



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Cercetarea echipamentelor și dispozitivelor moderne ce
pot fi instalate pe autovehiculele Armatei Naționale a
Republicii Moldova pentru reducerea nivelului de
poluare a mediului**

Student:

Colciu Ion

Conducător:

Petrov Oleg

lector universitar, doctor

Chișinău 2022

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Inginerie Mecanică Industrială și Transporturi
Departamentul „Transporturi”
PROGRAMUL DE MASTERAT „SIGURANȚA ȘI ECOLOGIZAREA TRANSPORTULUI
RUTIER”**

**Admis la susținere
Șef departament „Transporturi”
Victor CEBAN conf., univ.**

_____” _____ 20 _____

**Cercetarea echipamentelor și dispozitivelor moderne ce
pot fi instalate pe autovehiculele Armatei Naționale a
Republicii Moldova pentru reducerea nivelului de
poluare a mediului**

Teză de master

Student: Colciu Ion, SETR 211-M

Conducător: Petrov Oleg, lector univ., doctor

Chișinău 2022

REZUMAT

Studiul este format din șase capitole, în care tema este analizată din mai multe puncte de vedere.

Scopul articolului este de a fundamenta necesitatea transferului la CNG a mașinii Ford Escape Hydrogen Quantum a Armatei Naționale al Republicii Moldova echipată cu motor cu ardere internă cu sistem avansat de alimentare cu hidrogen.

Acest sistem avansat, care permite utilizarea hidrogenului ca combustibil pentru motor, este excepțional de ecologic, adică nu poluează mediul și asigură o funcționare economică.

În PARTEA DE CERCETARE a fost efectuată o analiză a tipurilor de combustibil utilizate pentru asigurarea funcționării autoturismelor în Republica Moldova și a fost efectuată o analiză SWOT pentru elaborarea unei propuneri de funcționare a mașinilor cu motor pe hidrogen în Republica Moldova.

Descris mai jos este Centrul Mentenanță al Armatei Naționale care deservește Ford Escape Hydrogen Quantum.

Capitolul teoretic este un studiu al avantajelor și dezavantajelor exploatarei unui autoturism al Armatei Naționale a Republicii Moldova, echipat cu motor pe hidrogen.

Capitolul analitic compară motoarele cu ardere internă care funcționează cu hidrogen și gaz comprimat, în funcție de costurile specifice de exploatare ale dotării sistemului de alimentare cu gaz.

La secțiunea PROIECT TEHNOLOGIC s-a făcut o evaluare a costului orelor de lucru în timpul funcționării autoturismului Ford Escape Hydrogen Quantum și, în special, pentru întreținerea echipamentului balonului cu gaz al mașinii.

SUMMARY

The study consists of six chapters, in which the theme is analyzed from several points of view.

The purpose of the article is to substantiate the need for the transfer to CNG of the Ford Escape Hydrogen Quantum car of the National Army of the Republic of Moldova equipped with an internal combustion engine with an advanced hydrogen supply system.

This advanced system, which allows the use of hydrogen as engine fuel, is exceptionally environmentally friendly, meaning it does not pollute the environment and ensures economical operation.

In the RESEARCH PART, an analysis of the types of fuel used to ensure the operation of cars in the Republic of Moldova was carried out, and a SWOT analysis was carried out to develop a proposal for the operation of cars with hydrogen engines in the Republic of Moldova.

Described below is the National Army Service Center that services the Ford Escape Hydrogen Quantum.

The theoretical chapter is a study of the advantages and disadvantages of operating a car of the National Army of the Republic of Moldova, equipped with a hydrogen engine.

The analytical chapter compares internal combustion engines running on hydrogen and compressed gas, depending on the specific operating costs of the gas supply system equipment.

In the TECHNOLOGY PROJECT section, an assessment was made of the cost of man-hours during the operation of the Ford Escape Hydrogen Quantum car, and in particular for the maintenance of the car's gas cylinder equipment.

CUPRINS:

Introducere	7
I. PARTEA DE CERCETARE	8
1.1. Vehiculul cu hidrogen.	8
1.2. Combustibil pentru vehiculele utilizate în Republica Moldova.	10
1.3. Analiza SWOT a problemelor de exploatare a vehiculelor cu motoare pe hidrogen în Republica Moldova.	15
Concluzii.	16
II CARACTERISTICI GENERALE ALE CENTRULUI MENTENANȚĂ AL ARMATEI NAȚIONALE	16
III. CAPITOLUL TEORETIC	18
3.1. Motor auto cu hidrogen: principiul de funcționare.	18
3.2. Descrierea sistemului de alimentare pentru motoarele cu hidrogen.	23
IV. CAPITOLUL ANALITIC	27
4.1. Motor auto pe metan: principiul de funcționare.	27
4.2. Comparația motoarelor de automobile care funcționează pe hidrogen și metan: asemănări și diferențe.	30
V. PROIECT TEHNOLOGIC	
5.1. Selecția de echipamente pentru întreținerea vehiculelor care funcționează cu metan.	32
5.2. Organizarea întreținerii auto pe metan.	33
5.3. Propunerea de soluții alternative constructive pentru echipamente tehnologice în domeniul transferului vehiculelor la gaz metan.	52
VI. CAPITOLUL ECONOMIC	58
6.1. Determinarea costurilor orelor de lucru pentru întreținerea tehnică a mașinii Ford Escape.	58
6.2. Costurile lucrărilor efectuate pentru adaptarea autovehiculului FORD Escape la funcționarea pe gaz metan	60
6.3. Costurile lucrărilor de testare în mișcare a autovehiculului FORD Escape la funcționarea pe gaz metan	61
6.4. Determinarea consumului de carburanți a autovehiculului FORD Escape 2008 motor 2290 cm ³ Hybrid/Gaz (metan)	62
CONCLUZII	63
BIBLIOGRAFIE	64

Introducere

Odată cu creșterea cererii de transport pe piața mondială a transportului, a crescut considerabil și numărul de autovehicule necesare transporturilor de diferite tipuri. În rezultatul majorării numărului de vehicule cu motoare cu ardere internă, s-a majorat și cantitatea de emisii a gazelor cu efect de seră ceea ce a sporit la poluarea mediului încălzitor.

Pentru reducerea nivelului de poluare a mediului și micșorarea reziduurilor emise de către motoarele clasice, uzinele constructoare de mașini au ieșit pe piață cu diferite concepte și proiecte care în viitor vor reduce considerabil nivelul de poluare cum ar fi: motoare electrice, motoare hibride, motoare pe bază de etanol și nu în ultimul rând motoarele pe hidrogen.

În lumea motoarelor și a energiilor regenerabile, căutăm să le optimizăm pe cele care nu poluează atmosfera și nu depind de combustibilii fosili. Motoarele cu combustie diesel și pe benzină au zilele numărate. Vehiculele electrice oferă multe despre ce să vorbească, având în vedere evoluția accelerată și creșterea flotei lor în ultimii ani. Dar și motoarele cu hidrogen devin o tendință, având în vedere capacitățile și performanța lor [1].

În ultimii 25 de ani, s-au înregistrat numeroase progrese în materie de scădere a emisiilor poluante și a consumului de combustibil la motoarele automobilelor. Supunându-se normelor antipoluare din ce în ce mai severe, vehiculele elimină în atmosferă, noxe din ce în ce mai puține, comparativ cu anii trecuți.

Cu toate acestea, problemele legate de poluarea aerului și ale efectului de seră sunt departe de a fi rezolvate. Organizațiile și instituțiile internaționale, fac presiuni în direcția măsurilor ce privesc reducerea emisiilor, practic a realizării vehiculelor cu „zero emisii poluante” (ZEV). Pe de altă parte, combustibilii fosili sunt limitați, și sunt concentrați (cei lichizi) în zona Orientului Mijlociu, o regiune relativ instabilă politic. Resursele mondiale de țiței sunt estimate a răspunde necesităților omenirii pentru încă o perioadă de circa 40 de ani. Dacă se ține cont de faptul că unele zone definite a fi „în tranziție” sunt în plină dezvoltare a parcului auto (Europa de Est, China, ș.a.) se poate concluziona, că previziunea cu privire la resursele de țiței trebuie scăzută la 20 de ani. Printre soluțiile imaginate este cea legată de utilizarea hidrogenului, un gaz care prin ardere nu produce emisii poluante și este foarte răspândit în natură, practic inepuizabil. Aflat în compoziția apei oceanelor, un km cub de apă conține 113.108 tone de hidrogen.

Motoarele cu hidrogen continuă să fie unul dintre pariurile de viitor ale industriei auto. Funcționarea sa i-a oferit o serie de avantaje, menținându-l pe linia de plutire în ciuda eșecurilor sale. În acest scop, Toyota, BMW, Mazda, Hyundai, Ford și alte mărci au investit masiv în această tehnologie. Motoarele care folosesc hidrogen includ motoarele cu ardere internă și motoarele de conversie a celulelor de combustibil. Mulți oameni nu știu **cum funcționează un motor cu hidrogen** și avantajele și dezavantajele acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. German Portillo, Motorul cu hidrogen <https://www.renovablesverdes.com/ro/motor-hidrogeno/>
2. SAM ABUELSAMID., Quantum gets order to convert four more Escape hybrids to hydrogen, <https://www.autoblog.com/2008/02/09/quantum-gets-order-to-convert-four-more-escape-hybrids-to-hydrog/>
3. Aida Radmanestea., Model, Exemple, Definitie – Oportunitati & Puncte Slabe / Tar, <https://organic-agency.ro/analiza-swot-model-exemple/>
4. Hydrogen Escape Owner’s Manual Supplement, 2008 Quantum Fuel Systems Technologies Worldwide, Inc.
5. German Portillo., Cum funcționează un motor cu hidrogen? <https://www.renovablesverdes.com/ro/como-funciona-un-motor-de-hidrogeno/>.
6. Bazil Popa ș.a. - *Manualul Inginerului Termotehnician* (MIT), vol I – III, București: Ed. Tehnică, 1986
7. Nicolae Pănoiu - *Cazane de abur*, București: Editura Didactică și Pedagogică, 1982.
8. DE PAVEL De unde provine combustibilul vândut în Moldova? 100% de benzină este importată din România! AUTOEXPERT, <https://auto-expert.md/de-unde-provine-combustibilul-vandut-in-moldova-100-de-benzina-este-importata-din-romania>.
9. Dominik Rutz M.Sc. Dr. Rainer Janssen., WIP Renewable Energies - 2007 https://www.big-east.eu/downloads/biofuelmarketplace_swot_analysis_wip_final.pdf.
10. Utilizarea Hidrogenului La Motoarele Cu Ardere Interna <https://ro.scribd.com/doc/93002262/Utilizarea-Hidrogenului-La-Motoarele-Cu-Ardere-Interna-1>.
11. Natural Gas Vehicle https://afdc.energy.gov/sp/assets/car_pages/naturalgas-308712caa669fd52f5838b2bf2d91b37b59139f6296b2ab682c3b9c35d1aef69.jpg.
12. Curs “COMBUSTIBILII VIITORULUI” GAZUL NATURAL – UN COMBUSTIBIL ALTERNATIV II. VEHICULE CU GAZ NATURAL <https://ro.scribd.com/document/370193530/GNC-2>.
13. Curs “COMBUSTIBILII VIITORULUI” GAZUL NATURAL – UN COMBUSTIBIL ALTERNATIV <https://ro.scribd.com/document/370193393/GNC-1>.
14. Despre CNG <https://cngromania.eu/despre-cng/>.
15. Analiză comparativă: benzină, diesel, gaz lichefiat sau gaz metan? <https://piataauto.md/Stiri/2011/09/analiza-comparativa-benzina-diesel-gaz-lichefiat-sau-gaz-metan/>.
16. CE ESTE UN MOTOR CU COMBUSTIBIL DUAL ȘI CARE SUNT BENEFICIILE PENTRU APLICAȚIILE DIN INDUSTRIA DE PETROL ȘI GAZE? <https://www.cummins.com/ro/news/2021/09/29/what-dual-fuel-engine-and-its-benefits-oil-and-gas-applications>.
17. <https://www.cummins.com/ro/engines/drilling/dual-fuel-engines-drilling>.
18. Руководство по организации эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на компримированном природном газе https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/390986/#i561922