

# СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА КАЧЕСТВОТО НА РАЗПРЪСКВАНЕ НА РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ БИОГОРИВА

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DISPERSION QUALITY OF DIFFERENT TYPES OF BIOFUELS

Инж. Иванова М., проф. д-р. инж. Маринов Е.  
Русенски университет "Ангел Кънчев", България

**Abstract:** Along with the positive characteristics of biofuels - renewables, environmental protection and others., their use is connected with some problems - high viscosity which affect the quality of dispersion.

**Keywords:** : ALTERNATIVE FUELS, BIODIESEL FUEL, DIESEL PERFORMANCE, DISPERSION QUALITY

### 1. Увод

Смесообразуването в дизеловия двигател се осъществява в края на съгъвяването и в началото на разширяването за много късо време, което съответства на  $2\theta$   $40^\circ$  завъртане на коляновия вал. При това смесообразуването по време съвпада с впръскването на гориво в цилиндъра и с развитието на процеса на горене. Приготвянето на качествена гориво-въздушна смес с равномерно разпределяне на горивото в горивната камера при тези условия е сложна задача.

За получаване на гориво-въздушна смес с нужния състав е необходимо:

- Формата на горивната камера строго да съответства на формата, количеството и направлението на горивните факли;
- Да се създаде организирано движение на заряда в горивната камера, за да се осъществи достатъчно пълно и съвършено смесване на парите и капките гориво с въздуха;
- При впръскването горивото да се разпръсква на капки с такъв размер, при който да се разпределя равномерно в обема на горивната камера и изпарява достатъчно пълно.

Струята на изтичащото под високо налягане от отвора на разпръсквача гориво се нарича горивен факел и се характеризира с дължината  $L$  и ъгъл на конуса на впръскване  $\gamma_f$ . Вследствие на аеродинамичното съпротивление на въздуха горивният факел има капковидна форма, като ядрото постепенно се разпада в средната и външната зона на всепитни капчици.

Качеството на смесообразуването се определя от раздробяването на горивото на възможно най-фини капчици и от тяхното най-добро разпределение в обема на горивната камера. Раздробяването се подобрява с увеличаване на налягането на впръскване.

### 2. Резултати и дискусия

Едно от основните качества на дизеловото гориво е неговият вискозитет. От вискозитета на горивото зависят качеството на разпръскването, дължината на горивния факел и качеството на дозиране на горивото в дюзата.

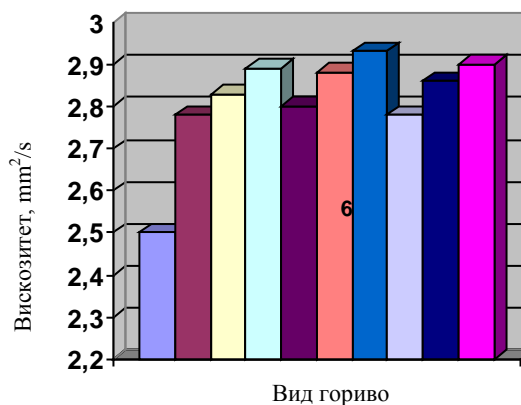
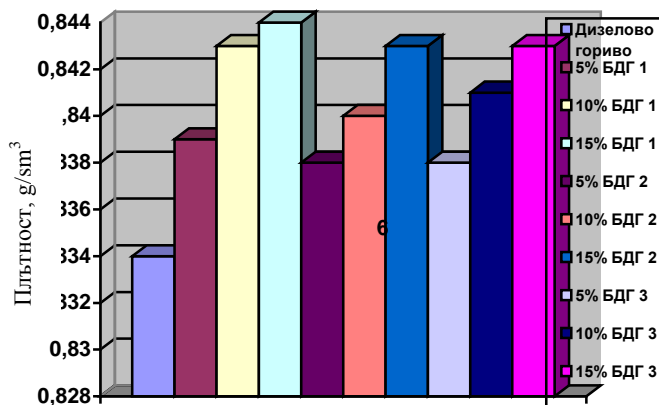
В статията е разгледано влиянието на добавянето на биогориво на основата на растително масло към конвенционалното дизелово гориво върху ъгъла на конуса и дължината на горивния факел, породено от различните физико-химични свойства на алтернативното гориво.

В настоящото изследване са използвани 3 вида биогорива от различни производители и конвенционално дизелово гориво. Измерени са плътностите и вискозитетите на дизеловото гориво и смесите с различни биогорива и различно процентно съдържание. Стойностите са дадени в табл. 1.

Табл. 1. Плътност и вискозитет на дизеловото гориво и смесите му с различни биогорива и различно процентно съдържание

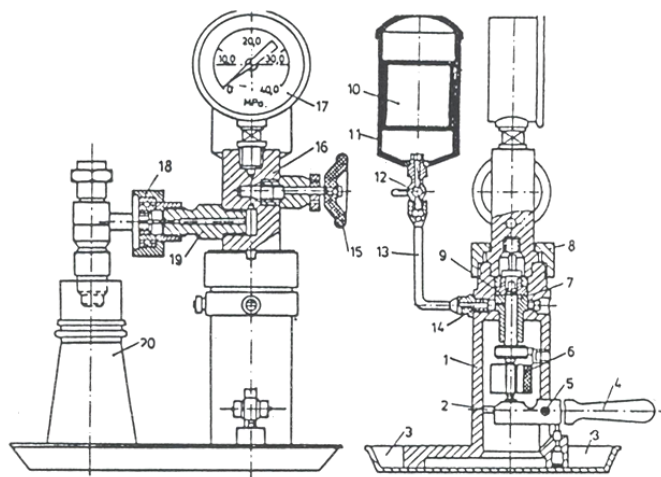
Вид гориво	Плътност при 20 °C, g/sm <sup>3</sup>	Кинематичен вискозитет при 40 °C, mm <sup>2</sup> /s
Дизелово гориво	0.834	2.50
5% БДГ 1	0.839	2.78
10% БДГ 1	0.843	2.83
15% БДГ 1	0.844	2.89
5% БДГ 2	0.838	2.80
10% БДГ 2	0.840	2.88
15% БДГ 2	0.843	2.93
5% БДГ 3	0.838	2.78
10% БДГ 3	0.841	2.86
15% БДГ 3	0.843	2.90

Въз основа на данните от таблицата са построени графиките във фиг. 1:



Фиг. 1. Плътност и вискозитет на дизеловото гориво и смесите му с различни биогорива и различно процентно съдържание

За провеждането на експеримента е използван стенд за изпитване на дюзи, показан на фиг.2. Стендът се състои от единична помпена секция 7, с нагнетателен клапан 9, задвижвана ръчно чрез лоста 4. Дюзата се свързва с щуцера 18. След всяко впръскване горивото се източва от резервоара 10 и тръбопроводите и се зарежда следващото гориво. Правят се няколко впръсквания с лоста 4 за обезвъздушаване на системата.



Фиг.2 Стенд за изпитване на дюзи

Стендовите експериментални изпитвания са проведени при еднаква температура, поддържана в границите 20 – 22° С. Използвани са два вида дюзи – с 3-отворов и 4-отворов разпръсквачи. При първата дюза налягането на отваряне на иглата е 16 МРа, а при втората 20 МРа.

Направени са снимки на момента на впръскване (фиг.3), от които след това са измерени съответните ъгли на конуса и дължините на факела. Получените данни са нанесени в табл. 2 и 3.



Фиг. 3. Снимка на момента на впръскване на горивото

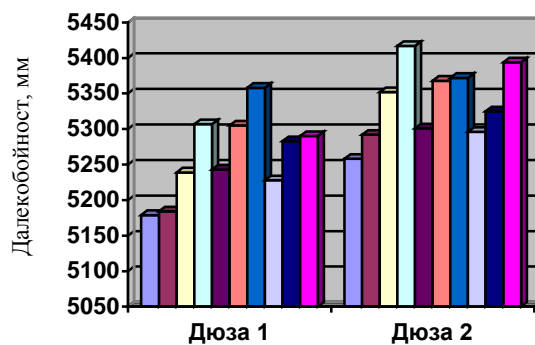
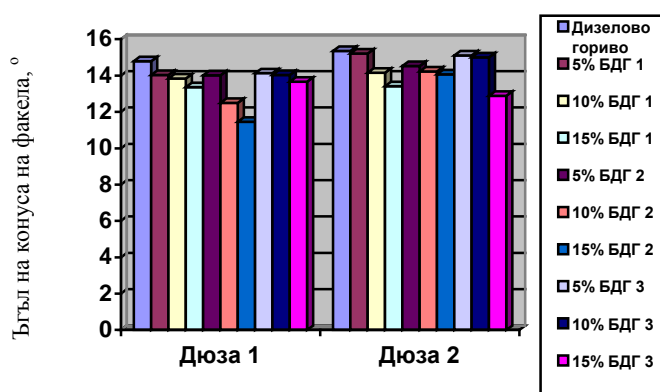
Табл. 2. Ъгъл на конуса на факела на различни видове биогорива и различно процентно съдържание

	Ъгъл на конуса на горивния факел, $\gamma_{\text{ф}}$ /градуси	
	Дюза 1	Дюза 2
Дизелово гориво	14.79	15.35
5% БДГ 1	14.04	15.21
10% БДГ 1	13.84	14.16
15% БДГ 1	13.37	13.42
5% БДГ 2	14.02	14.53
10% БДГ 2	12.50	14.22
15% БДГ 2	11.45	14.06
5% БДГ 3	14.13	15.11
10% БДГ 3	14.03	15
15% БДГ 3	13.67	12.88

Табл. 3. Дължина на горивния факел на различни видове биогорива и различно процентно съдържание

	Дължина на горивния факел, L/мм	
	Дюза 1	Дюза 2
Дизелово гориво	5179	5258
5% БДГ 1	5184	5292
10% БДГ 1	5239	5352
15% БДГ 1	5307	5417
5% БДГ 2	5243	5301
10% БДГ 2	5305	5368
15% БДГ 2	5358	5372
5% БДГ 3	5228	5296
10% БДГ 3	5283	5325
15% БДГ 3	5290	5394

Въз основа на данните от таблиците са построени графиките във фиг. 3:



Вид гориво

Фиг.3. Ъгъл на конуса на факела и далекобойност на струята на дизеловото гориво и смесите му с различни биогорива и различно процентно съдържание

### 3. Заключение

Направеният анализ на теоретичните изследвания и направените опитни изследвания с биогорива показват, че добавянето на естери в дизеловото гориво води до намаляване ъгъла на конуса на факела и увеличаване на далекобойността на струята, влошава качеството на разпръскване, а следователно и горивния процес.

С увеличаване на процентното съдържание на биогоривото се увеличават вискозитетът и плътността, което всъщност е и причината за влошаване качеството на разпръскване.

При ниско процентно съдържание на биогориво, стойностите са много близки до тези на чистото дизелово гориво, така че спокойно може да се добавят до 10 % биодизелово гориво без да се налагат конструктивни промени в двигателя.

#### **4. Литература**

[1] Узунтоев, Т., Влияние на биодизеловото гориво върху основните параметри на горивоподаване при употребата му в стандартна горивна система, Сборник доклади на научна конференция на РУ „А. Кънчев” 2007, стр. 201 -206

[2] Маринов, Е., и др., Актуални проблеми при използването на биодизеловите горива, Трудове на научната сесия, РУ, 2002г.

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“.**