

**STUDIAREA PERFORMANTELOR
ENERGETICE ȘI ECOLOGICE A MOTORULUI
CU APRINDERE PRIN SCÂNTEIE
ALIMENTAT CU DIVERSE TIPURI DE
COMBUSTIBIL**

Student:

Brînza Sandu

Conducător:

**Gudîma Andrei
Dr., în șt. tehnice
Conf. universitar**

Chișinău, 2022

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi
Departamentul Transporturi**

**Admis la susținere
Șef departament:
Ceban Victor, conferențiar universitar, dr.**

„_____” _____ 2022

**STUDIAREA PERFORMANȚELOR
ENERGETICE ȘI ECOLOGICE A MOTORULUI CU
APRINDERE PRIN SCÂNTEIE ALIMENTAT CU
DIVERSE TIPURI DE COMBUSTIBIL**

Teză de master

Student:

**Brînza Sandu,
grupa STAITA 211 M**

Conducător:

**Gudîma Andrei,
conferențiar universitar, dr.**

Chișinău, 2022

ADNOTARE

BRÎNZA Sandu. „Studierea performanțelor energetice și ecologice a motorului cu aprindere prin scânteie alimentat cu diverse tipuri de combustibil”. Teză de master. UTM, Chișinău, 2022.

Structura tezei: introducere, patru capitole, concluzii generale, bibliografie din 66 pagini de text de bază, 16 figuri și 7 tabele.

Cuvinte-cheie: motor cu ardere internă; biocombustibil; bioetanol; sorg zaharat; emisii poluante.

Scopul tezei: îmbunătățirea performanțelor energetice și ecologice a motorului cu aprindere prin scânteie alimentat cu diverse amestecuri de combustibil.

Obiectivele tezei de master: alegerea și pregătirea combustibililor pentru cercetări; aprecierea de laborator a proprietăților fizico-chimice și de exploatare a biocombustibililor; studierea pe stand a parametrilor de lucru și ecologici a motorului alimentat cu biocombustibilii selectați pentru cercetări; alegerea variantelor optime de utilizare a biocombustibilului.

Metodele aplicate la realizarea cercetării: la realizarea tezei de master s-au folosit metode prevăzute în acte normative în vigoare, dar la bază a fost metoda comparativă cu rezultatele obținute.

Rezultatele obținute: în teza de master sunt prezentate rezultatele cercetărilor motorului 8DC 92X80 (ZMZ-53) alimentat cu amestecuri de etanol-benzină în diferite proporții.

Rezultatele obținute de indică faptul că valorile parametrilor energetici (moment motor M_e și puterea efectivă a motorului P_e) și de economicitate (consumul orar G_a și specific de combustibil g_e) la motorul alimentat cu amestec depind în mare măsură de calitatea etanolului (de compoziția chimică), concentrația lui în amestec și condițiile de lucru a motorului.

Măsurarea concentrației substanțelor nocive în gazele de eșapament au demonstrat că utilizarea etanolului permite să reducă CO, iar concentrația CH se majorează.

ANNOTATION

Brînza Sandu. "Study of the energetic and ecological performances of the spark ignition engine fueled with various types of fuel". Master Thesis. UTM, Chisinau, 2022.

Structure of the thesis: introduction, four chapters, general conclusions, bibliography, 66 pages of basic text, 16 figures and 7 tables.

Keywords: internal combustion engine; biofuel; bioethanol; sweet sorghum; pollutant emissions.

The aim of the thesis: improving the energetic and ecological performances of the spark ignition engine fueled with various fuel mixtures.

The objectives of the master's thesis: the choice and preparation of fuels for research; laboratory assessment of the physico-chemical and exploitation properties of biofuels; study on the stand of the working and ecological parameters of the engine fueled with the biofuels selected for research; choosing the optimal options for the use of biofuel.

The methods applied in carrying out the research: in carrying out the master's thesis, the methods provided for in the normative acts in force were used, but the basis was the comparative method with the obtained results.

The results obtained: the master's thesis presents the research results of the 8DC 92X80 (ZMZ-53) engine fueled with ethanol-gasoline mixtures in different proportions.

The results obtained by indicate that the values of energy parameters (engine torque M_e and effective engine power P_e) and economy (hourly consumption G_a and specific fuel g_e) in the mixture fueled engine largely depend on the ethanol quality (chemical composition), its concentration in the mixture and the working conditions of the engine.

The measurement of the concentration of harmful substances in the exhaust gases showed that the use of ethanol allows reducing CO, and the concentration of CH increases.

CUPRINS

LISTA ABREVIERILOR.....	5
LISTA TABELELOR.....	6
ADNOTARE.....	7
ANNOTATION.....	8
INTRODUCERE	11
1. STADIUL ACTUAL PRIVIND UTILIZAREA DIVERSELOR TIPURI DE COMBUSTIBIL LA MAS	13
1.1 Evaluarea potențialului de combustibili alternativi la nivel mondial	13
1.1.1 Producerea biocarburanților.....	17
1.2 Plante cu potențial energetic sporit.....	20
1.3 Bioetanolul – combustibil de perspectivă.....	22
1.4 Utilizarea bioetanolului drept carburant pentru motoarele cu ardere internă	26
1.5. Parametrii fizico-chimici ai combustibililor alternativi.....	27
1.5.1 Consecințele prezenței apei în bioetanol	27
1.5.2 Volatilitatea și curba de distilare	29
1.5.3 Cifra octanică.....	30
1.6 Esteri utilizați drept combustibili pentru MAI.....	30
1.7 Avantajele utilizării etanolului drept carburant	32
1.8 Concluzii la cap. 1	33
2. METODE ȘI MATERIALE	34
2.1 Obiectele și obiectivele cercetărilor.....	34
2.2 Istoria provenirii sorgului zaharat ca plantă industrială și furajeră	34
2.3 Tehnologia de cultivare a sorgului zaharat	35
2.4 Biomasa sursa de materie primă pentru obținerea bioetanolului	36
2.4.1 Valoare biomasei	36
2.5 Bioconversia biomasei-fermentația alcoolică.....	39
2.5.1 Parametrii procesului de fermentație alcoolică.....	40
2.6 Procedee industriale de preparare a etanolului prin fermentare	41
2.6.1 Obținerea etanolului din sfecla de zahăr.....	41
2.6.2 Obținerea bioetanolului din trestia de zahar	43

2.7	Aprecierea ecologică a tehnologiei de folosire a biomasei.....	45
2.8	Concluzii la cap. 2	46
3.	CERCETĂRI ȘI ANALIZA REZULTATELOR.....	47
3.1	Cercetări în domeniul utilizării în calitate de combustibil a etanolului-benzină	47
3.2	Cercetări de laborator a proprietăților fizico-chimice și de exploatare a biocombustibililor.....	47
3.3	Ridicarea caracteristicii de viteză a MAI alimentat cu amestec de biocombustibil	49
3.4	Analiza cercetărilor datelor experimentale privind utilizarea etanolului-benzină.....	52
3.5	Analiza componenței chimice a gazelor de eșapament	52
3.6	Comportarea materialelor și echipamentului în prezența metanolului	53
3.7	Concluzii la cap. 3	55
4.	SINTEZA REZULTATELOR OBȚINUTE ASUPRA MEDIULUI AMBIANT	56
4.1.	Concentrația gazelor de eșapament ale MAS	56
4.2.	Impactul fabricării și utilizării în scopuri energetice a etanolului asupra mediului înconjurător.....	60
4.3	Preocupări în utilizarea energetică a etanolului în economia națională.....	61
4.4	Concluzii la cap. 4	63
	CONCLUZII	64
	BIBLIOGRAFIE	65

INTRODUCERE

În ultimele decenii o atenție deosebită se atribuie problemelor globale, care stau în față oamenilor: schimbările antropologice ecologice de importanță locală și globală, extenuarea rezervelor de petrol.

Economia de combustibil nu poate rezolva de la sine problema extenuării zăcămintelor petroliere, sunt necesare investigații în privința optimizării camerelor de ardere, însoțită de crearea combustibililor perspectivi de origine ne petrolieră. Este necesar de menționat că, trecerea instalațiilor energetice la combustibili noi nu este o problemă simplă având în vedere necesitatea modificării motoarelor cu ardere internă ce duce la cheltuieli suplimentare esențiale.

Criza globală a combustibililor, din cauza căreia prețurile benzinei și motorinei au crescut, ne face din nou să ne gândim la alte surse de energie pentru vehicule. O alternativă bună la combustibilul tradițional este alcoolul.

Investigațiile realizate până la etapa actuală au dovedit că alternative ale benzinei și motorinei pot fi alcoolii etilici (etanolul C_2H_5OH) și metilic (metanolul CH_3OH) sau amestecuri de: benzină cu metanol (metanol-izobutanol); benzină cu etanol (etanol cu benzen); metanolul, etanolul, izobutanolul cu motorina. Motorina din ulei din produse vegetale cum ar fi: floarea soarelui, rapița ș.a.

La începutul secolului XX, metanolul și-a găsit utilizare la propulsarea vehiculelor până în momentul în care benzina fiind mai ieftină, larg disponibilă, s-a impus pe piață.

În timpul celui de-al doilea război mondial, unele țări, lipsite de surse petroliere sau de acces la combustibilii petrolieri au folosit drept carburant pentru autovehicule, gazele obținute prin combustia parțială a lemnului care conțineau vapori de metanol, monoxid de carbon și hidrogen.

Ideea utilizării etanolului pentru motoarele cu ardere internă nu este nouă. Atunci când Henry Ford a proiectat primul său „Motor Model T”, el a intenționat să utilizeze drept combustibil etanolul obținut din porumb. La vremea respectivă benzina obținută din petrol era însă mult mai ieftină decât etanolul și aspectele economice au predominat. Astăzi când rezervele de petrol sunt pe cale de epuizare problema utilizării etanolului drept combustibil a revenit pe prim plan.

După cum este bine cunoscut etanolul se poate obține prin hidratarea etenei (etanol sintetic) și prin fermentația alcoolică a glucozei (bioetanolul).

O mare cantitate de etanol se produce actualmente prin adiția apei la etenă (produs petrolier). Prin acest procedeu se produc anual peste două milioane de tone de etanol, principalii producători fiind Africa de Sud și Arabia Saudită, dar instalații de mare capacitate funcționează și în

SUA, Rusia, Europa și Japonia. Etanolul sintetic este utilizat ca solvent industrial și are o mulțime de alte aplicații.

Cu toate că există anumite îngrijorări, etanolul rămâne o alternativă bună pentru combustibilii tradiționali. Cercetările arată că etanolul poate contribui la scăderea costurilor cu combustibilul, la îmbunătățirea calității aerului și la creșterea octanului.

Tot procesul de producere a etanolului, de la cultivarea trestiei de zahar și până la obținerea etanolului produce mai puțin dioxid de carbon decât obținerea benzinei și a altor combustibili fosili. Pe lângă asta putem adăuga faptul ca etanolul este un combustibil verde, adică regenerabil. Așadar, se poate să vedem mai multe autovehicule alimentate cu etanol în viitor.

BIBLIOGRAFIE

1. BROWN, R. L., (coord.), *Problemele globale ale omenirii, 1991*, Editura Tehnică, București, 1994.
2. BROWN, R. L. *Eco-economie-crearea unei economii pentru planeta noastră*. Editura Tehnică, București, 2001.
3. BROWN, R. L., LENSSEN, N., KANE, H., *Semne vitale*, 1995,
4. COCIAȘU, C.A., COROBRA, M., *Rev. Chem. (București)*, 36,nr.2, 1985, p.93.
5. *Dicționar enciclopedic, I*. Editura enciclopedică, București, 1993, p. 320.
6. *Enciclopedia de chimie, I*. Editura științifică și enciclopedică, București, 1983.
7. FLORESCU, M.,(coord.). *Realizări și perspective în ingineria genetică*. Editura Politica, București, 1988.
8. HĂBĂȘESCU, I., CEREMPEI V., DELEU V. *Energia din biomasă: starea și perspective de utilizare*. Informație expres INEI: Chișinău, 2004, 126 p.
9. HĂBĂȘESCU, I., CEREMPEI V., NOVOROJDIN, D. *Indicii de performanță a motorului cu aprindere prin scânteie alimentat cu amestec de etanol-benzină* . Energetica Moldovei: Chișinău, 2005, 756 p.
10. HĂBĂȘESCU, I., NOVOROJDIN, D., GOLOMOZ, A., CEREMPEI, V. *Potențialul utilizării combustibililor de origine vegetală pentru transportul auto*. Chișinău, Informație expres INEI: 2004, 12 p.
11. GRAHAM, E.E. *Metanol from natural gas engine fuel*. Chem. Div. Sci. and Ind. Res. Rept, N2215, 1976, 120 p.
12. LUPU, A., BOSCORNEA, C. *Industrii Organice*. UPB-Facultatea de Chimie industrială, București, 1999
13. *La Revista dei Combustibili*, 1992, 46 (11-12), p. 365.
14. MĂRGINEANU, D. G. *Energetica lumii vii*. Casa de editură. „Edimpex-Speranța” SRL, Bucuresti,1992.
15. MOȚOC, D., *Microbiologie industrială*. Editura Tehnică, București, 1962.
16. MOLDOVAN, I. *Tehnologia resurselor energetice, 2*. Editura Tehnică, București, 1986.
17. GHEORGHISOR Marian. *Carburanți și lubrifianți pentru autovehicule*. Editura Tiparg, 2012, ISBN 978-973-735-642-0, 276 p

18. MANEA G., GHERGHESCU M. „Metanolul combustibil neconvențional”, Editura Tehnică, 1992, 286 p.
 19. OPREA. S., DUMITRIU, E. *Tehnologie Chimică organică, 1.* Editura Tehnică, București, 1992.
 20. PĂRĂUȚANU, V., POP, Gr., MUSCĂ, G., COROBEA, M., *Economia hidrocarburilor, 2.* Editura științifică și Enciclopedică, București, 1987.
 21. RAICU, P.,(coord.). *Biotehnologii modern.* Editura tehnică, Bucuresti,1990.
 22. RAICU, P. *Genele și ingineria genetică.* Editura Științifică și enciclopedică, București,1978.
 23. VASILESCU, C. A., FAUR, PIMSNER S.V., RĂDULESCU Gh. “Corelațiile dintre combustibilul lichid și motorul cu ardere internă”, București, 1990, 265 p.
- În limba rusă:
24. BATCOV, A. A., CHIRILIU I.V. “*Ghidrirovaniie diațetilenovîh glicolei i spirtov*”, Almaata, 1992. 223 c.
 25. ИТИНСКАЯ, Н.И. *Топливо, смазочные материалы и технические жидкости.* М. Колос, 1974, 352 с.
 26. МИХНЕНКО, Е.А., ОЛЕЙНИЧУК, С.Т. *Биоэтанол: современное состояние и протресирование технологии.* Тезисы международной конференции «Энергия из биомассы», Киев, 2004, с. 252.
 27. НИКОЛАЕНКО, А.В. *Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей.* М. Колос, 1984, 335 с.
 28. КОЛЧИН, А.И., ДЕМИДОВ, В. П. *Расчет автомобильных и тракторных двигателей.* М. Высшая школа, 1980, 350 с.
 29. Bioethanol. www.biogasol.dk/3me.htm.
 30. <https://www.eubia.org/>
 31. <http://www.need.org/>
 32. <https://www.piarom.ro/biomasa-o-importanta-sursa-de-energie-regenerabila/>
 33. *Global bioenergy statistics 2019.*
 34. <https://worldbioenergy.org>
 35. <https://www.nsenergybusiness.com>