

FRI-2.203-1-TMS-07

EQUIPMENT OF A DIESEL ENGINE WORKING WITH GAS FUEL ADDITIVES¹

Assoc. Prof., Radostin Dimitrov, PhD

Department of Transport Engineering and Technologies,
Technical University of Varna, Bulgaria
Tel.: +359 52 383 464
E-mail: r_dimitrov@tu-varna.bg

Eng., Daniel Kostadinov, PhD student

Department of Transport Engineering and Technologies,
Technical University of Varna, Bulgaria
Tel.: +359 52 383 464

Assoc. Prof., Krasimir Bogdanov, PhD

Department of Transport Engineering and Technologies,
Technical University of Varna, Bulgaria
Tel.: +359 52 383 321

***Abstract:** The article shows the possibility of adding gaseous fuel and its impact on the diesel engine operation as well as the impact on engine performance. Exhaust emissions will be assessed using a gas fuel additive. Gas fueling systems in a diesel engine have seen a reduction in fuel costs and improvements in some of the engine's environmental performance. In systems with external mixture formation and mechanical control, the low adaptability of the system limits use. This disadvantage is eliminated in electronic management systems. It should be noted that the major drawback of external mixture formation systems is the need for a relatively high proportion of diesel fuel. Of the internal mixture formation systems, the two-fuel combined nozzle system is most applicable. Through it, diesel fuel is lowered, the system is relatively easy to install and has all the other positive aspects of external mixture formation systems.*

***Keywords:** Bi-fuel systems, methane, Diesel, Internal Combustion Engines, Ecology, environmental characteristics*

ВЪВЕДЕНИЕ

При използването на газово гориво в дизелов двигател се впръсква порция дизелово гориво за възпламеняване на горивната смес, тъй като газът има висока температура на самовъзпламеняване.

При системите за внедряване на газово гориво в дизелов двигател се наблюдава намаляване на разходите за горива и подобряване на някои от екологичните характеристики на двигателя. При системите с механично управление на горивоподаването и впръскването на гориво, ниската адаптивност на системата, ограничава използването. Този недостатък се премахва при системите с електронно управление. Трябва да се отбележи, че основен недостатък на системите с механично управление е необходимостта от сравнително висок дял на дизеловото гориво. От дизеловите системи с електронно управление най-приложима е системата използваща комбинирани дюзи за две горива. Чрез нея, количествата на дизелово гориво и газ се управляват и регулират лесно а системата позволява на двигателя да запази всички положителни качества на дизеловия вариант.

При добавянето на метан в дизелов двигател, не се наблюдава подобряване на работния процес, но използването му значително намаля излъчването от двигателя в атмосферата на вредни емисии от дизеловия горивен процес. Метанът е парников газ, който е 7%÷10% от общото количество газове замърсяващи атмосферата.

¹ Докладът е представен на пленарната сесия на 26 октомври 2018 с оригинално заглавие на български език: ОБОРУДВАНЕ НА ДИЗЕЛОВ ДВИГАТЕЛ РАБОТЕЦ С ДОБАВКА НА ГАЗОВО ГОРИВО

ИЗЛОЖЕНИЕ

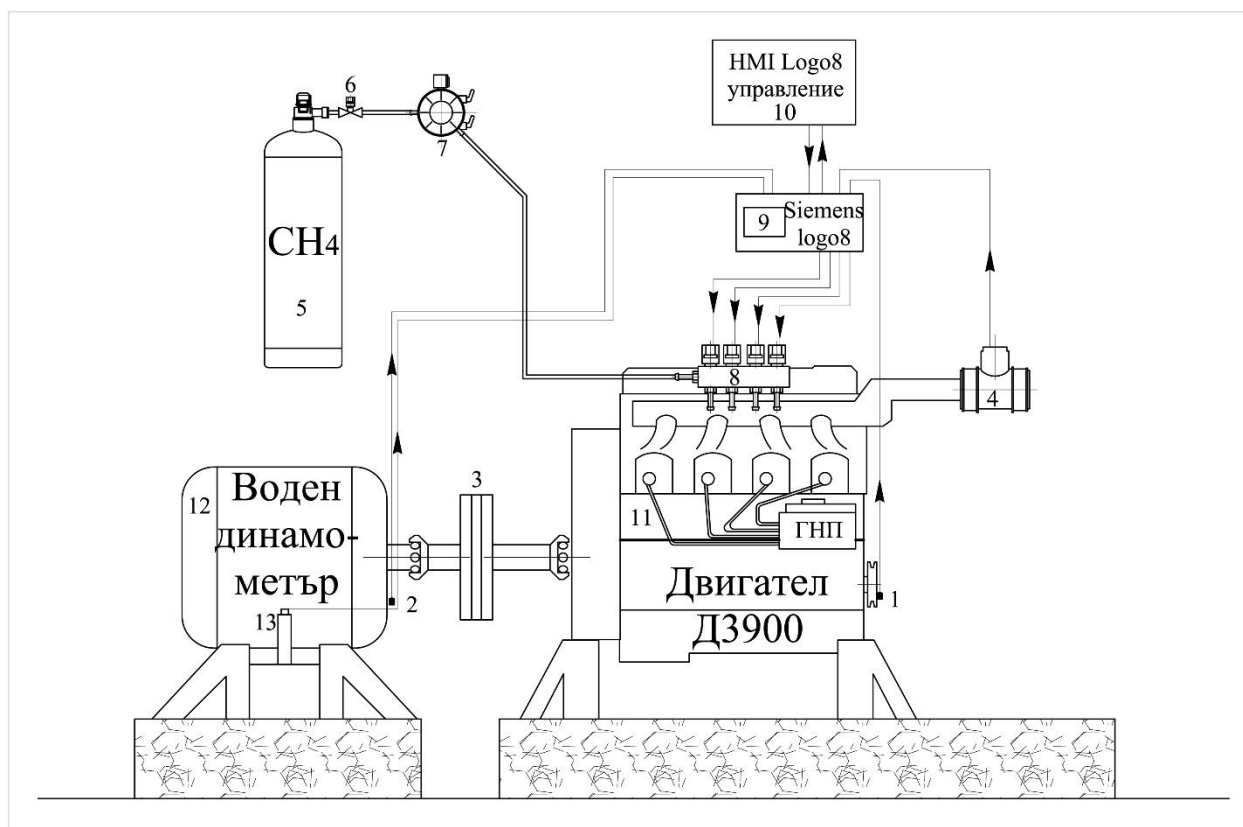
Системи за двугоривен процес при дизелов двигател:

Постоянно променящите се цени на петрола и съвременните екологични норми водят до намирането и използване на алтернативни горива. Днес освен бензин и дизелово гориво, широко се използват газовите горива – втечен газ пропан-бутан (LPG) и сгъстен природният газ (CNG). Използването на газово гориво се свързва по-често с бензиновите двигатели, но съществуват и методи за подаване на газово гориво в дизеловите двигатели. При всички системи за внедряване на газово гориво в дизелов двигател се наблюдава намаляване на разходите за гориво и подобряване на някои екологични характеристики на двигателя.

От проведени изследвания е установено, че при използването на двугоривна система при дизелов двигател количеството на въглеродния двуокис е значително с по-малки стойности в сравнение при работа на двигателя само с дизелово гориво. Също така се намалява и концентрацията на въглероден окис в отработилите газове. При двугоривния процес се намалява и количеството на изхвърляните в атмосферата сажди от двигателя. Възможно е при определени режими на работа на дизеловия двигател да се получи и повишаване на мощността на двигателя.

Създаването на система за добавяне на газово гориво към дизелов двигател с електронно управление, ще даде възможност на плавно и прецизно регулиране на горивоподаването и постъпващото в двигателя гориво. Системата има възможност за смесване на двата типа гориво в широк диапазон. Системата притежава възможности за горивоподаване, удовлетворяващо изискванията за работа на двигателя при различни честотни и товарни характеристики. Принципна схема на оборудвана двугоривна система в катедра «Транспортна техника и технологии» при Технически университет – Варна е показана на фигура 1.

На фигурата с позиции 1 и 2 са показани възприематели за честота на въртене с ефект на Хол, даващи информация на електронния програмируем микроконтролер Siemens Iogo 8 позиция 9 за честотата на въртене на колянвия вал на двигателя и вала на водния динамометър. Позиция 3 е съединител свързващ двигателя с динамометъра. Дебитомер показващ количеството на постъпващия в двигателя въздух е показан с позиция 4. Позиция 5 е бутилка за съхранение на метан, подаваща газово гориво към изпарителя 7 през електомагнитния клапан 6. Управлението на електромагнитните вентили 8 се осъществява чрез програмируемия микроконтролер по зададен алгоритъм, впръскващи газово гориво в пълнителния колектор на двигателя. Регулировъчните параметри на системата могат да бъдат управляване чрез HMI монитор 10 на същата система. Използваният дизелов двигател – позиция 11 е Д 3900 характеристики на който са показани в таблица 1, произвеждан в завод ВАМО Варна по лиценз на фирмата Перкинс. С позиция 12 е показан използвания за натоварване воден динамометър характеристики на който са показани в таблица 2, оборудван с тензо преобразувател 13 необходим за измерване натоварването към двигателя при работа на системата.



Фиг. 1. Двугоривна система

Таблица 1. Характеристики на двигател Д3900

Параметър двигател	Дименсия	Стойност
Диаметър цилиндър	[mm]	98,475
Ход бутало	[mm]	127,00
Работен обем	[dm ³]	3,9
Номинална мощност / честота на въртене на к. вал	[kW/ min ⁻¹]	56/ 2500
Номинален въртящ момент/ честота на въртене на к. вал	[Nm/ min ⁻¹]	282/ 1500

Таблица 1. Характеристики на воден динамометър

Параметър	Стойност/ Дименсия
Максимална честота на въртене на вала	4500 min ⁻¹
Максилано допустима мощност	257 kW
Разход вода	20 dm ³ /kWh

ИЗВОДИ

Изградената система за подаване на два типа гориво с електронно управление дава възможност прецизно и точно да се регулира количеството на подаваното към цилиндрите на двигателя газово и дизелово горива. Също така отчитането на параметрите на горивоподаването е прецизирано, което позволява висока точност при последващо анализиране на получените резултати.

REFERENCES

Dimitrov R., Ianasi C., Bogdanov K.. (2017) *Research of cycle by cycle variation of si engines working with methane as a fuel*,; Annals of the “Constantin Brancusi” University of Targu-Jiu; Engineering series, 62-65, 2017, Romania,

Kostadinov D., Bogdanov K. (2016) Methods for adding a gaseous fuel into diesel engines; Proceedings University of Ruse, 106 – 114, Bulgaria, 2016;

Kostadinov D., Dimitrov R., Georgieva V. (2016), Investigation power performance of vehicles working with gasoline and LPG, XXIII Nauchno-tehnicheska konferenciya s mejdunarodno uchastie ECO-VARNA, 324-329, 2016, Bulgaria;

Dimitrov A., Bogdanov K., Hristov R, Opredeľyane na pokazatelite na dvigatel RabaMAN pri rabota s dvoyno gorivo (CH₄ i dizelovo gorivo), Proceedings University of Ruse, ISSN1311-3321, Ruse 2006 r., 205-208