



Universitatea Tehnică a Moldovei

**CONTRIBUȚII ÎN ÎMBUNĂȚIREA
PERFORMANȚELOR DE ORDIN ECOLOGIC
ȘI ECONOMIC A MOTOARELOR CU ARDERE
INTERNĂ ALIMENTATE CU COMBUSTIBILI
ALTERNATIVI**

Student:

Mazur Cristian

Conducător:

**Gorobeț Vladimir
dr., conf. univ.**

Chișinău, 2023

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, conf. univ., dr.**

„_____” _____ 2022

**CONTRIBUȚII ÎN ÎMBUNĂTĂȚIREA
PERFORMANȚELOR DE ORDIN ECOLOGIC
ȘI ECONOMIC A MOTOARELOR CU ARDERE
INTERNĂ ALIMENTATE CU COMBUSTIBILI
ALTERNATIVI**

Teză de master

Student:

**Mazur Cristian,
grupa STAITA 211 M**

Conducător:

**Gorobeț Vladimir,
conferențiar universitar, dr.**

Chișinău, 2023

ADNOTARE

MAZUR Cristian. „Contribuții în îmbunătățirea performanțelor de ordin ecologic și economic a motoarelor cu ardere internă alimentate cu combustibili alternativi”. Teză de master. UTM, Chișinău, 2022.

Structura tezei: introducere, patru capitole, concluzii generale, bibliografie, din 63 pagini de text de bază, 17 figuri și 7 tabele.

Cuvinte-cheie: motor cu aprindere prin comprimare; biodiesel; ulei de rapiță; gaze cu efect de seră.

Scopul tezei: pe baza investigațiilor efectuate sau apreciat indicatorii fizico – chimici și proprietățile de exploatare ale combustibililor așa ca: motorină și biocombustibil pur, sa determinat posibilitatea utilizării acestora în MAI, indicând influența lor asupra funcționării impecabile a motorului.

Obiectivele tezei de master:

- Aprecierea parametrilor fizico-chimici și de exploatare ai biocombustibilului pur;
- Încercări la stand ale unui motor diesel alimentat cu motorină și biocombustibil pur;
- Studierea parametrilor energetici ai motorului diesel alimentat cu motorină și biocombustibil pur;
- Studierea parametrilor ecologici ai motorului diesel alimentat cu motorină și biocombustibil pur.

Metodele aplicate la realizarea cercetării: la stabilirea rezultatelor în timpul cercetării în cadrul prezentei teze s-au utilizat metode comparative bazate pe documente normative.

Rezultatele obținute: în lucrare sunt prezentate cercetările rezultatelor motorului 4DC 110X125 alimentat cu biocombustibil obținut din ulei de rapiță.

Parametrii energetici (momentul motor și puterea efectivă) alimentat cu biocombustibil sunt practic egali celor obținuți la alimentarea motorului cu motorină. La efectuarea aceluiași lucru motorul consumul de biocombustibil până la 10 % mai mult decât motorină.

Măsurarea concentrației substanțelor nocive în gazele de eșapament a demonstrat că la mersul în gol a motorului alimentat cu biodiesel, concentrația de CO, CH scade cu 10-12%. La încărcarea motorului la 75-100% din sarcina nominală cu utilizarea motorinei concentrația de CO, CH au fost egali cu 0,20 și 0,72% de volum, biodiesel respectiv cu 016 și 0% de volum.

ANNOTATION

MAZUR Cristian. "Contributions in improving the ecological and economic performance of internal combustion engines fueled with alternative fuels". Master Thesis. UTM, Chisinau, 2022.

Structure of the thesis: introduction, four chapters, general conclusions, bibliography of 63 pages of basic text, 17 figures and 7 tables.

Keywords: compression ignition engine; biodiesel; rapeseed oil; greenhouse gases.

The aim of the thesis: on the basis of the investigations carried out or assessed the physico-chemical indicators and the operating properties of fuels such as: diesel and pure biofuel, the possibility of their use in the MAI was determined, indicating their influence on the flawless operation of the engine.

Objectives of the master's thesis:

- Assessment of the physico-chemical and operational parameters of the pure biofuel;
- Bench tests of a diesel engine fueled with diesel and pure biofuel;
- Studying the energy parameters of the diesel engine fueled with diesel and pure biofuel;
- Studying the ecological parameters of the diesel engine fueled with diesel fuel and pure biofuel.

The methods applied to the research: comparative methods based on normative documents were used to establish the results during the research in this thesis.

The results obtained: the research results of the 4DC 110X125 engine fueled with biofuel obtained from rapeseed oil are presented in the paper.

The energy parameters (motor torque and effective power) fueled with biofuel are practically equal to those obtained when fueling the engine with diesel. When doing the same, the engine consumes up to 10% more biofuel than diesel.

The measurement of the concentration of harmful substances in the exhaust gases showed that when the engine is idling with biodiesel, the concentration of CO, CH decreases by 10-12%. When loading the engine at 75-100% of the nominal load with the use of diesel, the concentration of CO, CH were equal to 0,20 and 0,72% by volume, respectively biodiesel by 0,16 and 0% by volume.

CUPRINS

LISTA ABREVIERILOR.....	5
LISTA TABELELOR	6
ADNOTARE	7
ANNOTATION.....	8
INTRODUCERE	11
1. STADIUL ACTUAL AL PRODUCERII BIOCOMBUSTIBILILOR PE PLAN INTERNĂTIONAL.....	13
1.1 Scurt istoric.....	13
1.2. Tendințe în cererea globală de biocombustibili.....	14
1.3 Cadrul legal internațional de reglementare a carburanților, a combustibililor fosili și a emisiilor nocive	15
1.4 Generațiile de biocombustibil.....	18
1.5 Identificarea unei căi optime pentru a crește rolul biocombustibililor.....	25
1.6 Biodieselul – combustibil de perspectivă	25
1.7 Proprietățile fizico-chimice ale biodieselului	27
1.8 Domeniile de utilizare ale biodieselului	29
1.9 Avantajele și dezavantajele biodieselului.....	31
1.10 Concluzii la cap. 1	32
2. METODE ȘI MATERIALE	33
2.1 Programa cercetărilor.....	33
2.2 Metodica aprecierii calității combustibilului	33
2.3 Cercetări la stand a motorului cu aprindere prin comprimare	35
2.4 Procese tehnologice de obținere a combustibililor alternativi	36
2.4.1 Istoricul fabricației combustibililor din materii prime regenerabile.....	36
2.5 Metode de obținere a biodieselului.....	36
2.6 Materii prime pentru producerea biocombustibilului	38
2.7 Parametrii reacțiilor ale obținerii biodieselului	40
2.8 Descrierea procesului tehnologic.....	40
2.9 Concluzii la cap. 2	43
3. CERCETĂRI ȘI ANALIZA REZULTATELOR.....	44
3.1 Cercetări în domeniul utilizării biodieselului în motoare cu ardere internă	44

3.2 Evaluare în condiții de laborator a proprietăților fizico-chimice și de exploatare a biodieselului	44
3.3 Ridicarea caracteristicii de viteză la stand a MAC alimentat cu biodiesel.....	44
3.4 Estimarea valorilor concentrației gazelor de eșapament a MAC diverse tipuri de combustibil	48
3.5 Concluzii la cap. 3	52
4. EVALUAREA BODIESELULUI ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI	53
4.1 Transportul și poluarea mediului	53
4.2 Noxele gazelor de eșapament ale MAC alimentat cu combustibil alternativ	54
4.3 Valorificarea coproduselor rezultate de la obținerea biodieselului	55
4.4 Comportarea biodieselului la temperaturi scăzute.....	57
4.5 Aspecte privind rezistența la oxidare și stabilizarea biodieselului	58
4.6 Concluzii la cap. 4	59
CONCLUZII.....	61
BIBLIOGRAFIE.....	62

INTRODUCERE

În structura globală a consumului de energie cota combustibililor fosili (cărbune, gaze naturale, petrol) constituie 78%. Asigurarea necesităților energetice mondiale preponderent în baza combustibililor fosili va duce la epuizarea acestora pe parcursul a 40-150 de ani. În condițiile reducerii rezervelor de carburanți fosili, pentru dezvoltarea economică și asigurarea securității energetice a țărilor lumii este rațional să se utilizeze în măsură crescândă surse alternative de energie.

Necesitatea înlocuirii carburanților fosili este argumentată de rațiuni economice și ecologice. Cererea pieței mondiale pentru surse energetice este din ce în ce mai mare, generând respectiv și creșterea prețurilor la ele. Zăcămintele de combustibili fosili sunt repartizate neuniform pe globul pământesc, există regiuni și țări lipsite de asemenea bogății naturale, din care motive și consumul acestora este diferit.

Asigurarea energetică preponderent pe baza combustibililor fosili are un impact negativ asupra mediului înconjurător. În procesul de ardere a substanțelor organice, inclusiv a combustibililor fosili, se degajă gaze poluante (CO_2 , CO , SO_2 , NO_3) și particule solide, factori cu consecințe grave pentru natură și climă.

Republica Moldova depinde în proporție mare de resursele energetice importate, prin urmare, are nevoie stringentă de resurse de energie regenerabilă pe care să le utilizeze mai intens. Într-o țară în care trei sferturi din necesitățile energetice sunt acoperite din import, implementarea consecventă a unei strategii de valorificare a energiei regenerabile are o importanță semnificativă pentru securitatea energetică a Republicii Moldova.

Prin urmare, pilonii și vectorii principali ai politicilor energetice naționale sunt acum orientarea spre îmbunătățirea securității energetice și securitatea în alimentarea cu energie, reducerea emisiilor de CO_2 și dezvoltarea durabilă a economiei. În contextul acestui rol fundamental pentru energia regenerabilă în tranziția spre o economie mai competitivă și spre asigurarea unui sistem energetic mai sigur și mai durabil, Ministerul Economiei și Infrastructurii depune eforturi semnificative pentru a amplifica prezența energiei regenerabile în balanța energetică a țării, cu sprijinul Secretariatului Comunității Energetice, partenerilor de dezvoltare și Agenției Internaționale pentru Energie Regenerabilă (IRENA).

Dezvoltarea acestui raport de evaluare a gradului de pregătire privind valorificarea energiei regenerabile (RRA) coincide perfect cu eforturile Guvernului Republicii Moldova de a-și alinia

legislația națională la angajamentele pe care și le-a asumat în cadrul Tratatului de constituire a Comunității Energetice și Acordului de Asociere semnat cu UE. În pofida rezultatelor recent atinse în sectorul energiei regenerabile, necesitatea unei evaluări sistematice a potențialului sectorului și a blocajelor acestuia era, în continuare, necesară.

Drept urmare a colaborării fructuoase dintre Ministerul Economiei și Infrastructurii și IRENA, această evaluare a fost acum realizată. Concluziile acesteia includ opiniile tuturor părților interesate, agențiilor de cooperare bilaterală și multilaterală, instituțiilor financiare și reprezentanților sectorului privat.

De asemenea, acest studiu stabilește zonele de prioritate pe care Ministerul Economiei și Infrastructurii ar dori să le dezvolte definind în același timp perspectivele de colaborare cu toate părțile interesate relevante. Acest lucru are o importanță națională deosebită și servește la atingerea obiectivului comun - securitate energetică îmbunătățită.

BIBLIOGRAFIE

1. ALTARAS, N. E., CAMERON, D. C., *Appl. Enviromental*
2. HOWDHURY, J., FOUHY, K., *Chemical Engineering 100*, nr. 2, 1993, 35 p.
3. DE Stefanis, D., DI Paolo, C., MONTANI, R., ZAGARDI, M., DI Paolo, V. *La Rivista dei Combustibili*, 48, nr.9, 1994, 337 p..
4. DRAGOTA, D., In: *Biomaterii prime pentru chimie, energetică și industrii conexe*, Sc Chiminform Data Sa, 2004, p.148.
5. GHEORGHIOȘOR, Marian. *Carburanți și lubrifianți pentru autovehicule*. Editura Tiparg, 2012, ISBN 978-973-735-642-0, 276 p.
6. GREVE, A., BARBANTI, L., FAZIO, S. *Biocombustibili. O soluție controversată privind accesul la energie*, Editura G.V.C.
7. RA, A. *La Rivista dei Combustibili*, 58, nr. 1, ian. 1984, 84 p.
8. RA, A. *La Rivista dei Combustibili*, 50, nr.6, 1996, 236 p.
9. MUSHRUSH, G. W., BEAL, E. J., HUGHES, J. M., WYNNE, J. H., SAKRAN, J. S., HARDY, D. R., *Ind. Eng. Chem. Res.* 39, 2000.
10. MOSER, F., SCHLÖGL, H., WIESBAUER, H., *Erdöl-Erdgas-Kohle*, 107, nr.5, 1991, 221 p.
11. PENCIU, Simona. *Centrul Român pentru Promovarea Comerțului și Investițiilor Străine (CRPCIS)*, OECD-FAO Agricultural Outlook 2011 – 2020;
12. PETCU, C., MOISESCU, V., In: *Interesul National pentru Dezvoltarea în România a Chimiei, Petrochimiei și a ramurilor conexe*, SC Chiminform Data SA, București, 2003, 147 p.
13. ROMAN, C., PITL, G., BURNETE, N., CHINTOANU, M., In: *Surse regenerabile de energie*, SC Chiminform Data SA, București, 2004, 182 p.
14. REED, T. B., GRABASKI, M. S., GAUR, S., *Energy Biomass Wastes*, nr. 15, 1991, 907, Chem.Abstr. 117, 1992.
15. REED, T. B., GRABASKI, M. S., GAUR, S., *Biomass Bioenergy*, nr. 2, 1992, 111, 907, Chem.Abstr. 117, 1992.
16. SÂNĂ, S., CARMEN, S., SIMION, S. *Inventarierea celor Patru Generații de biocombustibili*, 2011, Ed. ProEnvironment, p. 147-150;
17. VAN Gerpen, J., *Biodiesel Production and Fuel Quality*.
18. VAN Gerpen, J., SHANKS, B., PRUSZKO, R., CLEMENTS, D., KNOTHE, G., *Biodiesel Proction Technology*, iulie, 2004.
19. Analiza-tehnologica-a-proceselor-de-obtinere-a-biodieselului

20. [<http://www.marketwatch.ro/>].
21. <http://www.abercade.ru/research/analysis/8991.html>
22. <https://www.undp.org/content/dam/unct/moldova/docs/2018-07-22>
23. https://worldbioenergy.org/uploads/191129%20WBA%20GBS%202019_HQ.pdf citat
12.11.2022.
24. <https://www.nsenerybusiness.com/features/top-biofuel-production-countries/>
25. <https://www.ifpenergiesnouvelles.fr>
26. https://gisee.ru/articles/portal-energo_ru_2.pdf
27. <https://dokumen.tips/documents/generatiile-de-biocombustibili.html>
28. <https://www.popmech.ru/science/8352-dizelnyy-grib-toplivo-dzhungley/#part0>
29. <https://jurnalul.antena3.ro/it/stiinta/benzina-artificiala-la-jumatate-din-pretul-celei-actuale-566602.html>
30. <https://www.irena.org/>
31. GOST 18509-88. Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний.
32. GOST 17.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.