

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

დimitრი ბალახაძე

საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების
ეფექტიანობის ამაღლება მოცდენების შემცირებით
(საქართველოს მაგალითზე)

სადოქტორო პროგრამა „ტრანსპორტი“

შიფრი 0716

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2024 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში
სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის
ფაკულტეტი
საავტომობილო ტრანსპორტისა და ლოგისტიკის დეპარტამენტი

ხელმძღვანელები: პროფესორი ვარლამ ლეკიაშვილი -----

ასოცირებული პროფესორი ნინო თოფურია -----

რეცენზენტები:-----

დაცვა შედგება 2024 წლის 15 თებერვალს 14:00 საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის -----

----- ფაკულტეტის სადისერტაციო ნაშრომის დაცვის კოლეგიის სხდომაზე,

კორპუსი -----, აუდიტორია -----

მისამართი: 0160, თბილისი, №

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ის

ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატისა – ფაკულტეტის

ვებგვერდზე

ფაკულტეტის სწავლული მდივანი

ასოცირებული პროფესორი ხათუნა ამყოლაძე -----

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

ნაშრომის აქტუალურობა: დღევანდელ ეტაპზე, გლობალიზაციის კონტექსტში, კიდევ უფრო აქტუალური ხდება დამოუკიდებელი საქართველოს, როგორც ევროპისა და აზიის, გლობალური და რეგიონალური დამაკავშირებელი მნიშვნელოვანი საკვანძო სატრანზიტო არტერიის გეოეკონომიკური როლი.

ისტორიულად ხელსაყრელი მდებარეობის წყალობით, საქართველომ აიღო ძირითადი სატრანზიტო ფუნქცია მთელს რეგიონში და მის საზღვრებს გარეთ. სწორედ ამიტომ, სატრანსპორტო სისტემის გაუმჯობესება აუცილებელი მოთხოვნაა ქვეყნის ეკონომიკური აღმშენებლობის და სოციალურ სფეროში დასახული ამოცანების ბოლომდე შესასრულებლად.

საავტომობილო ტრანსპორტის პოზიციის განმტკიცებას მრავალი ფაქტორი უწყობს ხელს. ჩქაროსნული მაგისტრალების ქსელის ფართო განვითარებისა და ტრანსპორტის რაციონალიზაციის წყალობით, ავტომობილის მართვის ავტომატური სისტემების გამოყენებაზე დაყრდნობით საავტომობილო ტრანსპორტი ამჟამად საშუალოდ მხოლოდ 20%-ით უფრო ძვირია, ვიდრე სარკინიგზო და საზღვაო. გარდა ამისა, საავტომობილო ტრანსპორტის წილის გაზრდის მიმართულებით ხდება მისი ფუნქციონირების გაფართოება (მზარდი ტევადობა), საავტომობილო ტრანსპორტი ახორციელებს გადაზიდვებს 1,7-ჯერ უფრო სწრაფად, ვიდრე საზღვაო და სარკინიგზო.

სატვირთო საავტომობილო გადაზიდვების მნიშვნელობა შესაძლებელს ხდის რომ იგი გამოიყოს, როგორც მატერიალური წარმოების დამოუკიდებელი დარგი.

საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის სტრუქტურაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს საავტომობილო ტრანსპორტს. ამგვარად ავტოტრანსპორტით ტრანსპორტირებადი საქონლის მოცულობა იზრდება და საქართველოში ტრანსპორტირების მაჩვენებლების მიხედვით გადაზიდული ტვირთის მოცულობის დიდი წილი – დაახლოებით 60% ავტოტრანსპორტზე მოდის.

ამჟამად არ არსებობს სატრანსპორტო სისტემის ეფექტურობის გასაზღვრის უნივერსალური მეთოდოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს მასში მიმდინარე

პროცესების დინამიკას, თუმცა, არსებობს მისი შეფასებისთვის ერთი უნივერსალური პარამეტრი, რომლითაც შესაძლებელია განვსაზღვროთ სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიანობა მთლიანობაში. ეს პარამეტრი არის მოცდენა, რომელიც საბოლოო ჯამში ასახვას პოვებს საექსპლუატაციო ხარჯებში და შესაბამისად გამოიხატება მოგებით.

სამუშაოს მიზანია საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის ეფექტურად ფუნქციონირებაზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორების იდენტიფიცირება და საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების ეფექტიანობის ამაღლება ორგანიზაციულ-ტექნიკური მიზეზებით გამოწვეული მოცდენების შემცირებით.

ამ მიზნის მისაღებად ჩამოყალიბებულ იქნა შემდეგი **ძირითადი ამოცანები**:

- ✓ საავტომობილო პარკის ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის განსაზღვრის მეთოდის სრულყოფა და მისი გავლენის დადგენა სატრანსპორტო პროცესის შეუფერხებელ ფუნქციონირებაზე;
- ✓ მძღოლის ფაქტორის გავლენის დადგენა საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის მუშაობის ეფექტიანობაზე;
- ✓ გადაზიდვების პროცესის ეკოლოგიური მაჩვენებლის გაუმჯობესების შესაძლებლობის კვლევა სამუხრუჭე სისტემის ეფექტიანობის ამაღლებით.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს საქართველოში რეგისტრირებული საერთაშორისო სატვირთო გადაზიდვებით დასაქმებული და ტმეკ¹ ნებართვის² მქონე ავტოსატრანსპორტო საშუალებები. აღნიშნული საავტომობილო პარკი მოიცავს სხვადასხვა ხნოვანების, ტვირთამწეობის და გარბენის მქონე ავტოსატრანსპორტო საშუალებებს. შესაბამისად, არაერთგვაროვანია მათი გამოყენების დონე და მუშაობის პარამეტრები.

¹ ტრანსპორტის მინისტრთა ევროპის კონფერენცია, სამთავრობათშორისო ორგანიზაცია, დაფუძნებული 1953 წელს

² ნებართვა, რომელიც ქმედუნარიანია დროის განსაზღვრულ მონაკვეთში წევრ ქვეყნებს შორის დადგენილი რაოდენობით რეისების განხორციელებისათვის და რომელსაც თან ახლავს სათანაოდ შევსებული საადრიცხვო წიგნი.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა: საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვებზე მოძრავი შემადგენლობის გამოყენების ნორმატიული მაჩვენებლების სრულყოფა.

ნაშრომის მეცნიერული სიახლე: დადგენილია საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების ოპერატორის კვალიფიკაციასა და მოცდენებს შორის კავშირის და ასევე მოცდენებზე ორგანიზაციულ-ტექნიკური გავლენის კანონზომიერება.

სამუშაოს აპრობაცია: დისერტაციის მასალები მოხსენებულ იქნა საერთაშორისო კონფერენციაზე "International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of "Georgian Technical University - GTU" (ივნისი 24-26, 2022 / თბილისი, საქართველო).

პუბლიკაციები. დისერტაციის მასალების მიხედვით გამოქვეყნებულია 3 სამეცნიერო ნაშრომი.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა. დისერტაცია შედგება შესავალი ნაწილის, ლიტერატურის მიმოხილვის, ორი თავის, დასკვნისა და გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხისგან. დისერტაციაში წარმოდგენილია ცხრილები და დიაგრამები. ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე დაბეჭდილ 102 გვერდს, მათ შორის 7 ცხრილს და 9 ნახაზს.

ნაშრომის მოკლე შინაარსი

სადისერტაციო ნაშრომის შესავალში ნაჩვენებია ნაშრომის აქტუალურობა, მიზანი, ძირითადი ამოცანები, მეცნიერული სიახლე და დადგენილია სამუშაოს ძირითადი არსი. კერძოდ, მოცემულია საკითხის მიმოხილვა, დეტალურად აღწერილია საქართველოს როლი მსოფლიო გლობალიზაციის ფონზე, განხილულია ქვეყნის პოტენციური სატრანსპორტო და სატრანზიტო გადაზიდვების კუთხით. ის, რომ საქართველო ოდითგანვე წარმოადგენდა ე.წ „დამაკავშირებელ ხიდს“ აღმოსავლეთსა და დასავლეთს შორის, გეოგრაფიული თვალსაზრისით შესაბამისად, პოტენციური დიდი აქვს, თუმცა, ზემოთაღნიშნული „მთავარი მაკავშირებლის“ სტატუსის შენარჩუნებას რიგი ღონისძიებებისა და საკმაოდ სერუპულოზური სამუშაოების ჩატარება სჭირდება, რათა საქართველომ მოახერხოს გლობალიზებულ სისტემაში მის წინაშე მდგარ

გამოწვევებთან გამკლავება.

სადირექტაციო ნაშრომის პირველი თავში (ლიტერატურის მიმოხილვა) - განხილულია საქართველოს როლი ევროპისა და აზიის სავაჭრო-ეკონომიკურ ურთიერთკავშირში, კერძოდ აბრეშუმის გზის ანუ TRANSECA-ს მულტიმოდალური, ანუ შერეული ტიპის სატრანზიტო დერეფანი, როგორც მსოფლიო სატრანსპორტო სისტემის უმნიშვნელოვანესი ელემენტი. განიხილება ტრანსპორტის მინისტრთა ევროპის კონფერენცია (ტმეკ), სამთავრობათშორისო ორგანიზაცია, რომელიც 1953 წელს მისი შექმნის პირველივე დღიდანვე, ყოველთვის დიდ ძალისხმევას იჩენდა და იჩენს საერთაშორისო სახმელეთო ტრანსპორტის განვითარებისა და შესაბამის ბაზრებზე მისი ინტეგრაციის ხელშეწყობისათვის. ხაზგასმულია საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის გამოწვევები და განვითარების პერსპექტივები. საავტომობილო სატრანსპორტო სისტემის როლი საერთაშორისო გადაზიდვებში, რაც საბოლოო ჯამში ზრდის ტვირთბრუნვის მაჩვენებლებს.

გამხილულია მოცდენის პარამეტრებს, რომელიც საბოლოო ჯამში ასახვას პოვნებს საექსპლუატაციო ხარჯებში. გამოყოფილია მძღოლის ფაქტორი გადაზიდვის პროცესში, მისი ფსიქო-ფიზიოლოგიური შრომის შემფასებელი პარამეტრები. ყურადღება ექცევა „საინჟინრო ფსიქოლოგიას“. ეს არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ადამიანისა და ტექნიკის საინფორმაციო ურთიერთობის პროცესების კანონზომიერებებს მათი პრაქტიკაში გამოყენებისათვის. ავტომობილის მძღოლი არის რთული სისტემის „მძღოლი-ავტომობილი-გზა“-ს ოპერატორი.

მიმოხილულია ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის გავლენა სატრანსპორტო სისტემის ეფექტურობაზე. ავტომობილის მწარმოებლურობა დამოკიდებულია სამუშაო დროის გამოყენებაზე. ის კი, თავის მხრივ, საიმედოობის მაჩვენებლების მიხედვით იცვლება, რაც განპირობებულია ავტომობილის ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტით გამოწვეული მოცდენებით, ე.ი. სამუშაო დროის დანაკარგებით. გარბენის ზრდასთან ერთად აღნიშნული მიზეზებით გამოწვეული მოცდენა იზრდება და მათსადაამე, მცირდება ავტომობილის მწარმოებლურობა. ავტომობილიზაციის მასობრივი განვითარების ერთერთი

ყველაზე მნიშვნელოვანი თავისი უარყოფითი შედეგით არის გარემოს დაბინძურება და ადამიანების დაავადება. საავტომობილო ძრავების მიერ გამოფრქვეული ნამუშევარი აირებით ჰაერის მოწამვლის პრობლემა, აქედან გამომდინარე განხილულია გარემოსდაცვითი კეთილგანწყობა და სოციალური პასუხისმგებლობა.

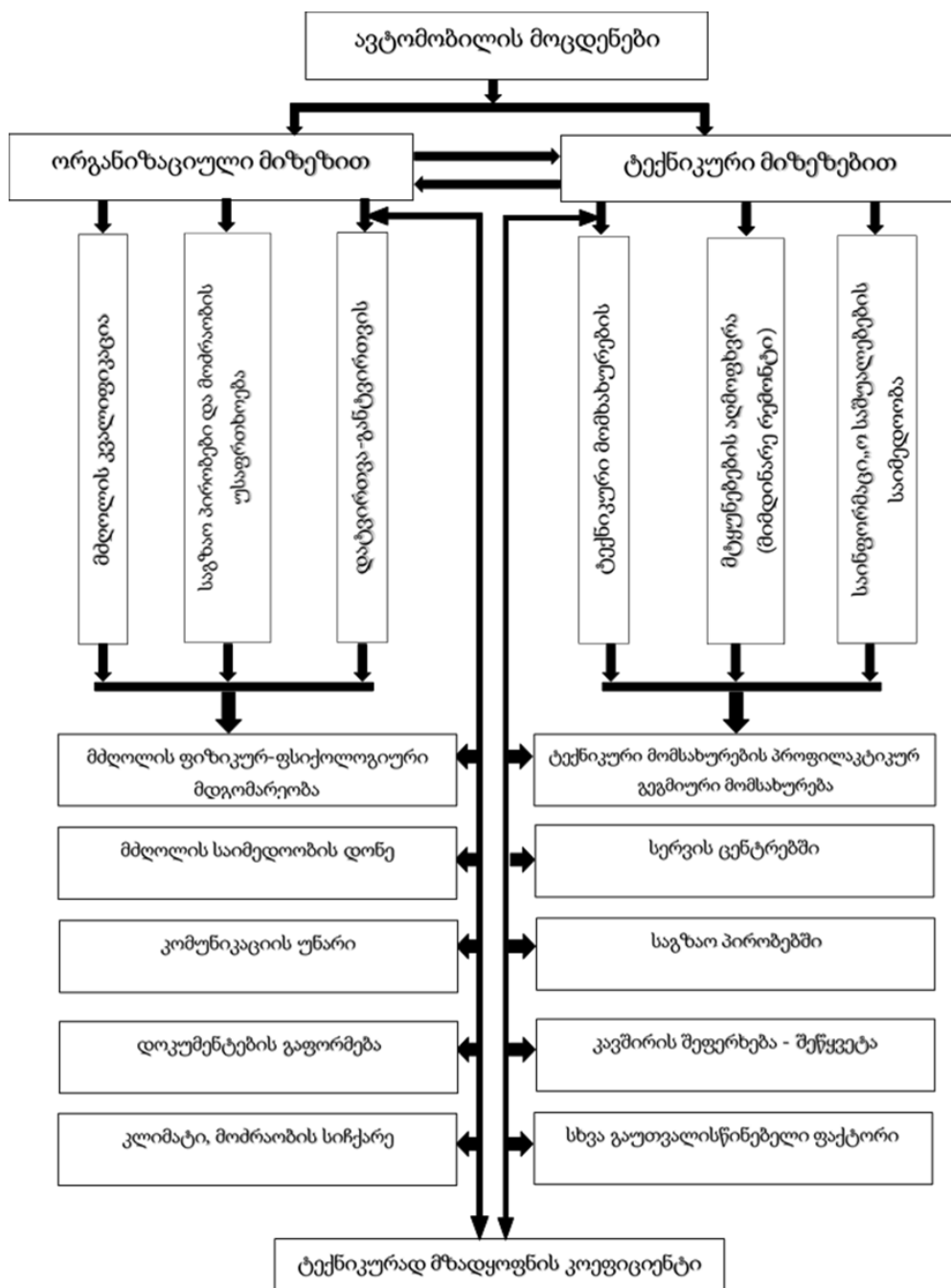
დისერტაციის მეორე თავში (კვლევა, შედეგები და მათი განსჯა) – განხილულია ლიტერატურული წყაროები, რომლებიც ეხება სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიანობის შეფასების ინდიკატორები. სატრანსპორტო სისტემის ეფექტურობის გასაზღვრის მეთოდოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს მასში მიმდინარე პროცესების დინამიკას, სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიანობას მთლიანობაში ბლოკ-სქემის სახით წარმოდგენილია საავტომობილო სატრანსპორტო სისტემაში შესაძლო მოცდენების კლასიფიკაცია.

საავტომობილო ტრანსპორტის გამოყენების ეფექტიანობის შეფასებისათვის აუცილებელია და მიზანშეწონილია განხილულ იქნას ერთი მხრივ მოძრავი შემადგენლობის კონსტრუქციული და დინამიკური პარამეტრები მთელი თავისი მაჩვენებლებით და მეორეს მხრივ ტექნიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფის ღონისძიებათა კომპლექსი. ორივე მიმართულება პრაქტიკულად სრულად ასახავს ეფექტიანობის ამსახველ კომპონენტებს. მათი შემაჯამებელი ზემოქმედებისათვის და ანალიზისათვის ყველაზე მოხერხებული და პრაქტიკულ გამოსაყენებელ მაჩვენებელს წარმოადგენს სამუშაო დროის ეკონომია.

ამჟამად არ არსებობს სატრანსპორტო სისტემის ეფექტურობის გასაზღვრის უნივერსალური მეთოდოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს მასში მიმდინარე პროცესების დინამიკას, ისევე როგორც ცვლადი სიდიდეების მთელ მრავალფეროვნებას, რომლებიც განსაზღვრავენ მასში მიმდინარე პროცესებს. თუმცა, არსებობს მისი შეფასებისთვის ერთი უნივერსალური პარამეტრი, რომლითაც შესაძლებელია განსაზღვროთ სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიანობა მთლიანობაში. ეს პარამეტრი არის მოცდენა, რომელიც ასახავს პოვებს ხარჯებში, ან მოგება, რომელიც მიიღება ბოლოს.

ავტომობილის მწარმოებლობაზე გავლენას ახდენს მრავალი ფაქტორი, რომელიც ერთიმეორესთან რთულ ფუნქციონალურ კავშირში არიან.

ამიტომ მაქსიმალური მწარმოებლობა არ ნიშნავს მუშაობის ერთეულის გამომუშავების გაზრდას. ასეთი შეფასებისას უგულველყოფილია სამუშაოზე გაწერული ხარჯები, ხოლო თვითღირებულობის შეფასებისას არ არის მხედველობაში მიღებული დრო, რომელიც დიახარჯა ამა სამუშაოს შესრულებაზე. საავტომობილო გადაზიდვების ორგანიზაციის ასეთი მეთოდი წარმოადგენს უფრო ეფექტურს, ვინაიდან მუშაობის რენტაბელობა დროის ერთეულში იზრდება. ეს გარემოება მიუთითებს იმაზე, რომ ძირითადი შემავსებელი მაჩვენებელი შეიძლება იყოს დრო, ხოლო ეფექტიანობის მაჩვენებელი იყოს მოგება, რომელიც მიიღება დროის ამ ერთეულში.



ნახ. 1. სატრანსპორტო სისტემის მოცდენების კლასიფიკაცია

ამ პირობიდან გამომდინარე საავტომობილო გადაზიდვების მაღალ ეფექტიანი ორგანიზაციის მისაღებად შერჩეული უნდა იქნას განზოგადოებული მაჩვენებელი - მუშაობის დროის ერთეული, ერთი საათი. იგი გულისხმობს ავტომობილის საათური გამომუშავების ცვლილებას და მუშაობის ერთეულის თვითღირებულებას, როდესაც მოღებული საათური მოგება იზრდება საბაზოსთან შედარებით ან რჩება უცვლელი მაშასადამე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ საათური მოგება შეიძლება მიღებული იქნას ავტომობილის გამოყენების ეფექტიანობის შეფასების ძირითად მაჩვენებლად. იგი მოიცავს სატრანსპორტო საშუალების გამოყენების ჯამურ მახასიათებლებს, რომელთა თანახმადაც ეფექტიანობის ამაღლება წარმოადგენს საათური მოგების ამაღლებას.

აღნიშნული მოსაზრებისა და პროცესის საფუძველზე ეფექტიანობის ანალიზისა და ღონისძიებათა კომპლექსის შედგენისათვის საჭიროა მოხდეს მოცდენების კლასიფიცირება და აღირიცხოს ყველა სახის დროით დანაკარგები, რაც ნაჩვენებია 1-ე ნახაზზე.

საერთაშორისო სატვირთო საავტომობილო გადაზიდვების საქართველოს საავტომობილო პარკის მუშაობის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სქემაზე აღნიშნული მიზეზებით მოცდენების სიდიდეები არა ერთფეროვანია და გამოწვეულია როგორც ორგანიზაციული, ასევე ტექნიკური მიზეზებით.

კვლევის ობიექტად აღებული იქნა საქართველოში რეგისტრირებული საერთაშორისო სატვირთო გადაზიდვებით დასაქმებული და ტმეკ ნებართვის მქონე ავტომატარებლები, ერთეული (ცალკეული) და შესახსრებული სატრანსპორტო საშუალებები. აღნიშნული საავტომობილო პარკი მოიცავს სხვადასხვა ხნოვანების, ტვირთამწეობის და გარბენის მქონე ტვირთის გადასაზიდად განკუთვნილ ავტოსატრანსპორტო საშუალებებს. შესაბამისად არაერთგვაროვანია მათი გამოყენების დონე და მუშაობის პარამეტრები. 1-ე ცხრილში მოცემულია პარკის სტრუქტურული და რაოდენობრივი მაჩვენებლები 2022 წლის მონაცემების მიხედვით.

პარკის სტრუქტურული და რაოდენობრივი მაჩვენებლები
2022 წლის მონაცემების მიხედვით.

N	ავტომობილის მოდელი, მარკა	გამოშვების წლები	ევრო კატეგორია	ტვირთამწეობა 20 ტ-ის ზევით	რაოდენობა
1	DAF XF 105	2008-2016	ევრო-5	X	183
2	DAF XF 105	2017-2021	ევრო-6	X	101
3	MAN GTX	2007-2015	ევრო-5	X	134
4	MAN GTX	2015-2020	ევრო-6	X	73
5	Scania R	2010-2016	ევრო-5	X	173
6	Scania R	2017-2021	ევრო-6	X	155
7	Iveco Stralis	2009-2017	ევრო-5	X	83
8	Iveco Stralis	2017-2019	ევრო-6	X	45
9	Renault Magnum	2010-2013	ევრო-5	X	24
10	Renault T	2017-2018	ევრო-6	X	35
11	Volvo FH	2009-2015	ევრო-5	X	34
12	Volvo FH	2018	ევრო-6	X	7
13	Mercedes-Benz Actros	2008-2016	ევრო-5	X	147
14	Mercedes-Benz Actros	2016-2022	ევრო-6	X	87
15	Mercedes-Benz Actros	2017	ევრო-6	O	3

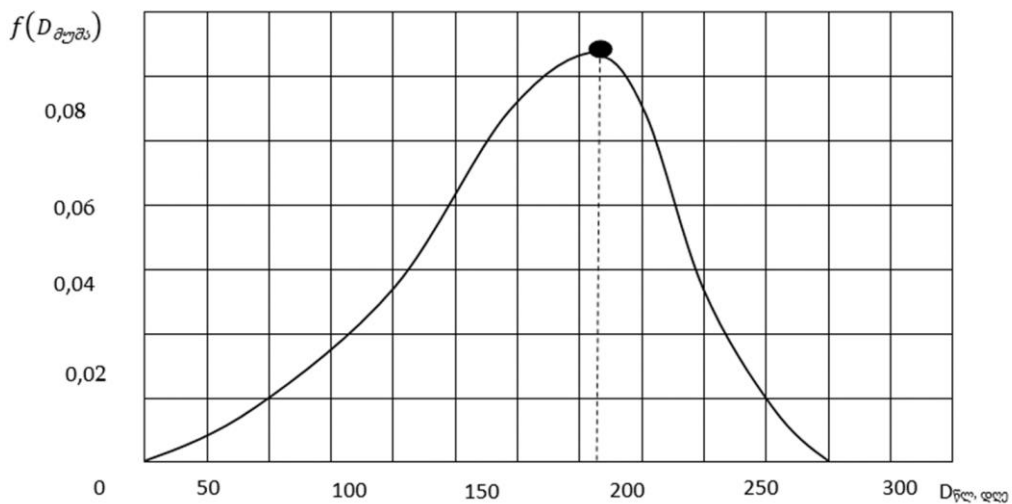
საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების თანამედროვე მოთხოვნების დონის გათვალისწინებით, მოცემულ ავტომობილებს მუშაობა უწყვეტ კონკურენ-ტულ პირობებში ტვირთების ძირითადად იმპორტის განხორციელებაში. ავტომობლების მუშაობა კონკრეტულ მარშრუტებზე კონკრეტული ქვეყნების მიხედვით კონტროლირებადია თანამედროვე საინფორმაციო საშუალებებითა და კავშირებით. ამასთან იცვლება საექსპლუატაციო პირობები (საგზაო, კლიმატური და სხვა).

საერთაშორისო გადაზიდვაზე მომუშავე სატვირთო ავტომობილების
საექსპლუატაციო - ტექნიკური მაჩვენებლები

№	მაჩვენებლის დასახელება	განზომილება, აღნიშვნა	რაოდენობა
1.	მუშა დღეების რაოდენობა წელიწადში	$D_{\text{წლ. მუშა, დღე}}$	260
2.	განწესის ყოფნის დრო (დღეში)	$T_{\text{გან. სთ.}}$	9-12
3.	წელიწადში შესრულებული რეისები	$N_{\text{რეის.}}$	24
4.	ავტომობილის დღიური გარბენა	$L_{\text{დღ. კმ}}$	600
5.	ავტომობილის წლიური გარბენა	$L_{\text{წლ. კმ}}$	120000
6.	მოდრაობის საშუალო (ტექნიკური) სიჩქარე	$V_{\text{ტ. კმ/სთ}}$	60
7.	ტვირთამწეობის გამოყენების კოეფიციენტი	$\gamma_{\text{საშ}}$	0,92
8.	გარბენის გამოყენების კოეფიციენტი	$\beta_{\text{საშ}}$	0,63
9.	დატვირთვა-განტვირთვაზე დახარჯული დრო	$T_{\text{დ.გ. სთ.}}$	1
10.	მოცდენა. უწესივრობის (მტყუნების) აღმოფხვრაზე	$T_{\text{მოც. სთ}}$	170
11.	მოცდენა საბაჟო გაფორმებისას	$T_{\text{საბ.}}$	36
12.	შესრულებული სატრანსპორტო მუშაობა	$W_{\text{პ, ტკმ}}$	8640

სამარშუტო ქსელის შესწავლა და ანალიზით ჩვენს მიერ დადგენილი იქნა, რომ გავლილი მთლიანი მანძილის დაახლოებით 30 %-ს ავტომობილები მოძრაობენ ქალაქებში და დასახლებულ პუნქტებში, 60 %-ს ავტომარშუტალებზე და 15 %-ს მთიან პირობებში. მრავალი ფაქტორის გათვალისწინებით, ზოგადი დახასიათებისათვის მე-2-ე ცხრილში მოცემულია საერთაშორისო გადაზიდვაზე მომუშავე სატვირთო ავტომობილების საექსპლუატაციო- ტექნიკური მაჩვენებლები.

უმთავრესი პრობლემა ქვეყნის საავტომობილო პარკისათვის, რომელიც დაახლოებით 1284 (ტმეკ ნებართვებით მოძრავი) ერთეულს მოიცავს, არის მათი გამოყენების დაბალი დონე. გამსხვილებული მაჩვენებელით გაანგარიშებისას იგი დაახლოებით შეადგენს 0,6 რაც სხვადასხვა ფაქტორით არის განპირობებული. ზოგიერთი სატრანსპორტო საშუალება დაკავებულია მთელი წლის განმავლობაში, არის ავტომობილები, რომლებიც ერთ ან ორ გასვლას ახორციელებს. მოცემული ავტომობილები წელიწადში მუშა დღეების სტატისტიკური მონაცემების დამუშავების შედეგად მე-2-ე ნახაზზე მოცემულია მათი განაწილების სიმჭიდროვის ექსპერიმენტული და თეორიული მრუდები. დასაკვირვებელი ავტომობილების რაოდენობა აღებული იქნა $N_{დატ}=150$ ავტ.



ნახ. 2. წელიწადში მუშა დღეების განაწილების სიმჭიდროვის მრუდი

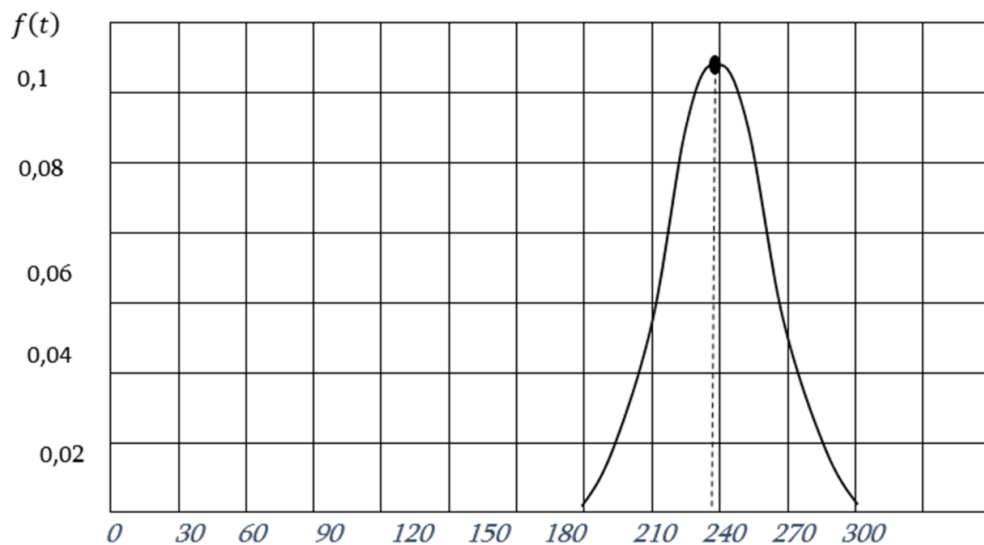
სტატისტიკური მონაცემების დაშვების შედეგად გამოვნილი იქნა რომ განაწილების სიმჭიდროვე ექვემდებარება ექსპონენციალურ კანონს პარამეტრებით: $D_{\text{მუშა}} \sim \text{სამ} = 220$ დღე. ვარიაციის კოეფიციენტით $V=0,09$.

როგორც ავღნიშნეთ, მაღალი დისპერსია განპირობებულია იმ ავტომობილების სიმრავლით, რომლებიც დაბალი გამოყენების დონით ხასიათდებიან. განაწილების პარამეტრები შეიძლება დაზუსტებული იქნას საანგარიშო ცხრილებში მუშა დღეების ნაცვლად მუშა საათების შეტანით. მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული ის გარემოება, რომ არ იყოს დარღვეული კანონმდებლობით მიღებული მძღოლის კვირეული და თვიური მუშაობის დროს ნორმატივები სთ-ში.

ეფექტურობის ცვლილების (შემცირების) კრიტერიუმის გათვალის-წინებით განსაკუთრებით საყურადღებოა კონკრეტულ მარშრუტებზე საწყისიდან

საბოლოო პუნქტებამდე ტვირთების გადაზიდვებზე დახარჯული დროის სიდიდის ცვლილებების კანონზომიერების გამოვლენა. ბუნებრივია ასეთი მაჩვენებლის დადგენა უნდა მოხდეს ერთი და იგივე მსგავსი მოდელის ავტომობილებისთვის და მოხდეს ნორმალურ მაჩვენებელთან შედარება ანუ გამოვლინდეს ნორმატივიდან გადახრის სიდიდე (დაავგიანა ან მივიდა ნაადრევად ბოლო პუნქტში) ყველაზე დამახასიათებელ და დატვირთულ მარშრუტზე შესრულებული რეისების დროს სტატისტიკური მონაცემების დამუშავებით. მაგალითისთვის აღებული იქნა კონკრეტული მარშრუტი თბილისი - გალარატე (იტალია). მე-3-ე ნახაზზე მოცემულია დახარჯული დროის განაწილების სიმჭიდროვის თეორიული მრუდი.

როგორც გრაფიკიდან ჩანს, დროის განაწილების საშუალო მნიშვნელობა $t_{საშ}$ შედგენს 230 სთ-ს. ნორმალური კანონის შემთხვევაში ვარიაციის კოეფიციენტი (გაბნევის ხარისხი) $V=0,1$ და საშუალო კვადრატული გადახრა იქნება $\sigma(t)=t_{საშ} \cdot V=230 \cdot 0,1=23$ სთ. $t_{საშ}$ -ს ნორმატიულთან შედარებამ აჩვენა, რომ სხვაობა შეადგენს ± 1 სთ.



ნახ. 3. ტვირთების გადაზიდვებზე დახარჯული დროის განაწილების სიმჭიდროვის მრუდი.

მეორეს მხრივ, თუ მოვახდენთ დახარჯული დროის რეალურ დიფერენცირებას და ავიღებთ მხოლოდ მოძრაობის დროს $t_{მომ}$. მაშინ მოძრაობის საშუალო ტექნიკური სიჩქარე იქნება $V_{ტ} = L_{მომ} / t_{მომ}$ მოცემული კონკრეტული მაგალითისათვის იგი შეადგენს 64 კმ/სთ. როგორც ცნობილია იგი წარმოადგენს

ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პარამეტრს ავტომობილის ეფექტური გამოყენების (მწარმოებლურობის) განსაზღვრისა და შეფასებისათვის.

საკვლევი ავტომობილების ეფექტური ფუნქციონირების შეფასებისა და ანალიზისათვის მნიშვნელოვანია აგრეთვე ტვირთამწეობს გამოყენების კოეფიციენტის ცვლილების კანონომიერების გამოვლენა. სხვა და სხვა მოდელის სპეციალური დანიშნულების სატვირთო ავტომობილების (კონტეინერული და სხვა) მუშაობის შესწავლითა და ანალიზით დადგინდა, რომ აღნიშნული კოეფიციენტის განაწილება ექვემდებარება ნორმალურ კანონს და მისი საშუალო სიდიდე იცვლება $\gamma_{საშ} \approx 0,92 \pm 1,0$ ზღვრებში და მამასადამე ეფექტურობაზე დიდად გავლენას არ ახდენს.

განსაკუთრებული ყურადღება იქნა გამახვილებული ეფექტურობის შემფასებელი ისეთი პარამეტრზე, როგორცაა გარბენის გამოყენების კოეფიციენტი- β . იგი იცვლება $\beta = 0,5 \pm 1,0$ -მდე ზღვრებში.

საავტომობილო პარკის ზოგადი შეფასებისათვის შესწავლილი იქნა მთლიანად შესრულებული რეისებისათვის აღნიშნული კოეფიციენტის ცვლილების კანონზომიერება, პირობითად, იგი შეიძლება დაყოფილი იქნას 4 ჯგუფად:

პირველი ჯგუფი - რეისების რაოდენობა აღნიშნული კოეფიციენტით $0,48 \pm 0,5$ უკუტვირთები საერთოდ არ აქვს;

მეორე ჯგუფი კოეფიციენტით 0,5დან 0,65 მდე;

მესამე ჯგუფი 0,65 დან 0,80 მდე;

მეოთხე ჯგუფი 0,80 დან 0,98 მდე.

რეისების ანალიზმა გვიჩვენა რომ

პირველ ჯგუფი ყველაზე უარესი მოიცავს დაახლოებით 0,5;

მეორე ჯგუფი 0,62;

მესამე ჯგუფი 0,78;

მეოთხე ამ მხრივ ყველაზე საუკეთესო 0,97-ს.

ბუნებრივია ამ კოეფიციენტის სულ მცირე რამდენიმე მეასედით გაზრდაც კი მნიშვნელოვნად ზრდის ავტომობილის მწარმოებლურობას, ამცირებს გადაზიდვების თვითღირებულებას, მაგრამ მისი ამალღება დამოკიდებულია

მთელ როგორგანიზაციულ-ტექნიკურ ღონისძიებების ოპრატიულ განხორციელებაზე.

საერთაშორისო სატვირთო გადაზიდვებისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მძღოლის დროის გამოყენების კოეფიციენტს.

მძღოლის სამუშაო დროის შემადგენლობა მოიცავს რამდენიმე ინდიკატორს, რომელთაგან თითოეულს სხვადასხვა მარეგულირებელი დოკუმენტების მიხედვით (შრომის კოდექსი, ხელშეკრულება სატრანსპორტო კომპანიასთან და ა.შ) და ადამიანური ფაქტორის გათვალისწინებით აქვს თავისი საზღვრები და შეზღუდვები

ეს მაჩვენებლებია:

ავტოსატრანსპორტო საშუალების მარშრუტზე მოძრაობის დრო;

ხანმოკლე დასვენებისთვის გაჩერების დრო;

დრო სამუშაოების შესასრულებლად საწყის და საბოლოო პუნქტებში ან გზაში (ავტოსადგომზე);

წინასარეისო სამედიცინო შემოწმების დრო;

ტვირთის დატვირთვა-გადმოტვირთვის პუნქტებში დგომის დრო;

მძღოლისაგან დამოუკიდებელი მიზეზით მოცდენის დრო;

შუალედურ და საბოლოო პუნქტებში გადასაზიდი ტვირთისა და ავტოსატრანსპორტო საშუალების დაცვისათვის გრაფიკით (დავალებით) გათვალისწინებულ გაჩერების დრო.

ინდიკატორების ასეთი რაოდენობა კიდევ ერთხელ უსვამს ხაზს მძღოლის დროის გამოყენების ფაქტორის აღრიცხვის სირთულეს და საერთაშორისო ტრანსპორტირებისას მიწოდების დროის ზუსტ გაანგარიშებას, რაც მნიშვნელოვნად გავლენას ახდენს მიწოდებული ტვირთის ღირებულებაზე.

მაღალი დონის კვალიფიკაციის მქონე პროფესიონალი მძღოლი არის სატრანსპორტო სისტემის მთავარი ფაქტორი, რომელზედაც დამოკიდებულია მისი ეფექტურობა, ე.ი. საიმედოობა და ეკონომიურობა. ამიტომ ასეთი მოთხოვნა გამოიწვევს კომპეტენტური კადრების საჭიროების გაზრდას.

მძღოლის საიმედოობის განმსაზღვრელი მნიშვნელოვანი პარამეტრია მძღოლის მიერ დაშვებული შეცდომების რაოდენობა ნამუშევრის ერთეულში.

მძლოლი ერთ წუთში ასრულებს 30-80 სხვადასხვა მოძრაობას და ოპერაციას, ყოველ ორ წუთში უშვებს ერთ შეცდომას, საგზაო სატრანსპორტო შემთხვევათა 30%-70% გამოწვეულია მძლოლის დადლილობით.

ერთადერთი გზა შეცდომების შემცირებისა არის მძლოლების ცოდნის გაღრმავება იმ ფაქტორების შესახებ, რომლებიც გადამწყვეტ როლს თამაშობენ უსაფრთხოებასა და მწარმოებლურობაზე.

პროფესიონალი მძლოლი არა მხოლოდ მართავს მანქანას, არამედ ვალდებულია:

- წარადგინოს სწორად დასრულებული დოკუმენტები,
- უზრუნველყოს დატვირთვა-გადმოტვირთვა,
- დროულად მიაწოდოს საქონელი კლიენტს;
- სწორად უპასუხოს გაუთვალისწინებელ სიტუაციას.

უნარები რომლებიც არ არიან დაკავშირებული სატრანსპორტო საშუალების მართვასთან, ხშირად უფრო დიდ გავლენას ახდენს მომსახურების ხარისხსა და ეფექტურობაზე, ვიდრე თავად მართვის უნარები.

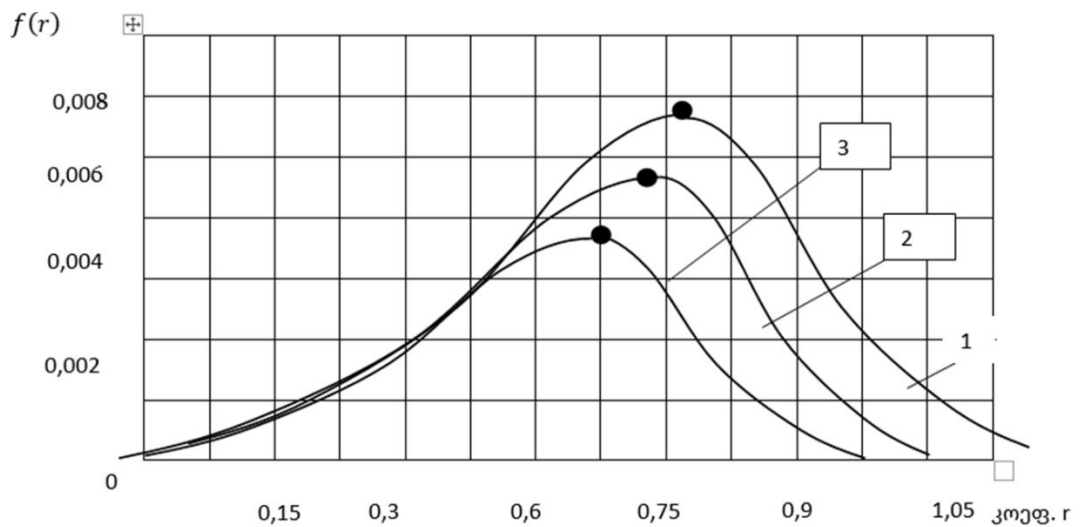
როგორც ანალიზი აჩვენებს, სატრანსპორტო სისტემის ეფექტურობა, როგორც მრავალკომპონენტანი ცვლადი სიდიდე, ფუნქციონალურ კავშირშია მძლოლის საიმედო მუშაობის პარამეტრებთან. ეს დამოკიდებულება ზოგადად შემდეგი ფუნქციით გამოისახება:

$$\text{ჰეფ.} = F(P\text{მძ.}), \quad (1)$$

მძლოლზე დამოკიდებული მოცდენების სიდიდე დამოკიდებულია მის ფსიქო-ფიზიოლოგიურ პარამეტრების მნიშვნელობებზე. ეს პარამეტრები შეიძლება იყოს მართვადი ან უმართავი, ამიტომ საჭირო ხდება მოცდენებთან მათი კორელაციური კავშირის გამოვლენა. ეს პირველ რიგში ეხება ისეთ პროცესებს, როგორიცაა:

- მოძრაობის სიჩქარიას შერჩევა,
 - არამიზნობრივი დამუხრუჭება ან გადაცემათა კოლოფის გადართვა სხვადასხვა საფეხურზე
 - საჭით მანევრირების განხორციელება.
- ეს კავშირები ფასდება კორელაციის r კოეფიციენტით.

სხვადასხვა ვარიანტის ანგარიშის შედეგად მიღებული მნიშვნელობების დამუშავებამ საშუალება მოგვცა აგვეგო კორელაციის კოეფიციენტის განაწილების სიმჭიდროვის r მრუდი.



ნახ. 4. კორელაციის კოეფიციენტის განაწილების სიმჭიდროვის მრუდი
1 - სიჩქარის შერჩევას; 2 - დამუხრუჭების რაოდენობა;
3 - საჭით მანევრირება

მიღებულმა შედეგებმა გვიჩვენა, რომ კორელაციის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა ტოლია სიჩქარის შერჩევას 0,75, სამუხრუჭე სისტემის გამოყენებისას 0,68 და საჭით მანევრირებისას 0,73. შესაბამისად ვარიაციის კოეფიციენტი შეადგენს 0,65, 0,72 და 0,74, რაც მიუთითებს განაწილების პუასონის კანონს. (ცხრილი 3)

ცხრილი 3

კორელაციის კოეფიციენტის განაწილების პარამეტრები

მოდრაობიდ დროზე მოქმედი ფაქტორები	საშუალო მნიშვნელობა $r_{საშ.}$	საშუალო კვადრატული გადახრა σ	ვარიაციის კოეფიციენტი v
სიჩქარის შერჩევა	0,75	0,48	0,65
დამუხრუჭება	0,68	0,49	0,72
საჭით მანევრი	0,73	0,54	0,74

აღნიშნული კოეფიციენტის პარამეტრების ანალიზმა საშუალება მოგვცა გამოგვევლინა მოცდენის პროცენტული რაოდენობა მოძრაობის მთლიან

დროსთან, რამაც დაახლოებით შეადგინა სიჩქარის შერჩევას 4,5%, დამუხრუჭებით 5% და საჭით მანევრირებისას 5,5%.

საბოლოო ჯამში გაკეთებულია გამოყენებისა და ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის ერთობლივი ანალიზი. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ავტომობილის ეფექტიანობის ზოგადი ანალიზის დროს ძირითად კრიტერიუმს წარმოადგენს სატრანსპორტო პროცესებზე დახარჯული დრო, როგორც ავტომობილის გამოყენების შრომატევადობა. იგი ახასიათებს ყველა სახის შრომით ხარჯებს.

ასევე საყურადღებოა სატრანსპორტო მუშაობის ერთეულზე მოსული ჯამური შრომატევადობის მოცულობა. მაგალითად სატვირთო ავტომობილებისათვის მას შემდეგი სახე აქვს:

$$T_{\text{შპ}} = \frac{100(T_{\text{შპშ}} + T_{\text{შ.შ.}} + T_{\text{შ.შ.შ.}} + T_{\text{შპშპ}})}{W_{\text{შპ}}} \text{ შპშ. შპშ. შპშ.} \quad (2)$$

სადაც $T_{\text{შპ}}$ – მძღოლების წლიური მუშაობის საათების რაოდენობაა და განისაზღვრება:

$$T_{\text{შპშ}} = 365 \cdot \alpha \cdot T_g, \quad (3)$$

$T_{\text{დგ}}$ – დატვირთვა-განტვირთვის სამუშაოების ჯამური შრომატევადობა, რომელიც მოიცავს ყველა სახის ტვირთებზე მოსულ შრომით ხარჯებს. იგი განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$T_{\text{დგ}} = \sum_{A=1}^n A_i \cdot T_i, \quad (4)$$

(A_i – თითოეული სახის ტვირთის რაოდენობა, T_i – ტვირთის თითოეულ სახეობის დატვირთვა-განტვირთვის შრომატევადობა ერთ ტონაზე).

$T_{\text{ტ.უწ.}}$ – ავტომობილის ტექნიკურ მომსახურებაზე და რემონტზე დახარჯული ჯამური შრომატევადობა მთელი წლის განმავლობაში.

ფორმულაში (5) მოცემულია $T_{\text{ადმ}}$ – ადმინისტრაციული პერსონალის წლიური მუშაობის დროის ფონდი განისაზღვრება, როგორც მძღოლების მუშაობის შრომატევადობის პროპორციული ნაწილი გამსხვილებული მაჩვენებლებით, კოეფიციენტის სახით.

$$T_{ადმ} = K_{ადმ} \cdot T_{მომ} \text{ კაც.სთ,} \quad (5)$$

ზოგადად, საერთაშორისო გადაზიდვებისას ბრუნვის დროის გამოყენების კოეფიციენტის გაანგარიშება შეიძლება წარმოდგენილი იყოს შემდეგი ფორმულის სახით:

$$T = \sum t_{მომ} + t_{ტექ.} + \sum t_{დ.გ.} + t_{რეგ.მოც.} + t_{ორგ.}, \quad (6)$$

სადაც: $t_{მომ}$ – მოძრაობის დრო პირდაპირი და უკუ მუმართულებით;

$t_{ტექ.}$ – ტექნიკური მიზეზებით მოცდენის დრო ხაზზე მუშაობის დროს;

$t_{დ.გ.}$ – დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციების და საბოლოო პუნქტებში ტვირთის მიღებისა და მიწოდების მოცდენები;

$t_{რეგ.მოც.}$ – მძღოლების რეგლამენტირებული მოცდენები, დაკავშირებული გზაში დასვენებასთან ან შეცვლასთან;

$t_{ორგ.}$ – საორგანიზაციო მიზეზებით გამოწვეული მოცდენები.

ამ პარამეტრებზე ძლიერ გავლენას ახდენს ისეთი ფაქტორები, როგორცაა ამინდი და საგზაო პირობები, საქონლის მიწოდების ზუსტი დროის გაანგარიშების სირთულე, ფორსმაჟორული სიტუაციები და სხვა შიდა და გარე ფაქტორები.

როგორც აღნიშნული იყო ავტომობილების გამოყენების კოეფიციენტი იცვლება ფართო დიაპაზონში და შეადგენს 0,40-0,90 ცალკეული ავტომობილისათვის.

დაზუსტებული მეთოდით ანგარიშის შემთხვევაში კონკრეტული ავტომობილისათვის განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$\alpha_g = \frac{T_{მუმ.}}{T_{წლ.}}, \quad (7)$$

ხოლო მთელი პარკისათვის წლის განმავლობაში

$$\alpha_g = \frac{AT_{მუმ.}}{AT_{წლ.}}, \quad (8)$$

სადაც, $T_{მუმ.}$ არის ერთი ავტომობილის რეალური მუშაობის საათები წელიწადში

$T_{წლ.}$ – სამუშაო საათები წლის განმავლობაში, რომლის გამომუშავებაც არის შესაძლებელი.

A - მუშა ავტომობილების რაოდენობა (დღევანდელი მდგომარეობით საერთაშორისო გადაზიდვებზე დაკავებული ავტომობილების რაოდენობა შეადგენს 1400 ავტომობილს).

როდესაც გამოყენების კოეფიციენტი არის 0,60 ე.ი. აღნიშნული ტვირთბრუნვა შესრულდება არსებული პარკის 60%-ის მიერ ($1400 \times 0,6 = 840$ ავტომობილი. კოეფიციენტის გაზრდით 0,6-დან 0,8-მდე. $1400 \times 0,8 = 1120$ ავტომობილი.

მოცემული ანალიზის დროს საერთო შეფასებისათვის საჭირო და აუცილებელია ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის გათვალისწინება, მისი მაქსიმალური მნიშვნელობა საერთაშორისო პრაქტიკიდან გამომდინარე უნდა იყოს არა ნაკლებ 0,95 და შეძლებისდაგვარად იყოს დიფერენცირებული კლებადობით არა ნაკლებ 0,85-ისა პარკის ხნოვანების გათვალისწინებით.

მეორეს მხრივ, ტექნიკურად გამართულ საავტომობილო პარკს სჭირდება სათანადო გამოყენების დონე, ანუ ავტომობილი უნდა იყოს მაქსიმალურად გამოყენებული.

თუ გავითვალისწინებთ სხვადასხვა ტვირთების მოცულობის ყოველწლიურ ზრდას, მაშინ მთელი პარკის 1400 გამოყენების შემთხვევაში კოეფიციენტით 0,90, ავტომობილების მწარმოებლურობა (ეფექტიანობა) გაიზრდება კიდევ ($1260 - 840 = 420$ ერთეული) 40%-ით.

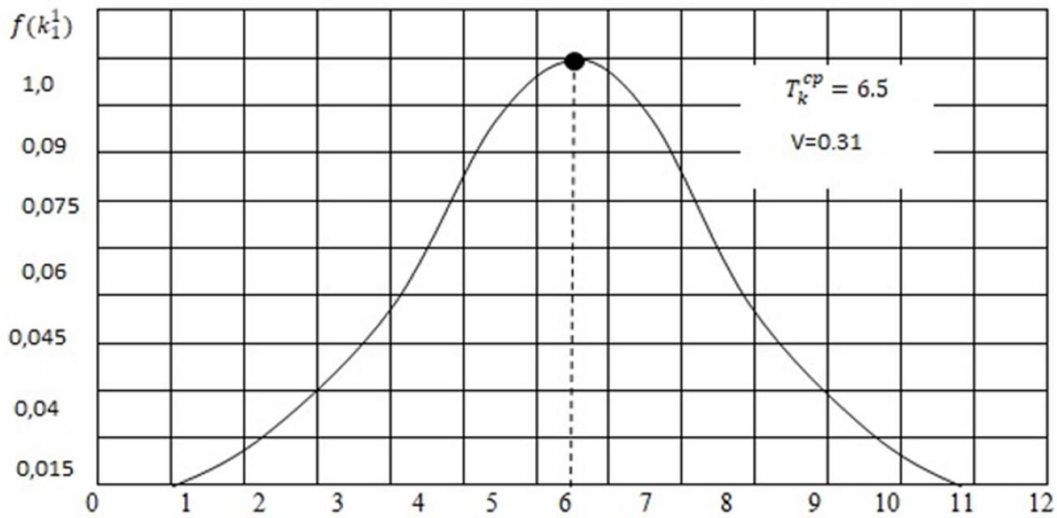
ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის ზრდის თანმიმდევრობით 0,94-მდე, გამოყენების კოეფიციენტის იგივე მნიშვნელობისათვის შესაძლებელია ეფექტურობის ამაღლება დღევანდელთან შედარებით დაახლოებით 2-ჯერ.

გარემოსდაცვითი უსაფრთხოების თვალსაზრისით ეკოლოგიური მაჩვენებლების გამოვლენა მოხდა სამუხრუჭე სისტემის მაგალითზე. პრობლემური მანქანების განხილვისას, შიგაწვის ძრავებიდან გამოყოფილი მავნე ნივთიერებების გარდა, ასევე გასათვალისწინებელია იმ მავნე ნივთიერებების წარმოქმნა, რომლებიც გამოიყოფა, ავტომობილის სამუხრუჭე ხუნდების ცვეთის შედეგად.

მუხრუჭების გადახურება იწვევს შეუქცევად პროცესებს ფრიქციულ წყვილში: მცირდება მუხრუჭების ცვეთამედეგობა, ჩნდება თერმული ბზარები,

იცვლება ფრიქციული მუხრუჭების თვისებები და ა.შ. მძიმე საგზაო მატარებლების მუხრუჭების ტესტებმა აჩვენა რომ გახურების შემდეგ ცვეთის ინტენსივობა დაახლოებით 5-ჯერ მეტია, ვიდრე საწყის მდგომარეობაში (0.2 და 1.0 მმ 1000 კილომეტრზე)

მუხრუჭების დატვირთვის ციკლების დასადგენად ექსპერიმენტული კვლევა გარბენის თითოეულ კმ-ზე ჩატარდა საერთაშორისო გადაზიდვებზე მომუშავე ავტომობილებზე. დამუხრუჭების რაოდენობის სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით მათი განაწილების დიაგრამა მოყვანილია ქვემოთ მოცემულ ნახ.5 -ზე



ნახ. 5. საქალაქთაშორისო გადაზიდვებზე მომუშავე ავტომატარებლების სამუხრუჭე სისტემაზე მოსული დატვირთვების განაწილების სიმჭიდროვის მრუდი

ამ მონაცემების დამუშავებამ აჩვენა, რომ განაწილების ნორმალური კანონის მიხედვით, დამუხრუჭების საშუალო (რაოდენობა) სიდიდე შეადგენს 6.7 ერთეულს ვარიაციის კოეფიციენტით $V=0.31$ და საშუალო კვადრატული გადახრით 2.77.

მუხრუჭების ცვეთის ინტენსიურობა საშუალო გათბობის ტემპურატურაზე, არის დაახლოებით 0,25 მმ 1000 კმ-ზე. ზღვრული მდგომარეობის მიღწევისთანავე, ზესადების რესურსის ცვეთა იქნება Lk. 0,25 მმ. კვლევის შედეგების მიხედვით, ზესადებების საერთო სისქის გათვალისწინებით, აღნიშნული ცვეთის სიდიდე დაახლოებით 80%. ცნობარის მიხედვით ხუნდების წონა შეადგენს 2,5-3,0 კგ. ცვეთის გადაანგირშებით მმ-ში და ნარჩენი რესურსის გათვალისწინებით, წონის

დაახლოებით 80% ცვდება და გამოიყოფა გარეთ. სრული რესურსის პირობებში გამოყოფილი მასა განისაზღვრება შემდეგი სახით:

ერთ ავტომობილთან მიმართებაში ახალი ხუნდები შემთხვევაში, 1000 კილომეტრი გარბენისას ხუნდების ჯამური ცვეთის სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$G = \frac{G' \cdot n_b \cdot K}{1000(N)} \text{ კგ.} \quad (9)$$

სადაც G' არის ერთი ხუნდის წონა.

n_b - ხუნდების რაოდენობა მანქანაზე

K - ცვეთის პროცენტი ხუნდების წონიდან

N - დამუხრუჭების რაოდენობა კილომეტრზე. გარბენი

ამ შემთხვევაში

$G' = 2.5$ კილოგრამს;

$n_b = 36$ ცალს;

$K = 80\%$;

$N = 6$ დამუხრუჭება კილომეტრზე.

სამაგალითო, გაანგარიშება ჩატარდა შესახსრებული ავტოსატრანსპორტო საშუალებისათვის :

$$G = \frac{G' \cdot n_b \cdot K}{1000(N)} = \frac{2,5 \cdot 36 \cdot 0,8}{1000 \cdot 6} = \frac{72}{6000} = 0,012 \text{ კგ} = 12 \text{ გრ.}$$

კვლევამ აჩვენა, რომ საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვებზე მომუშავე ავტოსატრანსპორტო საშუალებებმა, სამუხრუჭე ზესადებების ცვეთის შედეგად, 1000 კმ გარბენზე გამოყო დაახლოებით 12 გრამი მავნე ნივთიერებები.

ზემოთ აღნიშნულიდან ჩანს, რომ დამუხრუჭების პროცესში ადგილი აქვს სამუხრუჭე სისტემის ხუნდების საკმარისად მნიშვნელოვან ცვეთას, რაც ძირითადად განპიროვნებულია ავტომობილის ხშირი დამუხრუჭებით და უკანასკნელთან პირდაპირ პროპორციულ კავშირშია. შესაბამისად, საჭიროა დამუხრუჭებათა რიცხვის, მოძრაობის უსაფრხოების უზრუნველოფის თვალსაზრისით, მინიმალურ სიდიდემდე შემცირება, რაც უზრუნველოფს

სამუხრუჭე სისტემის (ხანგამძლეობის) ამალეებას და ამით მოცდენების შემცირებას.

საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების სრული ციკლის დროს ავტომობილის სრული ციკლი საშუალოდ შეადგენს 5000 კილომეტრს. ამ გზის 15% არის მთაგორიანი და შესაბამისად ამ გზის დაახლოებით ნახევარი წარმოადგენს დაღმართს, მისი ჯამური რაოდენობა 7,5% (~375 მმმმმმმმმმმმ) შეადგენს. რაც საშუალებას გვაძლევს ძრავის დამუხრუჭებით. ამ დროს საწვავი არ იხარჯება. თუ ჩავთვლით, რომ თითო ავტომობილის საშუალო ხარჯი 100 კილომეტრზე არის 35 ლიტრი მაშინ გადაზიდვის სრული ციკლის დროს საწვავის ეკონომია შეადგენს (ამისათვის დაღმართზე განვლილი მანძილი უნდა გაიყოს 100კმ-ზე და მიღებული რიცხვი გამრავლდეს საწვავის ხარჯზე) რაც გამოიხატება შემდეგი სახით:

$$Q' = \frac{L}{100} * Q, \quad (10)$$

საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვის სრული ციკლის დროს საწვავის ეკონომია შეადგენს დაახლოებით:

$$Q' = \frac{375}{100} * 35 = 131,5 \text{ მმმმმმ}$$

ესე იგი საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების სრული ციკლის 7,5%-ს. შესაბამისად საწვავის ხარჯი მცირდება 7,5%-ით. შესაბამისად გამონაბოლქვი აირების რაოდენობა შემცირდება 7,5%-ით. რაც განაპირობებს მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ეფექტს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ავტომობილების რაოდენობა შეადგენს 1400 ერთეულს.

ძირითადი დასკვნები

1. აარსებული ლიტერატურული წყაროების ანალიზის საფუძველზე, დამუშავებული ტერმინის - „ავტომობილის ეფექტიანობის“ ბაზაზე ფორმირებულია ტერმინი - „საავტომობილო გადაზიდვების ეფექტიანობა“, რაც განზოგადოებული სახით მოიცავს გადაზიდვების პროცესის პრაქტიკულად ყველა ძირითად ტექნიკურ და ორგანიზაციულ მაჩვენებლებს და აქვს შემდეგი სახე: საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების

ეფექტიანობა არის გადაზიდვების პროცესის ტექნიკური და ორგანიზაციული მახასიათებლების (ფაქტორების) განზოგადებული ჯამური (ერთობივი) მაჩვენებელი, რაც ფასდება ავტომობილის საიმედოობის, გამოყენების ორგანიზებულობის, მწარმოებლურობის ეკონომიურობის და მოძრაობის ეკოლოგიური უსაფრთხოების დონით;

2. ლიტერატურული წყაროების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია, რომ ორგანიზაციული მოცდენების შემცირებით შესაძლებელია მოცდენების შესაბამისი ხარჯების შემცირება, რაც მაგალითად საშუალო ტვირთამწეობის ავტომობილებისათვის შეადგენს დაახლოებით 32%-ს და განაპირობებს საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების ეფექტიანობის მნიშვნელოვნად ამაღლების შესაძლებლობას;
3. საქართველოს საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვებზე დასაქმებული საქართველოს საავტომობილო პარკის სტრუქტურული ანალიზით დადგენილია, რომ მისი ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის დიფერენცირებული მნიშვნელობები $0,85 \pm 0,95$ ზღვრებშია, რაც თანამედროვე ნორმებს აკმაყოფილებს და გამორიცხავს ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის გაზრდით საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების ეფექტიანობის ამაღლების შესაძლებლობას;
4. დადგენილია, რომ საქართველოს საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვებზე დასაქმებული საავტომობილო პარკის გამოყენების კოეფიენტი არ აღემატება 0,6-ს და მისი გაზრდა შესაძლებელია ნებართვების გადანაწილების ორგანიზაციული წესის ოპტიმიზირებით, ასევე მისი მიახლოებით და გატოლებით ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის სიდიდესთან ($\sim 0,85 \pm 0,95$);
5. დადგენილია, რომ საერთაშორისო საავტომობილის სატვირთო გადაზიდვის ეფექტიანობის ამაღლებისათვის ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორია ორგანიზაციული მოცდენების შემცირება მძღოლის კვალიფიკაციის დონის ამაღლებით, რადგანაც იგი კორელაციულ კავშირშია დროის გამოყენების კოეფიციენტთან. შესაბამისად, —(მძღოლების კვალიფიკაციის) მისი ამაღლებით შესაძლებელია საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების ეფექტიანობის გაზრდა 15-20 %-ით;

6. დადგენილია, რომ საერთაშორისო საავტომობილის სატვირთო გადაზიდვის ეფექტიანი ფუნქციერებისათვის, საჭირო საექსპლუატაციო-ტექნიკური მაჩვენებლების საშუალო სიდიდეები (საქართველოს მაგალითზე) შეადგენს:
- ავტომობილის დღიური გარბენი - 600კმ;
 - წელიწადში შესრულებული რეისების რაოდენობა - 24;
 - მოძრაობის საშუალო (ტექნიკური) სიჩქარე - 60კმ/სთ-ში;
 - წელიწადში ტვირთამწეობს გამოყენების კოეფიციენტი - 0,92;
 - წელიწადში მოცდენა უწყვეტობის (მტყუნების) აღმოფხვრაზე - 170სთ;
 - რეისის სრულ ციკლზე მოცდენა საბაჟო გაფორმებისას - 36 სთ.
7. გაანგარიშების შედეგად დადგენილია, რომ მძღოლის კვალიფიკაციის ამაღლებით და ამით დამუხრუჭებათა რაოდენობის შემცირებით შესაძლებელია საერთაშორისო საავტომობილის სატვირთო გადაზიდვებზე დაკავებული ავტოსატრანსპორტო საშუალებების სამუხრუჭე ხუნდების ცვეთის (შესახსრებული ავტოსატრანსპორტო საშუალებისათვის საშუალო სიდიდე შეადგენს 1000 კმ-ზე 12 გრამს), შემცირება რაც განაპირობებს მუხრუჭების ხანგამძლეობის შესაბამისად გაზრდას;
8. კონცეპტუალური კვლევით დადგენილია, რომ მძღოლის კვალიფიკაციის ამაღლებით და ძრავული მუხრუჭის გამოყენებით, შესაძლებელია ავტომობილის დამუხრუჭებათა რაოდენობის დასაშვებ სიდიდემდე მინიმიზირება, რაც, საერთაშორისო სატვირთო გადაზიდვების შემთხვევაში, განაპირობებს: მოცდენების შემცირებით - ავტომობილის მწარმოებლურობის, ხუნდების ცვეთის შემცირებით - საიმედოობის და მოძრაობის უსაფრთხოების, ხოლო დაღმართზე მოძრაობისას ძრავაში საწვავის მიწოდების შეწყვეტით - ეკონომიურობის და ეკოლოგიურობის ამაღლებას. კერძოდ, ერთ ავტომობილთან მიმართებაში, საწვავის ხარჯი, საერთაშორისო საავტომობილო სატვირთო გადაზიდვების ერთი სრული ციკლის (~5000კმ) შესრულებისას შემცირდება საშუალოდ ~ 131,5 ლიტრით, ხოლო გამონაბოლქვი არაეკოლოგიური პროდუქტების (CO₂, CO, C_nH_n, NO_x, C და ქვარტლი) მოსალოდნელი რაოდენობა საშუალოდ ~7,5%-ით.

საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციები:

1. Slovinski Yu., Lekiasvili V., Topuria N., Tedoradze R., Balakhadze D.
“ANALYSIS OF RESULTS OF LOAD-CARRYING ABILITY OF GIRDER BRIDGE CONCERNING TO OTHER SYSTEM BRIDGES FOR PASSING HEAVY-WEIGHT CARGOES”. Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference SCIENCE AND PRACTICE, IMPLEMENTATION TO MODERN SOCIETY (MANCHESTER, GREAT BRITAIN, 26-28.12.2020); Pg. 1629-1636
2. N. TOPURIA, V. LEKIASHVILI, D. BALAKHADZE.
“INFUENCE OF DRIVER FACTOR ON THE EFFICIENCY OF ROAD TRANSPORT OPERATION”. PROCEEDINGS BOOK: “International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of "Georgian Technical University - GTU" (June 24-26, 2022 / Tbilisi, Georgia). Pg. 410-416

სადისერტაციო ნაშრომის თემატიკასთან დაკავშირებით გამოქვეყნებული

სამეცნიერო სტატიები:

1. Варлам Лекиашвили, Нино Топурия, Валери Джаджанидзе, Димитри Балахадзе.
“Исследование влияния циклов нагружения тормозов автомобиля на экологичность”, “ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ” №1 (53) 2022, Ст. 25-29;
2. დიმიტრი ბალახაძე
„საერთაშორისო სატვირთო გადაზიდვებზე მომუშავე ავტომობილების პარამეტრების გამოვლენა“. ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“ №1 (56) 2023, გვ. 16-22;
3. დიმიტრი ბალახაძე
„ტექნიკურდ მზადყოფნის კოეფიციენტის გავლენა ლოგისტიკური სისტემის ეფექტურობაზე“. ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“ №3 (58) 2023, გვ. 17-22.

Resume

At the current stage, in the context of globalization, the geo-economic role of independent Georgia, as an important key transit artery connecting Europe and Asia, globally and regionally, is becoming even more relevant.

Thanks to its historically favorable location, Georgia has assumed a major transit function throughout the region and beyond. That is why the improvement of the transport system is a necessary requirement for the economic reconstruction of the country and the fulfillment of the tasks set in the social field

Many factors contribute to strengthening the position of road transport. Thanks to the extensive development of the expressway network and the rationalization of transport, road transport based on the use of automated vehicle control systems is now on average only 20% more expensive than rail and sea. In addition, in the direction of increasing the share of road transport, its operation is being expanded (increasing capacity), road transport carries out shipments 1.7 times faster than sea and rail.

The importance of truck transportation makes it possible to distinguish it as an independent branch of material production.

Road transport occupies an important place in the structure of the transport system of Georgia. Accordingly, the volume of cargo transported by road and the indicators of cargo turnover are increasing. A large share in the volume of cargo transported in Georgia, about 59.9%, comes from road transport. This method of cargo delivery does not lose its relevance and proves its effectiveness.

Currently, there is no universal methodology to determine the efficiency of the transport system, which takes into account the dynamics of the processes taking place in it, however, there is one universal parameter for its evaluation, which can be used to determine the efficiency of the transport system as a whole. This parameter is an idle, which will ultimately be reflected in operating costs and, accordingly, will be expressed in profit.

The aim of the thesis is to identify the main factors affecting the effective functioning of the transport system of Georgia and to optimize international cargo transportation by reducing traffic caused by organizational and technical reasons.

In order to analyze the effectiveness and compile a set of measures, it is necessary to classify the events and record all types of time loss.

The main tasks of the dissertation research are:

- Improving the method of determining the technical readiness ratio of the motor park and determining its impact on the smooth operation of the transport process;
- Determining the influence of the driver factor on the efficiency of the Georgian transport system;
- Research on the possibility of improving the environmental performance of the transportation process by increasing the efficiency of the brake system.

The object of the research is the material and technical base of the transport system of Georgia, international freight transportation and its compliance with international standards.

The scientific novelty of the paper is the discovery of the relationship between the qualifications of the operator of international cargo transportation and idling.

The practical significance of the paper is to determine the normative indicators of the use of transport means for freight transportation.

The object of the research was the motor vehicles employed by the international freight transport companies registered in Georgia and having a permit. Accordingly, their level of use and performance parameters are heterogeneous.

In order to evaluate the effectiveness of the use of motor transport, it is necessary and appropriate to consider, on the one hand, the structural and dynamic parameters of the transport mean with all its indicators, and on the other hand, the complex of measures to ensure technical stability. Both directions practically fully reflect the components of effectiveness.

Hourly profit can be taken as the main indicator for evaluating the efficiency of vehicle use. It includes the total characteristics of the use of the vehicle, according to which an increase in efficiency means an increase in hourly profit. This fully takes into account the characteristics and specifications of motor transport.

During this analysis, it is necessary for the overall assessment to take into account the coefficient of technical readiness, since it characterizes the amount of traffic caused by technical reasons. On the other hand, a well-maintained vehicle fleet needs an appropriate utilization level, i.e. the vehicle should be used to the maximum extent possible.

If we take into account the annual increase in the volume of various cargoes, then in the case of using 1400 of the entire fleet with a coefficient of 0.90, the productivity (efficiency) of cars will increase by another 40%.

By increasing the technical readiness ratio to 0.94, for the same value of the utilization ratio, it is possible to increase the efficiency by about 2 times compared to today.

According to the structural analysis of the vehicle fleet employed in international freight transportation of Georgia, it was determined that the coefficient of technical readiness is within the differentiated values of 0.85 - 0.95, and it meets modern requirements and in a specific case exceeds the current level of competitiveness, which cannot be said about the coefficient of their use, which currently amounts to about 0,6;

The efficiency of the transport system, as a multi-component variable, is functionally related to the reliable performance parameters of the driver. The magnitude of the driver-dependent changes depends on the values of his psycho-physiological parameters. These parameters can be controlled or uncontrollable, so it is necessary to reveal their correlation with the variables. This primarily refers to such processes as; Selecting the speed of movement, unintended braking or switching gears to different steps. Also maneuvering with the steering wheel. These relationships are evaluated by the correlation coefficient, which shows us what percentage of the relationship falls on the variable under consideration, taking into account the factors that affect this relationship in general.

The processing of the values obtained as a result of the report of different variants allowed us to construct the density curve of the distribution of the correlation coefficient.

The analysis of the parameters of the mentioned coefficient allowed us to identify the percentage of the movement with the total time of movement, which was approximately 4.5% during speed selection, 5% during braking and 5.5% during maneuvering with the steering wheel.

The analysis also showed that increasing the qualifications of drivers is correlated with the time utilization rate, and its increase reduces losses and increases efficiency by 15-20%.

One of the negative factors of the mass development of automobiles is the poisoning of the air with exhaust gases emitted by automobile engines.

When considering problematic cars from the point of view of environmental safety, in addition to harmful substances released from internal combustion engines, it is also necessary to take into account the generation of harmful substances that are released as a result of the wear of the car's brake pads. This primarily applies to vehicles of medium and high load capacity and car trains involved in international transportation.

In terms of environmental protection, the method of determining the harmful substance released as a result of the wear of the pads of the vehicle brake system was developed and tested. It was determined that it amounted to 12 grams for every 1000 km of mileage, which can be reduced by reducing the number of brakings, taking into account the driver's qualifications. Also, as during the full cycle of international road freight transportation, the car passes the road, 15% of which is hilly, the total number of descents is approximately 7.5%. If engine braking is performed during transportation, uninterrupted fuel consumption through the entire route will be stopped, the fuel economy is 7.5 %. Fuel consumption will be reduced by 131.5 liters on average, that is 7.5%, and exhaust gases will be reduced by the same amount.