

Уредба с разделно подаване на горива в ДВГ

Кирил Хаджиев, Емилиян Станков, Симеон Илиев

Laboratory equipment with a separate injection of alternative fuels: Discusses the structure and operation of the system with separate injection of alternative fuels for gasoline engines.

Key words: gasoline engines, alternative fuels, fuel system with separate injection of alternative fuels.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години се провеждат усилено изследвания на работата на двигателите с алтернативни горива и различни добавки към традиционното гориво. Тези изследвания обикновено са проведени чрез предварително смесване на алтернативното гориво и добавките с бензина в определено съотношение [3, 4, 5]. Алтернативните горива имат различни физико-химични свойства и смесите им с бензина са склонни към разслояване (таблица 1) [1, 2].

Таблица. 1

Параметри	Бензин	Метанол	Етанол	Бутанол
Химична формула	C_8H_{15}	CH_3OH	C_2H_5OH	C_4H_9OH
Калоричност на горивото, MJ/L	32	16	19,6	29,2
Топлина на изпарение, MJ/kg	0,36	1,2	0,92	0,43
Долна калоричност на изгаряне, MJ/kg	43,5	20,1	27,0	33,2
Стехиометрично отношение kg/kg	14,6	6,4	9,0	11,1
Кинематичен вискозитет, cST	0,4-0,8	0,8-1	1,52	3,64
Разтворимост във вода при 20°C, мл/100мл H_2O	0,6	напълно разтворим	напълно разтворим	7,7

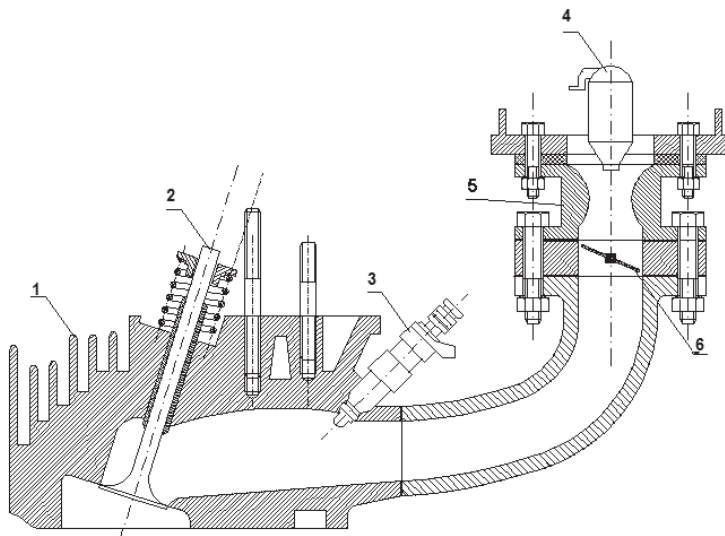
Алкохолните горива (метанол, етанол, бутанол) са водоразтворими и при попадането на вода в тях, смесите им с бензина стават значително по-неустойчиви. Алтернативните горива имат различно стехиометрично въздушно отношение, което налага съответното пренастройване на хранителната система за всяка смес на алтернативното гориво с бензина. Вискозитета на някои от добавяните горива към бензина е значително по-висок, което пък оказва влияние на характеристиките на разпръскване и смесване с въздуха.

Отчитайки посочените особености на алтернативните горива, може да се заключи, че за изследване работата на двигателя в различни съотношения с бензина е необходимо създаването на лабораторна уредба с разделно впръскване на бензина и съответното алтернативно гориво.

ИЗЛОЖЕНИЕ

В лабораторната уредба е използван едноцилиндров четиритактов двигател *ACME VT 88* с въздушно охлаждане и работен обем - $0,486 dm^3$. Първият проблем, който трябва да бъде решен е определянето на мястото на впръскване на алтернативното гориво и на бензина. Поради по-високата топлина на изпарение на алтернативните горива и за избягване получаването на пълзящ горивен слой, е

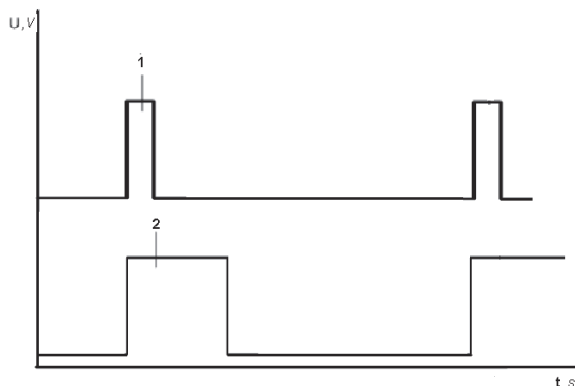
необходимо впръскването да се извършва след дроселната клапа 6 (фиг. 1) в зоната на пълнителния клапан 2, където температурата е по-висока.



Фиг. 1. Схема на разделното подаване на отделните горива: 1-цилиндрова глава; 2-пълнителен клапан; 3-дюза за впръскване на алтернативното гориво; 4-дюза за впръскване на бензин; 5-дифузьор; 6-дроселна клапа.

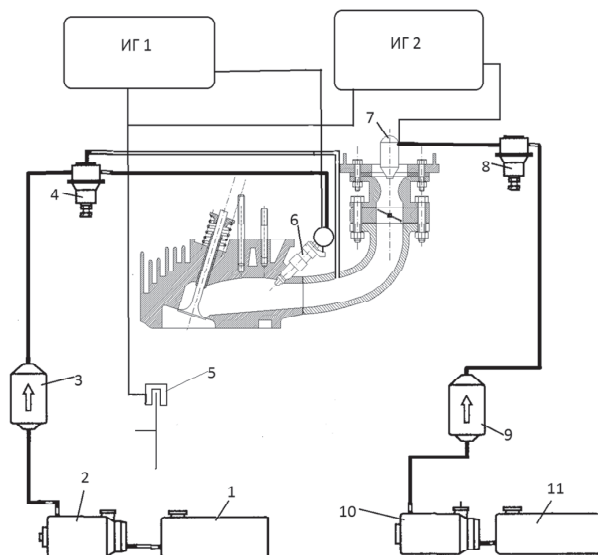
Дюзата за впръскване на бензин 4 се монтира пред дроселната клапа, над дифузьора 5.

Дюзите са електромагнитни и за управлението им се използват два независимо действащи генератори на импулси. От продължителността на електрическия импулс подаван от генераторите към дюзите се определя количеството на впръсканото гориво. Генераторите дават възможност за ръчно изменение на продължителността на отделните импулси, с което се променя както общото количество на впръскваните горива, така и тяхното съотношение (фиг. 2).



Фиг. 2. Електрически импулси подавани към дюзите: 1-импулс, подаван към дюзата за впръскване на алтернативно гориво; 2-импулс подаван към дюзата за бензин.

За начало на подаване на импулсите се използва фотоелектрически преобразувател 5 монтиран към коляновия вал (фиг. 3). Така, за един работен цикъл, всяко гориво се впръсква на две части, с което се подобрява хомогенността на горивната смес.



Фиг. 3. Схема на горивната система с разделно впръскване на горива: 1-резервоар за алтернативното гориво; 2, 10-електрически горивни помпи; 3, 9-горивини филтри; 4, 8-регулатори на налягане; 5-фотоелектрически преобразувател; 6-дюза за впръскване на алтернативно гориво; 7-дюза за впръскване на бензин; 11-резервоар за бензин; ИГ 1 –импулсен генератор за управление впръскването на алтернативно гориво; ИГ 2- импулсен генератор за управление впръскването на бензин.

Горивната уредба се състои от две горивни системи – за алтернативно гориво и за бензин. Всяка система включва резервоар за съответното гориво, електрическа горивна помпа, филтър, регулатор на налягането на горивото и дюза. Регулатора на налягането на алтернативното гориво 4 променя работното налягане в зависимост от изменението на налягането зад дроселната клапа, а регулатора на налягането на бензина 8 в зависимост от атмосферното налягане.

Общата методика за провеждане на изследванията предвижда движателят да се натоварва чрез постоянен ток динамометър MEZVETIN MS 2218-4. За измерване разхода на гориво се използват два расходомера – един за алтернативното гориво и един за бензин. Разходът на въздух се определя чрез бленда „плавен преход“ монтирана на входа на ресивер за въздух. За измерване на токсичните вещества в отработените газове се използват газоанализатори за CO , CH и NO_x .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработената лабораторна уредба дава възможност с нея да бъдат снемани регулировъчни характеристики по състава на сместа, товарни и скоростни характеристики за определяне на мощностно-икономическите и екологични

показатели на четиритактов двигател с принудително възпламеняване при разделно подаване на различни течни алтернативни горива в добавка към бензин.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Кирил Хаджиев, Емилиян Станков, Бутанолът - алтернативно гориво за двигателите с принудително възпламеняване, НАУЧНИ ТРУДОВЕ на РУ - 2010, том 49, серия 4.

[2] Broustail J., Seers P., Halter F., Experimental determination of laminar burning velocity for butanol and ethanol iso-octane blends, "Fuel" No 89 (2010).

[3] Dernot J., Mounaim C., Halter F., Evaluation of Butanol-Gasoline Blends in a Port Fuel-injection, Spark-Ignition Engine, Oil & Gas Science and Technology – Rev. IFP, Vol, 65 (2010), No. 2, pp 345-351.

[4] Gu X., Huang Z., Wu S., Laminar burning velocities and flame instabilities of butanol isomers-air mixtures, Combustion and Flame, 2010 July, CNF 7513.

[5] Szwaja S., Naber J., Combustion of n-butanol in a spark – ignition IC engine, "Fuel" No 89 (2010) pp. 1573 – 1582.

За контакти:

Гл. ас. д-р Кирил Хаджиев, катедра "Двигатели с вътрешно горене", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 082/ 888 433, 888 332.

Докладът е рецензиран.