

**PERFEȚIONAREA SISTEMELOR DE TRANSPORT  
RUTIER PRIN ÎMBUNĂȚIREA FIABILITĂȚII  
FACTORULUI UMAN**

**Masterand: ERMURACHE Lilian**

**Conducător:**

**conf.univ., dr. în tehnică  
AMBROSI Grigore**

**Chișinău – 2025**

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Departamentul Transporturi**  
**Programul de masterat "Managementul și Exploatarea Transportului"**

**Admis la susținere**

**Șef Departament: conf.univ., dr. CEBAN Victor**

**" " \_\_\_\_\_ 2025**

**PERFEȚIONAREA SISTEMELOR DE TRANSPORT RUTIER  
PRIN ÎMBUNĂȚĂȚIREA FIABILITĂȚII FACTORULUI UMAN**

**Teză de master**

**Masterand: \_\_\_\_\_ (ERMURACHE Lilian)**

**Conducător: \_\_\_\_\_ (AMBROSI Grigore)**

**Chișinău – 2025**

## REZUMAT

Teza de master abordează problematica complexă a îmbunătățirii fiabilității factorului uman în sistemele de transport rutier.

Lucrarea este structurată în partea introductivă, trei compartimente de bază și concluziile finale.

În primul compartiment se prezintă aspecte ale teoriei generale a sistemelor, inclusiv a sistemelor socio-tehnice, particularitățile sistemelor de transport rutier, rolul factorului uman în aceste sisteme și rolul stresului în activitatea conducătorului auto. La finalul primului capitol sunt formulate cele mai relevante concluzii intermediare.

Compartimentul al doilea al tezei reprezintă analiza conceptului de sisteme de suport tehnic pentru conducătorul auto, trecerea în revistă a celor mai importante sistemelor avansate de asistență ca metode tehnice de îmbunătățire a fiabilității factorului uman și analiza esenței sistemelor de conducere autonomă a vehiculelor rutiere.

Toate sistemele analizate ținesc obiectivul îmbunătățirii practice a fiabilității conducătorului auto în perioadele de conducere a mijloacelor de transport rutier.

În ultimul, al treilea compartiment al tezei este prezentată metoda de evaluare a nivelului de pregătire profesională a conducătorilor auto, metoda de îmbunătățire a fiabilității factorului uman prin controlul respectării regimului de muncă și odihnă, precum și un set de măsuri manageriale de îmbunătățirea a fiabilității factorului uman.

În finalul tezei sunt expuse unele concluzii și recomandări privind creșterea fiabilității factorului uman în sistemele de transport rutier.

Teza de master include:

3 capitole,

81 de pagini,

21 de figuri,

3 tabele,

18 de surse bibliografice.

## S U M M A R Y

The master's thesis addresses the complex issue of improving the reliability of the human factor in road transport systems.

The work is structured in the introductory part, three basic compartments and the final conclusions.

The first compartment presents aspects of the general theory of systems, including socio-technical systems, the peculiarities of road transport systems, the role of the human factor in these systems and the role of stress in the driver's activity. At the end of the first chapter, the most relevant intermediate conclusions are formulated.

The second compartment of the thesis represents the analysis of the concept of technical support systems for the driver, the review of the most important advanced assistance systems as technical methods for improving the reliability of the human factor and the analysis of the essence of autonomous driving systems for road vehicles.

All the analyzed systems aim at the objective of practical improvement of the driver's reliability during periods of driving road transport vehicles.

In the last, third section of the thesis, the method for assessing the level of professional training of drivers is presented, the method for improving the reliability of the human factor by controlling compliance with the work and rest regime, as well as a set of managerial measures to improve the reliability of the human factor.

At the end of the thesis, some conclusions and recommendations are presented regarding the increase in the reliability of the human factor in road transport systems.

Master's thesis includes:

3 chapters,

81 pages,

21 figures,

3 tables,

18 bibliographic sources.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	9
<b>1. SISTEMELE DE TRANSPORT CA OBIECT DE STUDII DE FIABILITATE.</b>	11
1.1. Generalități privind bazele teoriei sistemelor .....	11
1.2. Particularitățile sistemelor socio-tehnice .....	13
1.3. Caracteristica generală a sistemelor de transport rutier .....	15
1.4. Rolul factorului uman în sistemele de transport rutier .....	23
1.5. Stresul ca factor de risc în conducerea automobilelor .....	31
1.6. Concluzii intermediare .....	33
<b>2. SISTEME INTELIGENTE DE ASISTENȚĂ TEHNICĂ A FACTORULUI UMAN</b> .....	35
2.1. Aspecte generale privind conceptul de asistență tehnică a factorului uman .	35
2.2. Sisteme de asistență pentru îmbunătățirea fiabilității conducătorilor auto. . . .	39
2.2.1. Sisteme de control adaptiv al vitezei și distanței. ....	42
2.2.2. Sisteme adaptive de iluminare frontală .....	45
2.2.3. Sisteme automate de frânare urgentă .....	46
2.2.4. Sisteme de detectare a unghiurilor moarte .....	47
2.2.5. Sisteme de monitorizare a conducătorului auto .....	49
2.2.6. Sisteme de control al coborârii în pantă .....	52
2.2.7. Sisteme de asistare pentru păstrarea benzii de mers .....	53
2.2.8. Sisteme de vedere nocturnă .....	55
2.3. Sisteme de conducere autonomă .....	58
<b>3. METODE DE EVALUARE ȘI ÎMBUNĂȚIRE A FIABILITĂȚII FACTORULUI UMAN</b> .....	62
3.1. Evaluarea nivelului de pregătire profesională a conducătorilor auto. ....	62
3.2. Îmbunătățirea fiabilității prin controlul regimului de muncă și odihnă .....	66
3.3. Metode manageriale de îmbunătățire a fiabilității factorului uman. ....	73
<b>CONCLUZII FINALE</b> .....	79
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	80
<b>ANEXE</b> .....	81

## INTRODUCERE

Calitatea, cu ramura sa fiabilitatea, este unul dintre domeniile cele mai dinamice ale științei și tehnicii contemporane, având un impact major asupra cercetării, proiectării și fabricării produselor industriale, precum și asupra serviciilor. Ca în orice domeniu, apar continuu elemente noi care necesită metode inovative de abordare, folosind teorii care până nu demult erau legate de alte domenii.

Calitativ, fiabilitatea reprezintă capacitatea unui sistem de a funcționa fără defecțiuni în cursul unui anumit interval de timp, în condiții de utilizare date. Fiabilitatea poate fi analizată ca o extindere în timp a calității.

Fiabilitatea provine din ramurile matematicii, însă, pe parcursul timpului, datorită aportului adus de către cercetările din domeniul ingineriei, s-a transformat într-o știință de sine stătătoare, bazată pe teoria probabilităților, teoria așteptării și statistica matematică.

Principalul subiect al teoriei fiabilității este construirea sistemelor fiabile din componente nefiabile. Dacă un sistem ar funcționa numai atunci când toate componentele sale ar fi funcționale, ar fi virtual imposibil de construit un sistem complex, pentru că fiabilitatea ar descrește exponențial cu numărul de componente.

Fiabilitatea descrie evoluția în timp a performanțelor unui produs/sistem, indiferent de structura acestuia. Particularitatea fiabilității constă în faptul că aceasta se calculează pe baza analizei comportării produselor în exploatare.

La proiectarea oricărui sistem complex este foarte important să se echilibreze fiabilitatea elementelor. De exemplu, dacă memoria unui calculator are o fiabilitate mult mai mare decât procesorul, atunci sistemul se va defecta doar cu probleme de procesor. Faptul că memoria este de foarte bună calitate nu ajută cu nimic; dimpotrivă, probabil că sa plătit un preț mai mare pentru memorie decât ar fi fost strict necesar. În general, o componentă este destul de bună dacă nu are cea mai mare probabilitate de defectare.

Pe baza soluțiilor oferite de către această nouă disciplină – fiabilitatea – au fost posibile progrese mari și în alte domenii de activitate, precum transporturile: navale, terestre, aeriene și în ultimul timp spațiale, prelucrarea și transmisia datelor, producția bunurilor de larg consum etc.

În scopul analizei, estimării și creșterii fiabilității au fost dezvoltate o serie de concepte și metode de lucru care reclamă competențe și abilități specifice atribuite inginerului de fiabilitate. Inginerul de fiabilitate are rolul de a analiza fiabilitatea, de a face estimări ale probabilității de defectare, de a

examina cauzelor defectelor, de a elabora soluții aplicabile care să diminueze probabilitatea de defecțiune.

Problematica relațiilor în sistemul „Om–mașină–mediu” a devenit din ce în ce mai importantă odată cu dezvoltarea tehnologiei și evoluția conceptului despre muncă, făcând necesară adaptarea optimă între subsistemele componente, prin cercetarea factorilor tehnici în continuă schimbare, dar și prin investigarea particularităților fiziologice și psihologice ale subsistemului „Om”.

Încă în perioada celui de-al doilea război mondial în Statele Unite era studiată cu atenție fiabilitatea sistemului „Pilot (Om) – Avion (Mașină)”.

Teoria sistemelor consideră configurația sistemului și a relațiilor între elemente mai importantă decât natura elementelor.

Fiabilitatea este componentă de bază a calității serviciilor și produselor, care trebuie să fie în atenția tuturor factorilor de decizie care determină bunul mers al societății umane, fiind determinată în primul rând de fiabilitatea umană în sistemul socio-tehnic.

Conceptul de calitate a unui serviciu, inclusiv a celui de transport, cuprinde un sistem de caracteristici: fiabilitatea, mentenabilitatea, disponibilitatea, integrate în siguranța de funcționare etc.

Deși ca noțiune este veche, fiabilitatea sistemelor ca teorie s-a constituit doar în ultimele decenii și este într-o continuă dezvoltare. Teoria fiabilității sistemelor s-a inițiat în perioada în care s-a constata că metoda ciclică nu mai corespunde realității din cauza accelerării dezvoltării tehnicii și a uzurii rapide a componentelor.

Prezenta teză de master abordează problematica complexă a perfecționării sistemelor de transport rutier prin îmbunătățirea fiabilității factorului uman.

## BIBLIOGRAFIE:

- [1]. Raicu S., Sisteme de transport. București, Editura AGIR, 2007, 484 p.
- [2]. Niță V., Managementul sistemelor de transport. Iași, Tehnopress, 2009, 126 p.
- [3]. Gheorghe Caraiani. Tratat de transporturi. Volumul I, II. București: Lumina Lex, 2001.
- [4]. Ghionea, F. – Fiabilitatea și aspecte conexe în transporturi, Ed. Matrixrom, București, 2014,
- [5]. Boroiu, A. – Modelarea fiabilitatii autovehiculelor, Ed. Univ. din Pitești, 2013,
- [6]. Cordoș, N., Filip, N. – Fiabilitatea autovehiculelor, Ed. Todesco, Cluj, 2000,
- [7]. Baron, G., ș.a., Calitate și Fiabilitate, Ed. Tehnică, București, 1989,
- [8]. Andreescu, C., s.a., – Aplicații numerice la studiul fiabilitatii automobilelor, Bucuresti, 1996,
- [9]. Викторова В.С., Степанянц А.С., – Модели и методы расчета надежности технических систем, Москва, 2013,
- [10]. Potorac., A., – Fiabilitate, Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava, 2015,
- [11]. Alcaz T., ș.a., Tehnologia organizării transportului de mărfuri : Ciclul de prelegeri. Partea 1. Chișinău, U.T.M., 2007, 134 p.
- [12]. Alcaz T., ș.a., Tehnologia organizării transportului de mărfuri : Ciclul de prelegeri. Partea 2. Chișinău, U.T.M., 2007, 132 p.
- [12]. Caraiani Gh., Transporturi și expediții rutiere. București, Editura universitară, 2012. 474 p.
- [13]. Сарафанова Е.В., Грузовые автомобильные перевозки. Москва, Издательский центр "МарТ", 2006, 477 p.
- [14]. Biblia transporturilor rutiere / Uniunea Națională a Transportatorilor Rutieri din România. București, 2008, 1106 p.
- [15]. Indrumar privind transportul rutier de mărfuri periculoase ADR. Fundația Academia de Transport Intern și Internațional. București, 2007, 143 p.
- [16]. Ghionea F., Transport urban. București, MatrixRom, 2004, 347 p.
- [17]. Ванчукевич В. Н. и др., Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие. Минск, Вышэйшая школа, 1989, 272 p.
- [18]. Александров Л.А. и др., Организация и планирование грузовых автоперевозок. Москва, Высшая школа, 1986, 336 p.