256,3
Азоту	250,0	118,8	118,8

На рисунку 4 приведена порівняльна оцінка впливу різних видів палива на екологічні показники автомобільного двигуна з примусовим запалюванням.

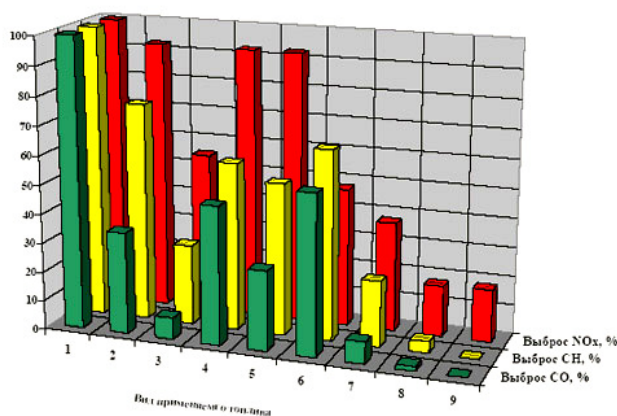


Рисунок 4 – Порівняльна оцінка впливу альтернативних видів палива на екологічні показники автомобільного двигуна з примусовим запалюванням:

1 – Бензин; 2 – Бензин (з продуктами конвесії); 3 – Бензин + водень  $H_2$ ; 4 – Стиснутий нафтовий газ; 5 – Зріджений нафтовий газ; 6 – Метанол;

Технології, матеріали, транспорт і логістика

7 – Метанол + водень  $H_2$ ; 8 – Синтез водню та вуглекислого газу ( $H_2 + CO$ );  
9 – Водень ( $H_2$ ).

Таблиця 2 – Рентабельність використання ГБО перед бензином

Ціна ГБО	5300	
Ціна 1л бензину	20	
Цена 1л газу	8	
Витрата бензину на 100км	8	
Пробіг автомобіля за місяць	3500	
Установка ГБО окупиється за	1	місяців
Економія за три роки експлуатації	108864	грн

### Література

1. [http://www.elitegas.com.ua/pages/view/vse\\_o\\_gbo](http://www.elitegas.com.ua/pages/view/vse_o_gbo)
2. Золотницький В. А. Новые газотопливные системы автомобилей /Под науч. ред. С. Н. Пгребного, [Текст] – М: Издательский Дом Третий Рим, 2005. – 64с., табл. ил.
3. Системы распределённого впрыска топлива автомобилей ВАЗ – устаройство и диагностика/[Електронний ресурс]Боюр В. С., Куликов А. В., Христов Н. П., Костенко В. Л., Зимин В. А.
4. Ерохов В. И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчёт, диагностика). Учебник для вузов. [Електронний ресурс] – М: Горячая линия Телеком, 2011. – 552с.: ил.
5. Руководство по техническому обслуживанию, регулировке и устранению неисправностей систем впрыска топлива LE2 – Jetronik, Renix, Motronik [Електронний ресурс]

*Надійшла до редакції 24.12.2014*