

---

## **ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РАЗХОДА НА ГОРИВО НА ТЕСТОВ АВТОМОБИЛ ПЕЖО 206 С ГОРИВНА СИСТЕМА НА „БРАУНОВ ГАЗ” В РЕАЛНИ ЕКСПЛОАТАЦИОННИ УСЛОВИЯ**

**Марин Вълков<sup>1</sup>, Иван Петров<sup>2</sup>, Георги Димитров<sup>2</sup>**

[thepretender1987@gmail.com](mailto:thepretender1987@gmail.com), [ivanpetrov60@abv.bg](mailto:ivanpetrov60@abv.bg), [dimitrov\\_gd@mail.bg](mailto:dimitrov_gd@mail.bg)

<sup>1</sup> „Метрополитен“ ЕАД, ул. „Антим I” № 35, София 1303  
<sup>2</sup> ВТУ „Тодор Каблешков” ул. „Гео Милев” № 158, гр. София 1574  
**БЪЛГАРИЯ**

***Ключови думи:** генератор на Браунов газ (ННО генератор), ННО генератор за автомобил, разход на гориво е реални експлоатационни условия.*

***Резюме:** В доклада са представени резултати от експериментално изследване на генератор на Браунов газ разработен и монтиран в автомобил ПЕЖО 206. Изследването е проведено в реални експлоатационни условия и има за цел да установи енергийния ефект от използването на ННО генератор при конвенционален автомобилен двигател, чрез количествено измерване на икономисаното основно гориво. Резултатите от изследванията, при различни режими на управление на електролизния процес, са показани в табличен вид.*

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

През последните няколко години все по-масово се заговори у нас за Брауновият газ (ННО газ) и неговото приложение като алтернативен чист източник на енергия в добавка към основното гориво за двигатели с вътрешно горене /ДВГ/ – бензин или дизелово гориво. Проведени до сега изследвания показват, че за получаване на подобър енергиен ефект е необходимо допълнително динамично регулиране на горивната система, в зависимост от режима на работа на двигателя [1, 2].

В доклада са представени резултати от проведено експериментално изследване върху енергийния ефект от използване на генератор за Браунов газ при конвенционални автомобилни двигатели с вътрешно горене. Като продължение на предходни такива на авторите, това има за цел да изследва и установи реалния енергиен ефект от допълнителното подаване на Браунов газ в горивната система, при различни режими на управление на ННО генератора.

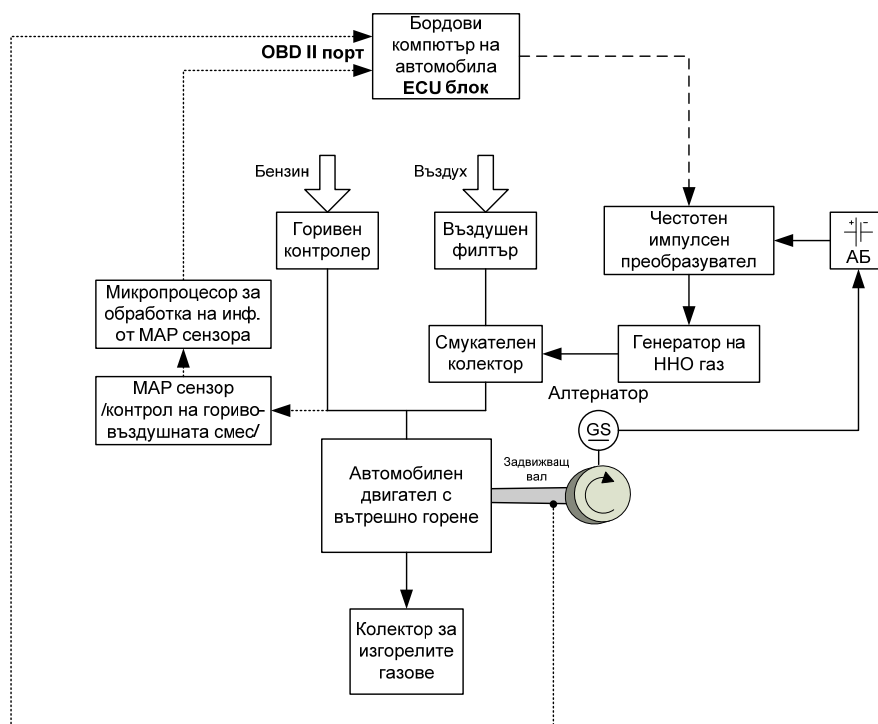
### **ТЕОРЕТИЧНА ПОСТАНОВКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

Генератора на Браунов газ е електролизно устройство, което се захранва с постоянно напрежение. При вграждането им автомобилите, като допълнителен алтернативен източник на енергия, те често се захранват директно от електрическата система като потребяват значителен по стойност електрически ток – до 30-40 А. Това от своя страна може да доведе до претоварване на автомобилния алтернатор. За да се избегнат такива режими, както и с цел създаване на условия за максимална икономия

на гориво е необходимо динамично регулиране на тока при ННО генератора в зависимост от режима на работа на двигателя, като токовото натоварване се регулира от 5 до 30 А с помощта на електронни системи за управление (микропроцесорни контролери).

При свързване на генератор на Браунов газ (ННО генератор) към двигател с вътрешно горене, в частност към такъв работещ с основно гориво бензин, се променя коренно горивния процес. С навлизането на микропроцесорното управление на гориво-въздушната смес на автомобилите, изгарянето на бензин и Браунов газ не дават добри практически резултати без допълнително регулиране на процеса [1]. За да се постигне по-оптимален ефект при изгарянето на сместа от основно гориво и Браунов газ е необходима система за съвместен контрол и управление както на производителността на ННО генератора, така и на гориво-въздушната смес [2].

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

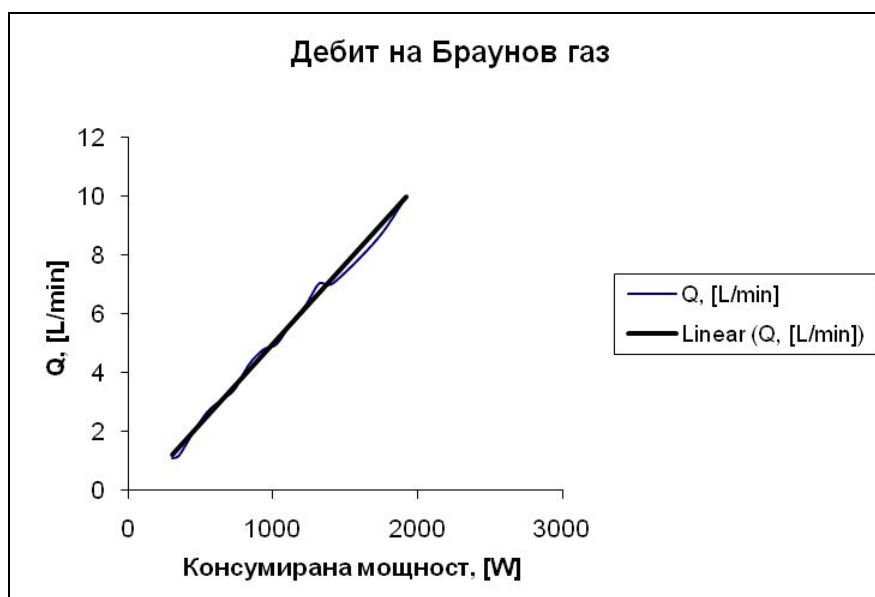


**Фиг. 1. Блокова схема за свързване и управление на генератора на Браунов газ към автомобилен двигател с вътрешно горене**

Изработеният генератор на Браунов газ е със серийни плочи е за номинално напрежение 14 VDC и мощност около 200 W. Към горивната система на автомобила е свързан микропроцесорен контролер (от тип PIC), който служи за снемане и записване на информацията от автомобилния MAP-сензор и подаване на управляващ сигнал към импулсен преобразувател, регулиращ тока през ННО генератор [2]. По този начин се регулира дебита на газообразното ННО гориво според конкретните условия и режими на работа на ДВГ.

При използване на водорода като катализатор, непрекъснато се коригира подаването на основно гориво и предварението на запалването. По този начин се постига оптимизиране на ефективността на горивния процес. Когато генератора на Браунов газ е изключен, системата за управление автоматично преминава към високоефективен режим на работа на ДВГ .

На фиг. 2 е показана характеристиката на изменение на дебита на генератор на Браунов газ според консумираната електрическа мощност от автомобилния алтернатор.



Фиг. 2. Характеристика на изменение на дебита на генератора на Браунов газ според консумираната мощност

За целите на експерименталното изследване, разработената горивна 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  
(паспортни и измерени стойности за разхода на гориво)

ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА ПЕЖО 206 - 1.1 i		
Вид двигател	Бензин	
Брой цилиндри	4	
Работен обем на двигателя	1124 cm <sup>3</sup>	
Задвижвания на колелата	предно	
Мощност, kW (hp)	45 kW (60 hp)	
Въртящ момент, Nm	91 Nm при 2600 min <sup>-1</sup>	
Ускорение (0-100 km/h), s	15,1 s	17,8 s
Максимална скорост	160 km/h	
Разход на гориво, l/100 km	По паспорт	Ср. измерен
- Градски цикъл	8,2 l/100 km	9,6 l/100 km*
- Извънградски цикъл	5,1 l/100 km	7,1 l/100 km**
- Смесен цикъл 50/50%	6,8 l/100 km	8,5 l/100 km
Емисия на CO <sub>2</sub>	148 g/km	
Собствена/Обща маса, kg	910/1405 kg	
Обем на горивния резервоар, l	55 l	
Изминат пробег, km	161 000 km	

\* Посоченият разход е измерен при движение в реални пътни условия в гр. София.

\*\* Посоченият разход е измерен при движение по автомагистрала със средна скорост  $V_{ср.} = 110$  km/h.

## РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

За определяне на енергийния ефект с така разработената системата за управление на генератора на Браунов газ са проведени пътувания с тестовия автомобил Пежо 206 в извънградски условия. Като тестов маршрут е използван София-Пазарджик-София (по АМ „Тракия от километър 0 до километър 90 и обратно), при спазване на всички пътни знаци и зареждане на резервоара в началото и края на маршрута. При проведените изследвания е определен разхода на гориво на автомобила. Резултатите са показани в таблица 2.

Таблица 2

Данни за разхода на основно гориво при работа на автомобила на бензин и смесено гориво, без и с включена система за управление на ННО генератора

Режим на работа на ДВГ	Работа на ДВГ на бензин	Работа на ДВГ на смесено гориво без СУ	Работа на ДВГ на смесено гориво с включена СУ
Тестови параметри			
Пътен маршрут за провеждане на тестовете	София-Пазарджик-София /по АМ „Тракия”/	София-Пазарджик-София /по АМ „Тракия”/	София-Пазарджик-София /по АМ „Тракия”/
Експлоатационен цикъл	Извънградски	Извънградски	Извънградски
Общ пътен пробег, km	180	180	180
Средна скорост на движение, km/h	105	103	104
Общ разход на бензин, l	13,41	12,24	11,16
Относителен разход на бензин, l/100 km	7,45	6,8	6,2
Относителна икономия на бензин, %	-	9%	17%

## ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ ОТ ПРОВЕДЕНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Резултатите от проведените изследвания с тестовия автомобил Пежо 206 показват, че при използване на специализирана електронна система за управление на електролизния процес в генератора на Браунов газ, се постигат следните енергийни и екологични ефекти:

1. Намаляване на енергията за електролиза, използвана от ННО генератора [2].
2. Намаляване на токовото натоварване на автомобилния алтернатор, респективно по-малки загуби на мощност и разход на основно гориво за задвижването му от автомобилния двигател.
3. Допълнително намаляване на разхода на основно гориво (бензин) с около 8%, спрямо този, измерен при използване на ННО генератора без система за регулиране .
4. Намаляване на отделяните вредни емисии, най-вече на тези на въглероден оксид, следствие по-доброто изгаряне на въгледородното гориво [1, 3].

Разработената и тествана система за управление на генератора на Браунов газ работи без да се налагат промени и настройки по инжекционна и компютърна на автомобила. При експлоатацията на ННО генератора в тестовия автомобил не се забелязва ускорено износване на металните части на двигателя.

В заключение може да се отбележи, че добавянето на Браунов газ към горивната смес при конвенционалните двигатели с вътрешно горене (в конкретния случай такъв работещ с основно гориво бензин), той изпълнява основно функциите на катализатор за по-ефективно изгаряне на въгледородното гориво. В теоретичен план енергийният ефект, свързан с икономия на основно гориво, може да достигне до около 25%.

## ЛИТЕРАТУРА

[1] Петров И., Пискулев П., Димитров Г., Влияние на горивна система с браунов газ върху някой параметри на автомобил с бензинов двигател, Научни известия на НТС по машиностроене, бр. 7, 2013, ISSN: 1310 – 3946, стр. 54-57.

[2] Петров И., Димитров Г., Вълков М., Христова А., Изследване на система за управление на генератор на браунов газ върху енергийната ефективност на лек автомобил, Научни известия на НТС по машиностроене, бр. 7, 2014, ISSN: 1310 – 3946, стр. 55-57.

[3] Димитрова К., Младенов Г., Повишаване на ефективността и екологичността на бензинов двигател чрез впръскване на ННО газ в пълнителната система, Сборник доклади на Студентска научна сесия – СНС' 2013, Русенски университет „Ангел Кънчев”, факултет „Транспортен”, 2013, стр. 17-21.

## DETERMINATION OF FUEL CONSUMPTION OF TEST CAR PEUGEOT 206 BY FUEL SYSTEM OF "BROWNIAN GAS" UNDER FULL OPERATIONAL CONDITIONS

Marin Valkov<sup>1</sup>, Ivan Petrov<sup>2</sup>, Georgi Dimitrov<sup>2</sup>  
[thepretender1987@gmail.com](mailto:thepretender1987@gmail.com), [ivanpetrov60@abv.bg](mailto:ivanpetrov60@abv.bg), [dimitrov\\_gd@mail.bg](mailto:dimitrov_gd@mail.bg)

<sup>1</sup>*Metropoliten JCB, 35 Antim I Str., Sofia 1303*

<sup>2</sup>*Todor Kableshkov University of Transport, 158 Geo Milev str., 1574 Sofia  
BULGARIA*

**Key words:** *generator of brownian gas (HHO generator), HHO generator for car, fuel consumption under full operational conditions.*

**Abstract:** *The report presents the results of experimental study of Brownian gas generator developed and installed in a Peugeot 206. Study was conducted under real operating conditions and aims to identify the energy effect of using HHO generator in a conventional car engine by quantifying economist primary fuel. Research results in different management regimes of electrolysis process are shown in tabular form.*