

Сравнителни изследвания на бензинови двигатели при работа с бензин и втечен въглеводороден газ

Амир Абед Али, Христо Станчев, Георги Кадикянов, Арман Симонян

Comparison of toxic characteristics of gasoline engines working with gasoline and LPG. In this paper demonstrate the truth of ecological advantages of gas fuel LPG as low pollution emissions of CO, CH and CO₂. For this object used the results of experimental research on load characteristics and idle running characteristics.

Key words: LPG, toxic characteristics, pollution emissions

Решаването на екологичните проблеми и опазването на околната среда може да има положително развитие, ако усилията са насочени към използването на екологични горива.

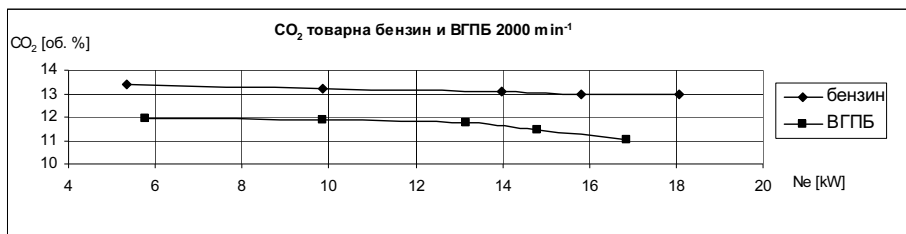
В практиката на различни видове транспортни средства използва втечен газ.

От екологична гледна точка газовите горива са сериозен конкурент на традиционните нефтени горива. Основно за това допринася структурата на молекулата и съотношението Н/С.

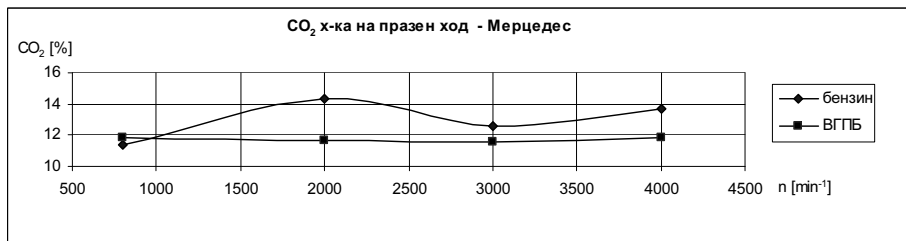
Може да се отчете, че при универсалното привеждане на бензиновите двигатели за работа с газово гориво се влошават показателите η_v , η_e и η_M , което в крайна сметка оказва отрицателно влияние върху изменението на мощността. Намаляването на мощността за пропан бутан е $4 \div 10$ %.

От проведеното сравнително изследване на леките автомобили Мерцедес Е200 и Голф 1,8 и при снета товарна характеристика на двигател ВАЗ 2103, при работа с бензин и втечен газ пропан бутан (ВГПБ) са получени следните резултати:

При образуване на парникови газове, колкото по-голямо е съотношението Н/С в даденото гориво толкова по-малко количество въглероден диоксид CO₂ се образува в отработилите газове на ДВГ. На фиг. 1 е показано процентното съдържание на CO₂ в отработилите газове за двигател ВАЗ 2103.

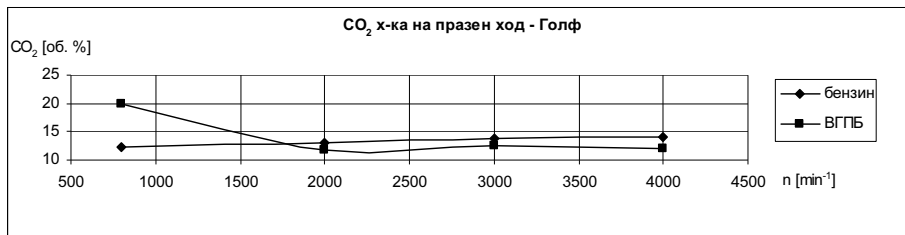


фиг.1



Фиг. 2

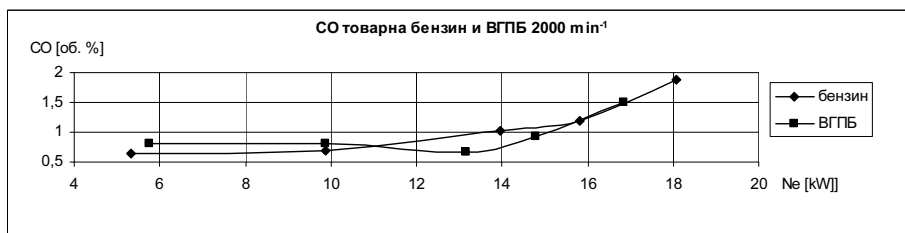
Съдържанието на CO₂ в отработилите газове на Мерцедес е показано на фиг. 2., а за Голф 1,8 процентното съдържание на CO₂ показано на фиг. 3.



Фиг. 3

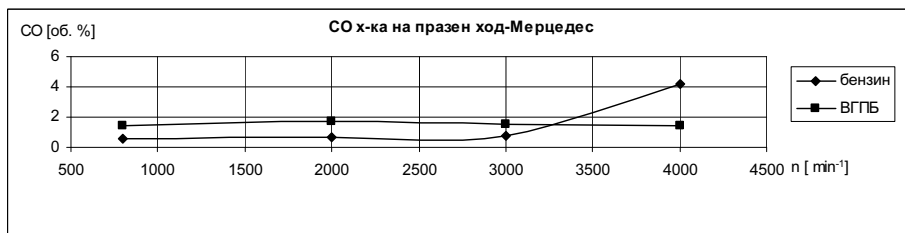
Тези характеристики потвърждават предимството на ВГПБ пред бензина. При бензина диапазонът на изменение е $13,4 \div 13$ об.%, а за ВГПБ - $11,9 \div 11$ об.%. Сравнението на резултатите между бензина и ВГПБ са близки поради близкия им молекулен състав, но все пак с ВГПБ съдържанието на CO₂ спрямо бензина средно с $8 \div 9\%$ по-ниско.

От товарната характеристика на ВАЗ 2103 и характеристиките на Мерцедес и Голф се вижда изменението на въглеродния окис CO. За ВАЗ 2103 диапазонът на изменение на CO за бензин е $0,64 \div 1,9\%$, а за ВГПБ е $0,82 \div 1,52\%$ (фиг. 4).



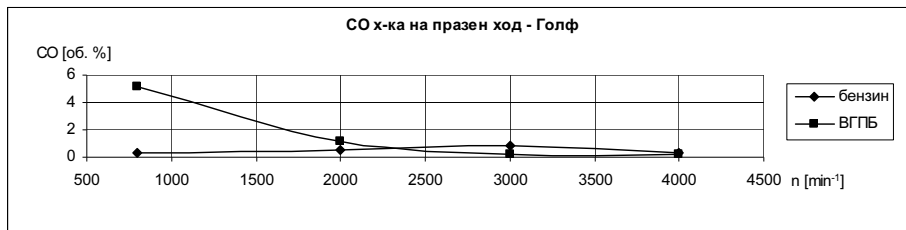
фиг. 4

За Мерцедес диапазонът на изменение за бензин е от $0,6 \div 4,2$, а за ВГПБ е от $1,44 \div 1,42$ (фиг. 5).



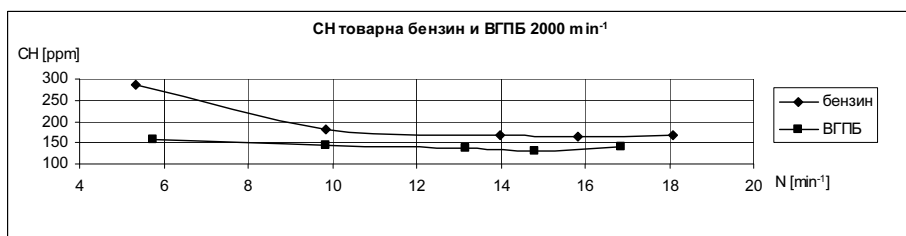
фиг.5

За Голф диапазонът на изменение на отделеното количество CO за бензин е $0,3 \div 0,28\%$, а за ВГПБ - от $5,2 \div 0,16\%$ (фиг. 6).



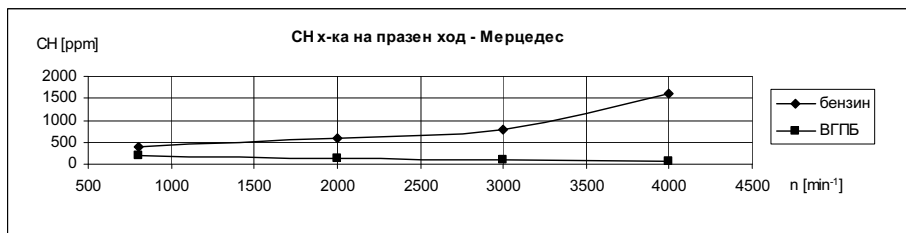
фиг. 6

Изменението на концентрацията на неизгорелите въглеводороди CH в отработилите газове отново показва предимството на ВГПБ пред бензина (фиг. 7).

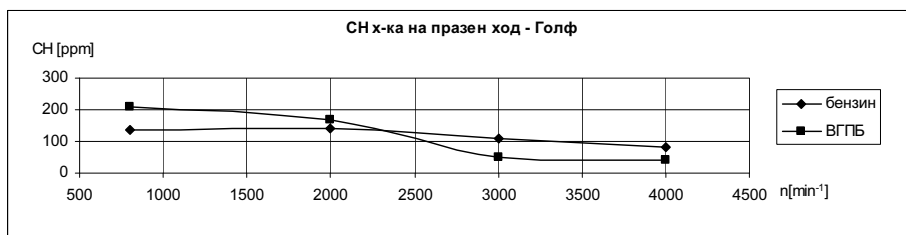


фиг. 7

Изменението на CH в отработилите газове на Мерцедес е показано на фиг. 8., а изменението на CH в отработилите газове на Голф - на фиг. 9.

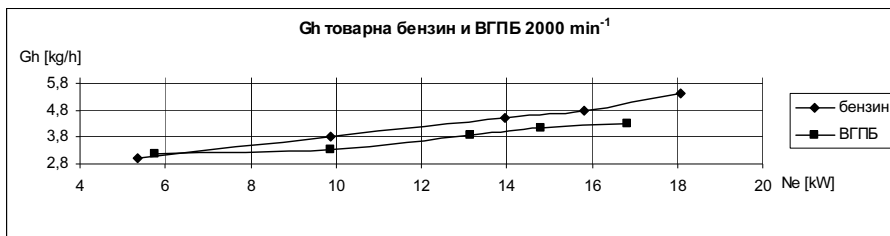


фиг. 8



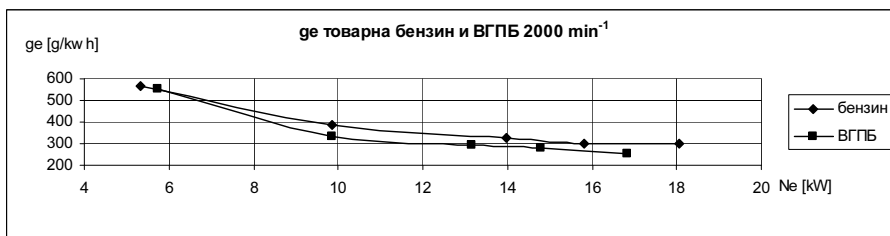
фиг. 9

Диапазонът на изменение за ВГПБ е $156 \div 140$ ppm за ВАЗ 2103, $187 \div 75$ ppm за Мерцедес и $210 \div 40$ ppm за Голф, а за бензин съответно $286 \div 169$ ppm, $400 \div 1600$ ppm и $135 \div 80$ ppm. Разликата е очевидна и при трите двигателя, но има аномалия при двигателя Мерцедес, където при работа на бензин СН се увеличават вместо да се намаляват. Това се дължи на прекъсване на двигателя при високи честоти на въртене по време на опита. Показаната товарна характеристика при 2000 min^{-1} (фиг. 10) потвърждава резултата за по-икономичната работа на газовите модификации. Изменението на часовият разход на гориво Gh за бензина е $3,0 \div 5,4 \text{ kg/h}$, а за ВГПБ от $3,2 \div 4,29 \text{ kg/h}$. Тези разходи на гориво определят разликите в полза на ВГПБ от $3 \div 13\%$.



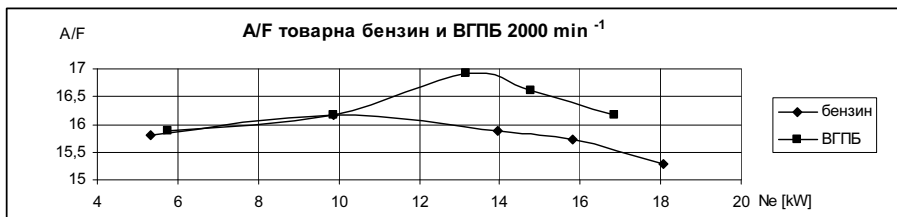
фиг. 10

Ефективността на работа с ВГПБ се вижда от изменението на специфичния ефективен разход на гориво ge, което за ВГПБ има минимална стойност от 254 g/kWh (фиг. 11) и 298 g/kWh за работа с бензин. Това означава, че при работа с ВГПБ е получен по-нисък разход на гориво с 8% спрямо бензина, но това е при по-малка мощност, като Ne_{max} намалява с около 7% .



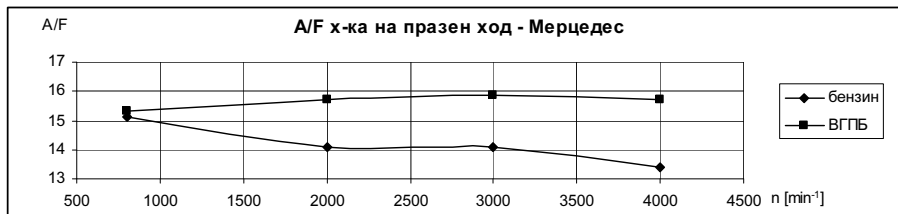
фиг. 11

На фиг. 12 е се вижда диапазонът на изменение на гориво-въздушното отношение. При работа с ВГПБ сместа е по-бедна отколкото на бензина.



фиг. 12

Изменението на гориво-въздушното отношение за Мерцедес по честотната характеристика на празен ход е показано на фиг. 13.



фиг.13

Посочените екологични характеристики за трите двигателя изясняват предимствата при използването на ВГПБ пред бензина. Получените резултати позволяват да се направят следните изводи:

1. Втеченият газ пропан бутан поради своя молекулярен строеж образува малко парникови газове – с около 8% по-малко спрямо бензина.
2. Поради възможността на ВГПБ да работи стабилно при бедни смеси ($\alpha - 1,02 \div 1,1$) получават се значително по-малки емисии в отработилите газове, като най-добрият ефект е за CO.
3. Използването на ВГПБ води до намаляване мощността на двигателя за различните режими.
4. Специфичният ефективен разход на гориво е по-нисък при използване на ВГПБ средно с 8%.

В заключение може да се каже, че използването на ВГПБ за трите двигателя води до икономична работа при запазване на приемливи мощностни показатели.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. А. Димитров, Р. Христов, Б. Шопов. Сборник доклади на научна конференция, Р.2007. 168÷185

За контакти:

инж. Амир Абед Али, Русенски университет, катедра Двигатели с вътрешно горене, тел.: 0882390061, email: aabedalish@yahoo.com

Изследванията са подкрепени по договор № BG051PO001-3.3.04/28, „Подкрепа за развитие на научните кадри в областта на инженерните научни изследвания и иновациите”. Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” 2007-2013, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз“.

Докладът е рецензиран.