

## Биогоривото като алтернативно гориво

инж. Мая Иванова, проф. д-р инж. Емил Маринов

***Biodiesel as an Alternative Fuel:** Biodiesel fuel for diesel engines is produced from vegetable oil or animal fat by the chemical process of esterification. This paper presents an overview of biodiesel, including performance characteristics, economics, and potential demand. The performance and economics of biodiesel are compared with those of petroleum diesel.*

**Key words:** *Alternative fuels, biodiesel fuel, global warming, environment, diesel performance, emissions, exhaust gases*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Все още на биогоривата се гледа като на алтернатива на конвенционалните горива. Но постоянно нарастващите цени на изкопаемите горива, тяхната практическа изчерпаемост и глобалните цели за намаляване емисиите на парникови газове и опазване на околната среда, поставят биогоривата на една нова позиция – горива на бъдещето. Те се получават чрез обработка на биомаса, която от своя страна е възобновяем източник. Биогоривата могат да заместят директно изкопаемите горива в транспортния сектор и да се интегрират в системата за снабдяване с горива.

Нарастването на търсенето на петрол, най-вече за транспортния сектор, намаляването на залежите в Световен мащаб, добивът на суров петрол от трудно достъпни залежи, водят до формиране на стратегическите цели на Зелената книга на Европейската комисия “Към европейска стратегия за сигурност на енергийните доставки” и Бялата книга “Енергия за бъдещето – възобновяеми енергийни източници”. Зелената книга поставя като основна цел до 2020г. 20% от конвенционалните горива в сектор транспорт, да бъдат заменени с “нови енергийни източници” - биогорива, природна газ, водород или други алтернативни горива, получени по екологично чист начин [2].

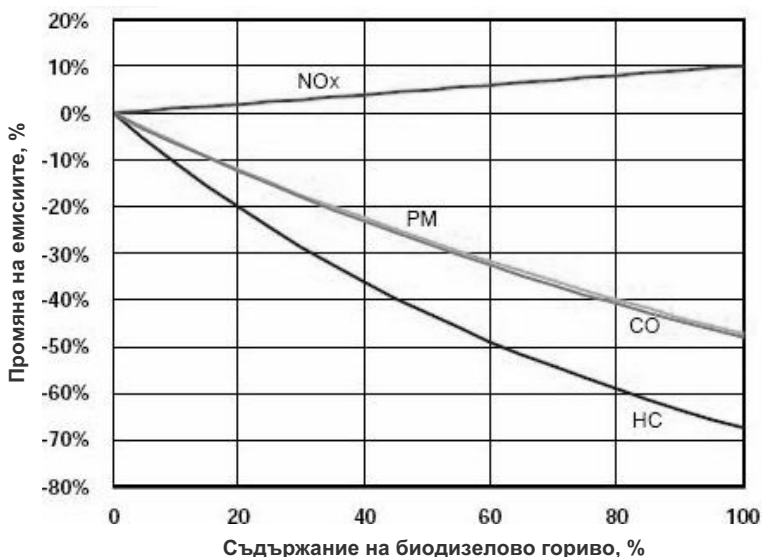
### ИЗЛОЖЕНИЕ

Биодизеловото гориво се произвежда чрез смесване на органични растителни масла с алкохол (етанол или метанол), в присъствието на катализатор, при което се получават етилови или метилови естери на мастните киселини. Този процес се нарича трансестерификация.

### Предимства

- Биодизеловото гориво не съдържа серни съединения, за разлика от обикновеното петролно, в което има 3% сяра, а в по-скъпото (продавано под търговското име “евродизел”) – 0,3%. Липсата на сяра в биодизеловото гориво води до отпадане на необходимостта да се сипват в двигателите скъпи синтетични масла на калиева основа, която задържа корозията в двигателя след конденз на сярна киселина и серните диоксид и триоксид. По същата причина, то не създава опасност от киселинни дъждове, унищожаване на горите и други [1].
  - Биодизеловото гориво има по-добри смазочни качества и намалява износването на мотора;
    - Цетановото му число е по-високо от това на конвенционалното дизелово гориво;
    - Биодизеловото гориво е изградено изцяло от парафинови въглеводороди и не съдържа никакви ароматни (моно- и полициклични) въглеводороди [3].
- Благодарение на това, както и на наличието на кислород в молекулите му, то изгаря

по-пълноценно, а отделените при горенето му вредни вещества са значително по-малко (фиг.1) [4].



Фиг.1. Процентна промяна на емисиите в зависимост от съдържанието на биодизелово гориво

- Произвежда се от естествено възобновяеми растителни източници и отпадъци от тях и емитира далеч по-малко парникови газове от горивата на петролна основа. При производството му се оползотворяват и отпадните продукти от растителни и животински мазнини [1];
- Биодизеловото гориво се разгражда бързо биологично и оттам намалява опасността от замърсяване на почвите и подпочвените води при евентуалния му разлив при транспорт.

#### Недостатъци

- Въздействията на този вид гориво върху частите на двигателя и най-вече върху тези на гориво-захранващата система все още не са категорично установени въпреки многобройните изследвания в тази насока. Установено е, че използването на високи концентрации на биодизелово гориво в общата смес води до повреди и бавно разграждане на гумените тръбопроводи и някои меки пластмаси, уплътнения и гарнитури, които стават лепкави, омекват и се раздуват. Този проблем би могъл да се разреши със замяна на тръбопроводите с елементи от синтетични материали, но все още не е ясно дали автомобилните фирми биха направили подобни инвестиции. Все още има противоречия относно осигуряването или въздържането от гаранции от страна на автомобилните производители при работа на двигателите с биодизелово гориво. Например, производителят на горивната уредба не гарантира сигурността на работата на компонентите ѝ при използване на такова гориво, а автомобилният производител, враждащ същите компоненти в своите двигатели, дава такава

гаранция. В случай на рекламация, производителите (като Volkswagen) се оправдават с лошото качество на използваното гориво. За да се избегнат подобни

недоразумения, инженерите на Volkswagen конструираха горивен сензор за оценка на вида и качеството на горивото, който при нужда подава сигнал за пренастройка на момента на впръскване на горивото. Първи осигуриха гаранции на двигателите си, при употреба на биодизелово гориво, производителите на селскостопански и транспортни машини като Steyr, John Deere, Massey-Ferguson, Lindner и Mercedes-Benz. Последствие, биогоривото започва да се използва в автобусите от обществения транспорт и такситата в някои градове [4].

- Различните суровини за производство му имат различни физични свойства при ниски температури. Чистото биодизелово гориво започва да замръзва при  $-10^{\circ}\text{C}$ , ако е произведено от растителни масла, но при  $+16^{\circ}\text{C}$  ако е направено от животински мазнини. Поради това някои от разновидностите му са по-подходящи за използване през зимата от други, а производителите му добавят към горивото специални присадки, които намаляват температурата на помътняване и спомагат за по-лесно стартиране на двигателя през студените дни.
- Друг, немаловажен недостатък на биодизеловото гориво е увеличаването на концентрациите на азотни окиси в отработилите газове.

#### **Работа на двигателите, захранвани с биогориво**

Биодизеловото гориво може да се смесва с това на петролна основа в различни съотношения. То се продава като чисто В-100 или в смес с конвенционално дизелово гориво, най-вече като В-20 (20% биогориво в сместа). За България се препоръчва смес до В-30. Биодизеловото гориво е по-добър разтворител от петролното и има свойството да разтваря предишни отлагания в горивната система. По тази причина, когато биогоривото се употребява чисто (като В-100), трябва да се знае, че след първите две зареждания е необходимо да се смени горивния филтър [1].

Според доста изследвания в САЩ и някои европейски страни, употребата на биодизеловото гориво води до по-малко износване на елементите от цилиндровата група, в сравнение с това на петролна основа. Поради наличието на кислород в молекулата му, биогоривото има леко намалено енергийно съдържание в сравнение с конвенционалното, но същият този кислород подобрява ефективността на горивния процес и почти напълно компенсира намаленото енергийно съдържание. Разходът на гориво се увеличава, но пък по-голямото количество гориво, необходимо за осигуряване на същата мощност, води до по-ниска температура на процеса, а оттам и до подобряване на ефективността му. Динамичните параметри на работата на двигател с най-разпространеното в Европа биодизелово гориво, произведено от рапична суровина (т.н. „техническа“ рапица, генетично модифицирана и неизползваема за храна и фураж) са същите като тези на петролното. При използване на суровина от слънчогледово семе или отработено олио от фритюрниците на ресторантите (което само по себе си е смес от различни мазнини), се забелязва средно 7 до 10% спад на мощността [3].

#### **Цена**

Производствената цена на биогоривата зависи най-вече от вида на суровината, ефективността на събиране на реколтата, ефективността на завода за производство и от схемата за облагане на горивата с данъци. В Германия например, биодизеловото гориво е малко по-евтино от това на петролна основа, поради данъчните облекчения, а американското правителство стимулира употребата му като гориво в армията. През 2007 година в употреба вече навлязоха и биогоривата от второ поколение, при които се използва като суровина целулозната маса на растенията - така нареченият процес Biomass-to-Liquid (BTL), използван от предприятието Choren.

### Бъдещи цели и осъществяването им

Заложените индикативни цели, във връзка с разработването на проект на Закон за възобновяеми енергийни източници, в частност главата "Биогорива", в съответствие с Директива 2003/30/ЕС, са видни от табл.1 [2]:

**Табл.1. Бъдещи цели за производство на биогорива**

Година	Индикативна цел, %	Биогорива, тона *	Необходима площ, ха **
2008	2	43 241	57 574
2010	5,75	166 787	164 086
2015	10	292 608	438 390

\* Необходимо количество биогориво на вътрешния пазар, като процент от общото количество използвани горива за периода.

\*\* Необходимата площ с енергийни култури за производство на количеството биогориво.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биодизеловото гориво е преминало успешно всички тестове по безопасност за околната среда, съгласно международните норми за чист въздух.

- Употребата на биогориво значително намалява съдържанието на неизгорели въглеводороди, въглероден оксид и дисперсни частици (най-опасните за формирането на озон и образуването на смог), в сравнение с конвенционалното дизелово гориво.

- Емисиите на серни оксиди и сулфати (основни компоненти на киселинните дъждове) са елиминирани.

- Биодизеловото гориво е най-добрият вариант за намаляване на парниковия ефект. Цялостните проучвания за кръговрата показват, че използването му намалява нетните емисии на въглеродни диоксиди със 78 %. Това се дължи на затворения въглероден цикъл на биогоривото. Въглеродният диоксид, отделен в атмосферата при изгарянето му, се усвоява от растенията, които в последствие са суровина за производството на същото това гориво [5].

Същевременно, остават отворени и някои проблеми, които важат с пълна сила и за България:

- Организация, изкупуване и преработка на суровините за производство на биогорива;

- Контрол по качествата на горивата и дистрибуцията им;

- Необходимостта от конструктивни промени в двигателите при работа с биогорива, с концентрации по-големи от допустимите;

- Баланс на произведените суровини за биогорива и такива, необходими за изхранване на населението.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Георгиева Вл., Биогорива – алтернативното гориво или гориво на бъдещето в Обединена Европа, [www.mee.government.bg/geoterm/docs/biofuel.pdf](http://www.mee.government.bg/geoterm/docs/biofuel.pdf)

[2] Тончева М., Екогорива и хибридни автомобили, 2005, С., Ековат технологии, 180с.

[3] McCormick B., Effects of Biodiesel on Pollutant Emissions, 2005, [www.p2pays.org/ref/36/35344.ppt](http://www.p2pays.org/ref/36/35344.ppt)

[4] <http://auto-motor-und-sport.bg/?act=content&rec=126>

[5] <http://buyinbg.com/bulgarian/polezno/novini/biodiesel/>

#### **За контакти:**

Проф. д-р инж. Емил Маринов, Катедра “Двигатели с вътрешно горене”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, E-mail: [emarinov@ru.acad.bg](mailto:emarinov@ru.acad.bg).

Инж. Мая Иванова, Катедра “Двигатели с вътрешно горене”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, E-mail: [mivanova@ru.acad.bg](mailto:mivanova@ru.acad.bg).

**Докладът е рецензиран.**