

ВЛИЯНИЕ НА ГОРИВНА СИСТЕМА С БРАУНОВ ГАЗ ВЪРХУ НЯКОИ ПАРАМЕТРИ НА АВТОМОБИЛ С БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ

IMPACT OF FUEL SYSTEM WITH BROWNIAN GAS ON CERTAIN VEHICLE PARAMETERS WITH PETROL ENGINE

Доц. д-р инж. Петров И. П.¹, Гл. ас. инж. Пискулев П. М.², Гл. ас. инж. Димитров Г. И.³
 Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“, България

Abstract: The report presents the results of an experimental study of the Brownian gas generator (HHO generator) developed and installed in a Peugeot 206. Examined the values of emissions when the engine by adding Brownian gas. On some nodes in the vehicle engine were performed temperature measurements using an infrared thermal camera. The measurement results are displayed in tabular and graphical form.

Keywords: GENERATOR OF BROWNIAN GAS (HHO GENERATOR), HHO GENERATOR FOR CAR, ENERGY AND ENVIRONMENTAL EFFECTS

1. Увод

През последните години усилията на конструкторите в автомобилостроенето са насочени към създаването на все по-икономични двигатели с вътрешно горене /ДВГ/, както и разработването на иновативни хибридни технологии и електрически автомобили.

В европейски мащаб и най-вече в новоприетите държави в Европейския съюз все още широко се използват автомобили произведени преди повече от 10 години. Основният проблем при тези возила е, че те имат влошени екологични показатели и повишен разход на гориво. В настоящия доклад е разгледан един начин за подобряване на енергийните и екологични показатели при автомобили със значителен пробег.

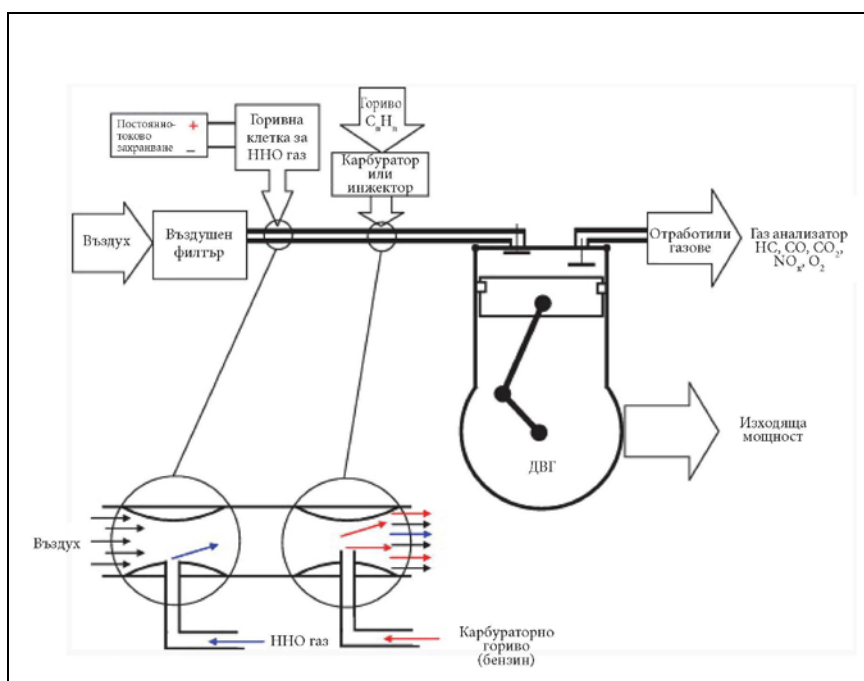
2. Предпоставки за разработване на горивната система

Поради икономическата обстановка у нас през последните 10 години, масово стана използването на автомобили „втора употреба“, със значителен пробег, влошени екологични показатели и повишен разход на гориво. Наред с това при голяма част от тях са отстранени катализаторите поради високата им цена за подмяна. Съгласно европейските изисквания за емисии [1] леките автомобили трябва да

отговарят на Евро 5. Това е трудно осъществимо с настоящите автомобили произведени преди 2000 година.

Генератора на Браунов газ (нарича се още ННО газ [2]) се използва за добиване на газ, ускоряващ процеса на изгаряне на гориво-въздушната смес в цилиндрите на двигателя. Добавянето на ННО газ в гориво въздушната смес има незабавен ефект за повишаване на октановото число на горивото. Получения ефект от по-доброто изгаряне е повишаване на мощността на двигателя и икономия на гориво. Друг полезен ефект е по отношение на опазването на околната среда и изхвърлянето на по-малко количество вредни емисии. При изгаряне на Брауновия газ в цилиндрите на двигателя се образува прегрята пара, която почиства буталата и клапаните от нагар, увеличава топлообмена между клапана и леглото на клапана и по този начин значително увеличава живота на двигателя. Подобреното изгаряне на гориво въздушната смес, довежда и до повишен пробег между две смени на маслото, (намалява се отделянето на сажди и твърди частици при горенето) [3].

На фиг. 1 е показана схема на свързване на генератор на Браунов газ към двигателя с вътрешно горене, работещ с основно гориво бензин.



Фиг. 1. Схема на свързване на генератор на Браунов газ към горивната система на бензинов двигател.

3. Резултати от проведените изследвания

Горивната система на Браунов газ е монтирана на тестов автомобил марка Пежо 206. Техническите характеристики на тестовия автомобил са показани в таблица 1.

Таблица 1: Технически параметри на тестовия автомобил

ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА ПЕЖО 206	
Вид двигател	Бензин
Брой цилиндри	4
Работен обем на двигателя	1124 cm ³
Задвижвания на колелата	предно
Мощност, kW	45 kW
Въртящ момент, Nm	91 Nm при 2600 min ⁻¹
Ускорение (0-100 km/h)	17.8 s
Максимална скорост	160 km/h
Разход на гориво, l/100 km	
- Градски цикъл	9.7 l/100 km
- Извънградски цикъл	7.5 l/100 km
- Смесен цикъл	8.7 l/100 km
Емисия на CO ₂	148 g/km
Обща маса, kg	1485 kg
Обем на резервоара, l	50 l
Изминат пробег, km	150 000 km

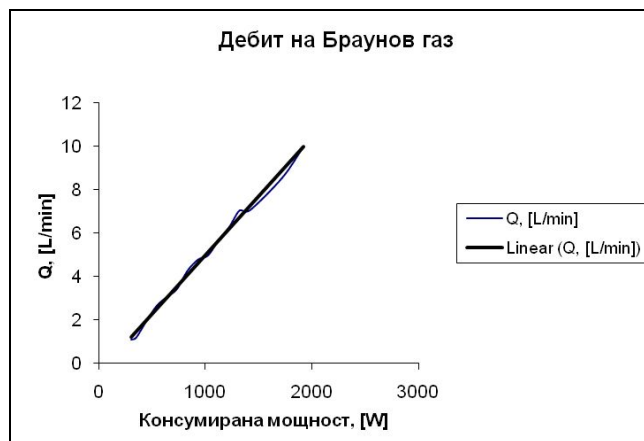
Блоквата схемата на монтираната горивна система е показана на фиг. 2. Комплекта на ННО горивна система се състои от специални електроди, направени от неръждаема стомана, с предварителна електрохимична обработка, циркуляционен резервоар, система за управление (модулятор), оптимизатор на гориво-въздушната смес (само за инжекционни системи). Принципа на получаване на газа е чрез електролиза на водата. Резервоара е предназначен за разделяне на получения газ от водата, а също така и за снабдяване на газогенератора с електролит.



Фиг. 2. Схема на горивната система с Браунов газ.

Изработеният генератор на Браунов газ със серийни плочи е за номинално напрежение 14 VDC, позволяващ постигането на по-малко от 2 волта на клетка. Това ограничава тока за достигане на по-висока мощност за производство на достатъчно газообразно ННО гориво. На фиг. 3 е показана характеристиката на изменение на дебита на генератора Браунов газ според консумираната електрическа мощност от генератора. Както се вижда от фигурата при работа на ННО генератора с мощност около 2000 W, дебита на добивания газ е около 10 l/min. При работа с такава мощност обаче генератора загрява до висока температура и изисква използване на допълнителна система за охлаждането му.

С цел намаляване прегряването на генератора, при проведените изследвания с тестовия автомобил той е настроен да работи с мощност 500 W и дебит около 2 l/min. При този режим на работа неговата температура е около 30 °C той не се нуждае от допълнително охлаждане.



Фиг. 3. Характеристика на изменение на дебита на генератора на Браунов газ според консумираната мощност.

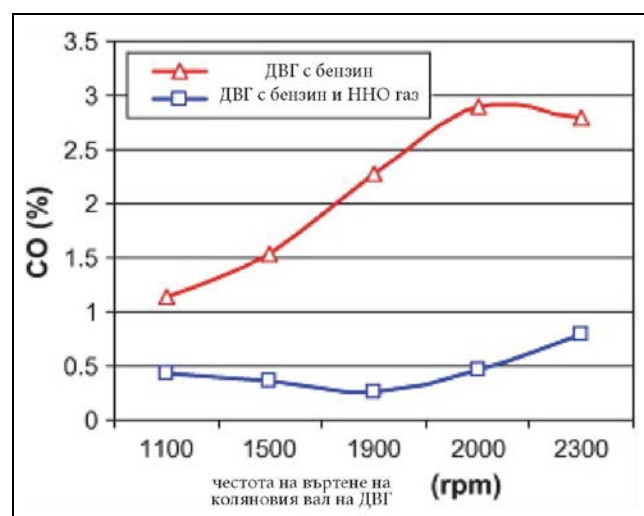
3.1. Изследване на вредните емисии, отделяни от двигателя при работа на бензин и смесено гориво (бензин + ННО)

Изследването на димните газове Измерванията са направени в специализирана оторизирана лаборатория „Технотест“. Получените резултати от измерванията на отделяните от двигателя емисии са показани в таблица 2.

Таблица 2: Емисии отделяни от тестовия автомобил при работа на бензин и смесено гориво

ВИД ГОРИВО	БЕНЗИН	БЕНЗИН И БРАУНОВ ГАЗ
Обороти на двигателя, l/min	740	780
CO, % vol	0.86	0.48
CO ₂ , % vol	14.0	14.2
HC, ppm vol	175	75
O ₂ , % vol	0.33	0.23
Cocor % vol	0.87	0.48

На фиг. 4 е показана диаграма на изменението на отделяния от автомобила въглероден оксид (CO) при различна честота на въртене на колянвия вал отделно при работа на бензин и смесено гориво. Наблюдава се значително понижение на отделяния CO при работа на двигателя със смесено гориво.



Фиг. 4. Изменение на емисиите въглероден оксид CO, отделяни от двигателя при работа на бензин и смесено гориво.

3.2. Изследване температурата на прегряване на двигателя и температурата на изходящите газове

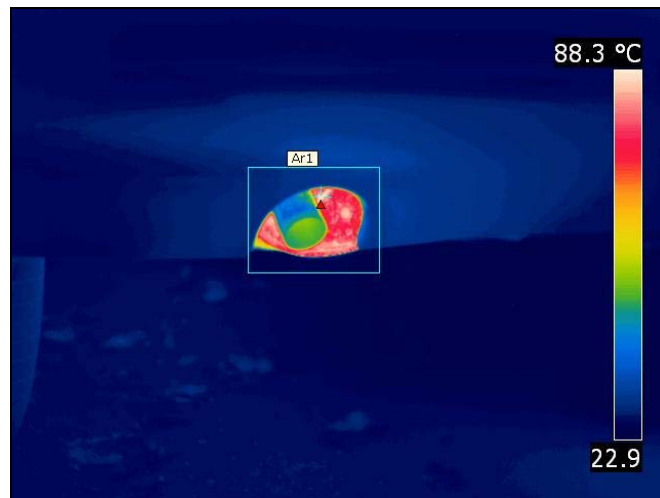
От гледна точка нормалната работа на ДВГ е важно да се изследва и неговата работна температура при работа с основно гориво (бензин) и смесено гориво. За тази цел с използване на

инфрочервена термовизионна камера FLIR са проведени измервания на повърхностната температура на блока на двигателя и тази на изходящите газове.

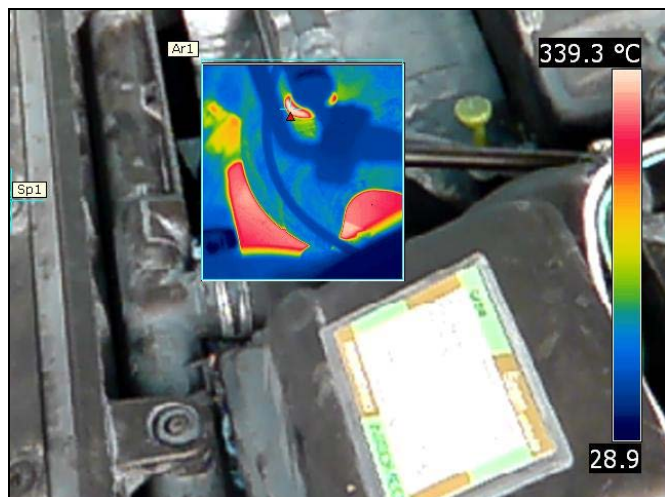
Графични изображения на резултатите от проведените измерванията са показани на фиг. 5.



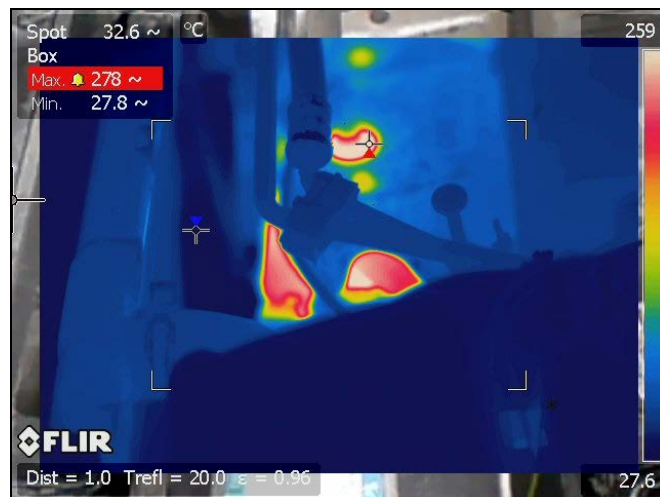
а) Температура на изходящите газове при работа на бензин



б) Температура на изходящите газове при работа на смесено гориво



в) Температура на двигателя при работа на бензин



г) Температура на двигателя при работа на смесено гориво

Фиг. 5. Резултати от измервания на температурата с инфрочервена термовизионна камера.

Получените експериментални данни от температурните измервания показват, че при работа на двигателя със смесено гориво работната му температура и температурата на изходящите газове имат тенденция към понижаване, спрямо тази при работа на двигателя само на бензин.

3.3. Експериментално определяне разхода на гориво на тестовия автомобил Пежо 206

За определяне на енергийния ефект от използване на генератора на Браунов газ бяха проведени пътувания с тестовия автомобил в извънградски условия.

Получените резултати от тестовия пробег при работа на автомобила с бензин са следните:

В направление към гр. Пазарджик

- Бензиностанция Лукоил на АМ „Тракия” 1 km (гр. София) – АМ „Тракия (отклонение за гр. Пазарджик)
- Изминато разстояние: 89 km

В направление към гр. София

- гр. Пазарджик – Мотел „Черната котка” на АМ „Тракия” 0 km
- Изминато разстояние: 90 km

- Общ пробег: 179km
- Общ разход на бензин: 12,35 l
- Пътен разход на бензин за 100 km: 6.9 l/100 km

Резултатите от тестовия пробег при работа на автомобила със смесено гориво бензин и ННО:

В направление към гр. Пазарджик

- Бензиностанция Лукоил на АМ „Тракия” 1 km (гр. София) – АМ „Тракия (отклонение за гр. Пазарджик)
- Изминато разстояние – 89 km

В направление към гр. София

- гр. Пазарджик – Мотел „Черната котка” на АМ „Тракия” 0 km
- Изминато разстояние – 90 km
- Общ пробег: 179km
- Общ разход на бензин: 9,31 l
- Пътен разход на бензин при добавяне на ННО за 100 km: 5.2 l/100 km

Икономията на бензин за извънградски пробег от 179 km е 3.04 l.

4. Заключение

Резултатите от проведените изследвания с тестовия автомобил Пежо 206 показват, че с добавянето към горивната система на двигателя на генератор на Браунов газ води до следните ефекти свързани с работата на автомобила:

1. Намаляване на разхода на основно гориво (бензин) с около 10-15%;
2. Намаляване на емисиите въглероден оксид и въгледороди;
3. Намаляване на работната температура на двигателя и изходящите газове.

Към настоящия момент не са проведени тестове, свързани с изследване износването на двигателя на тестовия автомобил в резултат на използването на ННО газ.

5. Литература

[1] Directive 2006/38/EC amending Directive 1999/62/EC on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructures, OJ L157, 09.06.2006, p. 8 – 23

[2] Браун Д., Теория на брауновия газ, Велико Търново, електронно издание на CD, 2003

[3] Браун Д., ННО генератор на автомобил, Велико Търново, електронно издание на CD, 2003