



## INDICIILE DE PERFORMANȚĂ A MOTORULUI CU APRINDERE PRIN COMPRESIE ALIMENTAT CU BIOCOMBUSTIBIL

**Ion T. Hăbășescu, Valerian A. Cerempei, Mihail I. Esir,**  
**Institutul de Cercetări pentru Mecanizarea și Electrificarea Agriculturii „Mecagro”**  
 MD-2068, or. Chișinău, str. Miron Costin, 7, tel/fax (37322) 49 21 31, e-mail:  
[icmea\\_mecagro@yahoo.com](mailto:icmea_mecagro@yahoo.com)

**Dumitru D. Novorojdin, Edurd Banari**

Universitatea Agrară de Stat, facultatea de Inginerie Agrară și Transport Auto, MD-2049,  
 Or. Chișinău, str. Mircești 44, tel. (37322) 43 23 48.

**Tudor Lupașcu, Ion Dragalin**

Institutul de Chimie al AȘM, MD-2028, or. Chișinău, str. Academiei, 3,  
 tel. (37322) 75 54 90, e-mail:tlupascu@mail.md.

**Rezumat** – În lucrare sunt prezentate rezultatele cercetărilor motorului D-240 (tractor MTZ-80 „Belarusi”) alimentat cu biocombustibil obținut din ulei de rapiță.

Parametrii energetici (momentul de torsiune, putere) a motorului alimentat cu biocombustibil sunt practic egali celor obținuți la alimentarea motorului cu motorină. La efectuarea aceluiași lucru motorul consumă biocombustibil până la 10% mai mult de cât motorină.

Măsurarea concentrației substanțelor nocive în gazele de eșapament a demonstrat că la mersul în gol al motorului alimentat cu biocombustibil, concentrația CO, CH scade cu 10-12%. La încărcarea motorului la 75-100% din sarcina nominală cu utilizarea motorinei concentrații CO și CH au fost egali cu 0,20 și 0,72% de volum, biocombustibil – respectiv cu 0,16 și 0% de volum.

**Аннотация** – В работе представлены результаты исследований двигателя Д-240 (трактор МТЗ-80 «Беларусь») питаемого биотопливом, полученным из рапсового масла. Энергетические параметры (крутящий момент, мощность) двигателя, питаемого биотопливом, практически равны параметрам, полученным на дизтопливе. При выполнении той же работы двигатель потребляет биотоплива до 10% больше чем дизтоплива.

Измерение концентрации вредных веществ в выхлопных газах показало, что на холостом ходу двигателя, питаемого биотопливом концентрация CO, CH уменьшается на 10-12%. При нагрузке двигателя на 75-100% от номинальной мощности с использованием дизтоплива концентрации CO, CH были равны 0,20 и 0,72% объем, биотоплива – соответственно 0,16% и 0% объем.

Consumul mondial al surselor energetice se află în permanentă creștere și conform prognozelor e posibil să se majoreze către anul 2050 de 2-3 ori în raport cu consumul actual [1]. Concomitent rezervele surselor energetice fosile se epuizează. De aceea tot mai actuală devine necesitatea elaborării, producerii, utilizării surselor energetice regenerabile. Aceasta necesitate este și mai actuală pentru țări care nu dispun de surse energetice fosile proprii, la ultimele aparține și Moldova.

Un potențial mare de energie conține biomasa. În țările Uniunii Europene pe parcursul anilor 1993-2003 consumul biodieselului s-a majorat de 10 ori, etanolului de 4 ori [1]. Conform

Programei dezvoltării surselor energetice regenerabile, aprobate de Comisia Europeană (White Paper, 1997) cea mai dinamică creștere a volumului de producție a surselor energetice din biomasă se așteaptă la combustibili lichizi: până în anul 2010 de 18 ori, ce este egal cu 18 ml t combustibil convențional pe an. Cantitatea susmenționată va constitui cota specifică 5,75 % din cantitatea combustibilului necesară în anul 2010 pentru alimentarea mijloacelor de transport.

Este necesar de menționat că în proporții industriale biocombustibilii se utilizează numai ca adaos la combustibili petrolieri[2]. Una din cauzele principale ale acestui factor este insuficiența informației influenței biocombustibilului asupra randamentului, durabilității și fiabilității de lucru al motorului cu ardere internă MAI [3]. De aceea **scopul** cercetărilor noastre a fost aprecierea inițială a biocombustibilului obținut prin esterificare din ulei de rapiță.

#### Obiective:

1. Aprecierea de laborator a proprietăților fizico-chimice și de exploatare a combustibilului.
2. Studiarea pe stand a parametrilor de lucru și ecologici a motorului alimentat cu biocombustibil.

Măsurările parametrilor fizico-chimici și de exploatare a combustibilului, concentrației substanțelor nocive în gazele de eșapament au fost efectuate conform metodicilor standarde. Pe stand a fost încercat motorul cu aprindere prin comprimare MAC D-240. Încercările au fost efectuate pe stand MPB-100 cu mașina electrică de curent continuu, funcționând în regim de generator în timpul frânării MAS. Caracteristica de regulator este obținută conform GOST 18509-80.

#### Rezultatele cercetărilor.

Studierea în laborator a proprietăților fizico-chimice și de exploatare au demonstrat (tab.1) că densitatea biodieselului este cu 32 kg/m<sup>3</sup> mai mare decât admisibila (835-860 kg/m<sup>3</sup>). Viscositatea la 20°C a biodieselului este în mediu de 3 ori mai înaltă în comparație cu norma standard (3,0-6,0 mm<sup>2</sup>/s). Datele obținute în laborator coincid cu informația [3,4], de aceea la testările pe stand motorul a fost pornit și adus la condiții normale de lucru (temperatura lichidului de răcire -75-80°C) cu motorină, după aceasta motorul se alimenta cu biocombustibil.

**Tabel 1 - Proprietățile fizico-chimice și de exploatare a biocombustibilului\***

Denumirea indicilor	Valorile parametrilor pentru:	
	Motorină GOST 305-82	Biodiesel
1. Densitatea kg/m <sup>3</sup> , la 20°C	835-860	892
2. Componenta fracțională, °C: 50%	280 (max)	nu se evaporă
96%	360 (max)	
3. Viscositatea la 20°C, mm <sup>2</sup> /s	3,0-6,0	15,56
4. Temperatura inflamării în rezervor închis, °C	40 (min)	78
5. Conținutul impurităților mecanice, %	0	0
6. Concentrația apei, %	0	urme

\* Măsurările au fost efectuate de ing. Todosoi O.

Rezultatele cercetărilor demonstrează că parametrii energetici (moment de torsiune, puterea) MAC alimentat cu biocombustibil sunt practic egali cu parametrii obținuți cu motorină (fig.1) Parametrii economici (consum orar și specific) al motorului alimentat cu biodiesel au valori mai mari până la 10% în comparație cu motorina (fig.2). În timpul cercetărilor biocombustibilului în sistemul de alimentare al motorului a pătruns aer care a fost eliminat. Pătrunderea aerului a putut fi din cauza densității și viscozității mai înalte a biocombustibilului. După măsuri întreprinse adăugător defectul menționat nu s-a repetat.

Rezultatele măsurărilor gazelor de eșapament demonstrează că utilizarea biodieselului micșorează concentrația CO cu 0,02-0,04 % volumul în raport cu motorina (0,16-0,20% volumul), tab. 2. În regimul mersul în gol cantitatea hidrocarburilor s-a redus neesențial, iar la gradul de solicitare al motorului 75% CH a lipsit în gazele de ardere, de unde se poate de făcut concluzia că biocombustibilul a ars complet. Aceasta se confirmă și prin reducerea concentrației oxigenului, de la 18,4 % până la 12,2 % la arderea biocombustibilului cu sarcina motorului 75%. Majorarea concentrației bioxidului de carbon până la 6,3% în regimul de lucru al motorului tot este drept consecința arderii complete a biocombustibilului.

### Concluzii și propuneri

1. Biocombustibil din ulei de rapiță asigură motorului cu aprindere prin comprimare parametrii energetici (momentul de torsiune, putere) practic egali celor obținuți la alimentarea motorului cu motorină. La efectuarea aceluiași lucru motorul consumă biocombustibil până la 10% mai mult de cât motorină.

2. La sarcina motorului 75% din sarcina nominală utilizarea biocombustibilului permite reducerea în gazele de eșapament a bioxidului de carbon de 1,25 ori, iar carbohidrizilor până la 0%.

3. Pentru determinarea receptorilor optimale a biodieselului care asigură randamentul, fiabilitatea și durabilitatea motorului înalte, concentrația minimală a substanțelor nocive în gazele de eșapament este necesar de efectuat adăugător un complex de cercetări de laborator, stand, exploatare.

**Tabel 2 - Rezultatele măsurilor gazelor de eșapament la MAC D-240**

Nr.	Tipul combustibilului	Gradul de solicitare al motorului Pi/Pe, %	Concentrația substanțelor, % volum			
			CO	CH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
1	Motorină	0	0,16	0,7	5,0	18,3
2		75	0,20	0,72	5,2	17,2
3	Biodiesel	0	0,14	0,63	4,75	18,4
4		75	0,16	0	6,3	12,2

Notă: Măsurările au fost efectuate de specialiștii laboratorului ecologic central Copacinschi Gh., Drăguțan I. Conțedailova O.

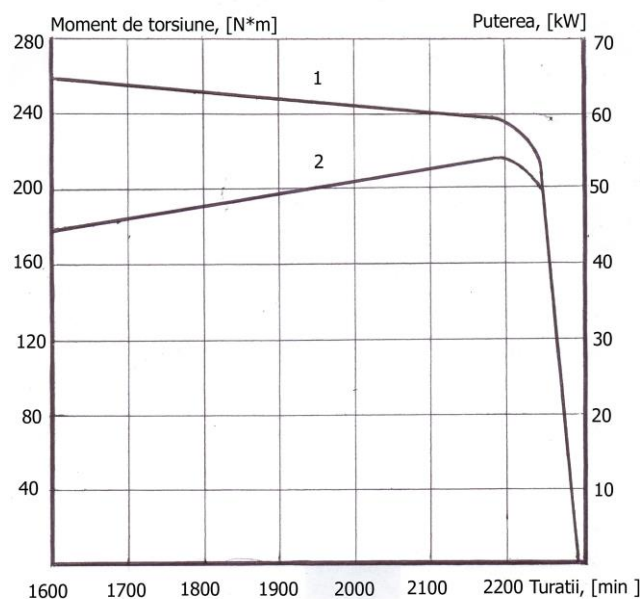


Fig.1. Dependența momentului de torsiune (1) și puterii (2) motorului alimentat cu motorină și biodiesel de turații arborelui cotit

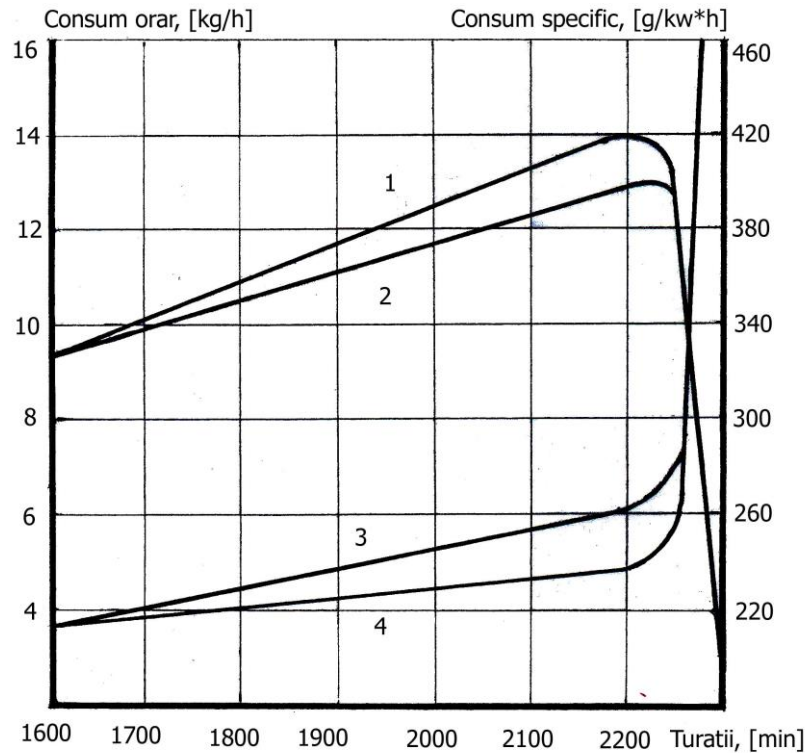


Fig.2. Dependența consumului orar (1- biodiesel, 2- motorina) și consumului specific (3- biodiesel, 4- motorina) de turații arborelui cotit

### Bibliografia

1. Гелетуца Г.Г., Железная Т.А. Состояние и перспективы развития биоэнергетики в мире. Обзор. Тезисы международной конференции «Энергия из биомассы», Киев, 20-22.09.2004 – с. 198-200.
2. Железная Т.А. Опыт производства и использования жидкого топлива из биомассы в странах Европы и США. Идем: с. 220-221.
3. Девянин С., Марков В., Пономарев Е. Где взять топливо для дизелей?, Сельский механизатор, №7, 2005, с. 14-15.
4. Смаль Ф.В., Арсенов Е.Е. Перспективные топлива для автомобилей. М: Транспорт; 1979, 151 с.