

**ტრანსპორტი და
მანქანათმშენებლობა**
**TRANSPORT AND
MACHINEBUILDING**

ISSN 1512-3537

N1 (44) 2019

**სამეცნიერო-ტექნიკური
ჟურნალი**

თბილისი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
სატრანსპორტი და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი

ISSN 1512-3537

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა

№1 (44) 2019

სასწავლო – მეთოდური და
სამეცნიერო – კვლევითი ნაშრომების კრებული



გამომცემლობა „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“

თბილისი 2019

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა
ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ
TRANSPORT AND MACHINEBUILDING

სარედაქციო კოლეგია

პროფ. იოსებ ბაციკაძე; პროფ. ზურაბ ბოგველიშვილი; პროფ. ნათია ბუთხუზი; პროფ. ალექსი ბურდულაძე; პროფ. ოთარ გელაშვილი (მთავარი რედაქტორი); პროფ. მერაბ გოცაძე; პროფ. დავით თავხელიძე; პროფ. ჯუმბერ იოსებიძე; პროფ. სერგო კარიბიძისი; პროფ. ვასილ კოპალეიშვილი; პროფ. თამაზ მეგრელიძე; პროფ. მანანა მოისწრაფიშვილი; პროფ. ენვერ მოისწრაფიშვილი; პროფ. თამაზ მორჩაძე; პროფ. თამაზ მჭედლიშვილი; პროფ. გოდერძი ტყეშელაშვილი; პროფ. ჯუმბერ უფლისაშვილი (დამფუძნებელი და გამომცემელი); პროფ. არჩილ შრანგიშვილი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე); პროფ. ავთანდილ შარვაშიძე; პროფ. მერაბ შვანგირაძე; პროფ. ზაურ ჩიტაძე; პროფ. დავით ძოცენიძე.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

проф. Иосеб Басикадзе; проф. Зураб Богвелишвили; проф. Натиа Бутхузи; проф. Алексей Бурдуладзе; проф. ОТАР ГЕЛАШВИЛИ (главный редактор); проф. Мераб Гоцадзе; проф. Давит Тавхелидзе; проф. Джумбер Иосебидзе; проф. Серго Карипидис; проф. Василий Копалейшвили; проф. Тамаз Мегрелидзе; проф. Манана Моисцрапишвили; проф. Энвер Моисцрапишвили; проф. Тамаз Морчадзе; проф. Тамаз Мчедлишвили; проф. Годердзи Ткешелашвили; проф. ДЖУМБЕР УПЛИСАШВИЛИ (основатель и издатель); проф. АРЧИЛ ПРАНГИШВИЛИ (зам. главного редактора); проф. Автандил Шарвашидзе; проф. Мераб Швангирадзе; проф. Заур Читидзе; проф. Давид Дзоценидзе.

EDITORIAL BOARD

Prof. Ioseb Bacikadze; Prof. Zurab Bogvelishvili; Prof. Natia Butkhuzi; Prof. Alexy Burduladze; Prof. OTAR GELASHVILI (editor-in-chief); Prof. Merab Gotsadze; Prof. Davit Tavkheldize; Prof. Jumber Iosebidze; Prof. Sergo Karibidisi; Prof. Vasil Kopaleishvili; Prof. Tamaz Megrelidze; Prof. Manana Moistsrapishvili; Prof. Enver Moistsrapishvili; Prof. Tamaz Morchadze; Prof. Tamaz Mchedlishvili; Prof. Goderdzy Tkeshelashvili; Prof. JUMBER UPLISASHVILI (Constituent and editor); Prof. ARCHIL PRANGISHVILI (deputy editor-in-chief); Prof. Avtandil Sharvashidze; Prof. Merab Shvangiradze; Prof. Zaur Chitidze; Prof. David Dzotsenidze.

ჟურნალის გრაფიკული უზრუნველყოფის პროცესში აქტიურ მონაწილეობას ღებულობს საგამომცემლო ტექნოლოგიების სპეციალობის სტუდენტი **მაქსიმე წულაია**

В процессе графического обеспечения журнала активное участие принимает студент специальности издательской технологии **Максима Цулая**

In the journal graphical design process take active participation student of publishing technology **Maksime Tsulaia**

რედაქტორი: პროფ. **თეა ბარამაშვილი**
редактор: проф. **ТЕА БАРАМАШВИЛИ**
editor: Prof. **ТЕА BARAMASHVILI**

რედაქციის მისამართი: თბილისი, კოსტავას 77
Адрес редакции: Тбилиси, Костава 77
Address of the editorial office: 77 Kostava Str., Tbilisi, Georgia
Tel: +995 551 611 611

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი - ცენტრალური ბიბლიოთეკა
http://gtu.ge/Library/transp_jur/

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი - სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი
http://gtu.ge/Stmm/Faculties/jurnali_transporti_manqanatmshenebloba.php

ციფრული ბიბლიოთეკა "ივერიელი" (საქართველოს პარლამენტის ეროვნული ბიბლიოთეკა)
<http://dspace.nplg.gov.ge/handle/1234/248720>

შინაარსი

1. სატრანსპორტო კომპანიების ეფექტიანობის ამაღლება საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის მართვის მეთოდების გამოყენებით ოთარ გელაშვილი, ნინო წილოსანი, ვასილ აბულაძე	5
2. К ВОПРОСУ ДИНАМИКИ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА Мchedlishvili Тамаз, Читаишвили Валериани, Тавадзе Александре, Зукакишвили Рамини, Никвашвили Нино	19
3. ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ И ПРОВОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭПС ПОСТОЯННОГО ТОКА СТАБИЛИЗАЦИЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ Карипидис Серго, Шарвашидзе Автандил, Чичუа Лаван, Схиртладзе Юза	26
4. სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობა ოთარ გელაშვილი, ნინო წილოსანი, მანუჩარ მერებაშვილი	38
5. სატრანსპორტო სისტემის მუშაობის ეფექტურობის პრობლემები ქართულ და უცხოური სამეცნიერო ლიტერატურაში ნიკა აბდუშელიშვილი, აკაკი მურადაშვილი	47
6. საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის გაუმჯობესების მიმართულებათა ანალიზი ნიკა აბდუშელიშვილი	56
7. ძაბვების განსაზღვრის თავისებურებები ვიწროლიანდიანი რკინიგზის მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე ნუგზარ რურუა, მორის მეღია	65
8. წესიერი მრავალკუთხედების გამოხაზვის გრაფიკული მეთოდები ნათელა ჯავახიშვილი, თეა ბარამაშვილი	74
9. სურათის შემოტანა AutoCAD -ის ფაილში, მისი მასშტაბირება და შემდგომი გამოყენების მაგალითები ლია ქისიშვილი, ნინო ნიკვაშვილი	80
10. ზედაპირის იმპორტირება Google Earth-დან Autodesk Civil 3D-ში გოჩა ჩიტაიშვილი, ნანა ნოზაძე	85
11. განივგადასატანი საბაგრო მორსატრევი დანადგარის წევის ჯამური ძალის განსაზღვრა კაკვიანი საწევი ბაგირის ფერდობზე მოჭრილ ხესთან ზევიდან ქვევით ჩატანის დროს მალხაზ ახვლედიანი, ზაურ ჩიტაძე, ზაურ ბალამწარაშვილი, რამაზ ტყემალაძე, თინათინ გოგიშვილი	92
12. საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტის გადაზიდვა-გადაყვანის მართვის ეფექტიანობის მათემატიკური მოდელირება სალომე დავითულიანი, მაყვალა სვანიძე	100

13. ბიზნეს გარემო და პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის ანალიზი საქართველოში ინგა გიგაური, ნანა კიკნაძე	106
14. სამრეწველო საწარმოებში ფინანსური მენეჯმენტის პრობლემები მარია ზუბიაშვილი, ნინო მღვდელიძე	116
15. განმეორებითი აღრიცხვა სტატისტიკაში შეცდომაა მზია მოისწრაფიშვილი, თეა არჩვაძე	124
16. ავტომობილის საწვავის ხარჯის განსაზღვრა მცირე სიგრძის მქონე ჩაკეტილი ციკლით მოძრაობისას დავით ფრიდონაშვილი, რევაზ ველიჯანაშვილი, ნუგზარ დიასამიძე	129
17. წინააღმდეგობაზე შეჯახების მომენტში ავტომობილის სიჩქარის განსაზღვრის შესახებ ვალერიან ხარიტონაშვილი, მალხაზ ხვედელიძე	134
18. სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობის ანალიზი ვალერიან ხარიტონაშვილი, ნიკოლოზ დვარელიძე	139
19. ავტორთა საყურადღებოდ	145

უკ 622.8.8:614.8

სატრანსპორტო კომპანიების ეფექტიანობის ამაღლება საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის მართვის მეთოდების გამოყენებით

ოთარ გელაშვილი, ნინო წილოსანი, ვასილ აბულაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას №77, 0175,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების ერთ-ერთი ძირითადი წინაპირობაა სატრანსპორტო სისტემის წარმატებული ფუნქციონირება, რომელიც განსაზღვრავს ეროვნული მეურნეობის სხვა დარგების და სოციალური სფეროების ეფექტიანობას. სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიანი ფუნქციონირება უზრუნველყოფს მოსახლეობის სატრანსპორტო ინტერესების მაქსიმალურ დაკმაყოფილებას, უსაფრთხო, ხარისხიანი, დროული და კომფორტული მომსახურებით, რაც იწვევს სატრანსპორტო პარკის სწრაფი ტემპით გაზრდას და გარემოზე უარყოფით ზეგავლენას, რომელიც როგორც ქვეყნის, ასევე მსოფლიო მასშტაბით დიდ პრობლემას წარმოადგენს. აღსანიშნავია, რომ ქალაქებში გარემოს დაბინძურების 70 - 80 % და ხმაურის 75 %-ზე მეტი ტრანსპორტზე მოდის, რაც უარყოფითად აისახება ადამიანის ჯანმრთელობაზე. სატრანსპორტო პარკის ზრდასთან ერთად მატულობს მოხმარებული საწვავის რაოდენობაც და მასთან ერთად გარემოს დაბინძურების ხარისხი. ამიტომ საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის ამაღლების მეთოდების დამუშავებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს და უზრუნველყოფს სატრანსპორტო კომპანიების ეფექტურ ფუნქციონირებას. სატრანსპორტო კომპანიების ფუნქციონირების ეფექტიანობაზე მრავალი პარამეტრი მოქმედებს, რომელთაგან სტატიში განხილულია საწვავეკონომიურობის გავლენის მნიშვნელობა და განხილულია საწვავის ხარჯის ფორმირების კანონზომიერებები, გაანალიზებულია მასზე მოქმედი ფაქტორები და თავისებურებანი. შემოთავაზებულია საწვავეკონომიურობისა და

ეკოლოგიურობის მართვის მეთოდებით სატრანსპორტო კომპანიების ეფექტიანობის ამაღლების ღონისძიებები.

საკვანძო სიტყვები: ავტომობილი; ეკოლოგიურობა; ეფექტიანობა; მეთოდი; მოდელი; ტრანსპორტი, საწვავეკონომიურობა; სატრანსპორტო კომპანია.

შესავალი

საწვავეკონომიურობის პრობლემის ინტენსიური კვლევები დაიწყო მე-20 საუკუნის სამოციან წლებში და განვითარებას მიაღწია 80-90-იან წლებში, რაც განპირობებული იყო ტრანსპორტზე საწვავის ეკონომიისა და რაციონალური გამოყენების რეჟიმის შესახებ ნორმირების ბაზის სრულყოფისა და საწვავის ხარჯის აღრიცხვის კონტროლის გაძლიერებით.

აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ჩვენი ქვეყნის ტრანსპორტი ნავთობპროდუქტების ერთ-ერთი დიდი მომხმარებელია, რომელიც მთლიანად იმპორტირებულ საწვავზეა დამოკიდებული. აღნიშნული კიდევ ერთხელ ადასტურებს იმ ფაქტს, რომ ტრანსპორტზე საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების ამაღლების თემა მეტად აქტუალურია და გარკვეულ პრობლემას წარმოადგენს.

ამიტომ ჩვენს მიერ წარმოდგენილი სტატია აქტუალურია, რომელშიც მოცემულია ჩატარებული კვლევების ანალიზი, რაც უზრუნველყოფს ტრანსპორტზე საწვავეკონომიურობისა და მისი რაციონალური გამოყენების შესაძლებლობებს, ამით ეკოლოგიური უსაფრთხოების გაზრდას, რომელსაც აქვს როგორც პრაქტიკული, ასევე სოციალური მნიშვნელობა.

ტრანსპორტზე საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის ამაღლება მართვის მეთოდების გამოყენებით უზრუნველყოფს ოპტიმალობის კრიტერიუმების დადგენას, რომელთა გათვალისწინება მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს სატრანსპორტო კომპანიების ფუნქციონირების ეფექტიანობას. გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, სატრანსპორტო პარკის მატება იწვევს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების რაოდენობის გაზრდას, რასაც ადასტურებს საქართველოს შინაგან საქმეთა სამინისტროს ოფიციალური მონაცემებიც, რომ

საქართველოში ყოველწლიურად გზებზე გაზრდილია ადამიანთა სიკვდილიანობა და დასახიჩრება.

ავტოსატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო, კომფორტული, ეკონომიური და ეკოლოგიური ექსპლუატაცია დამოკიდებულია სისტემის „ავტომობილი-მძღოლი-გზა-გარემო“ ყველა რგოლის ურთიერთშეთანხმებულ, გამართულ მუშაობაზე. ამ სისტემის თითოეული რგოლი წარმოადგენს დამოუკიდებელ ქვესისტემას, რომლის საიმედო მუშაობა უზრუნველყოფს მთლიანი სისტემისა და სატრანსპორტო კომპანიების ფუნქციონირების ეფექტიანობას.

სატრანსპორტო სისტემის „ავტომობილი-მძღოლი-გზა-გარემო“ საიმედოობა უზრუნველყოფილი უნდა იყოს, როგორც ავტომობილისა და საგზაო ინფრასტრუქტურის გამართულობით, ასევე მძღოლების ხარისხიანი, კვალიფიციური მოქმედებებით, ვინაიდან თითოეული მათგანი გავლენას ახდენს საწვავის საექსპლუატაციო ხარჯზე და ეკოლოგიურობაზე. ამიტომ საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკურ გამართულობას, მძღოლთა პროფესიული ოსტატობის სრულყოფას და საგზაო ინფრასტრუქტურის მოწყობას დიდი მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან ისინი პირდაპირ კორელაციაშია სატრანსპორტო კომპანიების ფუნქციონირების ეფექტიანობის ამაღლებასთან.

ძირითადი ნაწილი

დღეისათვის საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის პრობლემამ შეიძინა განსაკუთრებული მნიშვნელობა, ვინაიდან ჩვენი ქვეყნისათვის მას გააჩნია არა მარტო ეკონომიკური, არამედ დიდი სოციალური მნიშვნელობა, რისთვისაც აუცილებელია არსებული რეზერვების ეფექტური გამოყენება და მართვა. დღის წესრიგში დგება ტრანსპორტზე ალტერნატიული საწვავების მოძიებისა და გამოყენების საკითხი. აღნიშნული განსაკუთრებით ეხება საავტომობილო ტრანსპორტს, ვინაიდან ასოცირების ხელშეკრულებიდან გამომდინარე, მას სულ უფრო მკაცრი მოთხოვნები წაეყენება საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების ამაღლებასთან დაკავშირებით. საწვავის ტრადიციული სახეების

(ბენზინი და დიზელის საწვავი) ჩასანაცვლებლად დღეისათვის ალტერნატიული საწვავების სახით გამოიყენება ნავთობური წარმოშობის აირები და ელექტრო ენერჯია. ბუნებრივი ნავთობური აირისებრი საწვავის გამოყენების თანამედროვე ტენდენცია განიხილება, როგორც საავტომობილო პარკის მიერ გარემოს დაბინძურების შემცირების საშუალება, აგრეთვე, როგორც მისი ენერგეტიკული ბაზის გაფართოების შესაძლებლობა. ამჟამად საქართველოში აირზე მომუშავე ავტომობილების რაოდენობა მთლიანი საავტომობილო პარკის 25 %-ს აღემატება, რაც მნიშვნელოვნად ამაღლებს საავტომობილო ტრანსპორტის ეკოლოგიურობასა და საწვავის ეკონომიურობას. ცხრილში ნაჩვენებია გამონაბოლქვი აირებში ტოქსიკური, მავნე კომპონენტების რაოდენობები ავტომობილის გარბენის 100 კმ-ზე სხვადასხვა სახის საწვავზე მუშაობის დროს.

ცხრილი 1

აიროვან საწვავებსა და ბენზინზე მუშაობისას საავტომობილო ძრავების გამონაბოლქვი აირების მავნე კომპონენტები, გრ/100 კმ

გამონაბოლქვი აირების შემადგენლობა	გამოყენებული საწვავები		
	ბენზინი	შეკუმშული აირი	გათხევადებული აირები
ნახშირწყალბადები	187,5	131,3	55,0
ნახშირჟანგი	1250	468,8	256,0
აზოტის ჟანგი	250	120,3	118,8

ცხრილში მოყვანილი ციფრების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ნახშირჟანგის რაოდენობა თითქმის 3-ჯერ მცირდება, თუ ბენზინის მაგივრად საწვავად გამოვიყენებთ ნავთობური წარმოშობის ბუნებრივ აირებს და 5-ჯერ მცირდება გათხევადებული აირის გამოყენების დროს. მიუხედავად აღნიშნულისა, სპეციალისტთა უმრავლესობის აზრით, უახლოეს 15-20 წელიწადში საწვავის სხვა სახეების გამოყენების პოტენციური შესაძლებლობის მიუხედავად, ავტომობილების დიდი რაოდენობის ექსპლუატაცია მოხდება შიგაწვის ტრადიციული ძრავებით. ჩვენს ქვეყანასა და საზღვარგარეთ, ბენზინი იქნება ენერჯიის ძირითადი წყარო სატვირთო ავტომობილებზე დიზელის საწვავით მისი თანდათანობითი ჩანაცვლებით. ავტომობილებზე დიზელის საწვავის გამოყენება

საშუალებას გვაძლევს შესრულებულ სატრანსპორტო მუშაობაზე შევამციროთ საწვავის კუთრი ხარჯი საშუალოდ 20-25%-ით. ავტომობილებზე ბენზინიანი ძრავების ჩანაცვლება დიზელის ძრავებით იძლევა დაახლოებით 18 %-იან წლიურ ეკონომიას და თუ გავითვალისწინებთ, რომ დღეისათვის ჩვენი ქვეყნის სატვირთო საავტომობილო პარკის შემადგენლობის 70%-ზე მეტი დიზელის ძრავიანი ავტომობილებია, მივიღებთ მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტს.

ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ავტომობილების საწვავეკონომიურობის პრობლემის გადაჭრა ხორციელდება სამი ურთიერთდამოკიდებული მიმართულებით: ავტომობილების კონსტრუქციის სრულყოფა; ალტერნატიული სახის საწვავების ჩანაცვლება; სატრანსპორტო კომპანიებში ორგანიზაციულ-ტექნოლოგიურ ღონისძიებების დანერგვისა და მართვის სრულყოფა, ანუ მენეჯმენტის თანამედროვე მეთოდების გამოყენება.

კონსტრუქციული მიმართულება გულისხმობს საწვავის ხარჯის შემცირებას ავტომობილების ძრავას კონსტრუქციის სრულყოფისა და ენერჯის ახალი წყაროების გამოყენებელი ძალური დანადგარების დამუშავებისა და დანერგვის გზით. აგრეთვე, საწვავის ხარჯის შემცირების მნიშვნელოვან საშუალებას წარმოადგენს ავტომობილების აეროდინამიკური წინაღობის შემცირება, სატვირთო ავტომობილებში ტრანსმისიის სხვადასხვა გადაცემათა რიცხვების გამოყენება კონკრეტული საექსპლუატაციო პირობების გათვალისწინებით, სხვადასხვა სახის მუხრუჭებისა და საბურავების გამოყენება და სხვა.

ავტომობილებზე ელექტროენერჯის საწვავად გამოყენება უზრუნველყოფს ეკონომიკურ, ეკოლოგიურ, ადამიანების ჯანმრთელობის დაცვის, სოციალურ და სხვა ეფექტებს. ამიტომ ელექტრომობილების გამოყენება გარდაუვალი პროცესია და მას დიდი პერსპექტივები გააჩნია. მათი შედარებით მაღალი ღირებულებისა და იმ აზრის გამო, რომ ელექტრომობილების მასიური გავრცელება გამოიწვევს დიდი მოცულობის ენერგეტიკული წყაროების გამოყენებას, რომელმაც შეიძლება გააღრმავოს ელექტრული საწვავის რესურსის პრობლემა, ვინაიდან მათ დასამუხტად საჭიროა პირველადი წყაროების დიდი სიმძლავრეები,

ელექტრომობილების მასიური ექსპლუატაცია დღეისათვის შეზღუდულია, მაგრამ მიუხედავად ამისა უკვე დაწყებულია ელექტრომობილების მსხვილმასშტაბიანი წარმოების ორგანიზების მცდელობები.

ელექტრომობილების უპირატესობები:

- გამონახოლქვის არარსებობა და ამით მაღალი ეკოლოგიურობის უზრუნველყოფა;
- საწვავის ეკონომიურობა;
- კონსტრუქციის და მართვის სიმარტივე;
- მაღალი საიმედოობა და ხანგამძლეობა;
- ელექტროძრავის მაღალი მქკ (90-95%).

ელექტრომობილების ნაკლოვანებები:

- ელექტრომობილების მაღალი ღირებულება;
- მიუხედავად კონსტრუქციის დახვეწისა, აკუმულატორებმა ვერ მიაღწიეს ისეთ მახასიათებლებს, რომ კონკურენცია გაუწიონ ჩვეულებრივ შიგაწვის ძრავიან ავტომობილებს გარბენის მარაგსა და ფასში მათში გამოყენებული ძვირფასი ლითონების გამო (ვერცხლი, ლითიუმი);
- აკუმულატორები კარგად მუშაობენ ელექტრომობილების მუდმივ სიჩქარეებზე დამყარებული მოძრაობის დროს და მდოვრე გაქანებებზე. მკვეთრი გაქანების ფაზაში აკუმულატორთა ბატარეაში ენერჯის დანაკარგები მნიშვნელოვანია;
- საქართველოში არაა აკუმულატორების უტილიზაცია და ეს მნიშვნელოვანია, ვიადან ისინი შეიცავენ მომწამლავ კომპონენტებს (ტყვია, ლითიუმი და სხვა);
- ენერჯის დაახლოებით 10 % იკარგება გადაცემის კოლოფსა და ტრანსმისიის სხვა ელემენტებში, აგრეთვე სალონის გათბობაზე ან გაგრილებაზე, ასევე სხვა ენერგომომხმარებლის კვებაზე;

- ელექტრომობილების მასობრივი გამოყენებისათვის საჭიროა აკუმულატორების დასამუხტად შესაბამისი ინფრასტრუქტურის შექმნა (დამმუხტველი სადგურები), რაც დაკავშირებულია დიდ ინვესტიციასთან.

დარგის სპეციალისტების, ექსპერტებისა და მეცნიერების აზრით ავტომობილების განვითარების პერსპექტივები ძირითადად ელექტრომობილების დანერგვის მიმართულებით განხორციელდება. გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ შიგაწვის ძრავები, მიუხედავად მათი ნაკლოვანებებისა, უახლოეს 15-20 წელიწადში დარჩებიან ავტოსატრანსპორტო საშუალებებში ენერჯის ძირითად წყაროდ.

ცხრილი 2

ავტომობილის და ელექტრომობილის საექსპლუატაციო პარამეტრები

№	დასახელება	შიგაწვის ძრავიანი ავტომობილი		ელექტრომობილი	
		განზომილება	რაოდენობა	განზომილება	რაოდენობა
1	წელიწადში მუშა დღეების რაოდენობა	დღე	300	დღე	300
2	საშუალო წლიური გარბენა	კმ	60000	კმ	60000
3	საწვავის წლიური ხარჯი	ლიტრი	8400	კვტ	14400
4	საწვავის წლიური ღირებულება	ლარი	20160	ლარი	2880
5	საბურავების წლიური ღირებულება	ლარი	1000	ლარი	1000
6	ძრავას ზეთის შეცვლის წლიური ღირებულება	ლარი	1200	ლარი	0
7	სერვისის წლიური ღირებულება	ლარი	3600	ლარი	1050
8	სულ წლიური ხარჯი	ლარი	25960	ლარი	4930
9	სულ წლიური ხარჯი	%	100	%	19

ჩვენს მიერ ჩატარებული თეორიული კვლევების ანალიზიდან ჩანს, რომ ჩვეულებრივ შიგაწვისძრავიან ავტომობილებთან შედარებით, ელექტრომობილების ექსპლუატაცია გაცილებით მომგებიანია და მას დიდი ეკონომიკური მნიშვნელობა გააჩნია, განსაკუთრებით ისეთი ქვეყნებისათვის,

როგორც საქართველოა, რომელსაც ნავთობური წარმოშობის საწვავი არ გააჩნია და იგი სრულად იმპორტირებულ საწვავზეა დამოკიდებული.

ჩვენს მიერ ჩატარებულია მსუბუქი ავტომობილის და იმავე კლასის ელექტრომობილის საექსპლუატაციო პარამეტრების შედარებითი ანალიზი (ცხრილი 2) და მიღებული შედეგი ნათლად მოწმობს ელექტრომობილის უპირატესობას.

აღნიშნული განხორციელებულია ქ. თბილისის ერთ-ერთი მსუბუქი ავტომობილების სატაქსომოტორო კომპანიის მაგალითზე.

როგორც ცხრილის ანალიზიდან ჩანს, ელექტრომობილების გამოყენება სატაქსომოტორო კომპანიებში, ჩვეულებრივი შიგაწვის ძრავიან იმავე კლასის ავტომობილთან შედარებით, უზრუნველყოფს საწვავის წლიურ ხარჯის ღირებულების შემცირებას თითქმის 85 %-ით, ხოლო სერვისზე გაწეული წლიური ხარჯების ღირებულების შემცირებას 70 %-ით.

ცხრილი 3

ავტობუსის და ელექტრო ავტობუსის საექსპლუატაციო პარამეტრები

№	დასახელება	შიგაწვის ძრავიანი ავტობუსი		ელექტრო ავტობუსი	
		განზომილება	რაოდენობა	განზომილება	რაოდენობა
1	წელიწადში მუშა დღეების რაოდენობა	დღე	300	დღე	300
2	საშუალო წლიური გარბენა	კმ	60 000	კმ	60000
3	საწვავის წლიური ხარჯი	ლიტრი	29400	კვტ	27000
4	საწვავის წლიური ღირებულება	ლარი	64680	ლარი	5400
5	საბურავების წლიური ღირებულება		12600		12600
6	ძრავას ზეთის შეცვლის წლიური ღირებულება	ლარი	2650	ლარი	0
7	ტექნიკური მომსახურების წლიური ღირებულება	ლარი	4600	ლარი	1860
8	სულ წლიური ხარჯი	ლარი	84530	ლარი	19860
9	სულ წლიური ხარჯი	%	100	%	23

როგორც მე-3 ცხრილის ანალიზიდან ჩანს, ელექტრო ავტობუსების გამოყენება სატრანსპორტო კომპანიებში, ჩვეულებრივი შიგაწვის ძრავიან იმავე კლასის ავტობუსებთან შედარებით 90 %-ზე მეტად უზრუნველყოფს საწვავის წლიურ ხარჯის ღირებულების შემცირებას, ხოლო ტექნიკურ მომსახურებაზე (სერვისის ხარჯები) გაწეული წლიური ხარჯების ღირებულების შემცირებას 60 %-ით.

შედარებითი ანალიზი და მიღებული შედეგები ნათლად მოწმობს საქალაქო საექსპლუატაციო პირობებში ელექტროავტობუსების გამოყენების უპირატესობას. აღნიშნული მიუთითებს იმ დიდი ეკონომიკური, ეკოლოგიური და სოციალური ეფექტების მიღებაზე, რაც ახლავს ელექტროავტობუსების, და ზოგადად ელექტრომობილების დანერგვას საქართველოს პირობებში.

სატრანსპორტო კომპანიების ეფექტიანობის ამაღლების ერთ-ერთი მიმართულებაა ორგანიზაციულ-ტექნოლოგიურ ღონისძიებების დანერგვისა და მართვის სრულყოფა, ანუ მენეჯმენტის თანამედროვე მეთოდების გამოყენება სატრანსპორტო პროცესში საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის ამაღლების თვალსაზრისით. მართვის სრულყოფა გულისხმობს მეცნიერულად დასაბუთებული ადმინისტრაციული ღონისძიებების გამოყენებას, აღრიცხვისა და კონტროლის, საწვავის ხარჯის ნორმირების უფრო სრულყოფილი მეთოდების შემოღების გზით.

საწვავის ხარჯის ნორმებს განსაზღვრავენ ორი მეთოდით: საანგარიშო-ანალიტიკური, რომლის სისწორე დგინდება საცდელ-ლაბორატორიული გზით და რეალურ საექსპლუატაციო პირობებში საცდელ-საწარმოო შემოწმებით, ხოლო მეორე - სტატისტიკური გზით. მეორე მეთოდს იყენებენ იმ შემთხვევებში, როდესაც გართულებული ან შეუძლებელია საანგარიშო გზით საწვავის ხარჯის ნორმის განსაზღვრა. ეს მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც ნორმის განსაზღვრისათვის, ისე მათი ექსპლუატაციაში შემოწმებისთვისაც.

ავტომობილების მიერ საწვავის ხარჯის სწორი ნორმირება და ნორმირების არსებული მეთოდების სრულყოფა წარმოადგენს საწვავის ეკონომიის მნიშვნელოვანი რეზერვებიდან ერთ-ერთს. საწვავის ხარჯის მოქმედი ნორმები

მოითხოვენ შემდგომ სრულყოფას უფრო ღრმა ინდივიდუალიზაციის პირობების ერთიანი კლასიფიკაციის დადგენისა და მოძრავი შემადგენლობის მუშაობის აღრიცხვის მეთოდების დამუშავების გზით, რაც საქართველოში დღეისათვის არ ხორციელდება.

ჩატარებული ანალიზიდან ნათლად ჩანს, რომ მენეჯმენტის მეთოდების გამოყენება სატრანსპორტო კომპანიებში ორგანიზაციულ-ტექნოლოგიურ ღონისძიებების დანერგვისა და მართვის სრულყოფის გზით, გულისხმობს სატრანსპორტო კომპანიებში საწვავის ეკონომიის რეზერვთა გამოყენების თაობაზე უფრო ეფექტიან ღონისძიებათა გატარებას.

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების თანხმად, ავტოსატრანსპორტო ფირმებსა და კომპანიებში ხშირად ადგილი აქვს მოძრავი შემადგენლობის ხანგრძლივ ექსპლუატაციას საწვავის გაზრდილი ხარჯით, რაც კიდევ ერთხელ მიუთითებს ექსპლუატაციის პირობებში ავტომობილების მიერ საწვავის ხარჯის ოპერატიული მართვისა და კონტროლის მეთოდების სრულყოფის აუცილებლობაზე. საწვავის საექსპლუატაციო ხარჯის სატრანსპორტო კომპანიის შიგნით მართვა წარმოადგენს მათი ეფექტიანობის ამაღლების თვისობრივად ახალ, უფრო სრულყოფილ ფორმას, რომელიც გულისხმობს საწვავის გადახარჯვით მომუშავე ავტომობილისადმი ექსპლუატაციის მომდევნო ციკლებზე გამოიყენება საწვავის ხარჯის შემცირების უზრუნველმყოფი ორგანიზაციულ-ტექნოლოგიური, ტექნიკური და სოციალურ-ეკონომიკური ღონისძიებების კომპლექსი.

ერთ-ერთი ასეთი ღონისძიება, არის მძღოლის კვალიფიკაცია, კერძოდ, ავტომობილის მართვის სტილი, რომელიც გავლენას ახდენს როგორც საწვავის ხარჯზე, ასევე ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე. ამიტომ უნდა შემუშავდეს მძღოლების მომზადების სპეციალური პროგრამა, რომლითაც მძღოლები ავტომობილების ექსპლუატაციის დროს საწვავის ეკონომიისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის სხვადასხვა ხერხებს შეისწავლიან.

საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის თვალსაზრისით მძღოლთა პროფესიული ოსტატობის სრულყოფის გზების შესწავლისას ძირითადი

ყურადღება უნდა დაეთმოს მოძრაობის ოპტიმალური რეჟიმის არჩევას, ავტომობილის დამკრისა და მანევრირების ხერხებს, ძრავას მუშაობის ეკონომიური რეჟიმის შერჩევას. ამასთანავე აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ერთი და იგივე სატრანსპორტო საშუალების მართვის დროს, საწვავის ხარჯი დიდი სტაჟის მქონე მძღოლებისათვის 10-25%-ით ნაკლებია, ვიდრე ნაკლებსტაჟიანი მძღოლების მიერ.

დასკვნა

ამრიგად, საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის მართვის მეთოდების გამოყენებით სატრანსპორტო კომპანიების ეფექტიანობის ამაღლება არის რთული, მეცნიერული პრობლემა, რომლის გადაჭრისათვის აუცილებელია ღრმა თეორიული კვლევა, საწარმოო ექსპერიმენტების ჩატარება და მენეჯმენტის მეთოდების უფრო ეფექტური გამოყენება, რასაც ადასტურებს ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევები და შედეგების ანალიზი. დადგენილია, რომ საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიურობის პრობლემის შესწავლა უნდა განვიხილოთ არა მარტო ტექნიკურ, არამედ ადმინისტრაციულ-სამართლებრივ და ორგანიზაციულ-ტექნოლოგიურ ასპექტებშიც.

ავტომობილების კონსტრუქციის სრულყოფასთან ერთად, საჭიროა საწვავის ხარჯის ოპერატიულად მართვის და მისი რაციონალურად გამოყენების მეცნიერულად დასაბუთებული მეთოდების შემუშავება, თანამედროვე საინფორმაციო-კომპიუტერული და ავტომობილების დიაგნოსტიკის საშუალებების უზრუნველყოფით.

აგრეთვე, სატრანსპორტო კომპანიებში საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფაში მძღოლების კვალიფიკაციის გავლენის განსაზღვრა არის მრავალფაქტორიანი ამოცანა, რომლის გადასაწყვეტად მნიშვნელოვანია როგორც საექსპლუატაციო პირობების გავლენის შეფასება, ასევე მენეჯმენტის მეთოდების გამოყენება, რაც უზრუნველყოფს ავტოსატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხოდ გადაადგილებას, საწვავის ეკონომიას,

ეკოლოგიურობის უზრუნველყოფას და სატრანსპორტო კომპანიების ფუნქციონირების ეფექტიანობის ამაღლებას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **ო. გელაშვილი** - ავტომობილების საწვავის ეკონომიურობა, თბილისი, 2007, 133 გვ.;
2. **ო. გელაშვილი, პ. ბეჟანიშვილი** - საქალაქო ავტობუსების საექსპლუატაციო პირობების და მოძრაობის რეჟიმების თავისებურებანი, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, თბილისი, №2(21), 2011,5-10 გვ.;
3. **O. GELASHVILI, P. BEZHANISHVILI** - MODES OF VEHICLES TRAFFIC CONDITION AND FUELEFFECTIVENESS. INTERNATIONAL SCIENTIFICJOURNAL ”PROBLEMS OF MECHANICS”, TBILISI, №1(46), 2012;
4. **O. GELASHVILI, P. BEZHANISHVILI** - CALCULATION OF CITY ROUTES FUEL CONSUMPTION ACCORDING TO BUS TRAFFIC CONDITIONS. INTERNATIONAL SCIENTIFICJOURNAL ”PROBLEMS OF MECHANICS”, TBILISI, №4 (49), 2012;
5. **O. GELASHVILI, M. ZURIKASHVILI, G. TABATADZE** - TECHNOLOGICAL BAZICS OF LOGISTIC OPERATIONS EXECUTION. VIII NTERNATIONAL CONFERENCE TRANSPORT PROBLEMS, POLAND, KATOWICE, 2015, P.G.140-143;
6. **ო. გელაშვილი** - საქალაქო საავტობუსო მარშრუტების ეფექტური ფუნქციონირების ღონისძიებების დამუშავება. სამეცნიერო - ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“. თბილისი №1 (35), 2016, გვ. 5-10;
7. **O. GELASHVILI, G. TABATADZE, M. ZURIKASHVILI, T. NIAURI, M. KOPLATADZE** - ALYSIS OF ECOLOGICAL COMPATIBILITY AND FUEL ENCY IMPROVEMENT MENTHODS ON MOTOR TRANSPORT. INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL “PROBLEMS OF MECHANICS”, Tbilisi, №1 (62), 2016, P.G. 49-53;
8. **O. GELASHVILI, M. ZURIKASHVILI, G. TABATADZE, T. NIAURI** - PROSPECTS OF GEORGIA MOTOR TRANSPORT DEVELOPMENT. “PROCEEDINGS OF MECHANICS - 2016”, Tbilisi, P.G. 183-186.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ
ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МЕНЕДЖМЕНТА ТОПЛИВНОЙ
ЭКОНОМИЧНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ**

Отар Гелашвили, Нино Цилосани, Василий Абуладзе

Резюме

Одной из основных предпосылок экономического развития страны является успешное функционирование транспортной системы, которая определяет эффективность других отраслей народного хозяйства и социальной сферы. Эффективное функционирование транспортной системы обеспечивает максимальное удовлетворение транспортных интересов населения, безопасное, качественное, своевременное и комфортное обслуживание, что приводит к быстрому росту транспортного парка и негативному воздействию на окружающую среду, что является серьезной проблемой как для страны, так и для всего мира. Следует отметить, что от 70 до 80% загрязнения окружающей среды в городах и более 75% шума приходится на дорожное движение, что негативно влияет на здоровье человека. С увеличением транспортного парка увеличивается потребление топлива и уровень загрязнения окружающей среды. Поэтому разработка методов стимулирования топливной экономичности и экологичности имеет большое практическое значение и обеспечивает эффективное функционирование транспортных компаний. Существует множество параметров эффективности работы транспортных компаний, из которых одним из важнейших является рассмотренное в статье влияние топливной экономичности и рассмотрены закономерности формирования расхода топлива, проанализированы действующие на него факторы и особенности. Предложено повышение эффективности транспортных компаний методами топливной экономичности и экологического менеджмента.

**IMPROVEMENT OF EFFICIENCY OF TRANSPORT COMPANIES USING
METHODS OF FUEL SAVING AND ECOLOGY MANAGEMENT**

Otar Gelashvili, Nino Tsilosani, Vasil Abuladze

Abstract

One of the main prerequisites for the economic development of the country is the successful operation of the transport system, which determines the efficiency of other branches of the national economy and social sphere. The efficient functioning of the transport system ensures the maximum satisfaction of the population's transport interests, safe, quality, timely and comfortable service that leads to the rapid growth of the transport fleet and the negative impact on the environment that is a major problem for country as well as the whole world. It should be noted that from 70 up to 80% of environmental pollution in the cities and more than 75% of noise comes from traffic that negatively affects on human health. With the increase of the transport fleet, the consumption of fuel is increased and simultaneous the level of environmental pollution. Therefore, the development of methods of fuel saving and ecological management is of great practical importance and ensures efficient functioning of transport companies. There are many parameters for the effectiveness of the operation of transport companies, in which discussed in the article is important for the impact of fuel saving and the considerations of the formation of the fuel saving laws, and are analyzed acting on them factors and peculiarities. Improvement of efficiency of transport companies by methods of fuel saving and ecology management is offered.

УАК 621.9

К ВОПРОСУ ДИНАМИКИ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА

Мchedlishvili Тамаз, Читаишвили Валериани, Тавадзе Александре,

Зукакишвили Рамини, Никвашвили Нино

(Грузинский технический университет, ул. Костава №77, 0175,

Тбилиси, Грузия)

Резюме: *Электропневматические следящих приводы получили широкое распространение во многих областях техники, в частности в станкостроении, в робототехнике и в самолетостроении. Эти системы при адекватном моделировании описываются нелинейными динамическими моделями, в силовой части которых сосредоточены специфические нелинейности, обусловленные силой сухого трения нагрузки. В настоящей работе рассматривается задача моделирования динамики и формирования общих подходов для последующих исследований.*

Ключевые слова: электропневматический привод, перепад давления, сила сухого трения, импульсная функция, переходный процесс.

ВВЕДЕНИЕ

Электропневматические следящие приводы [1-3] представляют собой замкнутую автоматическую систему, которая во многих случаях состоит из силового пневмопривода (струйной трубки и пневмоцилиндра); электромеханического преобразователя, якорь которого жестко связан со струйной трубкой; потенциометрического датчика обратной связи; электронного усилителя мощности, суммирующего сигналы управления U_n и обратной связи U_{oc} .

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для построения математической модели динамики исследуемого привода в первую очередь используем уравнение баланса расходов пневмопривода (системы – структурная трубка-пневмоцилиндр), приведенную в работе [1]

$$\frac{A_n \ell_0}{2RT_0} \frac{dp_\delta}{dt} + \frac{A_n p_0}{RT_0} \frac{dy}{dt} = K_{G\alpha} \alpha - K_{Gp} p_\delta, \quad (1)$$

где: A_n – эффективная площадь поршня пневмоцилиндра; ℓ_0 – длина полостей пневмоцилиндра при нейтральном положении поршня; R – газовая постоянная; T_0 – температура, установившаяся в полостях пневмоцилиндра; p_δ – перепад давления на поршня; K_{Gp} и $K_{G\alpha}$ – соответственно коэффициенты нагрузочной характеристики и чувствительности по расходу, определяемые из выражения линеаризованной расходной характеристики

$$G = K_G \alpha - K_{Gp} p_\delta;$$

G – расход газа, идущий на перемещение поршня; α – угол поворота струйной трубки; p_0 – постоянное давление воздуха, устанавливающееся в полостях пневмоцилиндра при $\alpha = 0$; y – линейная координата перемещения поршня силового пневмоцилиндра; δ – угловая координата движения руля [1].

В свою очередь в приложении к электропневматическому рулевому приводу летательного аппарата уравнение баланса моментов, действующих относительно оси руля в случае абсолютной жесткости передаточного механизма записывается в виде:

$$A_n \ell p_\delta = I \frac{d^2 \delta}{dt^2} + K_f \frac{d\delta}{dt} + K_u \delta + K_u^\alpha \alpha + M_{cm}(\delta) + M_{no}, \quad (2)$$

где: ℓ – длина приводного рычага, I – момент инерции всех подвижных частей привода, приведенный к оси руля; K_f – коэффициент момента трения со смазочным материалом; K_u – коэффициент шарнирного момента; K_u^α – коэффициент момента, пропорционального углу атаки для летательного аппарата; M_{no} – момент, не зависящий от координат движения руля; M_{cm} – момент сухого трения.

Уравнение кинематической связи между перемещением поршня y и углом поворота руля приближенно определяется зависимостью

$$y \approx \ell \delta.$$

На основе равенств (1) и (2) записываем

$$\frac{\ell_0}{2RT_0 \ell} \left[I \ddot{\delta} + K_f \dot{\delta} + K_u \delta + \frac{d}{dt} M_{cm}(\delta) + \dot{M}_{no} + K_u^\alpha \dot{\alpha} \right] +$$

$$+ \frac{K_{Gp}}{A_n \ell} (I \ddot{\delta} + K_\varphi \dot{\delta} + K_{uu} \delta + M_{cm}(\delta)) + \dot{M}_{no} + K_{uu}^\alpha \alpha_a + \frac{A_n P_0}{RT_0} \dot{y} = K_{Ga} \cdot \alpha. \quad (3)$$

Или в укрупненной форме:

$$A_3 \ddot{\delta} + A_2 \dot{\delta} + A_1 \delta + A_0 + A_{3*} \frac{d}{dt} \left(|M_{cm}| \operatorname{sign} \frac{d\delta}{dt} \right) + A_{3*} \dot{M}_{no} + B \left(|M_{cm}| \operatorname{sign} \frac{d\delta}{dt} \right) + B M_{no} + A_{3k} \dot{\alpha}_a + B_k \alpha_a = K_{Ga} \alpha, \quad (4)$$

где:

$$A_3 = \frac{\ell_0 I}{2RT_0 \ell};$$

$$A_2 = \frac{\ell_0}{2RT_0 \ell} K_f + \frac{K_{Gp}}{A_n \ell} I;$$

$$A_1 = \frac{\ell_0}{2RT_0 \ell} K_{uu} + \frac{K_{Gp}}{A_n \ell} K_f + \frac{A_n P_0 \ell}{RT_0};$$

$$A_0 = \frac{K_{Gp} I}{A_n \ell} K_{uu};$$

$$A_{3*} = \frac{\ell_0}{2RT_0 \ell};$$

$$B = \frac{K_{Gp}}{A_n \ell};$$

$$A_{3k} = \frac{\ell_0}{2RT_0 \ell} K_{uu}^\alpha;$$

$$B_k = \frac{K_{Cp}}{A_n \ell} K_{uu}^\alpha.$$

Систему уравнений динамики исследуемого следящего привода в целом без учета нагрузок, не зависящих от координат привода M_{no} и $K_{uu}^\alpha \alpha_a$, можно привести к виду [1]:

$$i_y = K_y \Delta U, \quad (5)$$

$$\Delta U = U_n - K_{oc} y, \quad (6)$$

$$T_e \ddot{\alpha} + 2\varepsilon_e \dot{\alpha} + \alpha = K_e i_y, \quad (7)$$

$$A_{3y} \ddot{y} + A_{2y} \dot{y} + A_{1y} y + A_{0y} + A_{3T} \frac{d}{dt} \left(|P_{mp}| \operatorname{sign} \frac{dy}{dt} \right) =$$

$$= K_{G\alpha} \alpha - B_T |P_{mp}| \operatorname{sign} \frac{dy}{dt}, \quad (8)$$

где: K_y – коэффициент усиления электронного усилителя;

T_e – постоянная времени электромеханического преобразователя (ЭМП);

ε_ℓ – коэффициент затухания;

K_ℓ – коэффициент усиления ЭМП; P_{mp} – сила сухого трения:

$$A_{3y} = \frac{A_3}{\ell}; \quad A_{2y} = \frac{A_2}{\ell}; \quad A_{1y} = \frac{A_1}{\ell};$$

$$A_{0y} = \frac{A_0}{\ell}; \quad P_{mp} = \frac{M_{cm}}{\ell};$$

K_{oc} – коэффициент обратной связи по координате y :

Анализ системы уравнений (5)-(8) показывает, что согласно работы [4] для исследования переходных процессов в исследуемой системе можно воспользоваться решениями линеаризованной модели в сочетании с действием импульсной функции от силы сухого трения

$$H(t) = \frac{d}{dt} \left[|P_{mp}| \operatorname{sign} \dot{y} \right], \quad (9)$$

демпфирующее влияние которой показано во многих работах [4, 5].

Принимая характеристику силы сухого трения с постоянным модулем, выражение функции $H(t)$ будет иметь вид

$$H(t) = \frac{d}{dt} \left[|P_{mp}| \operatorname{sign} \dot{y} \right] = |P_{mp}| \operatorname{sign} \frac{d}{dt} [1(t)] = \delta_*(t), \quad (10)$$

где $\delta_*(t)$ – это функция, которая равна нулю при всех $t < t_{oi}$ и равна бесконечности при $t = t_{oi}$.

Допуская, что на участке времени 2τ , вызванном членом.

$$B_T |P_{mp}| \operatorname{sign} \frac{dy}{dt}$$

в уравнении силовой части привода производные координаты y не претерпевают существенных изменений, согласно работы [4] можем считать что действие исследуемой импульсной функции можно учесть скачком ускорения

$$\Delta \ddot{x} = 2 \frac{|P_{mp}|}{A_{3y} B_m} \operatorname{sign} \dot{y} \Big|_{t_0+\tau}.$$

В работе [5] предложено приближенное условие достижения монотонности переходного процесса обусловленное действием импульсной функции от силы сухого трения.

В случае рассмотрения системы уравнений (5)-(8) в приложении к приводам, используемым в станочных и работотехнических системах, в большинстве случаев вместо коэффициента A_{1y} используется коэффициент

$$A_{1c} = \frac{K_{Gp}}{A_n \ell^2} K_f + \frac{A_n P_0}{RT_0},$$

при $A_0 = 0$.

Для дальнейшего улучшения динамических показателей рассматриваемых электропневматических систем последние снабжаются дополнительными обратными связями по перепаду давления P_0 в пневмоцилиндра и по скорости \dot{y} выходного звена [3, 4].

В рассматриваемом случае структурная схема линеаризованной системы будет иметь вид, приведенный на рис. 1, где:

$$W_{\text{tm}} = \frac{K_e}{T_e^2 s^2 + 2\varepsilon_e T_e s + 1}; \quad (11)$$

$$W_{\text{m}} = \frac{K_{G\alpha}}{A_{3y} s^3 + A_{2y} s^2 + A_{1y} s + A_{0y}}; \quad (12)$$

$$W_{\text{on}} = K_{op} K_{py} (T_1^2 s^2 + 2\varepsilon_1 T_1 s + 1); \quad (13)$$

$$K_{py} = \frac{1}{A_n \ell^2 K_u}; \quad (14)$$

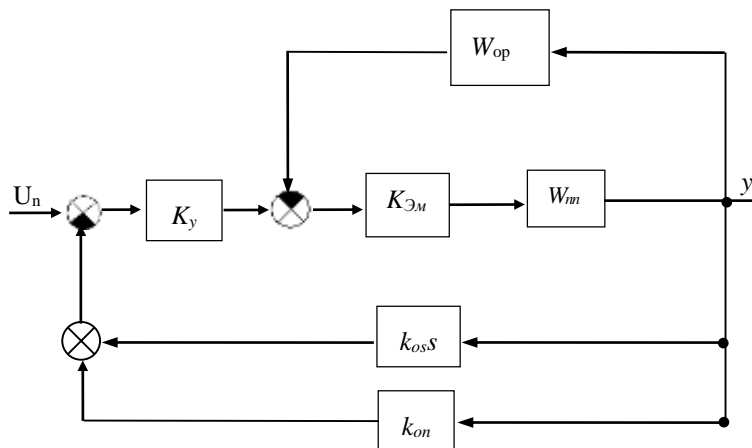


Рис. 1. Структурная схема электропневматического следящего привода

$$T_1 = \sqrt{\frac{I}{k_{ny}}}; \quad (15)$$

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{2} \frac{K_f}{k_{ny}} \sqrt{\frac{k_{ny}}{I}} = \frac{1}{2} \frac{K_f \sqrt{K_{ny}}}{\sqrt{I}}; \quad (16)$$

K_{op} – коэффициент обратной связи по давлению;

K_{os} – коэффициент обратной связи по скорости выходного звена системы;

K_{on} – обратная связь по положению.

На основе анализ приведенных динамических моделей, а также условия приближения переходных процессов к монотонным и известным работ по синтезу структурно-сложных динамических систем [1, 5], можно ставить вопрос о решении последующих задач структурно-параметрического синтеза с использованием известной теории синтеза по заданным переходным процессам [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе рассмотрения основных закономерностей, взаимосвязывающих отдельные координаты исследуемых систем, построены математические модели динамики и в общей форме сформулированы общие подходы к решению задач последующих исследований.

Литература:

1. **Крымов Б.Г., Робинович Л.В., Стебельцов В.Г.** - Исполнительные устройства систем управления летательными аппаратами. М.: Машиностроение, 1987, 264 с.
2. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. Кн. 2. Приводы робототехнических систем / **Ж.П. Ахромеев, Н.Д. Дмитриева** и др. М.: Высш. шк. 1986, 175 с.
3. **Попов Д.Н.** Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. М.: Машиностроение, 1987, 464 с.
4. **Мchedlishvili Т.Ф., Капанадзе Т.В., Тедиашвили Л.К., Элердашвили И.Ш., Марсагишвили Л.** К вопросу динамики переходных процессов в гидравлических и

электروهидравлических следящих приводах / Транспорт, № 1-2(65-66), Тбилиси, 2017, с. 3-6.

5. **Мчедlishvili Т.Ф.** Научные основы и прикладные задачи теории синтеза нелинейных систем приводов по заданным переходным процессам. Тбилиси, «Технический университет», 2008, 273 с.

ელექტროპნევმატიკური ამძრავთა დინამიკის საკითხის შესახებ

თამაზ მჭედლიშვილი, ვალერიან ჩიტაიშვილი, ალექსანდრე თავაძე,

რამინი ზუკაკიშვილი, ნინო ნიკვაშვილი

რეზიუმე

ელექტროპნევმატიკურმა მოთვალთვალე ამძრავებმა კპოვეს ფართო გავრცელება ტექნიკის მრავალ სფეროებში, კერძოდ ჩარხმშენებლობაში, რობოტოტექნიკაში და თვითმფრინავმშენებლობაში. ეს სისტემები ადეკვატურ მოდელირებისას აღიწერებიან არაწრფივი დინამიკური მოდელებით, რომელთა ძალოვანი ნაწილები შეიცავენ მშრალი ხახუნის ძალებით განპირობებულ სპეციფიკურ არაწრფივობებს. წარმოდგენილ ნაშრომში განიხილება დინამიკის მოდელირებისა და შემდგომი კვლევებისათვის ზოგადი მიდგომების ფორმირებასთან დაკავშირებული საკითხები.

TO THE ISSUE OF THE DYNAMICS OF ELECTROPNEUMATIC DRIVE

Mchedlishvili Tamaz, Chitaishvili Valeriani, Tavadze Aleksandre,

Zukakishvili Ramini, Nikvashvili Nino

Abstract

Electropneumatic servo drives are widespread in many areas of engineering, particularly in the machine tool industry, in robotics and in aircraft manufacturing. At adequate modeling, these systems are described by nonlinear dynamic models, in the power part of that specific nonlinearities are concentrated stipulated due to the force of dry friction of the load. In the presented paper we consider the problem of modeling the dynamics and the formation of general approaches for further research.

УДК 621.337.2.072.2:681.586.6

ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ И ПРОВОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭПС ПОСТОЯННОГО ТОКА СТАБИЛИЗАЦИЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

Карипидис Серго, Шарвашидзе Автандил, Чичуа Лаван,

Схиртладзе Юза

(Грузинский технический университет, ул. Костава №77,

Тбилиси, Грузия)

Резюме: *Статья посвящена увеличению пропускной и провозной способности железных дорог, где эксплуатируется ЭПС постоянного тока. Показано, что на всех электровозах и электропоездах с реостатным регулированием скорости, пропускная способность прямо пропорциональна напряжению контактной сети. Рассмотрены различные варианты стабилизации напряжения контактной сети.*

Ключевые слова: контактная сеть, пропускная способность, провозная способность, стабилизация напряжения, электровоз, электропоезд.

Современные достижения в области технологии производства высоковольтных силовых полупроводниковых приборов, таких как: полевые транзисторы IGBT на 6500В, 600А; 3300В 1200А, управляемые тиристоры GTO, IGCT на 6000В 4000А (тип 55HI35L4502) позволили создавать современный тяговый электропривод с использованием тяговых двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением с импульсным регулированием скорости и асинхронный тяговый электропривод с использованием инверторов (рис. 1, а, б).

Необходимо отметить, что в настоящее время на Грузинской железной дороге работают электропоезда (12 шт.) с двигателями постоянного тока (рис. 1, а) с 2000 года и работают безотказно.

Электропоезда с использованием асинхронного тягового электропривода работают, начиная с 2012 г. 6 поездов Китайского производства и 4 – Швейцарского производстве с 2016 года.

В вышеуказанных поездах, при необходимости, можно осуществлять стабилизацию скоростей, от которой, как известно, в значительной степени зависит пропускная способность железной дороги.

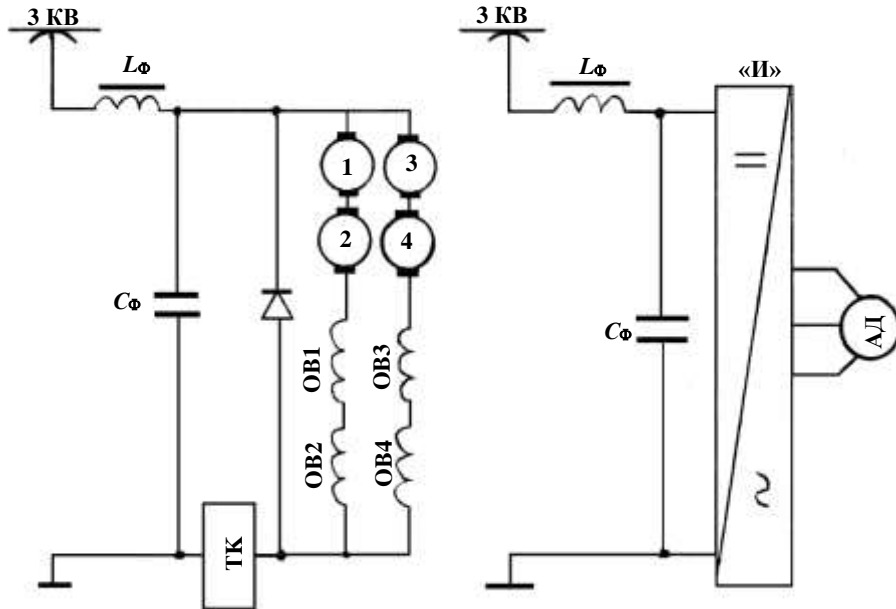


Рис. 1. Схемы транзисторного регулирования скорости на ЭПС постоянного тока с двигателями постоянного тока и асинхронными.

Здесь следует особо отметить то обстоятельство, что до 2005 года транзисторов типа IGBT на напряжении более 3000В не существовало. Нами в 2000 году была применена известная схема тиристорного ключа, приведенная на рис. 2. В настоящее время его могут заменить транзисторы IGBT на 6500В, 600А управляемые тиристоры типа GTO, IGCT на 6000В, 4500А.

Как это ясно из вышеизложенного, разработки в основном касаются электропоездов, которые, как известно, осуществляют пассажирские перевозки. Что же касается грузовых перевозок, то, как известно, они осуществляются электровозами.

К настоящему времени почти везде на ЭПС постоянного тока в основном работают электровозы типа ВЛ10, ВЛ11 и ВЛ15, где их скорость прямо пропорционально зависит от напряжения контактной сети.

Если обратиться к выражению

$$U = \frac{U - IR}{C\Phi} \approx \frac{U}{C\Phi}, \quad (1)$$

то станет ясно, что на подобных электровозах скорость прямо пропорциональна напряжению сети.

Как известно, современный стандарт на тяговую сеть говорит о том, что это напряжение может колебаться в пределах 2200-4000В; следовательно, в таких же пределах на этих электровозах будет меняться их скорость, следовательно, пропускная и провозная способность. Как известно, современные тяговые подстанции в основном выполнены на выпрямителях, где используются неуправляемые вентили, где постоянное напряжение изменяется с изменением переменного напряжения питающей сети (рис. 3, А).

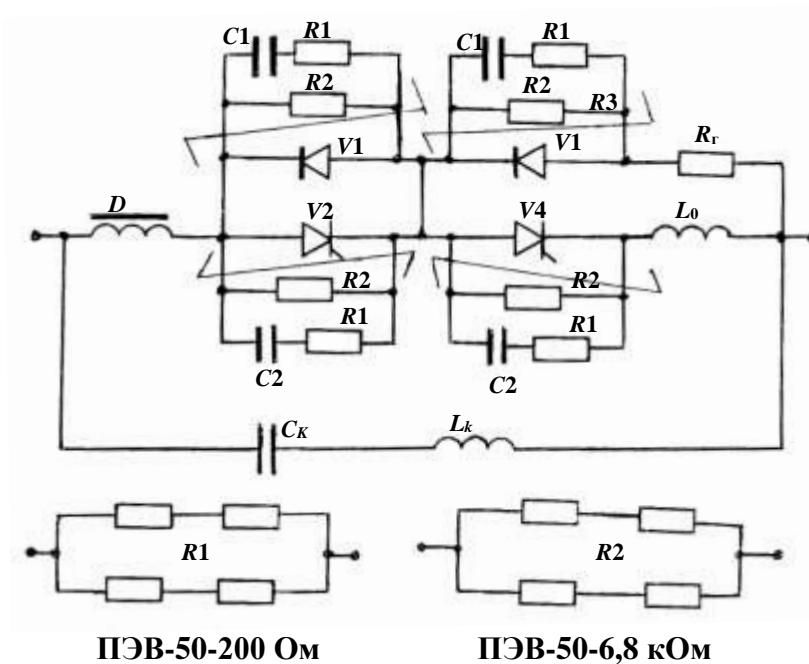


Рис. 2. Схема тиристорного ключа использованного на 12 электропоездах, работающих на грузинской железной дороге начиная с 2000 г.

Перечень основных элементов «ключа» (рис. 5):

1. C_1 – конденсатор 0,2 мкФ; АС=2500 В; В25856;
2. R_1 – сопротивление ПЭВ-50-200 Ом, 4 шт;
3. R_2 – сопротивление ПЭВ-50-6,8 кОМ, 4 шт;
4. V_1, V_3 – обратные диоды ДЛ153-1200-40 УХП2, 6 шт;
5. ДН – дроссель насыщения, сердечник пермаллой 50НП-82×52×15–6 шт, $=13,3 \text{ см}^2$;
 $W = 12$;

6. V2, V4 – тиристоры Т454-800-40, $\frac{di}{dt} = 500 \text{ А/мкс}$; $\frac{du}{dt} = 1000 \text{ В/мкс}$, $t_{\text{вык}} = 200 \text{ мкс}$
($t_{\text{схем}} = 400 \text{ мкс}$);
7. C₂ – конденсатор, C₂ = 0,5 мкФ; AC = 2500 В; В25856;
8. C_к – коммутирующий конденсатор немецкой фирмы «Сиенс»;
В25955К2675К004, 3×6,7 мкФ, AC=3400В, вес 9,9 кг;
9. L_к – коммутирующий дроссель, L_к = 1,8·10⁻³ Гн; I = 250А воздушный цилиндрический,
с размерами 520×320×140 – 90кг;
10. L₀ – токоограничивающий дроссель, воздушный L₀ = 0,1·10⁻³ Гн, ток I = 200А, вес 15
кг; размеры 250×150×200.
11. R_и – фехралевое сопротивление, 0.50 Ом, I = 150 А, мощность P > 800 Вт.

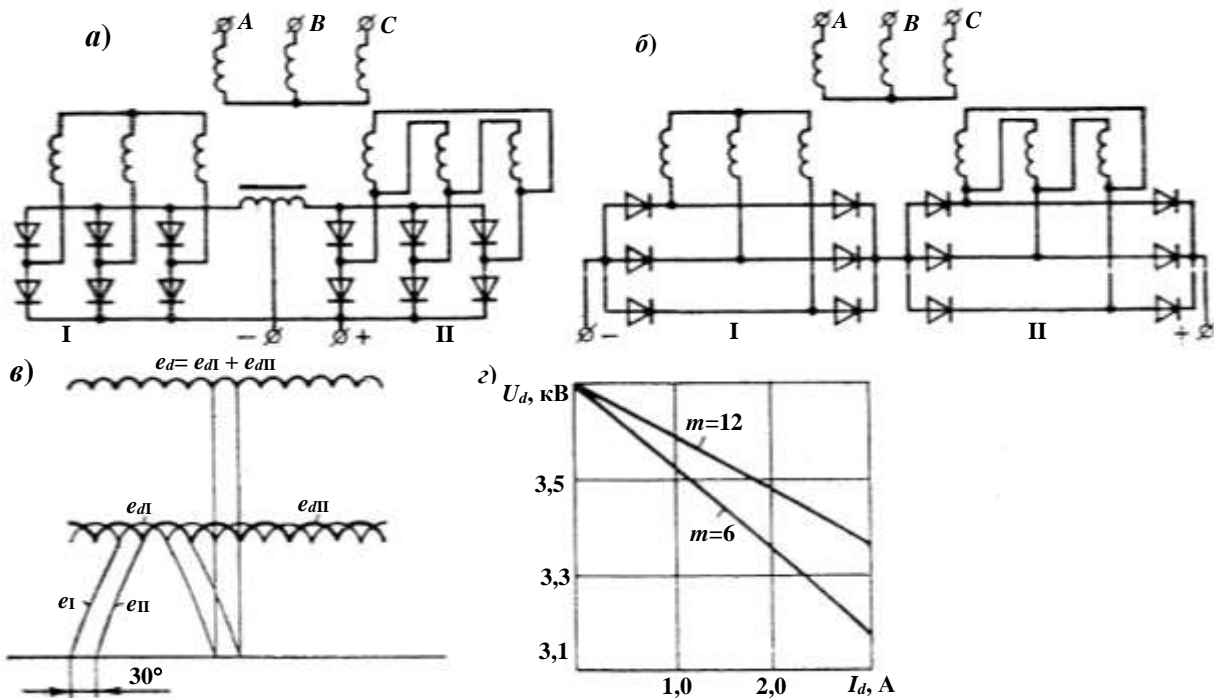


Рис. А. Условно-двенадцатифазная схема выпрямления с параллельным (а) и последовательным (б) соединениями трехфазных мостовых выпрямителей, временные диаграммы э.д.с при последовательном соединении мостов (в) и внешние характеристики (г) агрегатов с числом пульсации $m = 12$ и $m = 6$

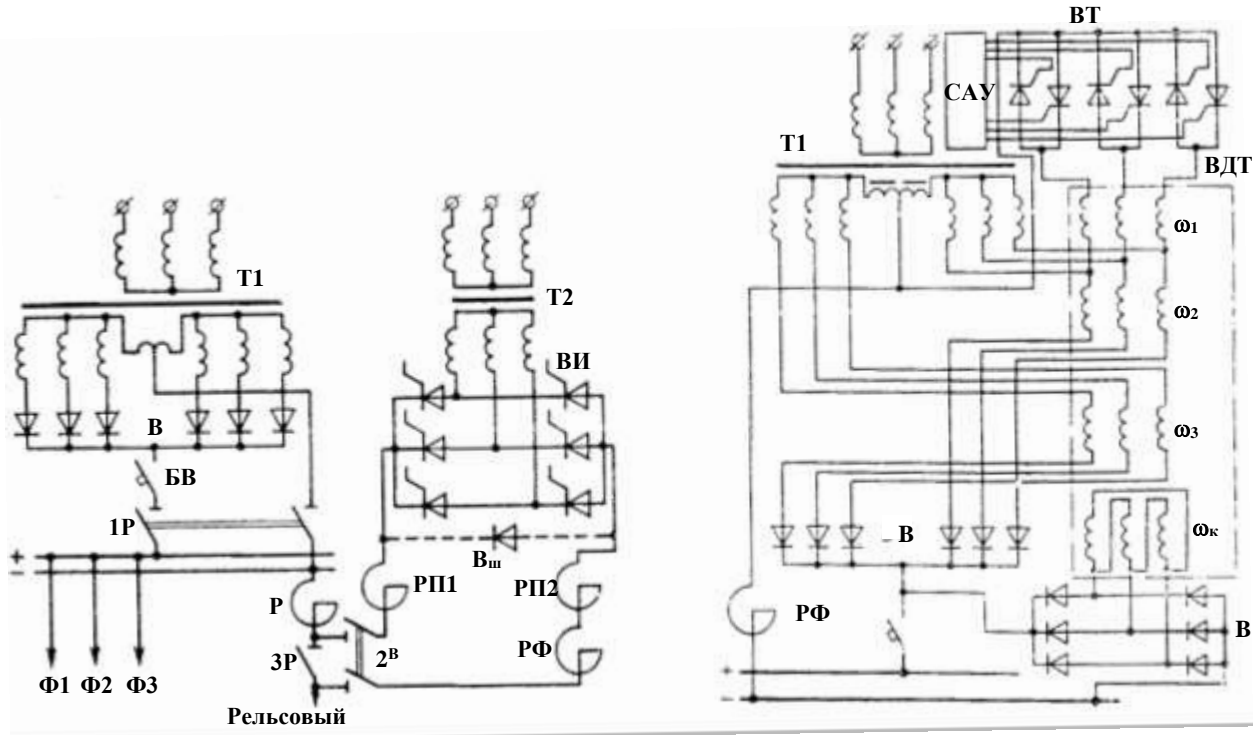


Рис. В. Схема преобразовательного агрегата агрегата

ПВЭР с регулированием напряжения

Рис. С. Схема преобразовательного

с магнитно-тиристорным регулятором выпрямленного напряжения

**Рис. 3. Схемы тяговых подстанции первого поколения
Рис. 3А и последующих поколений (рис. 3, В и С)**

На рис. 3, А приведены схемы тяговых подстанций первого поколения, где в качестве выпрямителей использованы неуправляемые вентили.

На рис. 3, В и С приведены схемы тяговых подстанций с добавлением вольтодобавочных выпрямителей на тиристорах. Здесь следует обратить внимание на рис. 3А, где приведена схема получения постоянного напряжения 3000В.

Во второй схеме рис. 3А, б приведено последовательное соединение выпрямительных мостов, в результате чего получают 6000В на подстанции.

Наличие в схемах вольтодобавочных тиристорных мостов позволяет стабилизировать постоянное напряжение подстанции при колебаниях переменного напряжения питающей сети и поддерживать его в пределах 3500-3800В.

Однако даже при стабильном напряжении на подстанциях, напряжение контактной сети сильно меняется из-за наличия активного падения напряжения в самой контактной сети.

На рис. 4 приведена упрощенная схема питания одного электроваза от двух тяговых подстанций.

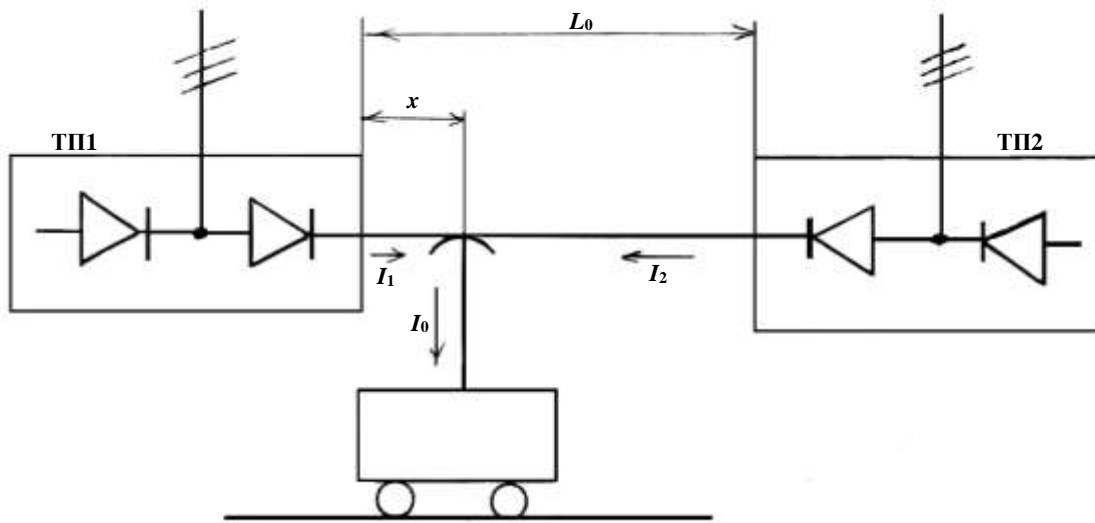


Рис. 4. Схема питания от двух тяговых подстанций одной нагрузки (одного электроваза)

Если обозначить сопротивление одного км через r_0 , расстояние между подстанциями L_0 , то для схемы рис. 4 можно написать следующие уравнения:

$$\Delta U = r_0 x \cdot I_1, \quad (1)$$

$$r_0 x \cdot I_1 = r_0 (L_0 - x) I_2, \quad (2)$$

$$I_0 = I_1 + I_2, \quad (3)$$

где ΔU – падение напряжения на участке длиной x ;

Решая уравнения (1)-(3) совместно между собой окончательно можно написать:

$$\Delta U = I_0 r_0 x \left(1 - \frac{x}{L_0} \right) = I_0 r_0 L_0 \left(\frac{x}{L_0} \right) \left(1 - \frac{x}{L_0} \right). \quad (4)$$

Если обратить внимание на выражение $I_0 r_0 L_0$, то оно имеет размерность напряжения действительно

$$|I_0 r_0 L_0| = [A] \cdot \left[\frac{\text{Ом}}{\text{км}} \right] \cdot [\text{км}] = [\text{Ом} \cdot A] = [B].$$

В таком случае, если обе стороны уравнения (4) разделить на $I_0 r_0 L_0$ и обозначить через $\frac{\Delta U}{I_0 r_0 L_0} = \Delta u$ и $\frac{x}{L_0} = \lambda_1$, то в таком случае вместо (4) можно написать

$$\Delta u = \lambda(1 - \lambda). \quad (5)$$

Выражение (5) является уравнением падения напряжения в контактной сети в относительных единицах [1] и является уравнением параболы, которая имеет свой максимум, определяемый из выражения:

$$\frac{\partial}{\partial \lambda} (\Delta u) = 0 = 1 - \lambda - \lambda = 0,$$

откуда $\lambda = \frac{1}{2}$. Последнее говорит о том, что максимум падения напряжения наступает в середине между подстанциями, который равен

$$\Delta u_{\max} = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4},$$

где λ – безразмерный параметр;

Δu – падение напряжения в контактной сети в относительных единицах.

Зависимость (5) построим графически, сведя расчеты в таблицу.

Таблица 1

λ	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$1 - \lambda$	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
$\lambda(1 - \lambda)$	0	0,09	0,16	0,21	0,24	0,25	0,24	0,21	0,16	0,09	0

На основании табличных данных на рис. 5 построена зависимость $\Delta U = f(\lambda)$, которая является универсальной для всех вариантов.

На основании выражения

$$\Delta U = \frac{I_0 r_0 L_0}{4} \quad (6)$$

произведем несколько конкретных примеров расчета.

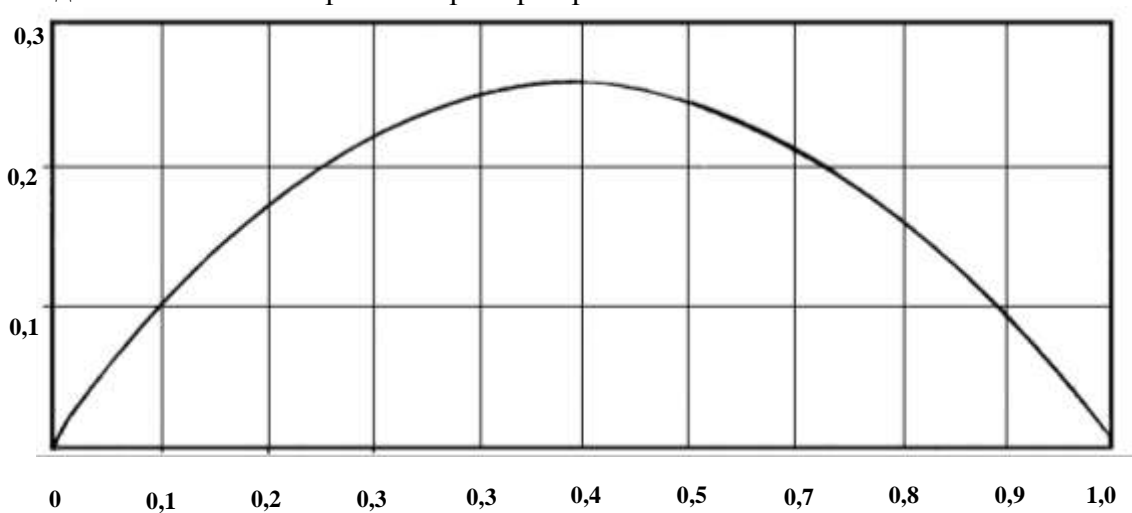


Рис. 5. Зависимость падения напряжения в контактной сети от λ в относительных единицах

Пример № 1

Расстояние между тяговыми подстанциями $L_0 = 16$ км, сопротивление контактной сети с общим сечением 400 мм^2 со стандартными рельсами в 50 кг/м [2] $r_0 = 0,07 \text{ Ом/км}$.

Для одного электровоза ВЛ10 ток I_0 возьмем 2000 А ; в таком случае максимальное падение напряжения согласно (6) будет:

$$\Delta U_{\max} = \frac{2000 \cdot 0,07 \cdot 16}{4} = 500 \text{ В.}$$

Пример № 2

Те же условия, на участке два электровоза ВЛ10, т.е. $I_0 = 4000 \text{ А}$.

В таком случае

$$\Delta U_{\max} = \frac{4000 \cdot 0,07 \cdot 16}{4} = 1120 \text{ В.}$$

Как это видно из второго примера падение напряжения в случае двух электровозов вдвое больше.

Пример № 3

Все условия те же, только расстояния между тяговыми подстанциями 3 км

$$\Delta U_{\max 1} = \frac{2000 \cdot 0,07 \cdot 3}{4} = 105 \text{ В,}$$

$$\Delta U_{\max 2} = \frac{4000 \cdot 0,07 \cdot 3}{4} = 210 \text{ В.}$$

Проведенные примеры расчетов показывают как сильно зависит падение напряжений в контактной сети от расстояний между подстанциями и величины тока сети. Если сечение контактной сети увеличить вдвое, это падение напряжения также уменьшится вдвое. Однако такое решение связано с большими работами и материальными расходами.

На рис. 6 приведен современный вариант повышения напряжения контактной сети до 6000 В , от которой питаются ЭПС с двигателями постоянного тока и с асинхронными. В последнем случае при наличии автоматической системы стабилизации скорости можно ее поддерживать в определенных пределах без каких-либо ограничений. В схеме рис. 6, а при ослаблении поля тяговых двигателей с целью поддержания скорости будут мешать ограничения по коммутации в тяговых двигателях постоянного

тока. В этом варианте всего навсего уменьшится падение напряжения в контактной сети при вдвое меньших токах. Главное в этом случае необходимо менять весь подвижной состав, что связано с очень большими расходами и объемом работ как в самом ЭПС, так и депо.

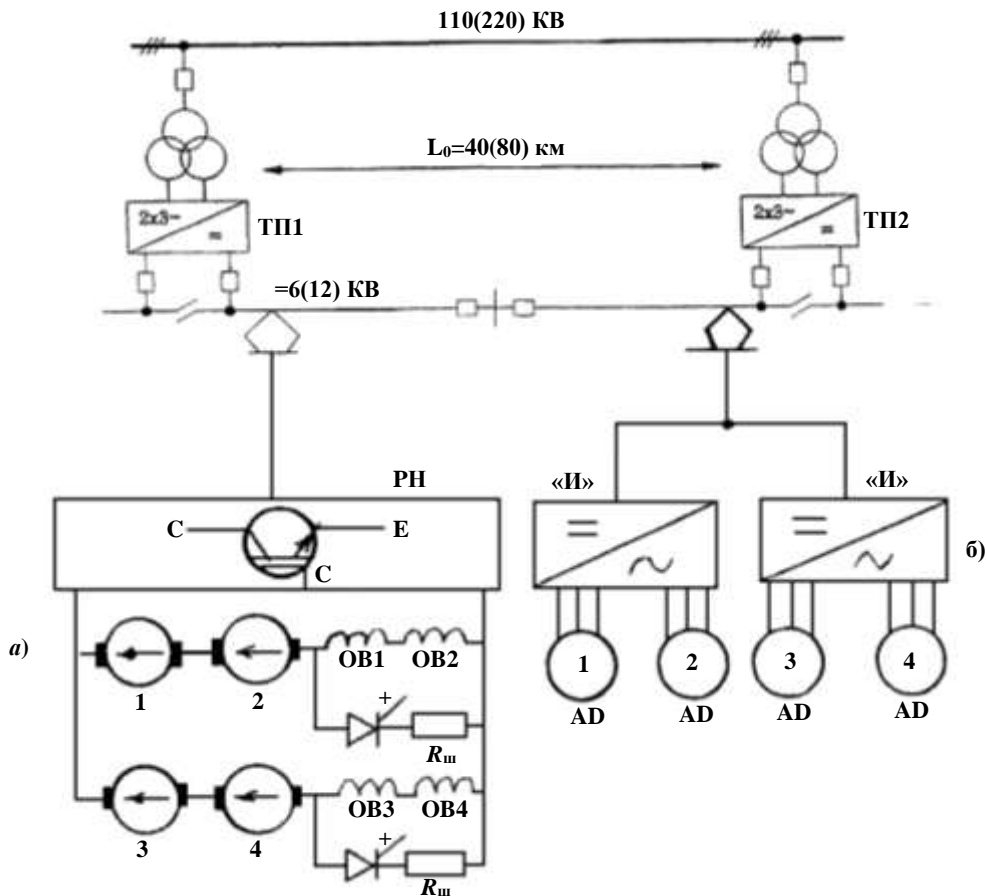


Рис. 6. Современные схемы транзисторного регулирования скорости ЭПС с двигателями постоянного тока и асинхронными, питающимся от контактной сети повышенного напряжения 6 кВ

Второй путь сохранения средней скорости, следовательно, напряжения контактной сети является увеличение вдвое, трое количество тяговых подстанций [3, 4]. В этом случае, конечно, также будут большие расходы, но весь подвижной состав останется прежним.

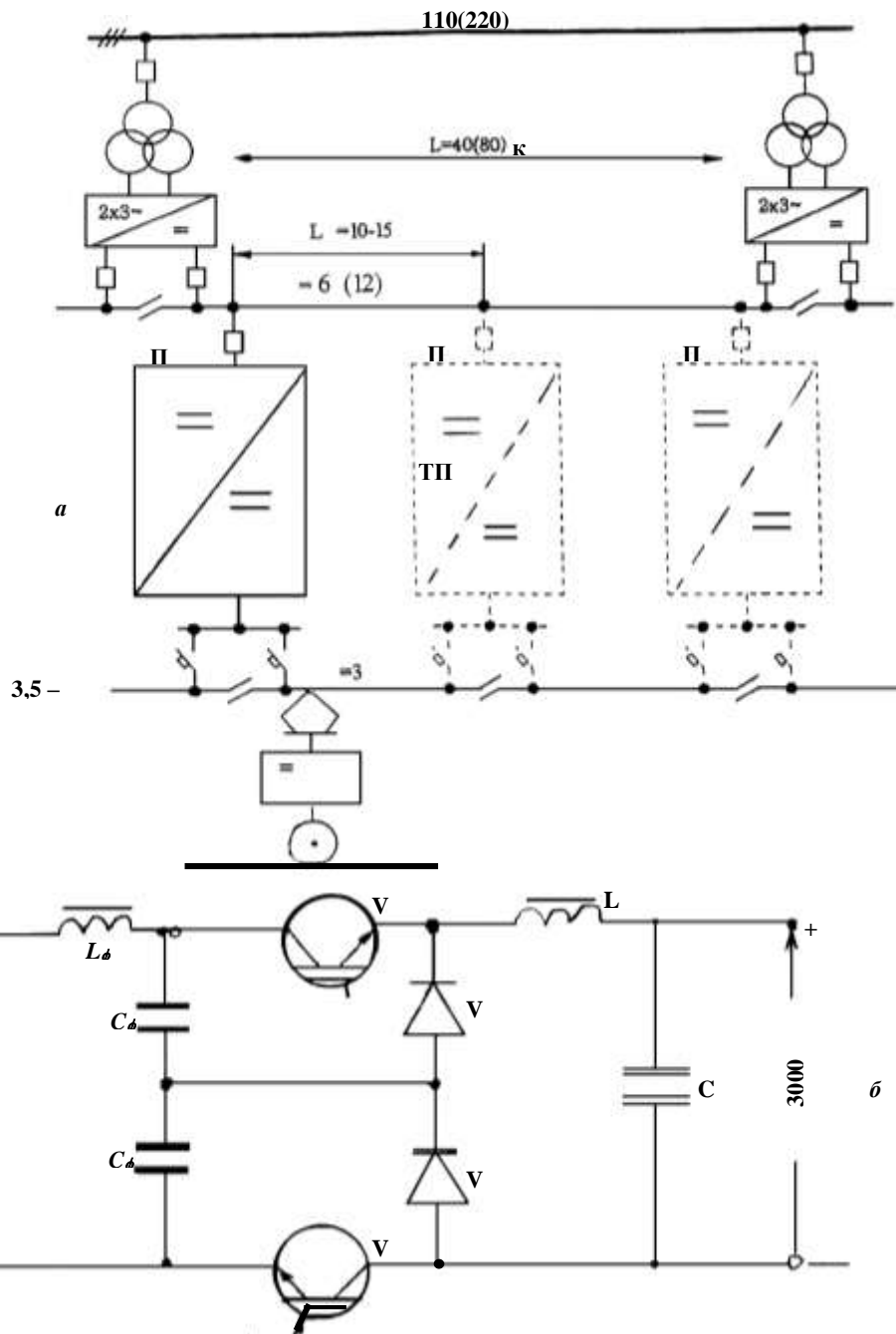


Рис. 7. Схемы подпитки контактной сети вспомогательными преобразователями и схема самого преобразователя

Третий путь сохранения примерно постоянной величины напряжения контактной сети 3000В является схема рис. 7, а, где количество основных тяговых подстанций уменьшено, расстояние между ними увеличено, постоянное напряжение подстанции также повышено до 6000В.

Как это видно из рис. 7, а. тяговая сеть 3500-3800В подпитывается от многих других преобразователей напряжения 6000В на 3500-3800В. В этом случае расстояния

между этими преобразователями будут минимальными до 3-4 км, а мощность каждого из них будет определяться исходя из мощностей двух основных тяговых подстанций на 6000В и расстояния между ними. Габариты этих преобразователей будут минимальными, поскольку транзистора IGBT работают при частотах 15-20 кГц.

Принципиальная схема такого преобразователя приведена на рис. 7, б, которая в свое время была предложена в [5] одним из авторов этой статьи. В этой схеме на транзисторы V1 и V2 приложено всего лишь половина напряжения питания, что повышает надежность схемы. В таком случае вполне можно применить транзистор типа IGBT на 6500, 600А. Параллельно, как известно, они работают в любом количестве.

ВЫВОДЫ

1. В работе обращено внимание на необоснованное предложение многих ученых и специалистов о переводе на высокое напряжение 6, 12, 24 кв действующие ЭПС постоянного тока, не давая себе отчета о необходимости в этом случае замены всех электровозов, электропоездов и депо.
2. В работе приведены конкретные примеры расчета падения напряжения на реальной контактной сети при различных расстояниях между тяговыми подстанциями и нагрузках.
3. Предложена оригинальная схема подпитки контактной сети постоянного тока специальными преобразователями через каждые 3-4 км. Эти преобразователи получают питание от существующих тяговых подстанций, где легко получается напряжение 6000В, количество и мощность которых определяется мощностью и расстояниями между основными тяговыми подстанциями на 6 кВ.

Вышеуказанные преобразователи поддерживают напряжение контактной сети в пределах 3500-3800В.

Литература

1. **Карипидис С.И.** Динамика нелинейных систем тягового электропривода постоянного тока. Технический университет, Тбилиси, 2012;
2. **Гарро М.** Электрическая тяга. Транспортное издательство, 1959;
3. **Кондрашов И.А.** Повышение эффективности электрофицированного железнодорожного транспорта путем использования системы постоянного тока повышенного напряжения и накопителей энергии. Журнал «Транспорт», 2010;

4. Маркин А.Н., Самонин А.П., Жемчугов В.Г. Способы усиления тягового электроснабжения постоянного тока при интенсивном движении поездов. Известия, ПГУПС, 2006;
5. სერგო კარიპიდისი, ლევან მგალობლიშვილი, ლევან ტრაპაიძე, თენგიზ მაღლაკელიძე. თანამედროვე წვეის ელექტრომოდრავის განვითარების ტენდენცია. „ტრანსპორტი“, № 1, 2001, გვ. 3-5.

**მუდმივი დენის ელექტრული მოძრავი შემადგენლობის
გამტარ და გადამზიდი უნარის გაზრდა კონტაქტური
ქსელის ძაბვის სტაბილიზაციით
კარიპიდისი სერგო, შარვაშიძე ავთანდილ, ჩიჩუა ლევან,
სხირტლაძე იუზა
რეზიუმე**

სტატია ეძღვნება რკინიგზის გამტარუნარიანობის გაზრდის შესაძლებლობას, სადაც ფუნქციონირებს მუდმივი დენის ელექტრული მოძრავი შემადგენლობა. ნაჩვენებია, რომ ყველა სიჩქარის რეოსტატური მართვის ელმავლისა და ელექტრული მატარებლების, გამტარუნარიანობა პირდაპირ პროპორციულია საკონტაქტო ქსელის ძაბვისა. განიხილება საკონტაქტო ქსელის ძაბვის სტაბილიზაციის სხვადასხვა ვარიანტები.

**INCREASE OF CAPABILITY AND CAPACITY OF THE DC ROLLING STOCK BY
STABILIZING THE VOLTAGE OF THE CONTACT NETWORK**

**Karipidis Sergo, Sharvashidze Avtandil, Chichua Levan,
Skhirtladze Yuza**

Abstract

The article is devoted to increasing the throughput and carrying capacity of railways, where are operated DC rolling stock. It is shown that on all electric locomotives and electric trains with rheostat speed regulation, the capability is directly proportional to the voltage of the contact network. Are considered various options for voltage stabilization of the contact network.

უაკ 622.8.8:614.8

სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის

ფუნქციონირების ეფექტიანობა

ოთარ გელაშვილი, ნინო წილოსანი, მანუჩარ მერებაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას №77, 0175,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემა უზრუნველყოფს მოთხოვნილების მიხედვით ქვეყნის მოსახლეობის კომფორტულ და უსაფრთხო გადაადგილებას. მისი ეფექტური ფუნქციონირება შესაძლებელია სატრანსპორტო პროცესის თითოეული ელემენტის ოპტიმალური ჩართულობით, რაც უზრუნველყოფს ტრანსპორტირებაზე დანახარჯების შემცირებას. აღნიშნულის განხორციელების დროს გასათვალისწინებელია, რომ სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობამ უნდა უზრუნველყოს არა მარტო დანახარჯების შემცირება, არამედ მგზავრთა მომსახურების მაღალი კულტურა, უსაფრთხოება, დაცულობა, გადაადგილების დროის შემცირება და სხვა. აღნიშნულის მიღწევა შესაძლებელია ლოგისტიკის პრინციპების რაციონალურ გამოყენებით, რაც მგზავრთა გადაადგილებისას მოძრავი შემადგენლობისათვის დადგენილ სამარშრუტო გრაფიკების მაქსიმალურ დაცვას უზრუნველყოფს. სტატიაში სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის ანალიზის შედეგად შემუშავებულია მისი ეფექტური ფუნქციონირების სრულყოფის ღონისძიებები, რომელსაც საფუძვლად სატრანსპორტო პროცესის მართვის საკითხები დაედო. სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის მართვის სხვადასხვა მიდგომებისა და შეხედულებების ანალიზიდან გამომდინარე, ჩვენ მიერ ჩამოყალიბებულია ღონისძიებათა კომპლექსი, რომელიც სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობის ამაღლებას, მგზავრთა გადაყვანის მაქსიმალურ კომფორტსა და მომსახურების მაღალ ხარისხს უზრუნველყოფს.

საკვანძო სიტყვები: მომსახურების ხარისხი; კომფორტი; მოდელი; ფაქტორი; ეფექტურობა; საქალაქო ტრანსპორტი; სამგზავრო ტრანსპორტი; სისტემა.

შესავალი

სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემა უზრუნველყოფს სხვადასხვა სახის მოძრავი შემადგენლობით მოსახლეობის მოთხოვნების დაკმაყოფილებას, საიმედო, ხარისხიანი, კომფორტული და დროული გადაყვანის საშუალებით. ქალაქებში მგზავრთა ძირითადი რაოდენობის გადაყვანა ხდება მუნიციპალური ავტობუსებით და ვინაიდან საავტომობილო სამგზავრო ტრანსპორტის მუშაობის ხარვეზები აისახება მთელი მოსახლეობის ინტერესებზე, რაც უარყოფითად მოქმედებს მგზავრთა განწყობაზე და შრომის აქტივობაზე, აუცილებელია მგზავრთა გადაყვანების მომსახურების დონეს და კომფორტს განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს. ამიტომ მარშრუტებზე კონკრეტული ინფორმაციის მიღება, მისი შემდგომი დამუშავება და ოპტიმალური მარშრუტის შერჩევა და მასზე ავტობუსების რაოდენობის განსაზღვრა უნდა მოხდეს სისტემური მიდგომით, ლოგისტიკური პრინციპების გამოყენებით, რომლის საფუძველსაც საგზაო საექსპლუატაციო პარამეტრების კვლევა წარმოადგენს. მოცემული ამოცანა შეიძლება გადაწყდეს მოქმედი ფაქტორების, საგზაო და ავტობუსების საექსპლუატაციო პარამეტრების მართვით. ასეთი მეთოდოლოგიის არსებობა საშუალებას მოგვცემს დავადგინოთ სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემაზე მოქმედი ფაქტორები, გავიანგარიშოთ კონკრეტული მარშრუტისათვის რეალური პარამეტრები, განვსაზღვროთ ღონისძიებები, რომლებიც გავლენას ახდენენ სამგზავრო გადაყვანების ეფექტიან ფორმირებაზე.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, საქალაქო საავტობუსო მარშრუტებზე საექსპლუატაციო პარამეტრების სიდიდეების განსაზღვრა და მათი ოპტიმიზაცია ეფუძნება სატრანსპორტო საწარმოებში ექსპლუატაციაში მყოფი მოძრავი შემადგენლობის სტრუქტურის განსაზღვრას, მგზავრთნაკადების შესწავლას და საავტობუსო მარშრუტების მახასიათებელი პარამეტრების დადგენას. მნიშვნელოვანია მგზავრების მომსახურების ხარისხის ამაღლება, გადაყვანის ხარჯის შემცირება და სატრანსპორტო პროცესის ეფექტიანობის გაზრდა ავტობუსების საექსპლუატაციო თვისებების და საგზაო პარამეტრების

ოპტიმიზაციის გზით. აღნიშნული უზრუნველყოფს გადაყვანების დროის დანაკარგის მინიმალიზაციას და მოძრაობის სიჩქარის გაზრდას, რისთვისაც გადაწყვეტილი უნდა იქნას შემდეგი ძირითადი ამოცანები: სამგზავრო გადაყვანების ეფექტიანობაზე მოქმედი ფაქტორების ანალიზი, ძირითადი პარამეტრების დადგენა, გამოკვლევა და ოპტიმიზაცია.

ძირითადი ნაწილი

განხილულია და გაანალიზებულია სატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირებისა და გადაყვანების ეფექტიანობის საკითხები, საავტომობილო გადაყვანების ადგილი ერთიან სატრანსპორტო სისტემაში, მათი პარამეტრების გამოკვლევა და ოპტიმიზაცია, მიზეზების გამოვლენისა და აღმოფხვრის ტექნოლოგიები, რომლის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ:

–სატრანსპორტო კომპანიები ჯერ კიდევ კომპლექსურად ვერ უზრუნველყოფენ სამგზავრო გადაყვანების სრულყოფილ მომსახურებას, ხშირია მარშრუტებზე დროში დაგვიანების შემთხვევები, ნაკლებად კომფორტულია შესაბამისი ინფრასტრუქტურა, რასაც გარკვეული სახის სირთულეები ახლავს;

–დაბალია მძღოლების მომსახურების ხარისხი და ვერ პასუხობენ თანამედროვე მოთხოვნებს;

–აღნიშნულ კომპანიებში არსებული ტექნოლოგიები ნაკლებად იძლევა საინფორმაციო და მგზავროთნაკადების მართვის საშუალებას, რის გამოც დაბალია სატრანსპორტო პროცესის ზუსტი კონტროლი და მართვის შესაძლებლობები.

სამგზავრო საავტობუსო გადაყვანების სისტემა არის რთული ლოგისტიკური სისტემა, რომელიც შედგება მთელი რიგი სატრანსპორტო რგოლებისაგან და ისინი ორგანიზაციულად ერთიანდებიან ლოგისტიკურ ჯაჭვში. ამ სისტემის მიზანია ლოგისტიკური მენეჯმენტის ეფექტური ფუნქციონირება, რომლის პირველი ოპერატორია სატრანსპორტო კომპანია, რომელიც მგზავროთნაკადების გათვალისწინებით, სისტემური მიდგომის საფუძველზე ოპტიმიზაციას უკეთებს გადაყვანების სატრანსპორტო პროცესს და მათ თანმხლებ მომსახურებას.

სატრანსპორტო კომპანიებმა სამგზავრო გადაყვანების განვითარების ხელშეწყობი პირობების შექმნის მიზნით საჭიროა განახორციელონ:

- სატრანსპორტო საშუალებების მიმართ წაყენებული ტექნიკური და ტექნოლოგიური მოთხოვნების შესრულება;
- მგზავრების ინტერესების გათვალისწინებით სხვადასხვა სამგზავრო სატრანსპორტო კომპანიებისა და ფირმების მუშაობის კოორდინაცია;
- სამგზავრო გადაყვანებისათვის საჭირო სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის არსებობა.

სამგზავრო გადაყვანების დროს ვითვალისწინებთ სატრანსპორტო საშუალებათა რაოდენობას, ტიპებს, მარშრუტის სიგრძეს, მარშრუტის პარამეტრებს, შეზღუდვებს, დანახარჯებს და სხვა. მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე ხდება მგზავრების გადაყვანის სქემის განსაზღვრა, მარშრუტის სამუშაო პარამეტრების დადგენა და საბოლოოდ განისაზღვრება მარშრუტების საპასპორტო მონაცემები.

სამარშრუტო გადაყვანების სატრანსპორტო პროცესის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მასზე მოქმედი ფაქტორების სწორად არჩევა და მათი რიცხოვრივი მნიშვნელობების გაანგარიშება. განასხვავებენ არჩევის ორ მეთოდს: ანალიტიკურს და ექსპერტულს.

სამგზავრო გადაყვანების სატრანსპორტო პროცესის ეფექტიანობის გაზრდა შესაძლებელია უახლესი საინფორმაციო ტექნოლოგიების დანერგვის საფუძველზე. ახალმა ეკონომიკურმა ურთიერთობებმა მოითხოვა თანამედროვე საინფორმაციო უზრუნველყოფა, რომელიც წარმოადგენს სატრანსპორტო ოპერაციების მართვის მთავარ ელემენტს და აკონტროლებს სატრანსპორტო პროცესის ელემენტებს და ურთიერთკავშირშია მომხმარებლის ინტერესებთან.

სატრანსპორტო პროცესის ინფორმაციული უზრუნველყოფა განიხილება, როგორც სამგზავრო გადაყვანების მართვის ეფექტური, მოტივირებული მიდგომა, დაფუძნებულია საინფორმაციო ნაკადების დაგეგმვის, განვითარებისა და კონტროლის უზრუნველყოფასთან, ეყრდნობა მგზავრთნაკადების და მარშრუტის პარამეტრების სიდიდეებს.

ინფორმაციულ ლოგისტიკაში ნაკადების მართვის სქემის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ იგი სატრანსპორტო სისტემაში ინფორმაციული ნაკადების გამოკვლევის შექმნისა და მართვის დროს გადაწყვეტილებათა მიღებისა და დასაბუთების ერთობლიობის საშუალებას იძლევა. აღნიშნული საჭიროა განვიხილოთ არა იზოლირებულად, არამედ კომპლექსურად ერთიან სისტემაში. ამავე დროს აუცილებელია გავითვალისწინოთ ტექნიკური, ტექნოლოგიური, სამართლებრივი, ორგანიზაციული და სხვა ფაქტორები. გადაწყვეტილების მიღება კომპანიის ლოგისტიკის სამსახურის მიერ ხორციელდება შემავალი და გამავალი ინფორმაციული ნაკადების შესწავლისა და ანალიზის საფუძველზე.

სატრანსპორტო პროცესში ლოგისტიკური საინფორმაციო სისტემის გამოყენების ძირითად მოტივს წარმოადგენს სატრანსპორტო პროცესის ფუნქციონირების ამაღლება, ხარისხიანი და დროული ინფორმაციის მიღებისა და მისი გამოყენების საფუძველზე, რაც უზრუნველყოფს სამგზავრო გადაყვანებზე დანახარჯების მნიშვნელოვან შემცირებას და პროცესის ეფექტიანობის ამაღლებას.

სატრანსპორტო პროცესის ეფექტიანობაზე მოქმედი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია საწვავის ხარჯის სიდიდე, რომელსაც მგზავრთა გადაყვანების თვითღირებულების კალკულაციაში მოწინავე პოზიცია უკავია. ამიტომ სატრანსპორტო კომპანიაში აუცილებელია ისეთი ღონისძიებების დამუშავება და დანერგვა, რომლებიც უზრუნველყოფენ მინიმალური საწვავის ხარჯით მგზავრთა მომსახურების მაღალ ხარისხს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი, რომელიც სატრანსპორტო პროცესში გავლენას ახდენს საწვავის საექსპლუატაციო ხარჯზე, არის მძღოლის კვალიფიკაცია, სახელდობრ, კი მისი მართვის სტილი. ავტობუსების მართვის ეკონომიური რეჟიმების გამოყენებით საწვავის ხარჯი შეიძლება 15-25 %-მდე შემცირდეს, რაც გამოწვეულია მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარისა და დამუხრუჭების რეჟიმების სწორი შერჩევით, კუთრი გაჩერებების და გაქანების დროის შემცირებით და სხვა. ამასთანავე, სამგზავრო გადაყვანების შეფასების კრიტერიუმების გათვალისწინებით გამოკვლეულია ტექნიკური და ეკონომიკური

ეფექტიანობა, აგრეთვე მგზავრთნაკადების მართვის საკითხები და დადასტურებულია მოსაზრება, რომ სამგზავრო გადაყვანების ეფექტიანობა მიიღწევა საქალაქო მარშრუტებზე ავტობუსების მუშაობის მაჩვენებლების (მოდრაობის საშუალო სიჩქარე, საწვავის ხარჯი, გაჩერებების კუთრი რაოდენობა და სხვა) ოპტიმიზაციის გზით. გამოვლინდა, რომ სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის პარამეტრებზე დიდ გავლენას ახდენს: მარშრუტის სიგრძე; დღე-ღამის დრო, რომელიც სატრანსპორტო ნაკადების სიმკვრივესთანაა დაკავშირებული; მგზავრთნაკადების სიდიდეები და გაჩერებების რაოდენობები.

ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პარამეტრია გაჩერებების კუთრი რაოდენობა (ერთ კილომეტრზე მოსული გაჩერებები), რომელსაც დიდი გავლენა აქვს სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობის უზრუნველსაყოფად, ვინაიდან გაჩერებების კუთრი რაოდენობის გაზრდა იწვევს საწვავის ხარჯის გაზრდას. მოკლე მარშრუტების დროს გაჩერებების კუთრი რაოდენობა თითქმის ორმაგდება და ეს შედეგი ადასტურებს ჩვენს მიერ ზემოთ ნათქვამის სისწორეს, რომ გაჩერებების კუთრი რაოდენობის ზრდასთან ერთად, იზრდება ავტობუსის მოძრაობის რეჟიმში „დაძვრა-შენელების“ ფაზის წილი, რომლისთვისაც დამახასიათებელია მოძრაობის სიჩქარის შემცირება და საწვავის ხარჯის მომატება. ჩვენს მიერ მიღებული შედეგის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საწვავის ხარჯის სიდიდეზე ორი ფაქტორი ახდენს გადამწყვეტ ზეგავლენას: მარშრუტის სიგრძე და გაჩერებების კუთრი რაოდენობა. დამტკიცებულია, რომ ქალაქის საექსპლუატაციო პირობებში საწვავის სამარშრუტო ნორმების დადგენას საფუძველად აღნიშნული პარამეტრები უნდა დაედოს. აღნიშნული მეტად მნიშვნელოვანია სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობის უზრუნველსაყოფად, ვინაიდან მკვეთრად მცირდება სატრანსპორტო ხარჯები.

დასკვნა

ამრიგად, ჩატარებული ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიან ფუნქციონირებაზე გავლენას ახდენს ფაქტორთა დიდი

რაოდენობა, რომელთა მაქსიმალური გათვალისწინება უზრუნველყოფს მოსახლეობის უსაფრთხო, ხარისხიან და დროულ გადაყვანას.

დადგენილია, რომ სამგზავრო სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიანი ფუნქციონირება დამოკიდებულია სატრანსპორტო პროცესის მაჩვენებლებზე (მოძრაობის სიჩქარე, საწვავის ხარჯი, გაჩერებების კუთრი რაოდენობა და სხვა), რომელთა სიდიდეები დამოკიდებულია კონკრეტულ საექსპლუატაციო პირობებზე. ამიტომ აუცილებელია საექსპლუატაციო მაჩვენებლების და მოძრაობის რეჟიმების ცვალებადობის მეცნიერული გამოკვლევა, რომლის დროსაც, გათვალისწინებული უნდა იქნეს მგზავრობის სიდიდეების მერყეობა, როგორც მარშრუტების ტიპის, ასევე დროისა და კვირის დღეების მიხედვით, სეზონურობა, კლიმატური პირობები, მოძრავი შემადგენლობა და სხვა, რაც განაპირობებს მარშრუტებზე გაჩერებების რაოდენობის განსაზღვრას, შუქნიშნების განლაგებას და მართვის მეთოდების გამოყენებას. აგრეთვე გასათვალისწინებელია ძრავების კონსტრუქციული თავისებურებები და ექსპლუატაციის დროს მათი მუშაობის რეჟიმები, რაც უზრუნველყოფს საავტომობილო ტრანსპორტის საწვავეკონომიურობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების ამაღლების კომპლექსური მეთოდების შექმნას.

დადგენილია, რომ სამგზავრო გადაყვანებზე მოთხოვნილების გაზრდის შემთხვევაში, შესაბამის ტექნიკურ-ტექნოლოგიური და ორგანიზაციული ღონისძიებების დამუშავებითა და რეალიზებით, შესაძლებელია სატრანსპორტო ოპერაციების განხორციელებისას მოცდენათა ხანგრძლივობის 20 %-მდე შემცირება, მომსახურების ხარისხისა და ჯამური ეფექტიანობის ამაღლება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. O. GELASHVILI, P. BEZHANISHVILI - MODES OF VEHICLES TRAFFIC CONDITION AND FUELEFFECTIVENESS. INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL "PROBLEMS OF MECHANICS", TBILISI, №1(46), 2012.

2. O.GELASHVILI, P.BEZHANISHVILI - Calculation of city routes fuel consumption according to bus traffic conditions. INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL "PROBLEMS OF MECHANICS", TBILISI, №4(49), 2012.
3. Gelashvili O., Butkhuzi N. - Effective functioning of container transport logistic system//Transactions of International Scientific-Technical Conference "New Technologies in Modern Industry", Tbilisi, 2010, pp. 262-264.
4. O. GELASHVILI, M.ZURIKASHVILI, G.TABATADZE - TECHNOLOGICAL BAZICS OF LOGISTIC OPERATIONS EXECUTION. VIII NTERNATIONAL CONFERENCE TRANSPORT PROBLEMS, POLAND, KATOWICE, 2015. P.G.140-143.
5. O. GELASHVILI, O. BICHIASHVILI, G. TABATADZE - BASIC PRINCIPLES OF PLANNING TRANSPORTATION PROCESS TECHNOLOGIES. "PROBLEMS OF MECHANICS", SPECIAL ISSUE INTERNATIONAL CONFERENCE „MECHANICS-2014”,TBILISI, №2(55), 2014. P.G.151-155.
6. O. GELASHVILI, G. TSERTSVADZE, N. BUTKHUZI - LOGISTIC SYSTEM OF TRANSPORT COMPANIES FINANCIAL FLOWS MANAGEMENT. INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL "PROBLEMS OF MECHANICS",TBILISI, №1(42), 2011.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Отар Гелашвили, Нино Цилосани, Манучар Меребашвили

Резюме

Система пассажирских перевозок обеспечивает комфортное и безопасное перемещение населения страны в соответствии со спросом. Его эффективное функционирование возможно благодаря оптимальному вовлечению каждого элемента транспортного процесса, что обеспечивает снижение транспортных расходов. Следует учитывать, что эффективность функционирования пассажирской транспортной системы должна обеспечивать не только сокращение расходов, но и высокую культуру, безопасность, сохранность, сокращение времени перевозок пассажиров. Это может быть достигнуто с помощью рационального использования принципов логистики, что

обеспечивает максимальное соблюдение установленных маршрутных графиков подвижного состава при перевозке пассажиров. В статье проведен анализ системы пассажирских перевозок с целью повышения эффективности ее функционирования, основанной на процессах управления транспортом. Основываясь на анализе различных подходов и взглядов на систему пассажирских перевозок, мы разработали комплекс мер для повышения эффективности системы пассажирских перевозок, обеспечения максимального комфорта пассажирских перевозок и высокого качества обслуживания.

EFFICIENCY OF THE PASSENGER TRANSPORT SYSTEM OPERATION

Otar Gelashvili, Nino Tsilosani, Manuchar Merebashvili

Abstract

The passenger transport system ensures comfortable and safe movement of the population in the country in accordance with the demand. Its effective functioning is possible due to the optimal involvement of each element of the transport process, which ensures a reduction in transport costs. It should be borne in mind that the efficiency of the passenger transport system should ensure not only cost reduction, but also high culture, security, safety, and shorter passenger transportation time. This can be achieved through the rational use of the principles of logistics, which ensures maximum compliance with the established route schedules of rolling stock for the conveyance of passengers. In the article are analyzed the system of passenger traffic in order to improve the efficiency of its operation, based on transport management processes. Based on the analysis of various approaches and views on the passenger transportation system, we have developed a set of measures to improve the efficiency of the passenger transportation system, ensure maximum comfort of passenger transportation and high quality service.

უაკ 625;30

სატრანსპორტო სისტემის მუშაობის ეფექტურობის პრობლემები ქართულ და უცხოური სამეცნიერო ლიტერატურაში

ნიკა აბდუშელიშვილი, აკაკი მურადაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 0175, კოსტავას ქ. №77,
თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სატრანსპორტო საშუალებები უზრუნველყოფენ ეკონომიკურ, სოციალური და პოლიტიკური ხასიათის სხვადასხვა საერთო სახელმწიფოებრივი ამოცანების გადაწყვეტას განვითარების თანამედროვე ეტაპზე ისინი აწყდებიან ახალ და მოულოდნელ ამოცანებს, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს სამეურნეო მენეჯმენტის სიტუაციებს. საქართველოს შეუძლია სატრანსპორტო სისტემების უპირატესი განვითარება, რასაც მისი გეოპოლიტიკური მდებარეობა განაპირობებს. ამ მიზნის მისაღწევად აუცილებელია საქართველოს სატრანსპორტო ფორმების ეფექტიანობის ამაღლება. აქედან გამომდინარე საინტერესოა თუ როგორი მიდგომებია სამეცნიერო ლიტერატურაში სატრანსპორტო სექტორის ეფექტიანობის ამაღლების გზების შესახებ.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკა, მენეჯმენტი, სატრანსპორტო სისტემები.

შესავალი

ბოლო წლებში საქართველომ მნიშვნელოვნად გააღრმავა ურთიერთობა ევროკავშირთან.

საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობა წინაპირობაა მისი პოლიტიკური და ეკონომიკური განვითარებისათვის, რადგან ამ ტერიტორიაზე გადის უმოკლესი გზა ევროპასა და აზიას შორის.

ბუნებრივია საგარეო ეკონომიკური კავშირების სრულყოფა, ყოველი ქვეყნის ეკონომიკური ეფექტურობის ზრდის უდიდესი რეზერვია. საგარეო

ეკონომიკური კავშირების კონტექსტში ევროკავშირის ბაზარი, სხვადასხვა უპირატესობებიდან გამომდინარე, მიმზიდველია საქართველოსათვის.

ეკონომიკური გლობალიზაციის გაღრმავების პირობებში, ქვეყნებს შორის კავშირი წარმოუდგენელია განვითარებული და საერთაშორისო სტანდარტების სატრანსპორტო სისტემის გარეშე.

ფაქტობრივად, საქართველოს მიზანია ტრანსპორტის ინტეგრაცია ევროპულ სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაში, მისი აღიარება ევროპული სატრანსპორტო სისტემის განუყოფელ ნაწილად. თავის მხრივ ევროკავშირი ითვალისწინებს საქართველოს ევროპულ მისწრაფებებს. ევროკავშირი მიესალმება საქართველოს მზადყოფნას, გააღრმავოს თანამშრომლობა ყველა, მათ შორის, ტრანსპორტის სფეროში.

ძირითადი ნაწილი

ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებით გათვალისწინებულია სატრანსპორტო ფუნქციის მაქსიმალურად გამოყენება, რაც წინაპირობა გახდება იმის, რომ საქართველო გადაიქცევა ძლიერ დამოუკიდებელ სახელმწიფოდ.

საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის თანამედროვე მეთოდებით მომსახურების გასაუმჯობესებლად საჭიროა გადაწყდეს შემდეგი ამოცანები:

- საქართველოს სატრანსპორტო მომსახურების გაუმჯობესებაზე პასუხისმგებელი ორგანოები და ამ მომსახურების დელეგირება;
- სახელშეკრულებო ურთიერთობების მენეჯმენტის სრულყოფის მიმართულებები საზოგადოებრივ სატრანსპორტო მომსახურებაში;
- საზღვარგარეთის გამოცდილება მოსახლეობის სატრანსპორტო მომსახურებაში;
- საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ ეფექტიანობაზე მოქმედი ფაქტორები და მათი ოპტიმიზაცია.

ტრანსპორტისა და სატრანსპორტო საწარმოების მენეჯმენტის საკითხებზე მრავალი ქართველი და უცხოელი მეცნიერ-ეკონომისტი მუშაობს. სატრანსპორტო

დარგის მენეჯმენტის საერთო საკითხებზე მნიშვნელოვანი კვლევები აქვთ ჩატარებული ცნობილ მეცნიერებს, რონ. ა. კირკინს. ედმუნდ ჯ. ჯობინსს, რ.მ. მონსტრას, რ.ნ ჰოლდფილდს, ლ.გ. გუინიპერს, ზ.ი. აფანასიევს და მრავალ სხვა მეცნიერ-ეკონომისტს.

ტრანსპორტის ცალკეული შემადგენელი სექტორების მიხედვით ჩატარებულ კვლევებს შორის განსაკუთრებული აღნიშვნის ღირსია ე.ა. რესის და ნ.მ. ვოლოდინას, ლიზა ბ. რეინის, ჰალ ტურტონის, ე. ფ. ტიხომიროვას, პეტერ ფორსითის, ტომ თეკერის, ვ.ს. ლუგინსკის, ათანასიოს ე. პელისის, მერი რ. ბროკსის, მ.ნ. ულიცკის და სხვათა კვლევები.

ბ. გითოლენდიას სადისერტაციო ნაშრომში განხილული აქვს ტრანსკავკასიური კორიდორის განვითარების თანამედროვე მდგომარეობა და მისი გაუმჯობესების გზები. ყურადღებაა გამახვილებული საქართველოს სატრანსპორტო პოტენციალის ზრდის მიმართულებებზე, ვინაიდან ქვეყნის ეკონომიკის ზრდა ძირეულად არის დაკავშირებული დარგის განვითარებაზე. [1]

განვითარებული ქვეყნების საბაზრო ეკონომიკის პირობებში საწარმოების (ორგანიზაციების) სამეურნეო საქმიანობა (ბიზნესი) წარმოდგენელია მენეჯმენტის გარეშე, რომელიც აღიარებულია ბიზნესის მართვის ფილოსოფიად. ამდენად, ავტორთა ჯგუფის - ბ. ლოსევი , პ. საბიტოვა, ნაშრომში ყურადღებაა გამახვილებული ორგანიზაციის ინოვაციური საქმიანობის მართვის თეორიულ საფუძვლებზე. გაშუქებულია ორგანიზაციის ინოვაციური საქმიანობის და ზოგადად, შეფასებულია ინოვაციების ეფექტურობა. გადმოცემულია ორგანიზაციის ინოვაციური პოტენციალის შეფასების მეთოდოლოგია და ასევე, განხილულია ორგანიზაციის ინოვაციური საქმიანობის როლი და გავლენა ორგანიზაციის საწარმოო პოტენციალის ფორმირებასა და განვითარებაზე. ნაშრომში განსაკუთრებით ხაზგასმულია ორგანიზაციული პროცესების მართვის სისტემის ფორმირების საკითხები და ისეთი შესაბამისი ინსტრუმენტების შემუშავება, რომლებიც უზრუნველყოფენ ორგანიზაციის ეფექტური განვითარების ორგანიზაციულ-ეკონომიკური მექანიზმის ფუნქციონირებას.

წიგნში ჩამოყალიბებულია „ეფექტური განვითარების“ და „ინოვაციის“ კატეგორიების არსი, განზოგადებულია ეფექტური განვითარების პროცესების ძირითადი დამახასიათებელი თვისებები, ჩამოყალიბებულია ორგანიზებული სოციალურ-ეკონომიკური სისტემების ეფექტური განვითარების მართვის თანამედროვე თეორიული შეხედულებები სარკინიგზო ტრანსპორტის მაგალითზე. [2]

ს. ბრაჯნიკოვა თავის სადისერტაციო ნაშრომში, რომელიც ეძღვნება სარკინიგზო ტრანსპორტის ეფექტიანობის შეფასების სისტემის გაუმჯობესებას ყურადღებას ამახვილებს სარკინიგზო გადაზიდვების ავტომატიზაციასა და მექანიზაციაზე, ეს უკანასკნელი შეეხება დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებს, შემადგენლობების კომპლექტაციას და მოძრაობის ორგანიზაციას. [3]

ჩვენს შემთხვევაში განსაკუთრებით საინტერესოა შემადგენლობის ტექნიკური მიზეზებით გამოწვეული დაყოვნების ხარჯების შეფასება, რამდენადაც საქართველოს რკინიგზაზე ასეთი შემთხვევები ხშირია, რის გამოც ტვირთების გადატანის ხანგძლივობა იზრდება და ეს პროცესი უარყოფითად აისახება ტრანზიტული ტვირთების მოზიდვაზე, ამიტომაც ბოლო ხუთ წელიწადში საქართველოს რკინიგზით გადატანილი ტვირთების მოცულობა თითქმის ორჯერაა შემცირებული.

ავტორი დანაკარგების გამოსათვლელად გვთავაზობს შემდეგ ფორმულირებას:

$$E_{\text{отк(п-ч)}} = \Delta Nt_{Nt}^{\text{rp}} * e_{Nt}^{\text{rp}} + \Delta Nt_{\text{отк}}^{\text{max}} * e_{Nt}^{\text{max}} + \Delta Nt_{\text{отк}}^{\text{приг}} * e_{Nt}^{\text{приг}}$$

სადაც,

$\Delta Nt_{Nt}^{\text{rp}}$ - შეფერხებების მატარებელ-საათია, გამოწვეული ტექნიკური მიზეზებით;

$\Delta Nt_{\text{отк}}^{\text{max}}$ - სამგზავრო მატარებლების შეფერხებების მატარებელ-საათია, გამოწვეული იგივე ტექნიკური პრობლემებით;

$\Delta Nt_{\text{отк}}^{\text{приг}}$ - საგარეუბნო სამგზავრო მატარებლების შეფერხებების მატარებელ-საათია, გამოწვეული იგივე ტექნიკური პრობლემებით;

e_{Nt}^{rp} , e_{Nt}^{max} , e_{Nt}^{pphr} - მატარებელ-საათის დანახარჯებია შესაბამისად სატვირთო,

სამგზავრო და საგარეუბნო მატარებლებისათვის.

ავტორის სავჩენკო-ბელსკის ვ. ი. წიგნში გაანალიზებულია ტრანსპორტის, როგორც საბაზრო ეკონომიკური სისტემის და ქვეყნის ეკონომიკური სივრცისთვის აუცილებელი და საჭირო რგოლის როლის ზრდა რუსეთის საერთოევროპულ და მსოფლიო ეკონომიკურ სატრანსპორტო სტრუქტურებში შესვლის პერიოდში. ნაშრომის მეცნიერული სიახლე მდგომარეობს:

- სატრანსპორტო ორგანიზაციების ეკონომიკური რისკების მართვის განვითარების თეორიული და პრაქტიკული გამოცდილების განზოგადებაში მათი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე;
- „ეკონომიკური რისკის“, „რისკის მატერიალიზაციის“, „ექსპლუატაციური სატრანსპორტო რისკის“ კატეგორიების ფორმირებისადმი კონცეპტუალური მიდგომების შემუშავება და სხვ.
- სწორი საინვესტიციო პროექტის მეშვეობით შესაძლებელია, სოლიდური ინვესტიციების მოზიდვის შესაძლებლობა სამეწარმეო ბიზნესში და ეს ყოველივე სწორი ბიზნეს-გეგმის შემუშავების ხარჯზე, სადაც რისკები მაქსიმალურად მინიმიზირებულია და სამომავლო პრევენციული ღონისძიებები სწორად გაწერილი საინვესტიციო პროექტის მომზადების სწორი მეთოდოლოგიის შემუშავება, რისკების მართვის სისტემის აქტუალობა სამეწარმეო ბიზნესის ინვესტირებაში. [4]

ავტორთა ჯგუფის - ჯ. როდრიგე, ც. კომტოს და ბ. სლავის წიგნი წარმოადგენს ტრანსპორტის სისტემის განვითარების ასპექტების მიმოხილვას. განვითარების ასპექტებად ავტორი წარმოაჩენს ეკონომიკურ და ტექნოლოგიურ პროგრესს, რომელმაც გავლენა იქონია როგორც მობილობის გაზრდაზე, ასევე თავად ტრანსპორტის შესაძლებლობების გაუმჯობესებასა და ეფექტურობაზე. წიგნის მეთოდოლოგიური ნაწილი კარგად ხსნის ტრანსპორტის გეოგრაფიული

არეალის გაფართოებას და მის დაკავშირებას ეკონომიკისა და ქვეყნებს შორის ეკონომიკური თუ სხვა სახის თანამშრომლობის განვითარებასთან. [5]

ადამიანების, საქონლისა და ინფორმაციის გადატანა საზოგადოების მნიშვნელოვან კომპონენტს შეადგენდა ყოველთვის. თანამედროვე ეკონომიკური პროცესების თანმხლები გახდა გადაადგილებისა და ხელმისაწვ-დომობის მკაფიო ზრდა მსოფლიოში. საზოგადოებებიც თავის მხრივ, დამოკიდებული გახდნენ თავიანთ სატრანსპორტო სისტემებზე და იყენებენ მას, როგორც საკომუნიკაციო, ასევე სადისტრიბუციო, საქონლის თუ ინფორმაციის მიმწოდებელ საშუალებებად. სატრანსპორტო სისტემების განვითარება ყოველთვის წარმოადგენდა და წარმოადგენს ეკონომიკური განვითარების და მონაწილეობითი გლობალური ეკონომიკის მთავარ გამოწვევას.

დასკვნის სახით ავტორმა წარმოგვიდგინა ტრანსპორტის, როგორც ისტორიული და პოლიტიკური, ასევე ენვირონმენტალისტური და სოციალური ფუნქციები, მათი ცვლილება დროის განმავლობაში და თანამედროვე დანიშნულება.

ავტორთა ჯგუფის მ. დიკენსი, ჯ. ნეფფი, დ. გრიზბი წარმოადგენს ამერიკული საჯარო ტრანსპორტის ასოციაციის კვლევას, რომელიც ეხება საჯარო ტრანსპორტირებას სატრანსპორტო სისტემის, როგორც მზარდი და დროში ცვალებადი სექტორის განვითარების პერსპექტივებს. ის წარმოაჩენს რამდენიმე მცირე ტენდენციას, რომელიც გავლენას ახდენს ტრანსპორტირების განვითარებაზე დღევანდელ სამყაროში. სატრანსპორტო სააგენტოებმა გააფართოვეს თავიანთი სერვისები და მომხმარებელს შესთავაზეს, როგორც ონლაინ, ასევე მობილური აპლიკაციები და ამასთანავე გააუმჯობესეს ტრანსპორტის შიდა ინტერიერი. [6]

არსებობს საფუძვლიანი მსჯელობა იმის შესახებ, რომ საჯარო ტრანსპორტი ქვეყნის საშინაო თუ საგარეო პრიორიტეტის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შემადგენელი ელემენტია ეკონომიკასთან, ენერგოეფექტურობასა და ინფრასტრუქტურასთან ერთად.

ავტორის ხედვა გამდიდრებულია იმ სტატისტიკური მასალით, რომელიც დაკავშირებულია მგზარების გადაყვანასთან და ტვირთის გადაზიდვასთან. წიგნში მოცემულია რამდენიმე ცხრილი, რომელიც ინფორმაციას გვაწვდის მომსახურების გაუმჯობესების გზით საავტომობილო ტრანსპორტის მოხმარების რიცხვის ზრდის შესახებ ბოლო 10 წლის განმავლობაში. სტატისტიკური მონაცემები ცხადყოფს, რომ მომსახურების გაუმჯობესებასთან ერთად ინფრასტრუქტურული რეფორმებიც გაატარა სატრანსპორტო კომპანიებმა და მგზავრთათვის მოსახერხებელი საავტომობილო ტრანსპორტის გაჩერებებს შორის მანძილი მკვეთრად შეამცირა. დასკვნის სახით, საავტომობილო ტრანსპორტის მოხმარების ზრდის მნიშვნელოვან ფაქტორად ავტორს სატრანსპორტო კომპანიების სწორი და მომხმარებელზე ორიენტირებული სტრატეგია მიაჩნია.

ტ. მათეუ და კ. კრიშა რაო თავიანთ მონოგრაფიაში საუბრობენ ტრანსპორტის მნიშვნელობაზე, როგორც საზოგადოებრივი ცხოვრების განუყოფელი ნაწილზე. ის აკავშირებს ცხოვრების სტილს, მომხმარებლის საქმიანობის ადგილსა და მომსახურებას ერთმანეთთან და განიხილავს სატრანსპორტო სისტემის განვითარებას, როგორც ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს ცივილიზაციის განვითარებისთვის. წიგნში წარმოჩენილია ტრანსპორტის მნიშვნელობის აღქმა როგორც თავად საზოგადოების მიერ, ასევე სატრანსპორტო სისტემის მახასიათებლები და მათი ურთიერთობა ადამიანის საქმიანობასთან. ასეთ მახასიათებლებად ავტორი მოისაზრებს ტრანსპორტის ეკონომიკურ, სოციალურ (კონკრეტული დასახლებების ტიპს, მათ ფორმირებას წლების განმავლობაში), პოლიტიკურ (ადმინისტრაციული, ტრანსპორტის პოლიტიკური არჩევანი) და ენვირონმენტალისტურ (უსაფრთხოების, ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის თუ ენერჯის დაზოგვის) ფუნქციებს. [7]

საბოლოო შეჯამების სახით, ავტორი გვთავაზობს სატრანსპორტო სისტემასთან დაკავშირებული პრობლემებისა და მისი გადაჭრის გზების შესახებ ინფორმაციას, რომელშიც ასევე განიხილავს ზემოთ აღნიშნული ფუნქციების დადებით და უარყოფით მხარეებს.

დასკვნა

რეგიონის ეკონომიკური განვითარება, წიაღისეული სიმდიდრეების ათვისება შუა აზიაში, ეკონომიკური ინტეგრაციის განუხრელი ზრდის პროცესი, აუცილებლად გაზრდის შუა აზიისა და ა/კავკასიის ქვეყნებში ტვირთბრუნვის მოცულობას, შესაბამისად გაიზრდება საქართველოს გავლით გადასაზიდი ტვირთებიც. დღეისათვის ეკონომიკური სიტუაცია ისეთია, რომ ყოველთვის მოიძებნება ტრანსპორტირების ალტერნატიული გზები. გაზრდილი სიჩქარე, საიმედოობის მაღალი დონე და სატრანსპორტო მომსახურეობის სიმარტივე, რაც უნდა უზრუნველყოს საქართველოს სარკინიგზო, საავტომობილო და საზღვაო ტრანსპორტმა. აღნიშნული ამოცანის გადაჭრა უპირველესად ტრანსპორტის მენეჯმენტის განვითარებითაა შესაძლებელი. ლიტერატურის მიმოხილვის შედეგად დადგენილია: – სატრანსპორტო საწარმოები წარმოადგენს რთულ სისტემას, რომელიც შედგება მრავალი მატერიალური, შრომითი და ფინანსური ელემენტისაგან. შესაბამისად, მისი მენეჯმენტი დინამიური, სწარაფად ცვალებადი, განვითარებადი სისტემაა და ეფუძნება დასაბუთებულობის, მიზანმიმართულობის და მოდელირების პრინციპებს, აქედან გამომდინარე განისაზღვრება სატრანსპორტო საწარმოების სახე და მასშტაბები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ბ. გითოლენდია, „საქართველოს სატრანსპორტო დერეფნის განვითარების ეკონომიკური პრობლემები და მათი გადაჭრის მიმართულებები“, თბილისი, 2011, გვ. 43-96;
2. В.С.Лосев, П.М.Сабитова, “Инновационный менеджмент на транспорте”, Хабаровск, 2016;
3. Бражникова Светлана Владиславовна. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА. 2015.
დისერტაცია. საიტი:
http://miit.ru/content/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf?id_wm=740689.

(გადამოწმებულია 28.01.2019);

4. **Савченко-Бельский В.Ю.** “Теория и методология управления экономическими рисками транспортных предприятий”, М., 2018;
5. **Rodrigue J.P., Comtois C., Slack B.** Geography of Transport Systems . Routledge, London, 2016;
6. **Dickens M., Neff J., Grisby D.** 2012 Public Transportation Fact Book. 63rd Edition, Washington DC, 2012;
7. **Mathew T. V., Krishna Rao K.V.** Introduction to Transportation Engineering. NPTEL, 2016.

PROBLEMS OF EFFICIENCY OF TRANSPORT SYSTEM OPERATION IN GEORGIAN AND FOREIGN SCIENTIFIC LITERATURE

Nika Abdushelisvili, Akaki Muradashvili

Abstract

Transportation means provide solutions to various common state objectives of economic, social and political nature in the modern stage of development and they encounter new and unexpected tasks, which significantly complicate the management situations. Georgia can take advantage of the transport systems, which is due to its geopolitical location. In order to achieve this goal, it is necessary to increase efficiency of Georgian transport firms. Therefore, it is interesting to see how the approaches of the transport sector are increasing in the scientific literature.

Проблемы эффективности работы транспортной системы в грузинской и зарубежной научной литературе

Ника Абдушелишвили, Акаки Мурадашвили

Резюме

Транспортные средства позволяют решать различные общегосударственные задачи экономического, социального и политического характера на современном этапе развития, они сталкиваются с новыми и неожиданными задачами, которые существенно усложняют ситуации хозяйствования. Грузия может воспользоваться транспортными системами, что связано с ее геополитическим положением. Для достижения этой цели необходимо повысить эффективность грузинских транспортных фирм. Исходя из этого интересно какие подходы существуют в научной литературе для повышения эффективности транспортного сектора.

უაკ 625;30

საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის გაუმჯობესების მიმართულებათა ანალიზი

ნიკა აბდუშელიშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 0175, კოსტავას ქ. №77,
თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: საქართველოს სატრანსპორტო-ლოჯისტიკური სექტორი მოიცავს საზღვაო, სარკინიგზო, საგზაო-საავტომობილო და საჰაერო სისტემებს, რომლებსაც შესაბამისი დატვირთვა გააჩნიათ საქართველოს, როგორც სატრანზიტო ქვეყნის პოტენციალის წარმოჩენაში. საქართველოს ტერიტორიაზე გარდა გეოეკონომიკურად სტრატეგიული და საერთაშორისო მნიშვნელობის ნავთობსადენებისა, განთავსებულია ორი უმნიშვნელოვანესი გაზსადენი: ჩრდილოეთ-სამხრეთის და ბაქო-თბილისი-ერზრუმის გაზსადენები. ჩრდილოეთ-სამხრეთის მაგისტრალური გაზსადენი მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში აშენდა და ის რუსულ გაზს საქართველოსა და სომხეთში უწევს ტრანსპორტირებას.

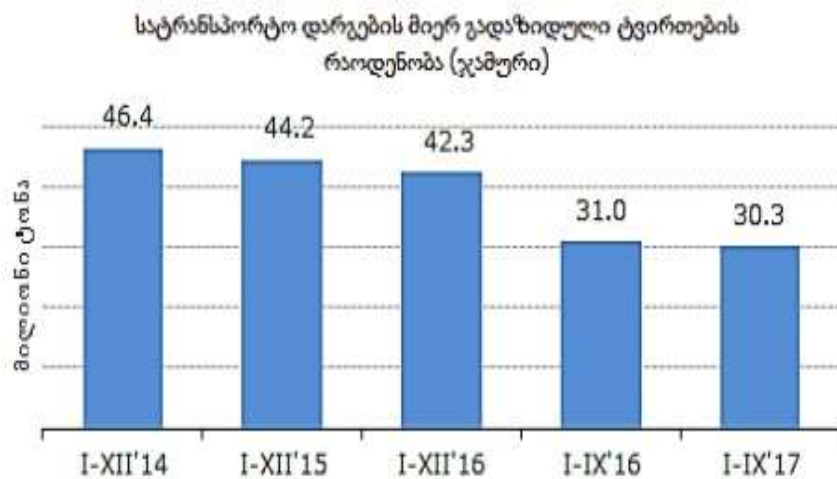
საკვანძო სიტყვები: ლოჯისტიკა, მენეჯმენტი, ეკონომიკა, სატრანსპორტო სისტემები.

შესავალი

საქართველოს სატრანსპორტო-ლოჯისტიკური სექტორი მოიცავს საზღვაო, სარკინიგზო, საგზაო-საავტომობილო და საჰაერო სისტემებს, რომლებსაც შესაბამისი დატვირთვა გააჩნიათ საქართველოს, როგორც სატრანზიტო ქვეყნის პოტენციალის წარმოჩენაში. საქართველოს სატრანზიტო დერეფნის ფუნქციის გაძლიერებისთვის გეოეკონომიკურად სტრატეგიული მნიშვნელობის გადაწყვეტილება იქნა მიღებული, როცა, ორი მსხვილი რეგიონული ნავთობსადენის - ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანი და ბაქო-სუფსის, და ასევე - სამხრეთ კავკასიური გაზსადენის ბაქო-თბილისი-ერზრუმის (შაჰ-დენიზი) პროექტების განხორციელება გადაწყდა. სამივე ობიექტი მნიშვნელოვანია არა მარტო

საქართველოს სატრანზიტო პოტენციალის გაზრდის მიზნით, არამედ რეგიონული ინტეგრაციის გაუმჯობესების თვალსაზრისითაც. საქართველო-აზერბაიჯან-თურქეთის გრძელვადიანი სტრატეგიული თანამშრომლობის მთავარი ამოცანა ენერგეტიკული დერეფნის განვითარებაში მდგომარეობს. საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი სამი საერთაშორისო მნიშვნელობის მილსადენის გარდა, რომლის საშუალებითაც ენერგომატარებლები შუა აზიიდან ევროპას უკავშირდებიან, კიდევ არსებობს ჩრდილოეთ-სამხრეთის გაზის მაგისტრალური მილსადენი, რომლის საშუალებითაც ბუნებრივი აირი რუსეთიდან საქართველოს და სომხეთს მიეწოდება.

საქართველოს ტერიტორიაზე გარდა გეოეკონომიკურად სტრატეგიული და საერთაშორისო მნიშვნელობის ნავთობსადენებისა, განთავსებულია ორი უმნიშვნელოვანესი გაზსადენი: ჩრდილოეთ-სამხრეთის და ბაქო-თბილისი-ერზრუმის გაზსადენები. ჩრდილოეთ-სამხრეთის მაგისტრალური გაზსადენი მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში აშენდა და ის რუსულ გაზს საქართველოსა და სომხეთში უწევს ტრანსპორტირებას.



ძირითადი ნაწილი

საქართველო მსოფლიოს იმ ქვეყნების რიგს განეკუთვნება, სადაც ფუნქციონირებს ყველა ძირითადი სახეობის ტრანსპორტი, შესაბამისად, ტრანსპორტი და სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურა უდიდეს სტრატეგიულ როლს

ასრულებს ქვეყნის ეროვნულ მეურნეობაში. ამიტომ სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება აუცილებელი წინაპირობაა ქვეყნის ეკონომიკური და სოციალური განვითარებისთვის.

თანამედრვე პირობებში იზრდება საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მნიშვნელობა კერძოდ მისი განვითარება გავლენას ახდენს ეკონომიკაზე, ცხოვრებას დონეზე, შრომის ნაყოფიერებაზე, ეკოლოგიაზე, ქმნის ახალ საუშაოებს. საზოგადოებრივი ტრანსპორტის საერთაშორისო ასოციაციის (International Association of Public Transport – UITP) მონაცემებით, საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ცალკეული ოპერატორები ქმნიან 1 200 000 სამუშაო ადგილს, ხოლო საზოგადოებრივი ტრანსპორტის სექტორში ყოველი სამუშაო ადგილი დაკავშირებულია ეკონომიკის სხვა სექტორების 4 სამუშაო ადგილთან. სატრანსპორტო სექტორში შექმნილი ყოველი ევრო ეკონომიკის სხვა სექტორებში ქმნის 4 ევროს დამატებით ღირებულებას. კაპიტალდაბანდებები საზოგადოებრივ ტრანსპორტში ქმნის 25% მეტ სამუშაო ადგილს, ვიდრე იგივე მოცულობის კაპიტალდაბანდებები ავტომანქანებისა და გზების მშენებლობაში. [1]

ამერიკის საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ასოციაციის (American Public Transportation association – APTA) მონაცემებით, საზოგადოებრივ ტრანსპორტში ინვესტირებული ყოველი დოლარი ახდენს 4 დოლარის ეკონომიკურ უკუგებას, ყოველი 10 მლნ. დოლარის კაპიტალდაბანდება 30 მლნ. დოლარით ზრდის გაყიდვებს. [2]

უსაფრთხო და ხარისხიან სატრანსპორტო მომსახურებით სარგებლობა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ეკონომიკისა და სოციალური სფეროს ეფექტიანობას. სატრანსპორტო მომსახურება ფასდება რაოდენობრივი, ღირებულებითი და ხარისხობრივი მაჩვენებლებით.

საქართველოში ტრანსპორტთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის საერთაშორისო სტანდარტებთან შესაბამისობის შეფასებისას, მიზანშეწონილად მიმაჩნია, შევხებო საქართველოში უახლეს წარსულში მიმდინარე სოციალურ-

ეკონომიკურ და პოლიტიკურ ფაქტებსა და მოვლენებს, რომლებმაც მნიშვნელოვნად განაპირობა საქართველოს ამჟამინდელი სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა, რამაც სხვადასხვა სფეროებთან ერთად, ზოგადად, სატრანსპორტო სისტემის მდგომარეობაზეც პოვა ასახვა.

საქართველოს სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაში არსებობს საკმაოდ ძლიერი და პერსპექტიული სიმძლავრეები. დღეისათვის საქართველოზე გამავალი - 58 - სატრანზიტო დერეფნით გადაზიდვები ძირითადად ხორციელდება სარკინიგზო, საავტომობილო და ნავთობსადენი მაგისტრალებით, ხოლო ტვირთნაკადის გადამუშავება ხორციელდება ნავსადგურებისა და ნავთობტერმინალების დახმარებით. საქართველოში საავტომობილო ტრანსპორტისა და მასთან დაკავშირებული ძირითადი ინფრასტრუქტურის ევროპულ სტანდარტებთან შესაბამისობის შეფასებისას, მიზანშეწონილია მოკლედ აღინიშნოს, რომ საქართველოში უახლეს წარსულში მიმდინარე სოციალურ-ეკონომიკურმა და პოლიტიკურმა ფაქტებმა და მოვლენებმა, რომლებმაც მნიშვნელოვნად განაპირობა საქართველოს ამჟამინდელი სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა, სხვადასხვა სფეროსთან ერთად, სატრანსპორტო სისტემისა და მათ შორის საავტომობილო ტრანსპორტის მდგომარეობაზეც პოვა ასახვა.

საქართველოში დღეისათვის ოფიციალური მონაცემებით რეგისტრირებულია 1.1 მილიონამდე ავტომობილი. საავტომობილო პარკი მოძველებულია. სხვადასხვა მონაცემებით, მანქანების 90% 10 წელზე მეტი ასაკისაა. შეზღუდვები არ არის დაწესებული ავტომანქანის ასაკზე, იმპორტზე, შესაბამისად, ბაზარი გაჯერებულია ამორტიზებული, გაუმართავი ავტომობილებით. მიუხედავად იმისა, რომ მარჯვენასაჟიანი მანქანების რეგისტრაციის შემთხვევაში 2017 წლიდან მოქმედებს შეზღუდვები, მაინც შესაძლებელია მარჯვენა და მარცხენასაჟიანი მანქანების თანაბარი ექსპლუატაცია. ამ - 65 - მხრივ, განსაკუთრებით მძიმე მდგომარეობაა შექმნილი საქართველოს დედაქალაქში. თბილისში, სადაც საქართველოს

მოსახლეობის 1/3 ცხოვრობს, ავტომობილების დაახლოებით 40%-ა თავმოყრილი, რაც იწვევს სხვადასხვა პრობლემებს, როლმელთაგან შეიძლება გამოვყოთ:

- თავისუფლად გადაადგილების შეფერხება;
- გამონახობლივით ჰაერის დაბინძურება და ქალაქის ეკოლოგიური დეგრადაცია;

- ხმაურით დაბინძურება
- ვიზუალური დაბინძურება;
- ავტოსადგომის პრობლემა;
- შენობებისა და გზების ამორტიზაციის გაზრდილი რისკი;
- ავტოავარიების გაზრდილი რისკი და ა.შ. [3]

საქართველო-ევროკავშირის შორის ასოცირების შეთანხმების მიხედვით, საქართველოს რკინიგზამ 8 ძირითადი დირექტივა და რეგულაცია უნდა დანერგოს. რეგულაციების ამოქმედება ეტაპობრივად 2018-2021 წლებში უნდა განხორციელდეს. 2022 წელი ის საბოლოო ვადაა, როდესაც დირექტივები ძალაში უნდა იყოს შესული. ამ მხრივ, გარკვეული მოსამზადებელი ნაბიჯები უკვე გადაიდგა. ევროკავშირის სარკინიგზო დირექტივების ძირითადი ასპექტებია:

- ტექნიკური და უსაფრთხოების პირობები და ურთიერთთავსებადობა (2004/49/EC დირექტივა გაერთიანების რკინიგზების უსაფრთხოების შესახებ);

- ბაზრის გახსნა და ინფრასტრუქტურაზე დაშვება (N 913/2010 რეგულაცია კონკურენტული ტვირთისთვის ევროპული სარკინიგზო ქსელის თაობაზე და 2012/34/EC დირექტივა, რომლის მეშვეობითაც ჩამოყალიბდა ერთიანი ევროპული სარკინიგზო ზონა);

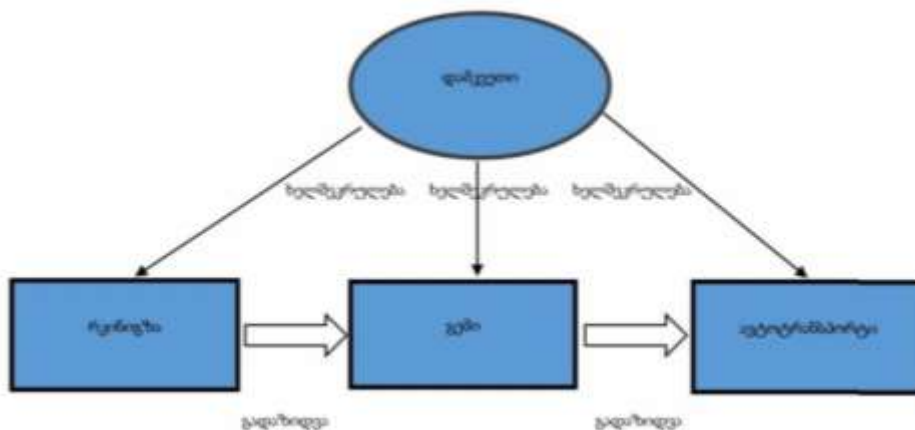
- სისტემაში დასაქმებულთა კვალიფიკაცია და შრომითი პირობები იმ მატარებლის მემანქანების სერტიფიცირების შესახებ, რომლებიც მართავენ ლოკომოტივებსა და მატარებლებს გაერთიანების სარკინიგზო სისტემაში (2007/59/EC დირექტივა);

- გაერთიანების ფარგლებში სარკინიგზო სისტემის ურთიერთთავსებადობის შესახებ რკინიგზის ინფრასტრუქტურული კომპანიის ტარიფის დადგენა (2008/57/EC დირექტივა);

- საკითხები მგზავრთა უფლებების და საზოგადოებრივი სამგზავრო სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის მომსახურების, რკინიგზის მგზავრთა უფლებებისა და ვალდებულებების შესახებ და სატვირთო გადაზიდვის - 100 - ოპერატორების შესახებ (რეგულაცია EC – N 1370/2007) და EC N 1371/2007);

- მნიშვნელოვანი დირექტივები არსებობს გარემოს დაცვის თვალსაზრისით, სახიფათო ტვირთის შიდა ტრანსპორტირების შესახებ, რომელიც ეტაპობრივად დაინერგება (2008/68/EC დირექტივა).

ინტერმოდალური გადაზიდვების სქემა



საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის განვითარება ეროვნული ეკონომიკის აღორძინების უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია. შესაბამისად, ეფექტური და კონკურენტუნარიანი სატრანსპორტო და ლოგისტიკური სისტემის შექმნით ქვეყანას უზრუნველდება რეალური შანსი, იქცეს კავკასიისა და ცენტრალური აზიის სავაჭრო-ლოგისტიკურ ჰაბად. ინტერმოდალური სატრანსპორტო სისტემის ჩამოყალიბება და ლოგისტიკური ნიუ-ჰაუს მოზიდვა საქართველოს ერთ-ერთი უმთავრეს ამოცანაა, რომლის შესრულება იძლევა საშუალებას, საქართველო გახდეს გლობალური სატრანსპორტოლოგისტიკური ქსელის ნაწილი და მოიზიდოს გლობალური ეკონომიკის უდიდესი ბაზრის მოთამაშეები.

ხელსაყრელი გეოგრაფიული მდებარეობის შესაბამისად, საქართველოს აქვს შესაძლებლობა ნახსენებ სატრანზიტო დერეფანში შეასრულოს საკვანძო ფუნქცია, მოახდინოს საკუთარი სატრანსპორტო-ლოჯისტიკური სისტემის სიღრმისეული ინტეგრაცია საერთაშორისო ლოჯისტიკურ სისტემებში და ამით ხელი შეუწყოს ქვეყნის საერთო ეკონომიკურ განვითარებას. აღნიშნულის გათვალისწინებით, საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების სტრატეგია - „საქართველო 2020“ - განსაზღვრავს სატრანზიტო პოტენციალის მაქსიმალური გამოყენების მიზნით განსახორციელებელი პოლიტიკის შემდეგ მიმართულებებს:

- სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის სრულყოფა და ლოჯისტიკური ცენტრების განვითარება;
- ინვესტიციების ხელშეწყობა ენერგეტიკის, ტრანსპორტის და ლოჯისტიკის სფეროში, სახელმწიფოსა და კერძო სექტორს შორის თანამშრომლობის გაძლიერება;
- კონკურენტული გარემოს ფორმირება და ინფორმაციული სისტემების განვითარება;
- საერთაშორისო და რეგიონულ სატრანსპორტო სისტემებში ინტეგრაცია.

საქართველოს, როგორც არასდროს, დღეს ეძლევა შესაძლებლობა, თავისი გეოპოლიტიკური მდგომარეობის ეფექტიანად გამოყენებით, იპოვოს საკუთარი ადგილი გლობალიზაციისა და რეგიონალიზაციის გადაკვეთაზე; - 50 - ეძლევა შესაძლებლობა დღევანდელი ურთიერთობებით, მასშტაბებითა და მრავალგვარი პოტენციური შესაძლებლობით აქტიურად ჩაერთოს თანამედროვე მსოფლიო ეკონომიკურ სივრცეში. საქართველოს შეუძლია შეასრულოს აღნიშნული პროცესების აქტიური სუბიექტის (და არა მარტო ობიექტის) ფუნქცია და ევრაზიის სივრცეში კავკასიის საერთო ბაზრის ინტეგრატორის როლი. ეს საქართველოს ისტორიული ამოცანაა.

ამრიგად, საქართველოს სატრანზიტო მაგისტრალი ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო მაგისტრალის მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია და ევროკავშირის მიერ საქართველოს ევროპულ ქვეყნად აღიარების ერთ-ერთი დამატებითი წინაპირობა (ხელშემწყობი ფაქტორი).

დასკვნა

საქართველოში სატრანსპორტო-ლოჯისტიკური დარგის ძირითადი გამოწვევებისა და განვითარების პერსპექტივების კვლევა მიუთითებს ამ სფეროში ერთიანი სახელმწიფო სტრატეგიის და ერთიანი საკანონმდებლო რეგულირების შემუშავების საჭიროებაზე, რომლის ფარგლებში შესაძლებელი იქნება მთლიანი სატრანსპორტო-ლოჯისტიკური სისტემის უფრო ქმედითად წარმოჩენა. ამასთან, საქართველოს სატრანსპორტო-ლოჯისტიკური პოტენციალის სრულფასოვანი ათვისება უკავშირდება შემდეგი საკითხების ერთიან ფორმატში გაანალიზებას: სახელმწიფო ხელისუფლების ცალკეულ უწყებათა შორის კოორდინაციის ხარისხის ამაღლება; გადამზიდავ ბიზნეს ოპერატორებს შორის კონკურენტული გარემოს განვითარების ხელშეწყობა; ტვირთზიდვაზე საერთო სატარიფო პოლიტიკის გატარების ხელშეწყობა; საქართველოს საგადასახადო და თავისუფალი ინდუსტრიული ზონების მარეგულირებელ კანონმდებლობაში განსახორციელებელი ცვლილებები; ეკონომიკური დიპლომატიის გააქტიურება; სატრანსპორტო-ლოჯისტიკური ინფრასტრუქტურისა და მომსახურების ადმინისტრაციული, ტექნოლოგიური და საინფორმაციო სივრცის გაუმჯობესება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **ბორის ვითოლენდია.** საქართველოს სატრანსპორტო სექტორის, ევროპულ სისტემებთან ურთიერთთავსებადობისა და ინტერმოდალურობის პრობლემის ანალიზი. საიტი: http://gtu.ge/Library/Pdf/El_wignebi/monografia_mthliani.pdf. (გადამოწმებულია 30.01.2019);
2. საქართველოს ეკონომიკის და მდგრადი განვითარების სამინისტროს ოფიციალური საიტი: <http://www.economy.ge/?page=ecopolitic&s=20>. (გადამოწმებულია 30.01.2018);
3. ასოცირების შესახებ შეთანხმება ერთის მხრივ, საქართველოსა და მეორეს მხრივ, ევროკავშირს და ევროპის ატომური ენერჯის გაერთიანებას და მათ წევრ სახელმწიფოებს შორის. საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. საიტი:

<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2496959?publication=0>.

(გადამოწმებულია 30.01.2019).

**ANALYSIS OF DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF GEORGIA
TRANSPORT SYSTEM**

Nika Abdushelishvili

Abstract

The transport and logistics sector of Georgia includes marine, rail, road and air systems that have the appropriate loading of Georgia as a potential transit country. Besides geo-strategically and internationally important oil pipelines, two major pipelines are located in Georgia: North-South and Baku-Tbilisi-Erzurum gas pipelines. The North-South main gas pipeline was built in the second half of the 20th century and it transports Russian gas to Georgia and Armenia.

**АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ УЛУЧШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ
СИСТЕМЫ ГРУЗИИ**

Ника Абдушлишвили

Резюме

Транспортно-логистический сектор включает в себя морские, железнодорожные, автомобильные или воздушные системы, которые имеют соответствующую нагрузку, в представлении Грузии в качестве потенциала транзитной страны. На территории Грузии кроме гео-экономически стратегического и имеющего международное значение нефтепровода, располагаются два наиболее важных газопровода: газопроводы Север-Юг и Баку-Тбилиси-Эрзурум. Магистральный газопровод Север-Юг был построен во второй половине 20-го века и транспортирует российский газ в Грузию и Армению.

უკ. 625.1

**ძაბვების განსაზღვრის თავისებურებები
ვიწროლიანდიანი რკინიგზის მიწის ვაკისის
ძირითად მოედანზე
ნუგზარ რურუა, მორის მელია**

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. №77, 0175,
თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია ძაბვების განსაზღვრის თავისებურებანი ვიწროლიანდიანი რკინიგზის მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე. გაანალიზებულია, რომ ვიწროლიანდიან რკინიგზებზე შედარებით დაბალი სიჩქარეების შემთხვევაში მიწის ვაკისის მზიდუნარიანობაზე გავლენას ახდენს არა მოძრაობის სიხშირე, არამედ გრუნტის რხევის ამპლიტუდის მნიშვნელობა და მისი მოქმედების დრო. შემოთავაზებულია ორლერძიანი ურიკის ზემოქმედების სქემა ლიანდაგის მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე, ზოლური და სამკუთხა დატვირთვის შემთხვევაში. მოცემულია ვიწროლიანდიანი რკინიგზის მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე გადაცემული ძაბვების მნიშვნელობების დასადგენი ფორმულები, მასზე საანგარიშო მატარებლის ყველა ღერძის ზემოქმედების გათვალისწინებით. გაანგარიშებულია საანგარიშო სქემით განსაზღვრული თითოეული შპალის უდიდესი ალბათური დაწნევა ბალასტზე რელსქვეშა საანგარიშო კვეთებში, სარელსო საფუძვლისა და რელსის სიხისტის კოეფიციენტის მნიშვნელობების გათვალისწინებით.

საკვანძო სიტყვები: ვიწროლიანდიანი რკინიგზები, მიწის ვაკისი, ძირითადი მოედანი, მოძრავი შემადგენლობა, რხევის ამპლიტუდა, შპალი, ბალასტი, ექვივალენტური ეპიურა, ძაბვები, ბალასტის შრის სისქე, ლიანდაგი.

შესავალი

1435მმ-ზე ნაკლები ლიანდის სიგანის რკინიგზას უწოდებენ ვიწროლიანდიან რკინიგზას. მსოფლიოში ვიწროლიანდიანი რკინიგზების სიგრძე შეადგენს მთელი

რკინიგზის დაახლოებით 22%-ს. ევროპაში მაღალმთიან რაიონებში ეკონომიკის განვითარებისა და ტურისტების მოსაზიდად ჯერ კიდევ მე-19 საუკუნის მიწურულს დაიწყო ვიწროლიანდიანი რკინიგზის გაყვანა. ალპებში აშენდა სამთო რკინიგზები, რთული ხელოვნური ნაგებობების, მიწისქვეშა სადგურების, სპირალური გვირაბების და ვიადუკების მოწყობით.

საქართველოში ერთადერთი ვიწროლიანდიანი (ლიანდის სიგანეა 912მმ, რადიუსის სიდიდეზე დამოკიდებულებით - 932მმ-მდე) რკინიგზაა ბორჯომსა და ბაკურიანს შორის, რომელიც 1902 წელს გაიხსნა.

მსოფლიოს მრავალი ქვეყნის მაგალითი გვიჩვენებს, რომ ვიწროლიანდიანი რკინიგზების ქსელის შექმნა საქართველოს მაღალმთიანი რეგიონების აღორძინების ყველაზე ეფექტური ხერხი იქნება.

საქართველოში ვიწროლიანდაგიანი რკინიგზის მოწყობით შესაძლებელია მრავალი პრობლემური საკითხის გადაწყვეტა, მათ შორის: შიდა სატრანსპორტო მოთხოვნათა დაკმაყოფილება და განაპირა მაღალმთიან კუთხეებთან მთელი წლის განმავლობაში შეუფერხებელი კავშირი; ტურიზმისა და სამთო სპორტის სახეობების განვითარება; დემოგრაფიის, ურბანიზაციისა და მიგრაციის პრობლემების შემსუბუქება; ქვეყნის თავდაცვისუნარიანობის გაზრდა საზღვრისპირა მაღალმთიან რეგიონებში და საზღვრების დაცვის გაადვილება; ადგილობრივი სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო დარგების აღორძინება და სხვა. ვიწროლიანდიანი რკინიგზის მოწყობას მაღალმთიან რეგიონებში დიდი უპირატესობა აქვს მაგარსაფარიან საავტომობილო გზასთან შედარებით, მშენებლობის და ექსპლუატაციის სიიარაღის, მთელი წლის განმავლობაში ნებისმიერ კლიმატურ პირობებში მოძრაობის უწყვეტობის, უსაფრთხოებისა და კომფორტულობის თვალსაზრისით.

ძირითადი ნაწილი

რკინიგზის მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე ძაბვების საშუალო სიდიდეები განისაზღვრება საანგარიშო მატარებლიდან გადმოცემული ერთობლივად ყველა თვლების მაქსიმალური ზემოქმედებით.

იმ შემთხვევაში, როდესაც უბანზე შეუძლებელია საანგარიშო მატარებლის გამოყოფა, ძაბვების გაანგარიშება ვიწროლიანდიანი რკინიგზების მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე ხდება სატვირთო ვაგონის ზემოქმედების გათვალისწინებით. ვიწროლიანდიან რკინიგზებზე მოძრავი შემადგენლობიდან ღერძზე მოსული დატვირთვა შეადგენს 40–110 კნ/ღერძზე.

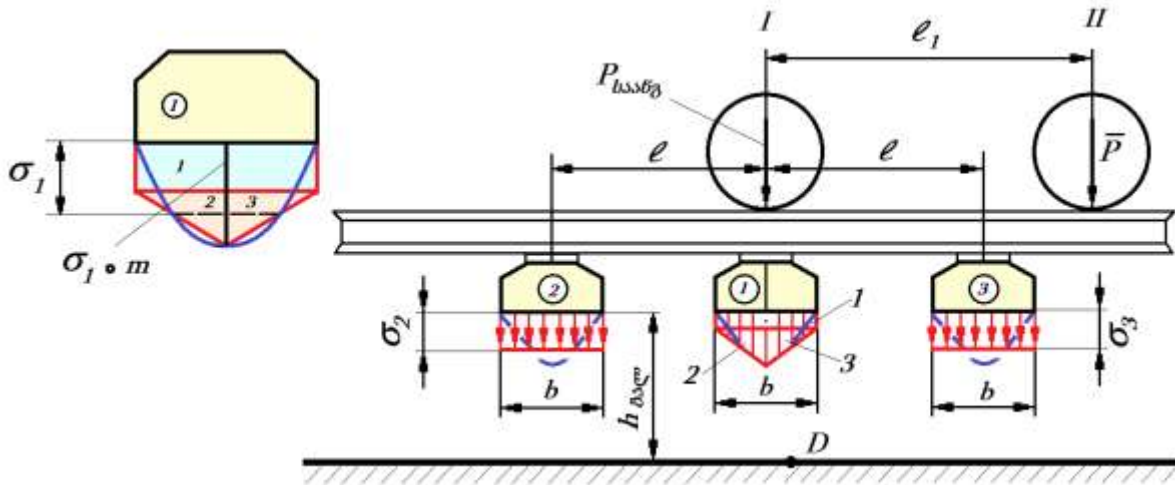
თანამედროვე საექსპლუატაციო პირობებში მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე ძაბვები გაიანგარიშება მძიმეწონიანი და გრძელი მატარებლების ზემოქმედების შედეგად, რომელთა ზემოქმედების დრო ლიანდაგის თითოეულ კვეთზე შეადგენს დაახლოებით 10 წუთამდე და ხშირ შემთხვევაში მეტსაც, რომლის განმავლობაში მკვეთრად ეცემა თიხოვანი (შეკავშირებული) გრუნტის მზიდუნარიანობა (განსაკუთრებით ტენიან მდგომარეობაში), მატარებლის თვლების ვიბრაციული დატვირთვების ზემოქმედებით.

ვიწროლიანდიან რკინიგზებზე შედარებით დაბალი სიჩქარეების შემთხვევაში მიწის ვაკისის მზიდუნარიანობაზე გავლენას ახდენს არა სიხშირე, არამედ გრუნტის რხევის ამპლიტუდის მნიშვნელობა და მისი მოქმედების დრო.

საანგარიშო სქემაში გათვალისწინებულია შემდეგი წინაპირობები და დაშვებები:

საანგარიშო სქემაში გათვალისწინებულია შემდეგი წინაპირობები და დაშვებები:

- ძაბვა $\sigma_{ბაღ}$ განისაზღვრება საანგარიშო შპალის ქვეშ $\sigma_{ბაღ1}$, ორი მომიჯნავე შპალებიდან ($\sigma_{ბაღ2}, \sigma_{ბაღ3}$) გადმოცემული დაწნევის გათვალისწინებით, ანუ
$$\sigma_{ბაღ} = \sigma_{ბაღ1} + \sigma_{ბაღ2} + \sigma_{ბაღ3} .$$
- საანგარიშო შპალის ქვეშ ბალასტის დაწნევის მრუდხაზოვანი ეპიურა იცვლება ფართობის მიხედვით თანაბარი მნიშვნელობის ტეხილი მოხაზულობის ექვივალენტური ეპიურით, რომელიც შედგება მართკუთხა (1) და ორი სამკუთხა (2,3) ეპიურისაგან (ნახ.1). ანგარიშების გასაადვილებლად მომიჯნავე შპალების ქვემოთ მიიღება დაწნევის მართკუთხა ეპიურა ორდინატებით σ_2 და σ_3 .

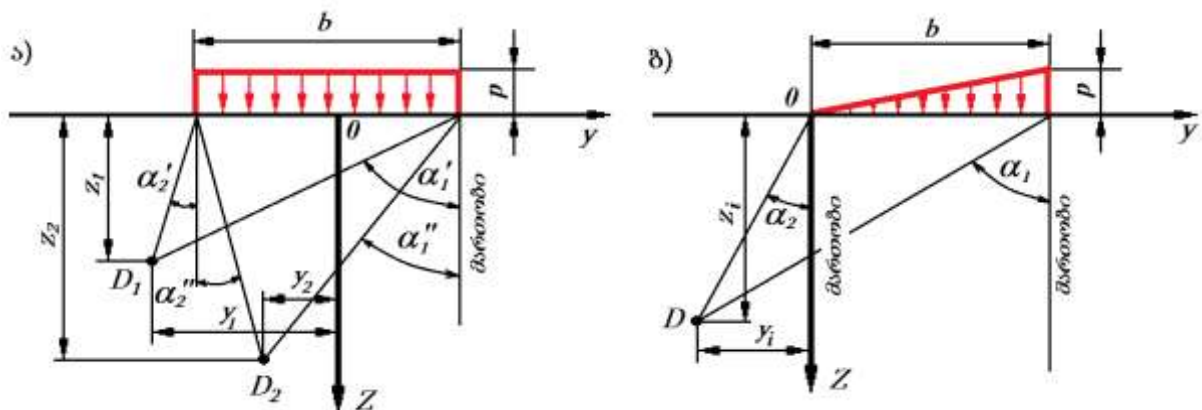


ნახ. 1. თელიდან ბალასტზე და მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე გადაცემული დატვირთვის სქემა ორღერძიანი ურიკის ზემოქმედებისას

მიღებულია, რომ $\sigma_{ბალ}$ დამოკიდებულია შპალების ქვეშ არსებულ σ ძაბვებზე, ბალასტის შრის სისქეზე $h_{ბალ}$, შპალების ღერძებს შორის მანძილზე l , შპალის ქვედა საწოლის სიგანეზე b .

ანგარიშები ტარდება იმ შემთხვევაში, როცა ბალასტის შრის სისქე აღემატება 15 სანტიმეტრს. თუ ნაკლებია, მაშინ შეიძლება მივიღოთ, რომ $\sigma_{ბალ} \approx \sigma$.

მიწის ვაკისის სიმტკიცის კრიტერიუმად მიიღება დასაშვები ძაბვები $\sigma_{ბალ} \leq [\sigma]$, რომელიც მიწის ვაკისისათვის ტოლია 0,08 მეგპა.



ნახ. 2. α_1 და α_2 კუთხეების განსაზღვრის სქემა ზოლური (ა) და სამკუთხა (ბ) დატვირთვების შემთხვევაში: D , D_1 და D_2 - საანგარიშო წერტილებია, რომლებშიც განისაზღვრება ძაბვები; z_i , y_i - აღნიშნული წერტილების კოორდინატები.

ვიწროლიანი რკინიგზებზე, სადაც უბნის წლიური ტვირთდამაბულობა ძირითადად ნაკლებია 10 მლნ.ტ.ბრ/კმ წელიწადში დასაშვები ძაბვები შეიძლება გაზრდილ იქნეს 0,1 მეგპა-მდე.

ნახ. 1-ზე მოცემულია ორღერძიანი ურიკის ზემოქმედების სქემა ლიანდაგზე. ძაბვები ელემენტარული ნაკვეთებიდან ხაზობრივად დეფორმირებადი სხეულებისათვის გაიანგარიშება შემდეგი ფორმულებით:

ა. ზოლური დატვირთვის შემთხვევაში (ნახ.2.ა)

$$\sigma_D = -\frac{P}{\pi}(\alpha_1 + 0,5 \sin 2\alpha_1 - \alpha_2 - 0,5 \sin 2\alpha_2) \quad (1)$$

თუ კუთხე დაშვებული მართობიდან აიღება საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით, მაშინ α_1 ფორმულაში ჩაისმება "+" ნიშნით, ხოლო თუ საათის ისრის მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით - მაშინ "-" ნიშნით.

$$\alpha'_1 = \arctg \frac{y_1 + b/2}{z_1}; \quad \alpha''_1 = \arctg \frac{b/2 + y_2}{z_2}$$

$$\alpha'_2 = \arctg \frac{y_1 - b/2}{z_1}; \quad \alpha''_2 = -\arctg \frac{b/2 - y_2}{z_2}$$

თუ ავლნიშნავთ რომ $A_{\text{ბ.აღლ}} = (\alpha_1 + 0,5 \sin 2\alpha_1 - \alpha_2 - 0,5 \sin 2\alpha_2)$

მაშინ გვექნება $\sigma_c = -\frac{P}{\pi} A_{\text{ბ.აღლ}}$

ბ. სამკუთხა დატვირთვის შემთხვევაში (ნახ.2.ბ)

$$\sigma_c = -\frac{P_z}{\pi b} [\sin^2 \alpha_1 - \sin^2 \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_2 (\alpha_1 + 0,5 \sin 2\alpha_1 - \alpha_2 - 0,5 \sin 2\alpha_2)] =$$

$$= -\frac{P_z}{\pi b} [\sin^2 \alpha_1 - \sin^2 \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_2 \times A_{\text{ბ.აღლ}}] \quad (2)$$

ფორმულის წინ "-" ნიშანი აღნიშნავს რომ ძაბვები კუმშვისაა.

ძაბვები მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე პირველი შპალიდან $\sigma_{\text{ბ.აღლ1}}$ და საანგარიშო მატარებლის ყველა ღერძის ზემოქმედება განისაზღვრება ფორმულით

$$\sigma_{\text{ბ.აღლ1}} = -r_1 \left[0,635m \left(\frac{b}{2h_{\text{ბ.აღლ}}} - \frac{b^3}{24h_{\text{ბ.აღლ}}^3} \right) + (2-m)1,275 \frac{bh_{\text{ბ.აღლ}}}{b^2 + 4h_{\text{ბ.აღლ}}^2} \right] \sigma_{\text{ჰ}} \quad (3)$$

თუ ავლნიშნავთ რომ $C_1 = \frac{b}{2h_{\text{ბ.აღლ}}} - \frac{b^3}{24h_{\text{ბ.აღლ}}^3}$ და $C_2 = \frac{bh_{\text{ბ.აღლ}}}{b^2 + 4h_{\text{ბ.აღლ}}^2}$

მაშინ $\sigma_{\text{ბ.აღლ1}} = -r_1 [0,635mC_1 + (2-m)1,275C_2] \sigma_{\text{ჰ}}$

სადაც $m = 0,89 / (0,435 + \sigma_{\text{ქ}})$ - მძვების კონცენტრაციის კოეფიციენტი,

რომელიც მიიღება ფარგლებში $2 > m \geq 1$;

b - შპალის ქვედა საწოლის სიგანე;

$h_{\text{ბ.აღ}}$ - ბალასტის შრის სისქე შპალის ქვეშ;

$\sigma_{\text{ქ}}$ - პირველი შპალის უდიდესი ალბათური დაწნევა ბალასტზე რელსქვეშა კვეთში საანგარიშო მატარებლის ყველა ღერძის ზემოქმედების შედეგად $\sigma_{\text{ქ}} = \sigma_{\text{ქ(საშ)}} + 2,5S_{\text{ქ}}$, მეგპა;

$S_{\text{ქ}}$ - ბალასტზე შპალის დაწნევის საშუალო კვადრატული გადახრა საანგარიშო მატარებლის ყველა ღერძის ზემოქმედების შედეგად, მეგპა.

$\sigma_{\text{ქ(საშ)}}$ და $S_{\text{ქ}}$ განისაზღვრება ფორმულით

$$\sigma_{\text{ქ(საშ)}} = \frac{(\sigma_{\text{ბ.აღ}})_4^{\text{საშ}} n_4 + (\sigma_{\text{ბ.აღ}})_6^{\text{საშ}} n_6 + (\sigma_{\text{ბ.აღ}})_8^{\text{საშ}} n_8 + \dots}{n_4 + n_6 + n_8 + \dots} \quad (4)$$

$$S_{\text{ქ}} = \sqrt{\frac{(S_{\text{ბ.აღ}})_4^2 n_4 + (S_{\text{ბ.აღ}})_6^2 n_6 + (S_{\text{ბ.აღ}})_8^2 n_8 + \dots}{n_4 + n_6 + n_8 + \dots}} \quad (5)$$

სადაც $(\sigma_{\text{ბ.აღ}})_i^{\text{საშ}}$ - პირველი შპალის საშუალო დაწნევა ბალასტზე გამოწვეული მოძრავი შემადგენლობის ყველა სახის (ოთხღერძიანი, ექვსღერძიანი, რვაღერძიანი) ზემოქმედებით;

$(S_{\text{ბ.აღ}})_i$ - ბალასტზე პირველი შპალის დაწნევის საშუალო კვადრატული გადახრა გამოწვეული მოძრავი შემადგენლობის ყველა სახის (ოთხღერძიანი, ექვსღერძიანი, რვაღერძიანი) ზემოქმედებით;

n_i - მატარებელში მოძრავი შემადგენლობის თითოეული სახის ღერძების წილი.

$(\sigma_{\text{ბ.აღ}})_i^{\text{საშ}}$ და $(S_{\text{ბ.აღ}})_i$ გამოითვლება ფორმულებით

$$(\sigma_{\text{ბ.აღ}})_i^{\text{საშ}} = \frac{kl}{2\Omega_\alpha} 10^{-6} (P_{\text{საან}}^{\text{საშ}} + \sum \bar{P}\eta_i); \quad P_{\text{საან}}^{\text{საშ}} = \bar{P},$$

$$(S_{ბაღ})_i = \frac{kl}{2\Omega_\alpha} 10^{-6} \sqrt{S_6^2 + S_{ლ.უ.}^2 + 0,05S_{თ.ი.უ.}^2 + 0,95S_{თ.უ.უ.}^2},$$

სადაც k - სარელსო საფუძვლისა და რელსის სიხისტის კოეფიციენტი,

$$k = \sqrt[4]{\frac{U}{4EI}}, \text{ მ}^{-1};$$

l - შპალების ღერძებს შორის მანძილი, მ;

Ω_α - ნახევარშპალის ფართობი ჩაზნევის გათვალისწინებით, მ².

დაწნევა σ_2 მომიჯნავე მეორე შპალიდან (მარცხნივ) და σ_3 მომიჯნავე მესამე შპალიდან (მარჯვნივ) მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე გამოითვლება ფორმულებით

$$\sigma_2 = -\frac{r_1}{\pi} A_{ბაღ} \sigma_{2ბაღ} \quad \text{და} \quad \sigma_3 = -\frac{r_1}{\pi} A_{ბაღ} \sigma_{3ბაღ}$$

სადაც $\sigma_{2ბაღ}$ და $\sigma_{3ბაღ}$ - შესაბამისად მეორე და მესამე შპალების უდიდესი ალბათობითი საშუალო შეწონილი დაწნევაა ბალასტზე გამოწვეული საანგარიშო მატარებლის ყველა ღერძის ზემოქმედებით, მეგპა;

r_1 - შპალის მასალის გავლენის გამათვალისწინებელი კოეფიციენტი დაწნევაზე: $r_1=0,8$ ხის შპალების შემთხვევაში და $r_1=0,7$ რკინაბეტონის შპალების შემთხვევაში.

თავის მხრივ

$$\sigma_{2ბაღ} = \frac{(\sigma_2)_4 n_4 + (\sigma_2)_6 n_6 + (\sigma_2)_8 n_8 + \dots}{n_4 + n_6 + n_8 + \dots}$$

$$\sigma_{3ბაღ} = \frac{(\sigma_3)_4 n_4 + (\sigma_3)_6 n_6 + (\sigma_3)_8 n_8 + \dots}{n_4 + n_6 + n_8 + \dots}$$

სადაც (σ_2) და (σ_3) - შესაბამისად მეორე და მესამე შპალების უდიდესი ალბათობითი დაწნევაა ბალასტზე მოძრავი შემადგენლობის ყველა სახის (ოთხღერძიანი, ექვსღერძიანი, რვაღერძიანი) ზემოქმედებით, მეგპა;

i -ური შპალის უდიდესი ალბათობითი დაწნევა ბალასტზე გამოითვლება ფორმულით

$$(\sigma)^i = \frac{kl}{2\Omega_\alpha} 10^{-6} (P_{სააბ} \eta_{სააბ}^i + \sum \bar{P} \eta_{c-i}^i); \quad P_{სააბ} = \bar{P} + 2,5S,$$

უბანზე მოძრავი უდიდესი მასიური სატვირთო ვაგონების ზემოქმედებისას $\sigma_{ბაღ}$ განსაზღვრისას ანგარიშები გაცილებით გაიოლებულია. ძირითადი საანგარიშო ფორმულებია:

$$\sigma_{ბაღ1} = -r_1 [0,635mC_1 + (2-m)1,275C_2] \sigma_1;$$

$$\sigma_{ბაღ2} = -\frac{r_1}{\pi} A_{ბაღ} \sigma_2 \quad \text{და} \quad \sigma_{ბაღ3} = -\frac{r_1}{\pi} A_{ბაღ} \sigma_3$$

სადაც σ_1 , σ_2 და σ_3 - დაწნევა ბალასტზე რელსქვეშა კვეთში შესაბამისად პირველ, მეორე და მესამე შპალების ქვეშ ორღერძიანი, ოთხღერძიანი და რვაღერძიანი ვაგონების ურიკების ზემოქმედების შედეგად, მეგპა.

დასკვნა

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ სავსებით შესაძლებელია ვიწროლიანი რკინიგზის მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე გადაცემული ძაბვების მნიშვნელობების დადგენა თითოეული კონკრეტული შემთხვევისათვის. მიღებული შედეგები საშუალებას იძლევა შპალის ქვეშ ბალასტის შრის სისქის ისეთი მნიშვნელობების შერჩევას, რომლის შემთხვევაში ვიწროლიანი რკინიგზებზე, სადაც უბნის წლიური ტვირთდამატებლობა ძირითადად ნაკლებია 10 მლნ.ტ.ბრ/კმ წელიწადში, დასაშვები ძაბვები არ აღემატებოდეს 0,1 მეგპა-ს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Справочник по земляному полотну эксплуатируемых железных дорог. Под. Ред. **А.Ф.Подпалого, М.А.Чернышева, В.П.Титова.** – М.: Транспорт, 1978. – С. 766;
2. Строительно-технические нормы. Железные дороги колеи 1520 мм. СТН Ц-01-95. М.:Транспорт,1995.62 с;
3. **Яковлева Т.Г., Шульга В.Я., Амелин С.В.** и др.; Под ред. **Амелина С.В. и Яковлевой Т.Г.** Основы устройства и расчётов железнодорожного пути. М.: Транспорт, 1990. 367 с;

4. Шахуняц Г.М. Железнодорожный путь. М.: Транспорт, 1987. 479 с.

**ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ГЛАВНОЙ ПЛОЩАДИ
ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА УЗКОКОЛЕЙНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Нугзар Руруа, Морис Мелиа

Резюме

В статье рассматриваются особенности определения напряжения на главной площади узкоколейной железной дороги. Анализируется, что в случае относительно низких скоростей на узкоколейных железных дорогах на несущую способность земляного полотна оказывает влияние не частота движения, а значение амплитуды колебаний грунта и время его действия. Предложена двумерная схема влияния двухосной тележки на главную площадь земляного полотна рельса, в случае полосовой и треугольной нагрузки. Даны формулы для определения значений напряжений, передаваемых на главную площадь железнодорожного полотна, учитывающего воздействие всех осей расчетного поезда. Подсчитана наибольшая вероятность давления каждой шпалы, определенного схемой расчета, на балласт в расчётном подрельсовом сечении, с учётом рельсового основания и значений коэффициента жёсткости рельса.

**PECULIARITIES OF DETERMINING THE VOLTAGE IN THE MAIN
SQUARE OF THE NARROW-GAUGE RAILWAY SUBGRADE**

Nugzar Rurua, Moric Melia

Abstract

In the article are considered the peculiarities of voltage determination on the main square of the narrow-gauge railway subgrade. It is analyzed that in case of relatively low velocities on narrow-gauge railways, on the impact of the subgrade affects not the frequency of the traffic, but the values of the oscillations amplitude and the time of its action. Two-dimensional bogies impact scheme is proposed on the main square of the subgrade area of the track, in case of strip and triangular load. The formulas for determining the values of the voltages transferred to the main square of the narrow-gauge railway subgrade, are taken into consideration by the impact of all the axis of the design train. It is calculated that the greatest probability of each sleeper defined by the design scheme on the ballast, in the section of the sleeper with taking into account the rail foundation and rail stiffness coefficient.

უკ 514.513

წესიერი მრავალკუთხედების გამოხაზვის გრაფიკული მეთოდები

ნათელა ჯავახიშვილი, თეა ბარამაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას №77, 0175,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია მრავალკუთხედების (8 კუთხედი, 12 კუთხედი, 16 კუთხედის) აგების ხერხები. ამოცანის ამოხსნა მოწოდებულია, როგორც გრაფიკული მეთოდით, ასევე კომპიუტერული პროგრამა Auto CAD-ის გამოყენებით. გრაფიკული ხერხი - როდესაც მრავალკუთხედი მიიღება გრაფიკული აგებების და გეომეტრიული გაანგარიშების საფუძველზე. კომპიუტერული ხერხი - როდესაც წინასწარ განსაზღვრული გვერდის სიდიდის მიხედვით, ბრძანება Polygon-ის საშუალებით ვლემულობთ წრეში ჩახაზულ წესიერ n კუთხედს.

საკვანძო სიტყვები: მრავალკუთხედი (Polygon), სამკუთხედი, მონაკვეთი, გრაფიკული ხერხი, კომპიუტერული პროგრამა Auto CAD.

კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებამ სრულიად შეცვალა მიდგომა გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნისადმი. გაამარტივა და სწრაფ შედეგებზე ორიენტირებული გახადა მათი გადაწყვეტა.

მაგრამ ინტერესს მოკლებული არ იქნება სახალისო ამოცანები, რომლებიც საშუალებას მოგვცემენ განსაზღვროთ წესიერი მრავალკუთხედების გვერდების გრაფიკული მეთოდების გამოყენებით.

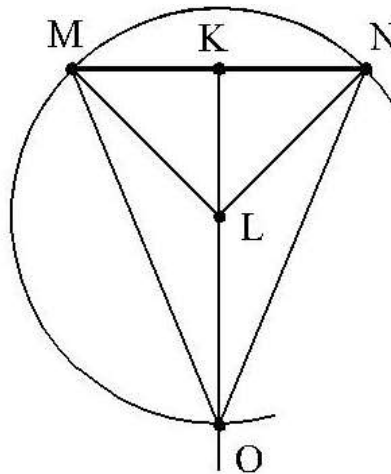
კომპიუტერიზაციამ შემოაღწია ადამიანის ცხოვრების ყველა სფეროში. კომპიუტერის გამოყენება ათავისუფლებს რთული შრომატევადი სამუშაოების შესრულებისაგან და ხელს უწყობს ოპტიმალური პასუხების მოძებნაში.

კომპიუტერის გამოყენებამ დააჩქარა და გაამარტივა გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნა, მაგრამ ეს არ ნიშნავს, რომ საბოლოოდ დაიკარგა ინტერესი ამ ამოცანების გრაფიკული ამოხსნისადმი.

წრეში ჩახაზული მრავალკუთხედების და მათი გვერდების სიდიდის განსაზღვრა სირთულეს არ წარმოადგენს.

განვიხილოთ ამ ამოცანების ამოხსნის გრაფიკული მეთოდი, რომლისთვისაც დაგჭირდება ელემენტარული გეომეტრიული ცნებები და ლოგიკური აზროვნების უნარი. შევეხებით გეომეტრიული ფიგურების საინტერესო თვისებებს.

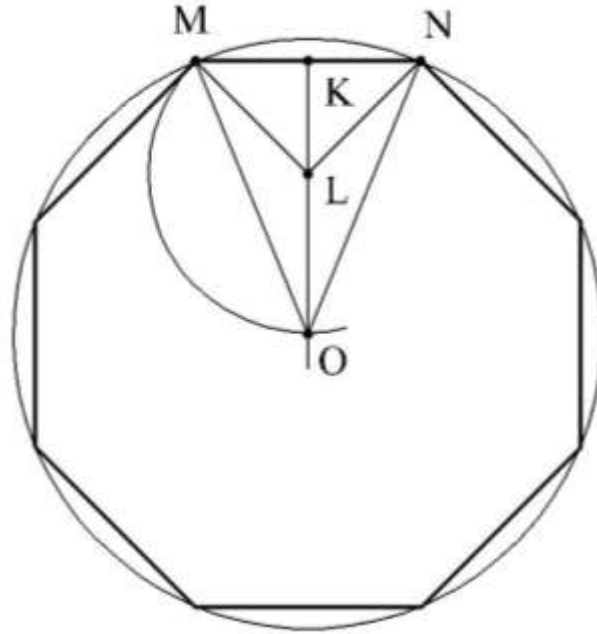
გავეცნობით წრეში ჩახაზული წესიერი 8 კუთხედის, 12 კუთხედის და 16 კუთხედის გვერდების განსაზღვრის გეომეტრიულ ამოცანებს. ეს ამოცანები საშუალებას იძლევა წინასწარ განვსაზღვროთ წრეში ჩახაზული მრავალკუთხედის გვერდის სიდიდე.



ნახ. 1. რვაკუთხედზე შემოწერილი წრეწირის რადიუსის დადგენა.

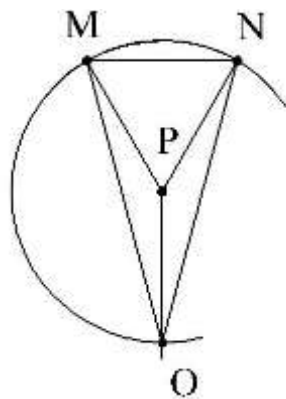
წესიერი რვაკუთხედი. განვიხილოთ შემდეგი გრაფიკული ამოცანა. განვსაზღვროთ წრეში ჩახაზული რვაკუთხედის გვერდის სიდიდე. ავიღოთ ნებისმიერი მონაკვეთი MN , მისი შუა K წერტილიდან ავღმართოთ მართობი. გადავზომოთ ამ მართობზე $KL = \frac{1}{2}|MN|$ და შემდეგ მონაკვეთი $LO = ML$. მაშინ MO მონაკვეთი იქნება MN გვერდის მქონე წესიერ მრავალკუთხედზე შემოწერილი წრეწირის რადიუსი (ნახ 1). მართლაც განვსაზღვროთ $\angle MOK$. რადგან $|MK| = |KL|$, $\triangle MKL$ არის ტოლფერდა და რადგან ის არის მართკუთხა $\angle MLK = \angle KLN = 45^\circ$. ჩვენი გადაზომვის თანახმად $|ML| = |LO|$, მაშასადამე $\triangle MLO$ არის ტოლფერდა სამკუთხედი და $\angle MOL = 45^\circ/2$, ხოლო, $\angle MON = 45^\circ$ ანუ რკალი MN არის წრეწირის $1/8$ ნაწილი. თუ შემოვხაზავთ MO რადიუსის მქონე წრეწირს და მისი ნებისმიერი

წერტილიდან გადავზომავთ MN მონაკვეთის ტოლ ქორდებს, მივიღებთ წესიერ 8 კუთხედს (ნახ. 2).



ნახ. 2. წესიერი რვაკუთხედი.

წესიერი 12 კუთხედი. ავავთ ტოლგვერდა სამკუთხედი, რომლის გვერდები MN მონაკვეთის ტოლია. P წერტილზე გავატაროთ MN მონაკვეთის მართობი წრფე და გადავზომოთ მასზე $|PO| = |MN|$. მიღებული MO მონაკვეთი იქნება MN გვერდის მქონე წესიერ 12 კუთხედზე შემოწერილი წრეწირის რადიუსი (ნახ. 3).

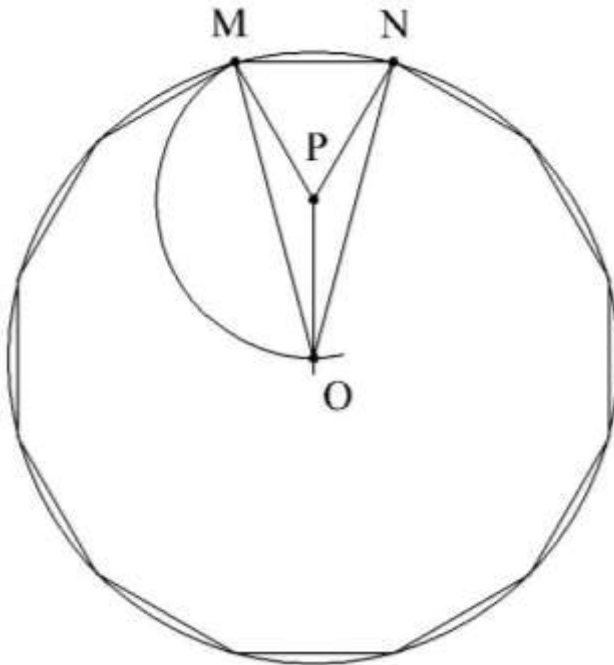


ნახ. 3. თორმეტკუთხედზე შემოწერილი წრეწირის რადიუსის დადგენა.

ამის დასამტკიცებლად განვსაზღვროთ $\angle MON$ -ის სიდიდე. ის უნდა უდრიდეს 30° . P წერტილი თანაბრად არის დაცილებული M, N და O წერტილებიდან MN

მონაკვეთის ტოლი სიდიდებით. $MN = MP = PN = PO$. ანუ P წერტილი არის $\triangle MNO$ - ზე შემოწერილი წრეწირის ცენტრი (ნახ. 4).

ამიტომ,
$$\angle MON = \frac{1}{2} \angle MPN = 30^\circ$$



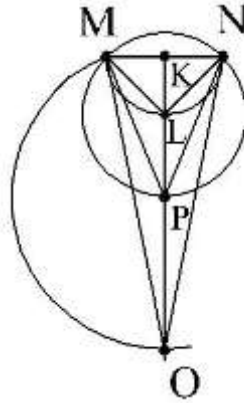
ნახ. 4. წესიერი თორმეტკუთხედი.

წესიერი 16 კუთხედი. MN მონაკვეთის შუა K წერტილიდან ავღმართოთ მართობი და გადავზომოთ მასზე $KL = \frac{1}{2}|MN|$ მონაკვეთი, ამის შემდეგ მონაკვეთი $|PL| = |ML|$ და ბოლოს $|PO| = |MP|$. მივიღებთ MO მონაკვეთს, რომელიც არის MN გვერდის მქონე წესიერ 16 კუთხედზე შემოწერილი წრეწირის რადიუსი (ნახ. 5). მართლაც,

$$\begin{aligned} \angle MPN &= \frac{1}{2} \angle MLN = 45^\circ; \\ \angle MON &= \frac{1}{2} \angle MPN = 45^\circ/2 \text{ ანუ } \angle MON = \frac{360^\circ}{16} \end{aligned}$$

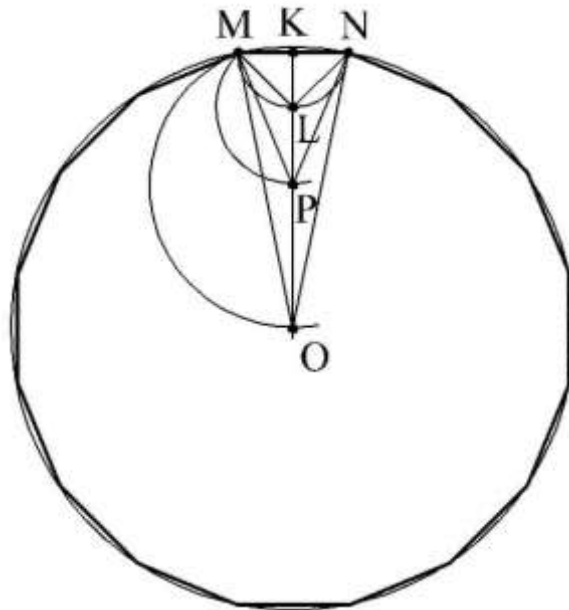
პროგრამა Auto CAD-ში წრეში ჩახაზული, ნებისმიერი n რაოდენობის გვერდების მქონე წესიერი მრავალკუთხედების გამოხაზვის საშუალებას იძლევა. ამისათვის Draw პანელიდან ვიძახებთ ბრძანებას Polygon (მრავალკუთხედი). ბრძანების სტრიქონში მოთხოვნაზე (Enter number of sides) მივუთითებთ გვერდების სასურველ რაოდენობას - ვთქვათ, 8-ს. ბრძანების სტრიქონში შემდეგი მოთხოვნაა (Specify center of Polygon), რომელიც ეხება მრავალკუთხედის ცენტრის მითითებას,

ცენტრის მინიშვნის შემდეგ უნდა მივუთითოთ როგორ მრავალკუთხედს ვხაზავთ წრეში ჩახაზულს (inscribed in circle $\langle l \rangle$), თუ წრეზე შემოხაზულს (circus scribed about circle $\langle c \rangle$), ბოლოს მივუთითებთ რადიუსის ზომას და მივიღებთ სასურველ წრეში ჩახაზულ ან წრეზე შემოხაზულ მრავალკუთხედს (ჩვენს შემთხვევაში 8 კუთხედს) (ნახ. 5).



ნახ. 5. თექვსმეტკუთხედზე შემოწერილი წრეწირის რადიუსის დადგენა.

იმ შემთხვევაში კი თუ მრავალკუთხედს ვხაზავთ წინასწარ მოცემული გვერდის მიხედვით ბრძანება Polygon-ის გამოძახების შემდეგ, მოთხოვნაზე (Polygon Enter number of Sides) - მივუთითებთ გვერდების რაოდენობას, შემდეგ მოთხოვნაზე (Specify center of Polygon or [Edge]) მოვნიშნავთ ოპციას Edge, ამის შემდეგ მოთხოვნაზე (Specify First endpoint of edge) მივუთითებთ მრავალკუთხედის



ნახ. 6. წესიერი თექვსმეტკუთხედი.

გვერდის საწყის წერტილზე და მოთხოვნაზე (Specify second endpoint of edge) მივუთითებთ მრავალკუთხედის გვერდის მეორე წერტილზე ან პირდაპირ ვუთითებთ მრავალკუთხედის გვერდის ზომას. ამით მრავალკუთხედის აგება დასრულებულია (ნახ. 6).

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. С.Н. Олехник, Ю.В. Нестеренко, М. К. Потанс – Странные занимательные задачи; М. „Наука” 1983г;
2. <https://www.yaklass.ru/p/geometria/9-klasse/dlina-okruzhnosti-i-ploshchad-kruga-9241/pravilnye-mnogougolniki-9246/re-983bb30f-8304-4d02-a739-40bb351cb45d>

Графические методы вычерчивания правильных многоугольников

ნატელა ჯავახიშვილი, თეა ბარამაშვილი

Резюме

В статье рассматриваются способы построения правильных многоугольников (восьмиугольника, двенадцатиугольника, шестнадцатиугольника). Решение задачи предложено как графическим методом, так и с помощью компьютерной программы Auto CAD. Графический метод – когда многоугольники строятся с помощью графических построений и на основе геометрических решений. Компьютерный метод – с помощью компьютерной программы Auto CAD, с использованием команды Polygon получаем правильный n - угольник с заранее заданной стороной.

Graphical methods for regular polygons drawing

Natela Javakhishvili, Tea Baramashvili

Abstract

In the article are considered the ways of constructing polygons (octagon, dodecagon, hexagon). The solution of the task is provided as a graphical method, as well as the computer program using AutoCAD. Graphical method - when a polygon is obtained on the basis of graphical calculations and geometric calculation. Computer method - when due the predefined dimension of side is determined, the order is through Polygon and we obtain a decent fixed angle in the circle.

უკ 514.513

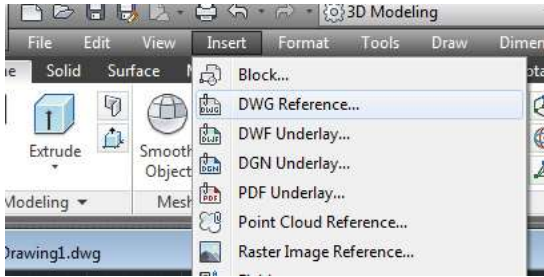
**სურათის შემოტანა AutoCAD -ის ფაილში, მისი
მასშტაბირება და შემდგომი გამოყენების მაგალითები**
ლია ქისიშვილი, ნინო ნიკვაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას №77, 0175,
თბილისი, საქართველო)

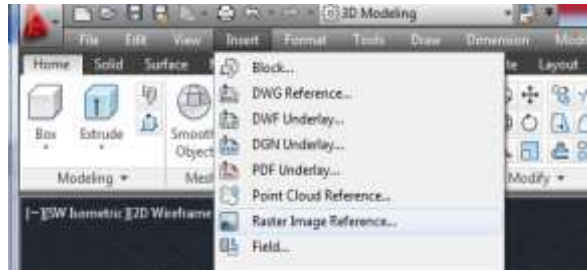
რეზიუმე: სტატიაში „სურათის შემოტანა AutoCAD -ის ფაილში, მისი მასშტაბირება და შემდგომი გამოყენების მაგალითები“ - განხილულია რამოდენიმე მეთოდი, რომელიც საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვა ფაილით (მაგალითად: Word, Paint, Inventor, AutoCAD და სხვა) დამახსოვრებული სურათი ან ნახაზი გამოვიყენოთ AutoCAD - ში მუშაობისას და მოვახდინოთ მისი მასშტაბირება.

საკვანძო სიტყვები: AutoCAD, ფაილი, სურათი, ნახაზი, მასშტაბირება.

AutoCAD-ში მუშაობისას ხშირად გვჭირდება სხვადასხვა ფაილით (მაგალითად: Word, Paint, Inventor, AutoCAD და სხვა) დამახსოვრებული სურათის ან ნახაზის გამოყენება. AutoCAD -ს საშუალება აქვს შემოიტანოს სურათი სხვა ფაილიდან და მოახდინოს მისი მასშტაბირება. ამისათვის ვირჩევთ Insert →Raster Image Reference (ნახ. 1), ხოლო DWG ფაილით დამახსოვრებული ნახაზის შემოტანა შესაძლებელია Insert → DWG Reference (ნახ. 2) და გახსნილ ფანჯარაში (ნახ. 3) ვირჩევთ სასურველ სურათს ან ნახაზს → Open, გაიხსნება შემდეგი ფანჯარა (ნახ. 4) → „Ok“ კნოპით ვეთანხმებით და ვუთითებთ სურათის ადგილმდებარეობას ჩვენს ნახაზზე, რაც შეიძლება მოხდეს უბრალოდ მაუსის მარცხენა კნოპზე დაწკაპებით, ან სურათის მარცხენა ქვედა კუთხის წერტილის კოორდინატების მითითებით (ნახ. 5ა, 5ბ).



ნახ. 1



ნახ. 2

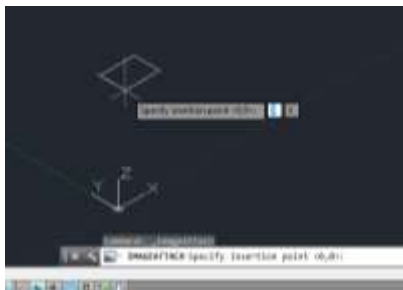


ნახ. 3



ნახ. 4

მიღებული შედეგი ნაჩვენებია ნახაზზე 5გ. სურათის შემოტანა შესაძლებელია აგრეთვე სასურველი ობიექტის დაკოპირებით და შემდეგ AutoCAD -ის ფაილში ჩასმით (მაუსის მაჯვენა კნოპზე დაწკაპებით Clipboard → Paste (ნახ. 6) ან Ctrl+V.



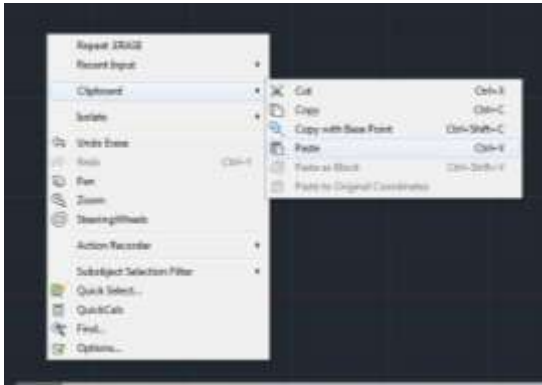
ნახ. 5 ა



ნახ. 5 ბ



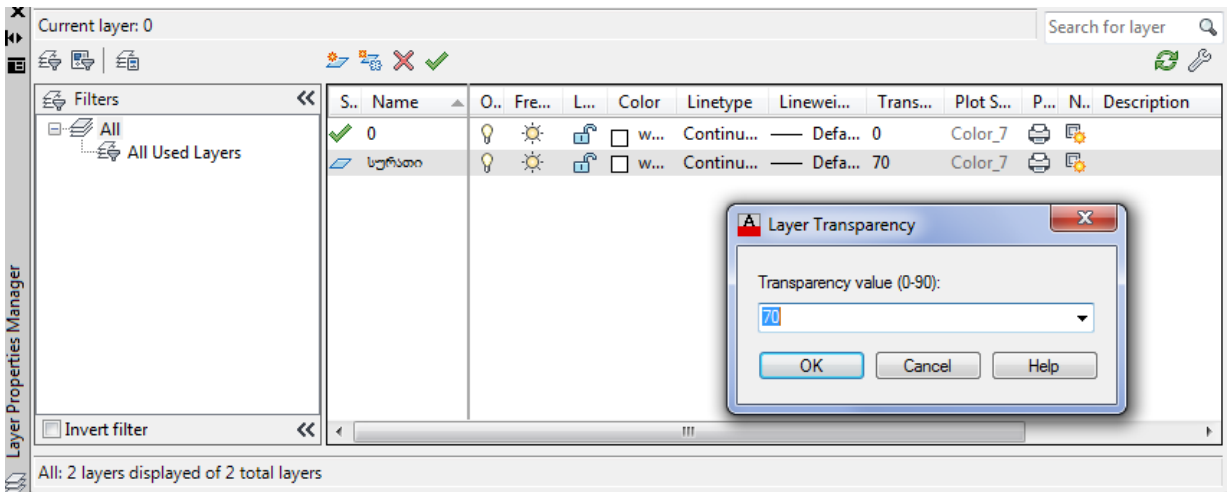
ნახ. 5 გ



ნახ. 6

შეგვიძლია ელექტრონულ დოკუმენტს, მაგალითად საკადასტრო რუკის ნაწილს გადავუღოთ სურათი კლავიატურის PrtScr კნოპის საშუალებით და შემდეგ ზემოაღნიშნული მეთოდით შევიტანოთ AutoCAD -ის ფაილში. ნებისმიერი მეთოდით შეტანილი სურათისთვის სასურველია შევქმნათ მისთვის

განკუთვნილი ფენა და სახელად ასევე სურათი ან უფრო კონკრეტული სახელი დავარქვათ. თუ სურათი გაკუთვნილია იმისათვის, რომ გამოვიყენოთ მისი ფორმები და შევქმნათ ახალი ნახაზი AutoCAD-ში, მაშინ შეგვიძლია სურათის ფენა გავაუფერულოთ, რათა უკეთ აღვიქვათ მასზე შემოტარებული ობიექტები, ამისათვის ფენების ფანჯარაში სურათის ფენის Layer Transparenci გავზარდოთ 70 ან 90 -მდე (ნახ. 7).



ნახ. 7

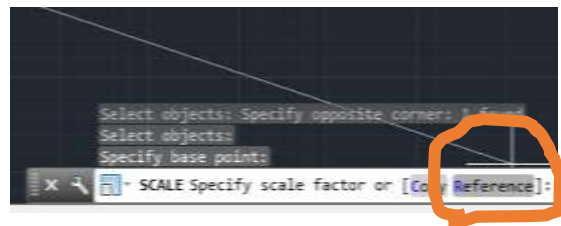
პროგრამა AutoCAD განკუთვნილია ნახაზის დიდი სიზუსტით შესრულებისთვის და ძირითადად ობიექტის აგება ხდება ნატურალურ ზომებში.

ე.ი. სამასშტაბო ფაქტორი (scale factor) ტოლია ერთის. ამიტომ შემოტანილი ობიექტი (სურათი, რუკა, ნახაზი) აუცილებლად უნდა მოვიყვანოთ სასურველ მასშტაბში. თუ ნახაზი შემოტანილია DWG ფაილიდან, მაშინ მასშტაბის მითითება შემოტანისას შეიძლება (ნახ. 3 და ნახ. 4) შესაბამის ფანჯარაში.

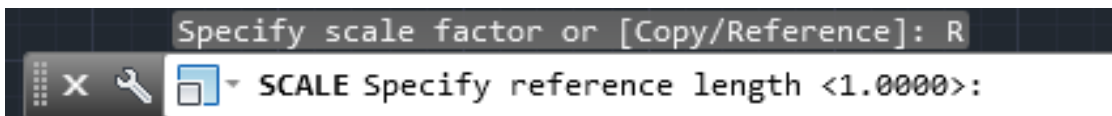
რუკის მაგალითზე განვიხილოთ სურათის მასშტაბში მოყვანა. საკმარისია ვიცოდეთ რუკაზე (სურათზე) გამოსახული ობიექტიდან ერთ-ერთის რეალური ზომა. ავირჩიოთ ბრძანება Scale (ნახ. 8), მოვნიშნოთ ობიექტი (შემოტანილი სურათი) → Enter, მივუთითოთ საბაზო წერტილი და ავირჩიოთ Referens (ნახ. 9), მივუთითოთ ჩვენთვის ცნობილი ობიექტის სიგრძე სურათზე, მონაკვეთის საწყისი და ბოლო წერტილების ჩვენებით და შემდეგ კლავიატურით შევიყვანოთ ამ მონაკვეთის ნამდვილი ზომა მილიმეტრებში (ან იმ ზომის ერთეულში რომელიც თავიდანვე გვაქვს არჩეული) ნახ. 10ა და ნახ. 10ბ. ახლა უკვე რუკაზე (სურათზე) არსებული ყველა ობიექტის ზომა შეესაბამება ნატურალურ ზომას.



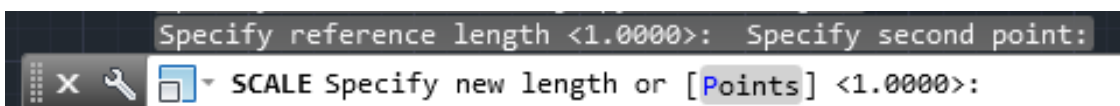
ნახ. 8



ნახ. 9



ნახ. 10ა



ნახ. 10ბ

აღნიშნული მეთოდი შეიძლება გამოვიყენოთ მიწის ნაკვეთზე შენობის დასაგეგმარებლად, რთული ფორმის სამანქანათმშენებლო დეტალის 3D გამოსახულების მისაღებად, ძველი შენობების რესტავრაციისთვის და მრავალი სხვა.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. გ. ჩიტაიშვილი, ნ. ნოზაძე. „კომპიუტერული საინჟინრო გრაფიკა AutoCAD 2013“, დამხმარე სახელმძღვანელო. გამომცემლობა “ტექნიკური უნივერსიტეტი” ISBN 978-9941-20-314-5.
2. Алексей Меркулов, УРОКИ AUTOCAD,
<https://autocad-specialist.ru/uroki>

Перенос изображения нужного объекта в файл AutoCAD, его масштабирование и примеры дальнейшего использования

ლია კისიშვილი, ნინო ნიკვაშვილი

Резюме

В статье «Перенос изображения нужного объекта в файл AutoCAD, его масштабирование и примеры дальнейшего использования» - рассмотрены несколько методов, которые дают возможность использовать в графической программе AutoCAD фотографии или чертежи из других файлов (например: Word, Paint, Inventor, AutoCAD и т. д.) и отрегулировать масштаб.

Transferring the image of the desired object to the AutoCAD file, its scaling and examples of further use

Lia Qisishvili, Nino Nikvashvili

Abstract

The article «Transferring the image of the desired object to the AutoCAD file, its scaling and examples of further use» discusses several methods that make it possible to use photographs or drawings from other files (for example: Word, Paint, Inventor, AutoCAD, etc.) in AutoCAD and bring them to scale.

უკ 514.513

ზედაპირის იმპორტირება Google Earth-დან Autodesk Civil 3D-ში

გოჩა ჩიტაიშვილი, ნანა ნოზაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას №77, 0175,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია ზედაპირის ციფრული მოდელის მიღების მეთოდი *Google Earth*-ის დახმარებით. შესაძლებელია პროექტზე მუშაობის დროს თუ არ გაგვაჩნდეს საპროექტო ზედაპირის ციფრული მოდელი. ასეთ შემთხვევაში შესაძლებელია გამოვიყენოთ *Google Earth*-ი და მისი დახმარებით მოვახდინოთ სასურველი ადგილმდებარეობის მონიშვნა და მისი *.Kmz გაფართოებით ფაილად შენახვა. ამის შემდეგ გავხსნათ შექმნილი ფაილი პროგრამაში *Global Mapper*-ში და მოვახდინოთ ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული რუქის ჩამოტვირთვა. მოვახდინოთ ტოპოგრაფიული ზედაპირის ექსპორტირება *DEM* ფორმატში. ეს ფორმატი არის *Digital Elevation Model* (რელიეფის ციფრული მოდელი). რის შემდეგაც უკვე შესაძლებელია მისი სხვადასხვა პროგრამებში მათ შორის *Autodesk Civil 3D*-ში გახსნა და პროექტზე მუშაობა.

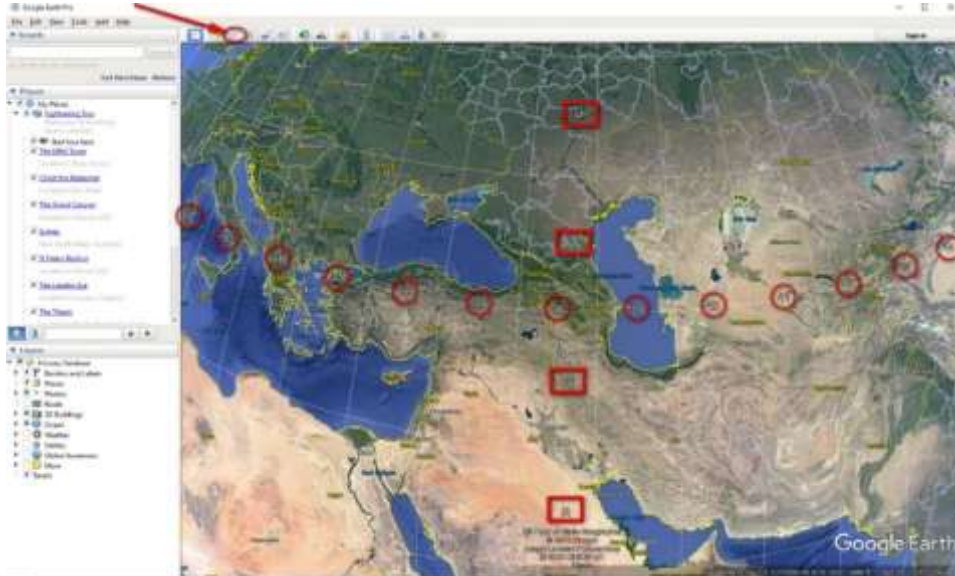
საკვანძო სიტყვები: Global Mapper, Google Earth, Autodesk Civil 3D, DEM.

სინჟინრო პრაქტიკაში ხშირად არის შემთხვევა როდესაც რაიმე ინფრასტრუქტურული პროექტის შესაქმნელად (მაგალითად: გზების, არხების, კაშხალების, რკინიგზების, პორტების, მილგაყვანილობების და მრავალი სხვა) გვესაჭიროება არსებული ზედაპირის ციფრული მოდელი, რომელიც შეიძლება რა გაგვაჩნდეს. მისი მიღება შესაძლებელია *Google Earth*-დან *Autodesk Civil 3D*-ში იმპორტირებით. ამისათვის საჭიროა გაგვაჩნდეს შესაბამისი კომპიუტერული

პროგრამები Google Earth-ი , Global Mapper  და Autodesk Civil 3D

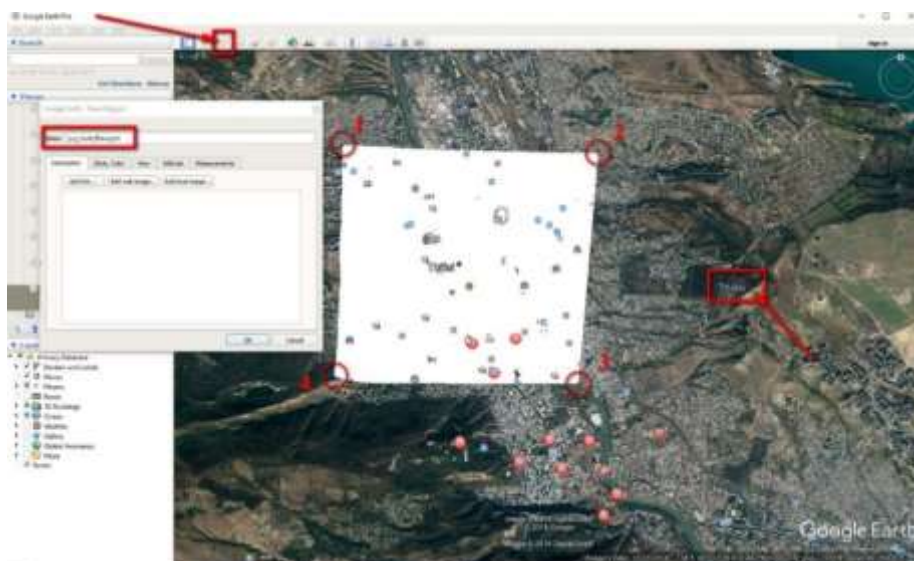


Google Earth-ში მოვებნოთ საჭირო ადგილმდებარეობა და დავაკვირდეთ ზონებს (ნახ. 1).

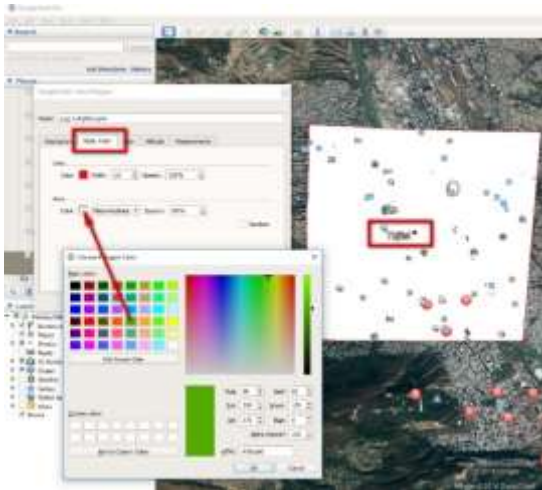


ნახ. 1

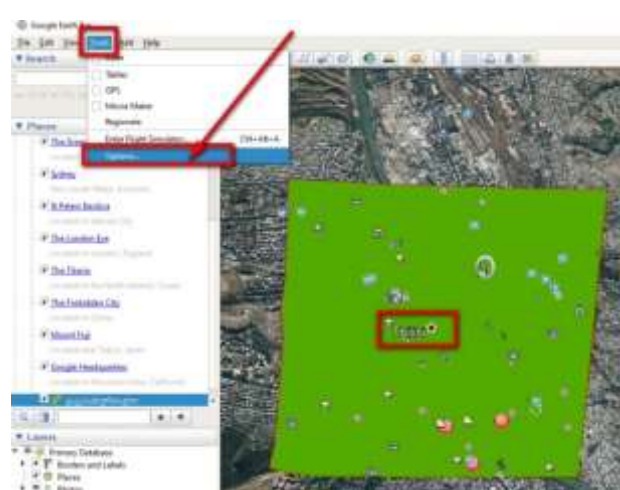
სასურველი ადგილის მოძებნის შემდეგ **Toolbar**-ში (ხელსაწყოთა პანელი) არსებული ხელსაწყოს **Add Polygon** (პოლიგონის დამატება) საშუალებით მოვნიშნოთ საჭირო არე (ნახ. 2).



ნახ. 2

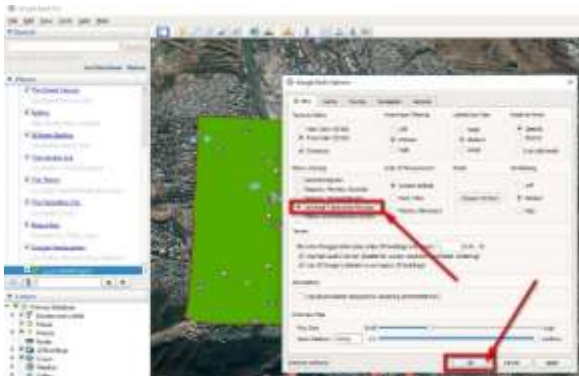


ნახ. 3

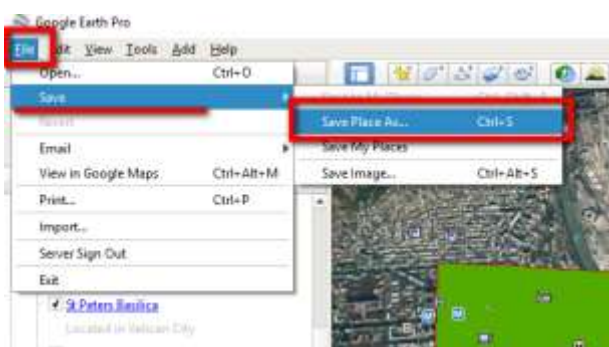


ნახ. 4

არის მონიშვნის შემდეგ შესაძლებელია მისი კონტურის ფერისა და შიდა დაფარვის ფერის ცვლილება რისთვისაც გამოვიყენოთ იგივე დიალოგური ფანჯარა, რომელიც გამოჩნდა ხელსაწყო **Add Polygon**-ზე (პოლიგონის დამატება) დაწკაპუნების შემდეგ. დიალოგური ფანჯარა **Google Earth-New Polygon**-ში არსებული ჩანარზე **Style,Color** (სტილი, ფერი), დაწკაპუნების შემდეგ გამოჩნდება ველი **Lines** (ხაზები), რომელიც იძლევა საშუალებას ფერი შევუცვალოთ გარე კონტურს. ხოლო ველი **Area** (ფართი) კი ფერს შეუცვლის შიგა არეს (ნახ. 3).



ნახ. 5



ნახ. 6

მენიუს ზოლში ჩანართი **Tools**-ზე დაწკაპუნების შემდეგ ჩამოშლილ სიაში მოვნიშნოთ **Options...**(არჩევანი) (ნახ. 4) გამოჩნდება დიალოგური ფანჯარა **Google**

Earth Options (გოგლი დედამიწის თვისებები). სადაც ველში **Show Lat/Log** მოვნიშნოთ პუნქტი **Universal Transverse Mercator** (ნახ. 5). **The Universal Transverse Mercator (UTM)** უნივერსალური განივი მერკატორი. დედამიწის ზედაპირზე ადგილმდებარეობის დასადგენად გამოიყენება ორგანოზომილებიანი დეკარტეს საკოორდინატო სისტემა. მსგავსად ტრადიციული მეთოდებისა სადაც ჰორიზონტალური მდებარეობის დასადგენად გამოიყენება განედი და გრძედი.



ნახ. 7

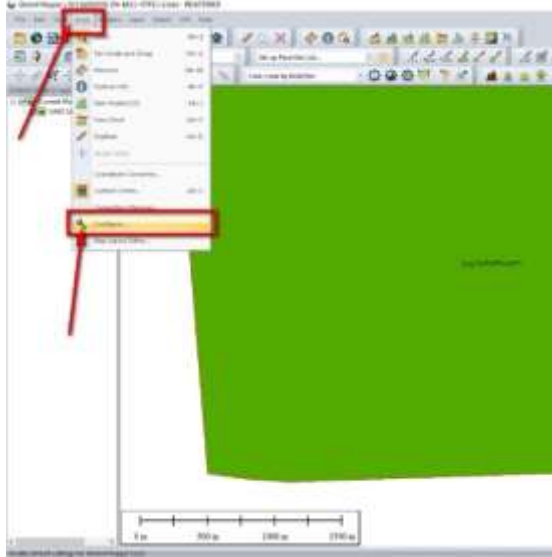


ნახ. 8

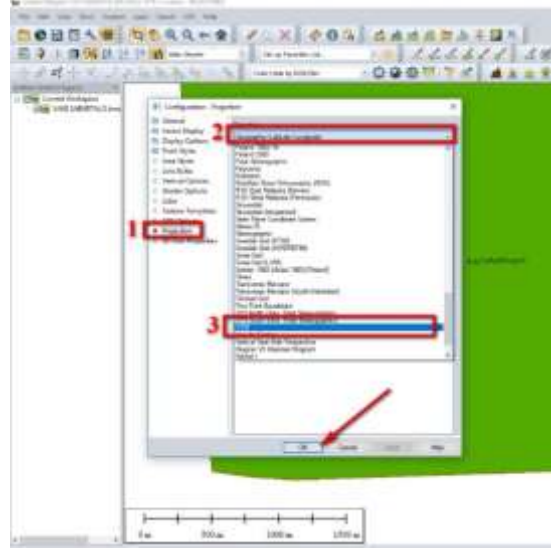
მოვახდინოთ ფაილის შენახვა **Save place As...** (დაიმახსოვრე ადგილი როგორც) (ნახ. 6) სასურველ საქაღალდეში ფაილის გაფართოებით ***Knmz** (ნახ. 7).

ამის შემდეგ გავხსნათ კომპიუტერული პროგრამა **Global Mapper**, დავაწკაპუნთ ველზე **Open Data Files** (გახსენი მონაცემთა ფაილი) (ნახ. 8). მივუთითოთ საქაღალდე სადაც შევინახეთ **Google Earth**-ის ფაილი. მოვახდინოთ

ფაილის კონფიგურირება (ნახ. 9) **Configure** (კონფიგურაცია) ამისათვის ჩანართში **Projection** (პროექტირება) პირველივე ველში მიუთითოთ **UTM** (ნახ. 10), ხოლო ველში **Zone** (ზონა) მივუთითოთ 38 (ნახ. 1).

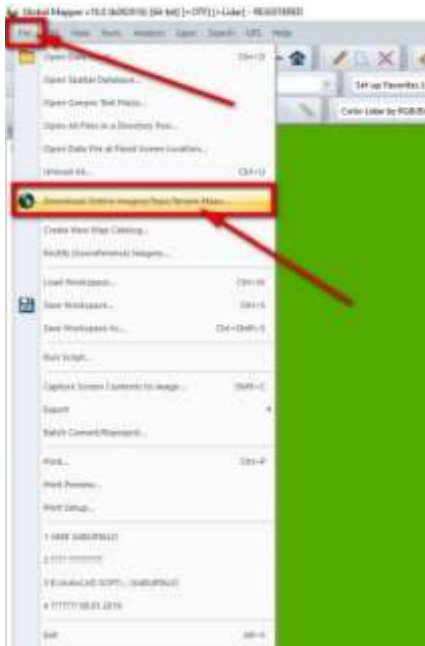


ნახ. 9

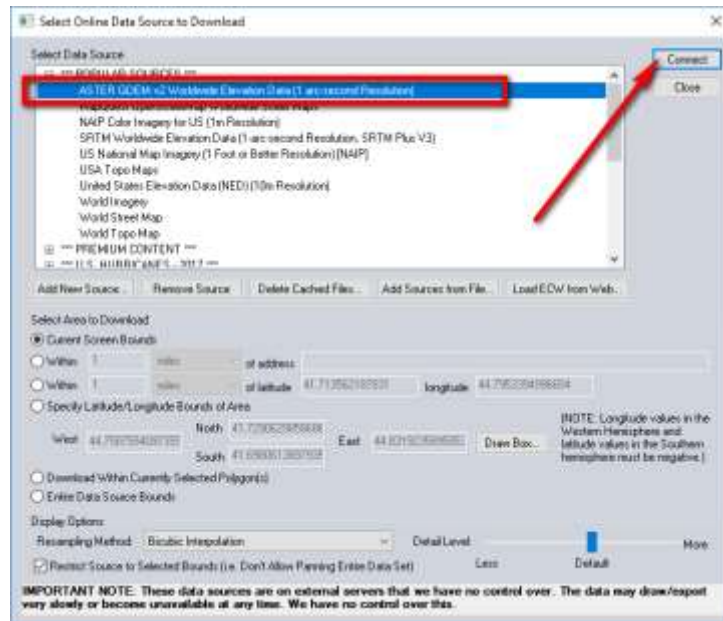


ნახ. 10

მოვახდინოთ შესაბამისი ზედაპირის **Download Online Imagery/Topo/Terrain Maps...** (ჩამოტვირთვით ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული რუქა) ტოპოგრაფიული რუქის ჩამოტვირთვა (ნახ. 11).

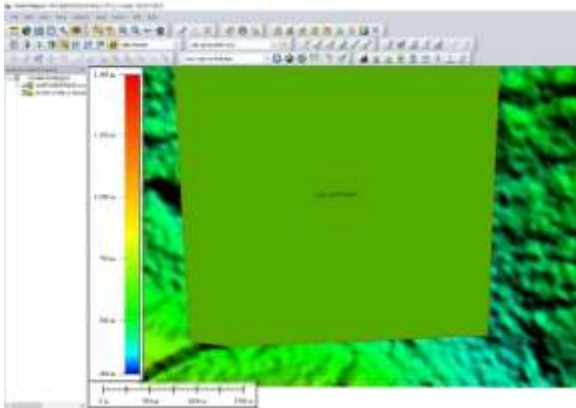


ნახ. 11

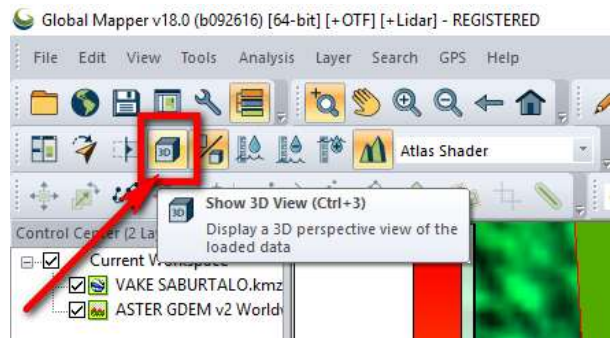


ნახ. 12

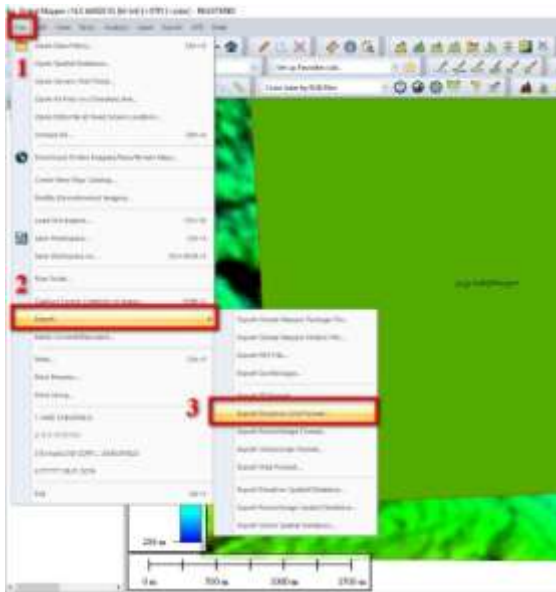
ჩანართზე **Select Online Data Source to Download** (შეარჩიე მონაცემთა ონლაინ წყარო ჩამოტვირთვისათვის) დავაჭიროთ ღილაკს **Connect** (ნახ. 12). ამის შემდეგ მოხდება უკვე შესაბამისი ტოპოგრაფიული რუკის ჩამოტვირთვა (ნახ. 13). შესაბამისი ხელსაწყოს საშუალებით შესაძლებელია მისი სამგანზომილებიანი მოდელის ნახვაც (ნახ. 14).



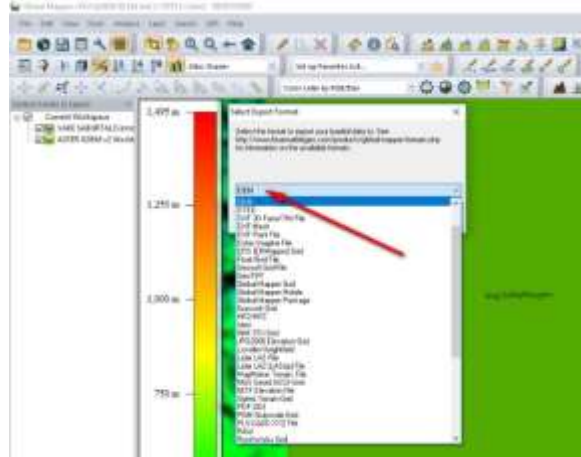
ნახ. 13



ნახ. 14



ნახ. 15



ნახ. 16

მოვახდინოთ ტოპოგრაფიული ზედაპირის ექსპორტირება (ნახ. 15). დაილოგურ ფანჯარაში **Select Export Format** (შეარჩიე ექსპორტის ფორმატი) ექსპორტირების ფორმატად მივუთითოთ **DEM** (ნახ. 16). **DEM** ფაილი ეს არის **Digital Elevation Model** (რელიეფის ციფრული მოდელი), ანუ რელიეფის ძირითადად დედამიწის ან სხვა პლანეტების კომპიუტერული სამგანზომილებიანი მოდელი,

რომელიც შექმნილია ადგილმდებარეობის სიმაღლეების გათვალისწინებით. რაც მთავარია ამ გაფართოების ფაილის გახსნა უკვე შესაძლებელია **Autodesk Civil 3D**-ში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

AutoCAD Civil 3D 2016 Essentials, www.bluemarblegeo.com/products/global-mapper.php,
www.autodesk.com/products/civil-3d/overview, www.google.com/earth/

Импорт поверхностей из Google Earth в Autodesk Civil 3D

Гоча Читаишвили, Нана Нозадзе

Резюме

В статье рассматривается метод получения цифровой модели поверхностей с помощью **Google Earth**. Вполне возможно, что при работе над проектом у нас нет цифровой модели поверхности. В этом случае мы можем использовать **Google Earth**, с помощью которого можем выбрать местоположение и сохранить файл с расширением ***Kmx**. Затем открыть созданный файл в программе **Global Mapper** и загрузите топографическую карту области. Потом экспортируем топографическую поверхность в формате **DEM** (Digital Elevation Model цифровая модель рельефа). После этого файл **DEM** можно открыть в различных программах, в том числе **Autodesk Civil 3D**, и начать работу над проектом.

Import surfaces from Google Earth in Autodesk Civil 3D

Gocha Chitaishvili, Nana Nozadze

Abstract

The article discusses the method of get a digital model of surfaces using **Google Earth**. It is possible that while working on a project we do not have a surface digital model. In this case, we can use **Google Earth** with which we can select a location and save the file with the extension ***Kmx**. Then open the created file in the **Global Mapper** program and load the topographic map of these area. Then we must export the topographic surface in the **DEM** (Digital Elevation Model) format. After that, the DEM file can open in various programs, including **Autodesk Civil 3D**, and start working on the project.

უაკ 634.36

**განივგადასატანი საბაგრო მორსათრევი დანადგარის
წევის ჯამური ძალის განსაზღვრა კაკვიანი საწევი
ბაგირის ფერდობზე მოჭრილ ხესთან
ზევიდან ქვევით ჩატანის დროს
მალხაზ ახვლედიანი, ზაურ ჩიტიძე, ზაურ ბალამწარაშვილი,
რამაზ ტყემალაძე, თინათინ გოგიშვილი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას №77, 0175,
თბილისი, საქართველო)**

რეზიუმე: შექმნილია ორმხრივი ორსაწევბაგირიანი საბაგრო მორსათრევი დანადგარი განივგადასატანი ჩაკეტილკონტურიანი მზიდი ბაგირით. მორსათრევის ტექნოლოგიური პროცესის ოპერაციების მიხედვით ჩატარებულია გამოკვლევები საწევ ბაგირზე წევის ძალის ჯამური მნიშვნელობის განსაზღვრის მიზნით, დამუშავებული მეთოდიკის საფუძველზე თითოეული ოპერაციისთვის შედგენილია საწევი ბაგირის მოძრაობის სქემა, დადგენილია წინააღმდეგობის ძალების სახეები და ტრასაზე მათი მოღების წერტილები. საწევ ბაგირზე მოღებული წინააღმდეგობის ძალების თანმიმდევრობითი შეკრებით მიღებულია წინააღმდეგობის ძალის ჯამური სიდიდე საწყისი წერტილიდან დოლზე ბაგირის მიწყდომის ბოლო წერტილამდე. საწევ ბაგირზე მოღებული მაქსიმალური წევის ძალის მიხედვით შერჩეულია საწევი ბაგირის კვეთის დიამეტრი და ჯალამბარის ძრავის სიმძლავრე.
საკვანძო სიტყვები: მორსათრევი დანადგარი, წევის ძალა, წინააღმდეგობის ძალა, კაკვიანი ბაგირი, ბაგირდახვეული დოლი.

შესავალი

ტყესაკაფებზე მორსათრევის ტექნოლოგიური პროცესი განხორციელებული ორმხრივი ორსაწევბაგირიანი განივგადასატანი საბაგრო მორსათრევი დანადგარით მოიცავს შემდეგ ძირითად ოპერაციებს:

- კაკვიანი საწევი ბაგირის ფერდობზე მოჭრილ ხესთან ხელით ჩატანა;

- მოჭრილი ხის მორთრევა ფერდობზე ქვევიდან ზევით საბაგირო დანადგარის განივი ჩაკეტილკონტურიანი მზიდი ბაგირის ტრასამდე;
- კაკვიანი საწვევი ბაგირით მორის გადაყვანა განივ მზიდ ბაგირზე ნახევრადდაკიდებულ მდგომარეობაში;
- მორის მორთრევა განივ მზიდ ბაგირზე ნახევრადდაკიდებულ მდგომარეობაში საბაგირო დანადგარის ძირითად ტრასაზე;
- მორის ან შეკრულას აწევა და დაფიქსირება ურიკის ბლოკის ჩამჭერში მთლიანად დაკიდებულ მდგომარეობაში;
- მორის ან შეკრულას გადაადგილება ურიკით ტრასაზე ქვევით ან ზევით ზედა საწყობამდე მთლიანად დაკიდებულ მდგომარეობაში.

მორთრევის ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს შემდეგ დამხმარე ოპერაციებს:

- ხის წაქცევა;
- დამორვა;
- მოჭრილი ხის ან მორის ჩაბმა და ჩახსნა კაკვიან საწვევ ბაგირზე.

ძირითადი ნაწილი

1. № 11 ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით 30°-ით დახრილ ტყესაკაფზე ხე-ტყის მორთრევაზე მორსათრევ თვითმტვირთავ აგრეგატთან ერთად გამოყენებულია ორმხრივი ორსაწვევაგირიანი განივგადასატანი საბაგირო მორსათრევი დანადგარი, რომლის მორთრევის ტექნოლოგიური პროცესის პირველ ოპერაციას წარმოადგენს კაკვიანი საწვევი ბაგირის მოჭრილ ხესთან ფერდობზე ჩატანა. აღნიშნული ოპერაცია სრულდება ხელით, საიდანაც გამომდინარე, აუცილებელია განისაზღვროს წინააღმდეგობის მაქსიმალური ძალის სიდიდე, რაც წარმოადგენს წინააღმდეგობის ძალების ჯამს საწვევი დოლის I წერტილიდან მუშაზე მიწყდომის XI წერტილამდე კაკვიანი საწვევი ბაგირის მოჭრილ ხესთან დაბრუნების დროს დოლი გათიშულია ტრანსმისიიდან და თავისუფლად ბრუნავს ღერძზე.

საწვევი ბაგირის ხელით დაბრუნების დროს პირველ რიგში მუშამ უნდა დაძლიოს საწვევი ბაგირდახვეული დოლის ბრუნვის წინააღმდეგობის ძალა I წერტილში, რომელიც იანგარიშება ფორმულით

$$I-S_1 = W_1 = jG_{\text{გ}} f_0 \frac{d_{\text{გ}}}{D_{\text{გ}}}, \quad (1)$$

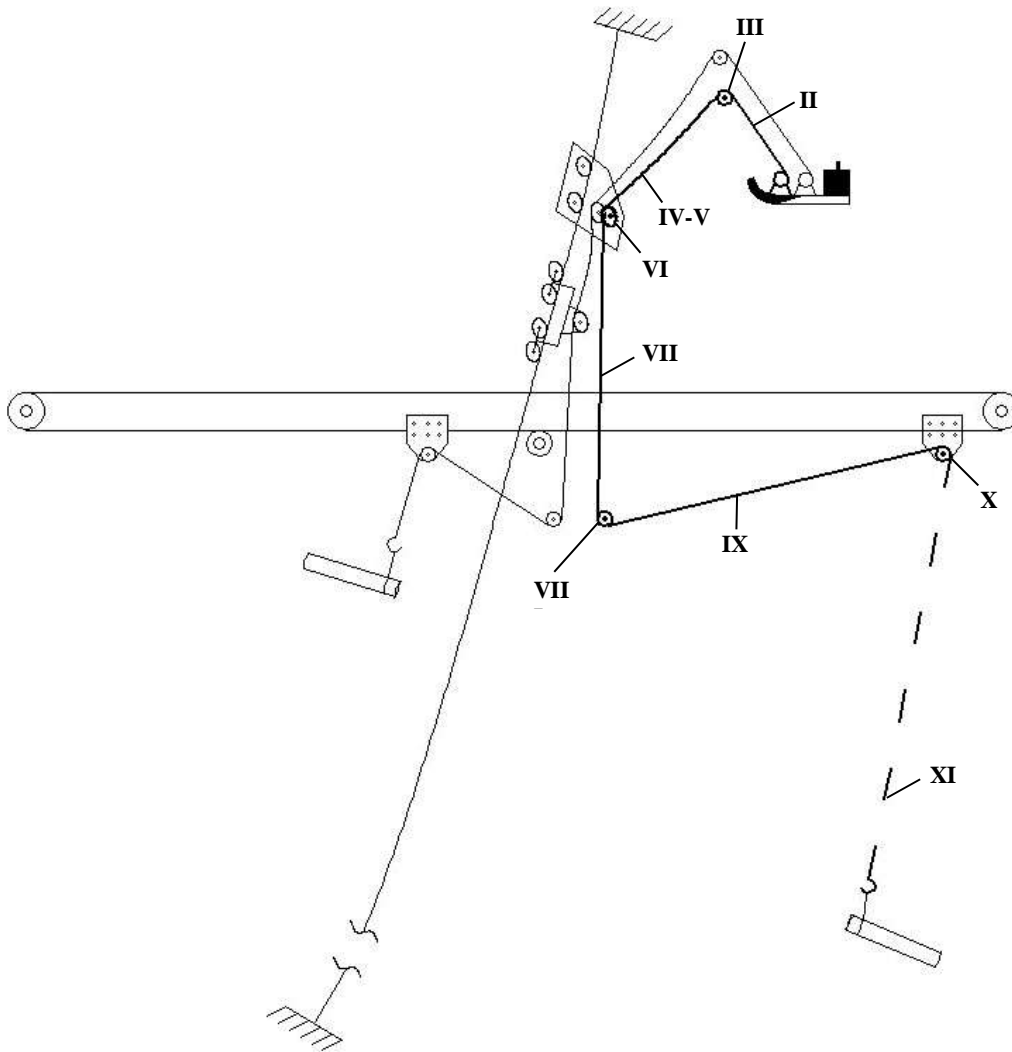
სადაც j – ფრიქციული ქუროს და ჯალამბრის მუხრუჭის მდგომარეობის გამათვალისწინებელი კოეფიციენტი; ტყესაკაფზე მოჭრილ ხესთან კაკვიანი საწვეი ბაგირის ხელით დაბრუნების შემთხვევაში $j = 1,0$;

$G_{\text{ღ}}$ – სატვირთო დოლის წონა მასზე დახვეული ბაგირით, 630 კგ;

$d_{\text{ღ}}$ – დოლის ღერძის დიამეტრი, 0.06 მ;

f_0 – დოლის სრიალის საყრდენებზე ხახუნის კოეფიციენტი, 0,15;

$D_{\text{ღ}}$ – სატვირთო დოლის დიამეტრი ბაგირის დახვევის საშუალო შრის მიხედვით, 0,46მ.



ნახ. 1. ორმხრივი ორსაწვევბაგირიანი განივგადასატანი საბაგირო მორსათორევი დანადგარი; კაკვიანი საწვეი ბაგირის მოჭრილ ხესთან ფერდობზე ზევიდან ქვევით ხელით ჩატანის დროს წინააღმდეგობის ჯაბური ძალის საანგარიშო სქემა, I-XI წინააღმდეგობის ძალების მოდელების წერტილები

ვიანგარიშით ბაგირდახვეული დოლის საშუალო დიამეტრი

$$D_{\text{ღ}} = D'_{\text{ღ}} + n'_0 d_1 = 0,24 + 20 \cdot 0,011 = 0,46 \text{ მ,}$$

სადაც $D'_{\text{ღ}}$ – საწვევი ბაგირის დოლის დიამეტრი ბაგირის გარეშე, 0,24 მ;

n'_0 – სატვირთო დოლზე დახვეული ბაგირის რიგების მაქსიმალური რაოდენობა 1000
მ-იანი სიგრძის ბაგირისათვის, 20;

d_1 – საწვევი ბაგირის კვეთის დიამეტრი, 11 მმ.

ფორმულაში (1) რიცხვითი მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ I წერტილში წინააღმდეგობის ძალას

$$S_I = 1,0 \cdot 630 \cdot 0,15 \frac{0,06}{0,46} = 12,33 \text{ კგძ.}$$

II წერტილში სატვირთო დოლიდან ანძაზე დაკიდებულ ბლოკამდე საწვევი ბაგირის დახრილ სიბრტყეში გადაადგილების წინააღმდეგობის ძალა იანგარიშება ფორმულით

$$\text{II} - S_{\text{II}} = S_I + W_{2,1} = S_I + G_1 L_{\text{VI}} (\sin \alpha + \omega_2 \cos \alpha), \quad (2)$$

სადაც G_1 – ერთი გრძივი მეტრი 11 მმ კვეთის დიამეტრის საწვევი ბაგირის წონა 0,45 კგძ/მ;

L_{VI} – საწვევი ბაგირის სიგრძე დოლიდან ანძაზე დაკიდებულ ბლოკამდე, 15 მ;

α – ბაგირის დახრის კუთხე დოლის და ბლოკის შემხებ წერტილებზე გავლებულ სწორსა და ჰორიზონტალს შორის, 30°;

ω_2 – ბლოკის ბრუნვის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი, $\omega_2 = 0,1$.

ფორმულაში (82) რიცხვითი მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ

$$\begin{aligned} S_{\text{II}} &= 12,33 + 0,45 \cdot 15 (\sin 30^\circ + 0,1 \cos 30^\circ) = \\ &= 12,33 + 6,75(0,5 + 0,1 \cdot 0,86603) = 12,33 + 3,96 = 16,3 \text{ კგძ.} \end{aligned}$$

III წერტილში ბლოკის ბრუნვის წინააღმდეგობის ძალა

$$\text{III} - S_{\text{III}} = S_{\text{II}} + W_{3,1} = S_{\text{II}} + S_{\text{II}} \omega_2. \quad (3)$$

$$S_{\text{III}} = 16,3 + 16,3 \cdot 0,1 = 16,3 + 1,63 = 17,9 \text{ კგძ.}$$

IV წერტილში განსაზღვრულია წინააღმდეგობის ძალა ბლოკებზე დაკიდებული საწვევი ბაგირის გადაადგილებაზე. ამ შემთხვევაში, საწვევი ბაგირი თავისი წონა ძალით დაეშვება ტყის გრუნტზე და გადაადგილდება ფერდობზე ზევიდან ქვევით; წინააღმდეგობის ძალის განმსაზღვრელი ფორმულა მიიღებს შემდეგ სახეს

$$\text{IV} - S_{\text{IV}} = S_{\text{III}} + W_{22} = S_{\text{III}} + G_1 L_{\text{V}} (\omega_1 \cos \alpha - \sin \alpha), \quad (4)$$

სადაც L_V – ფერდობზე ბლოკებს შორის მიწაზე დაშვებული ბაგირის სიგრძე, 500 მ.

$$S_{IV} = 17,9 + 0,45 \cdot 500(0,2 \cos 30^\circ - \sin 30^\circ) = \\ = 17,9 + 225(0,2 \cdot 0,86603 - 0,5) = 17,9 - 74,3 = -56,4 \text{ კგძ.}$$

მივიღეთ, რომ მეოთხე წერტილში 500 მ სიგრძის საწვეი ბაგირი დაეშვება თავისი წონა ძალით ტყის გრუნტზე ბლოკებზე დაკიდებულ მდგომარეობაში და გადალახავს III წერტილში დაგროვილ წინააღმდეგობის ჯამურ ძალას, რომელიც IV წერტილში გახდა 0-ის ტოლი.

V წერტილში 15 მ სიგრძის საწვეი ბაგირის ვერტიკალურად ასაწვეად და მსდექის ბლოკში გასატარებლად წინააღმდეგობის ძალა ტოლია

$$V - S_V = S_{IV} + W_{2,3} = S_{IV} + S_1 L_{IV} \omega_2 (\sin \alpha + \omega_2 \cos \alpha), \quad (5)$$

$$S_V = 0 + 0,45 \cdot 15(\sin 90^\circ + 0,1 \cdot \cos 90^\circ) = 0 + 6,75 = 6,75 \text{ კგძ.}$$

VI წერტილში მსდექის ბლოკის ბრუნვის წინააღმდეგობის ძალა იანგარიშება ფორმულით

$$VI - S_{VI} = S_V + W_{32} = S_V + S_V \omega_2, \quad (6)$$

$$S_{VI} = 6,75 + 6,75 \cdot 0,1 = 6,75 + 0,68 = 7,43 \text{ კგძ.}$$

VII წერტილში წინააღმდეგობის ძალას ქმნის საწვეი ბაგირი, რომელიც მუშამ უნდა დაძლიოს ბაგირის მსდექის ბლოკიდან ტყის გრუნტზე განლაგებულ თვითხსნად ბლოკზე შემოვლების დროს, $\alpha = 90^\circ$

$$VII \quad S_{VII} = S_{VI} + W_{24} = S_{VI} + G_1 L_{III} (\omega_2 \cos \alpha - \sin \alpha), \quad (7)$$

$$S_{VII} = 7,43 + 0,45 \cdot 15(0,1 \cos 90^\circ - \sin 90^\circ) = 7,43 - 6,75 = 0,68 \text{ კგძ.}$$

VIII წერტილში მიწაზე თვითხსნად ბლოკში გატარების დროს წინააღმდეგობის ძალას ვანგარიშობთ ფორმულით

$$VIII - S_{VIII} = S_{VII} + W_{33} = S_{VII} + S_{VII} \omega_2, \quad (8)$$

$$S_{VIII} = 0,68 + 0,68 \cdot 0,1 = 0,68 + 0,07 = 0,75 \text{ კგძ.}$$

IX წერტილში წინააღმდეგობის ძალას, რომელიც აღიძვრება ტყის გრუნტზე განლაგებული თვითხსნადი ბლოკიდან ჩაკეტილკონტურიანი მზიდი ბაგირის ჩამჭერის თვითხსნად ბლოკამდე მოქცეული საწვეი ბაგირის გადაადგილებაზე $L_{II} = 100$ მ, $\alpha = 2^\circ$, ვანგარიშობთ ფორმულით

$$IX - S_{IX} = S_{VIII} + W_{25} = S_{VIII} + G_1 L_{II} (\sin \alpha + \omega_2 \cos \alpha), \quad (9)$$

$$\begin{aligned} S_{IX} &= 0,75 + 0,45 \cdot 100(\sin 2^\circ + 0,1 \cdot \cos 2^\circ) = \\ &= 0,75 + 45(0,0349 + 0,1 \cdot 0,99939) = 0,75 + 6,07 = 6,82 \text{ კგძ.} \end{aligned}$$

X წერტილში განივგადასატანი ჩაკეტილკონტურირანი მზიდი ბაგირის თვითხსნად ბლოკში საწვეი ბაგირის გატარების წინააღმდეგობის ძალა ტოლია

$$X - S_X = S_{IX} + W_{34} = S_{IX} + S_{IX} \omega_2, \quad (10)$$

$$S_X = 6,82 + 6,82 \cdot 0,1 = 6,82 + 0,68 = 7,5 \text{ კგძ.}$$

მე-X წერტილში წინააღმდეგობის ჯამური ძალა ტოლია

$$\begin{aligned} S_X &= W_{23} + W_{32} - W_{24} + W_{33} + W_{25} + W_{34} = \\ &= 6,75 + 0,68 - 6,75 + 0,07 + 6,07 + 0,68 = 7,5 \text{ კგძ.} \end{aligned}$$

მივიღებთ, რომ წინააღმდეგობის ჯამური ძალა X წერტილში წარმოადგენს წინააღმდეგობების ძალების ჯამს V წერტილიდან X წერტილის ჩათვლით და ტოლია 7,5 კგ-ისა. ამ შემთხვევაში, კაკვიანი საწვეი ბაგირის მოჭრილ ხესთან ჩასატანად მუშამ უნდა დაძლიოს 7,5კგძ წინააღმდეგობის ძალა, რაც სირთულეს არ წარმოადგენს.

XI წერტილში შეიძლება გავითვალისწინოთ, 90 მ საწვეი ბაგირის მოჭრილ ხესთან ჩატანის დროს, 30°-ით დახრილ ფერდობზე გადაადგილების წინააღმდეგობის ძალა

$$XI - S_{XI} = S_X + W_{26} = S_X + G_1 L_1 (\omega_2 \cos \alpha - \sin \alpha). \quad (11)$$

ფორმულაში (11) რიცხვითი მნიშვნელობების ჩასმით, მივიღებთ

$$\begin{aligned} S_{XI} &= 7,5 + 0,45 \cdot 90(0,1 \cdot 0,86603 - 0,5) = \\ &= 7,5 + 40,5 \cdot (-0,41) = 7,5 - 16,6 = -9,1 \text{ კგძ.} \end{aligned}$$

ამრიგად, XI წერტილში კაკვიანი საწვეი ბაგირი ფერდობზე თავისი წონა ძალით წარმოქმნის წინააღმდეგობის ძალის საწინააღმდეგო ძალას 16,6 კგძ, რის შემდეგადაც საწვეი ბაგირი გადალახავს წინააღმდეგობის ძალას 7,5 კგძ და გადაადგილდება ფერდობზე ზევიდან ქვევით.

დასკვნა

დამუშავებული მეთოდის საფუძველზე მოთრევის ტექნოლოგიური პროცესის ოპერაციებისათვის, კერძოდ ფერდობზე კაკვიანი საწვეი ბაგირის მოჭრილ ხესთან ხელით ჩატანის დროს, სატვირთო ბაგირზე წვეის მაქსიმალური მნიშვნელობის განსაზღვრის მიზნით

შედგენილია საწვეი ბაგირის ტრასის მოძრაობის სქემა და დადგენილია წინააღმდეგობის ძალების მოდების წერტილები; აღნიშნულ წერტილებში აღძრული წინააღმდეგობის ძალების თანმიმდევრობითი შეკრებით მიღებულია წვეის ძალის ჯამური სიდიდე 7,5 კგმ, რისი დაძლევაც მუშისთვის უმნიშვნელოა.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ზ. ბალამწარაშვილი, პ. დუნდუა, ზ. ჩიტძე, ვ. აბაიშვილი, ი. გელაშვილი. ხე-ტყის დასამზადებელი მანქანები და მოწყობილობები. თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2013, 200 გვ.
2. ზ. ბალამწარაშვილი, ზ. ჩიტძე, დ. მოსულიშვილი, რ. ტყემალაძე. მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატების ძიება და კვლევა. თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2015, 276 გვ.
3. ზ. ბალამწარაშვილი, გ. კოკაია, პ. დუნდუა, თ. მჭედლიშვილი, ზ. ჩიტძე. ტყეკაფითი სამუშაოების მანქანები და ტექნოლოგია მთიან პირობებში. თბილისი, სმმმსკ ინსტიტუტი, 2008. 252 გვ.
4. ზ. ჩიტძე, ზ. ბალამწარაშვილიმ დ. მოსულიშვილი, ნ. ჭელიძე-ტყემელაშვილი, რ. ტყემალაძე, ვ. აბაიშვილი, მ. გოგოტიშვილი. ავტომატიზებული მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატი. საქპატენტი, პატენტი GEP6403 03.12.2015.
5. ნ. ჭელიძე-ტყემელაშვილი, ზ. ბალამწარაშვილი, რ. ტყემალაძე, დ. მოსულიშვილი, გ. დარაზველიძე. დაუტვირთავი მორსათრევი აგრეგატის მოძრაობის განივი მდგრადობის კვლევა ვაკეზე მრუდწირული მოძრაობის დროს. ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი, სტუ გამოცემლობა „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, თბილისი, 2016, № 1(35), 37-44 გვ.
6. Матвейко А.П., Федоренчик А.С. Технология и машины лесосечных работ. Минск УП «Технопринт» 2002, 479 с.
7. Залегин Л.А., Воскобойников И.В., Еремеев Н.С. Машины и механизмы для канатной трелевки. Московский государственный университет леса. Млсква, 2004. 446 с.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОЙ СИЛЫ ТЯГИ ПОПЕРЕЧНОПЕРЕНОСНОЙ
ТРЕЛЕВОЧНОЙ КАНАТНОЙ УСТАНОВКИ ВО ВРЕМЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
ТЯГОВОГО КАНАТА С КРЮКОМ ПО СКЛОНУ С КРУБЛЕННОМУ
ДЕРЕВУ СВЕРХУ ВНИХ**

**Ахвледиани Малхаз, Читидзе Заур, Баламцарашвили Заур,
Ткемаладзе Рамаз, Гогишвили Тинатин**

Резюме

Создана двунаправленная трелевочная канатная установка с двумя тяговыми канатами с поперечным замкнутоконтурным тяговым канатом. В соответствии с операциями технологического процесса проведены исследования тягового каната с целью определения на нем суммарного значения силы тяги. На основании разработанной методики для каждой операции составлена схема движения тягового каната, установлены виды сил сопротивления и точки их приложения на трассе. Суммированием сил сопротивления полученных на всем протяжении тягового каната от исходной точки то точки соприкосновения каната с барабаном, устанавливаем суммарную величину силы сопротивления. В соответствии с максимальной силой тяги, установленном на тяговом канате, подобраны диаметр его сечения и мощность двигателя лебёдки.

**DETERMINATION OF TOTAL TRACTION FORCE OF TRANSVERSE
PORTABLE CABLE LOGGING MACHINE DURING MOVEMENT OF HAULING
CABLE WITH HOOK FROM TOP DOWN SLOPE TO SAWED TREE**

**Malkhaz Akhvlediani, Zaur Chitidze, Zaur Balamtsarashvili,
Ramaz Tkemaladze, Tinatin Gogishvili**

Abstract

A bidirectional transverse cable logging machine with two hauling cables with a transverse closed-loop hauling cable was developed. Studies of the hauling cable for determination of the total traction force were carried out according to the technological process operations. On the basis of developed methodology, the scheme of hauling cable movement was drawn up for each operation, the types of resistance forces and their points of application on the track were established. Total value of resistance force was established by summing of resistance forces received throughout the hauling cable from the starting point to the point of cable contact with a drum. The diameter of hauling cable cross section and power of winch engine were selected according to the determined maximum traction force of the hauling cable.

უაკ: 336;

საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტის გადაზიდვა-გადაყვანის მართვის ეფექტიანობის მათემატიკური მოდელირება

სალომე დავითულიანი, მაყვალა სვანიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას №77, 0175,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სატრანსპორტო კომპანიების წარმატებული საქმიანობა დამოკიდებულია გადაზიდული ტვირთებისა და გადაყვანილი მგზავრების ზრდაზე. შესაბამისად მნიშვნელობას იძენს საქართველოს ერთიანი სატრანსპორტო სისტემაში საავტომობილო ტრანსპორტის მართვის ეფექტიანობის ტვირთბრუნვისა და მგზავრთბრუნის მაჩვენებლების წრფივი მრავალფაქტორული მოდელები და კორელაციის წყვილური კოეფიციენტთა გაფართოებული მატრიცები.

საკვანძო სიტყვები: მრავალფაქტორული მოდელი, წყვილური კორელაციის კოეფიციენტები, მატრიცა, მულტიკოლინიარობა, სტანდარტიზებული კოეფიციენტები.

საქართველოს ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის ეკონომიკური ეფექტიანობის მართვის კომპლექსური სისტემა ურთიერთდაკავშირებული მიზნობრივი მეთოდების, ნორმატივებისა და მართვის საშუალებების ერთობლიობაა, რომლებიც მიზანშეწონილია შემუშავდეს და განხორციელდეს მთლიანად სისტემის და მისი ცალკეული სახეობების დონეზე.

საქართველოს სატრანსპორტო სისტემის მთავარი მიზანია ეკონომიკური ეფექტიანობის ამაღლება და მუშაობის ხარისხის გაუმჯობესება. სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიანობის მართვის კომპლექსური სისტემის მთავარი მიზნის მისაღწევად აუცილებელია კონკურენტუნარიანობის ამაღლება, მენეჯმენტის და მარკეტინგის ხარისხის ამაღლება, ახალი ტექნოლოგიური სისტემების მუდმივი განახლება, კადრების, სამუშაო ძალის კლასიფიკაციის ამაღლება, მატერიალური-ფინანსური რესურსების, ძირითადი კაპიტალის

ეფექტიანი გამოყენება, მისი ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება და შედეგად გარემო ეკოლოგიური სისტემის დაცვის უზრუნველყოფა.

საქართველოს ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიანობის მართვის ტიპური სტრუქტურა მოიცავს ფუნქციონალური მართვისა და რესურსული მართვის ქვესისტემებს. ეფექტიანობის ფუნქციონალური მართვა გულისხმობს: მაკრო და მიკრო ეკონომიკურ მართვას, ეფექტიანობის კონტროლისა და ამადლების მართვის სისტემას, ეფექტიანობის სტრატეგიულ მართვას, ხოლო რესურსული მართვის ძირითადი ელემენტები მოიცავს: სოციალური ფაქტორების მართვას, მეცნიერულ-ტექნოლოგიური ფაქტორების მართვას, საინვესტიციო ფაქტორების მართვას და სხვ.

თანამედროვე პირობებში განსაკუთრებით აქტუალურია საქართველოს ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის მართვის ეფექტიანობის კონტროლისა და მენეჯმენტის ამადლების პრობლემები. ამასთან, უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებშიც ეს საკითხები ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემაა, რისი მთავარი მიზეზი უნდა იყოს ტრანსპორტის ეკონომიკური გარემოსა და სატრანსპორტო საშუალებების განვითარების სწრაფი დინამიკური ცვალებადობა. ასეთ პირობებში ქვეყნის მთავრობა, მენეჯმენტი ვალდებულია სისტემატიურად ახდენდეს ტრანსპორტის სახეობების ეფექტიან შეფასებებს, შესაბამისად სატრანსპორტო სისტემის ცვალებადი შიდა და გარე გარემოს მართვის მნიშვნელოვან კონტროლის ფუნქციონირებას.

ტრანსპორტისა და სატრანსპორტო საწარმოების მენეჯმენტის საკითხებზე მრავალი მეცნიერი მუშაობს, განსაკუთრებით საზღვარგარეთის ქვეყნებში. ისინი ძირითადად ეხებიან საავტომობილო ტრანსპორტის მენეჯმენტის საერთო საკითხებს (პეტერ ფორსითი, ტოა თეკერი, ვ.ს. ლუგანსკი და სხვ.), ხოლო ქართველი მეცნიერებიდან დიდი ინტერესით იკვლევენ ტრანსპორტის ტექნიკურ-საინჟინრო მხარეს (ჯ. იოსებიძე, ო. მელაშვილი, ვ. ლეკიაშვილი, გ. აბრამიშვილი, ვ. ქართველიშვილი და სხვ.). ეკონომიკისა და მენეჯმენტთან დაკავშირებულ საკითხებს ო. გელაშვილი, გ. ტყეშელაშვილი და სხვ.

საქართველოს ერთიანი სატრანსპორტო სისტემა მოითხოვს, მისი ფორმებისა და სახეობების შემდგომი განვითარების პროცესის ეფექტიანი მართვას, რაც საქართველოს გეოპოლიტიკური მდგომარეობის მოთხოვნების

აუცილებლობითაა განპირობებული, ამასთან ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის მენეჯმენტის ეკოლუციის შესწავლა გვიჩვენებს, რომ მისი განვითარების ტენდენცია უნდა იყოს ადაპტაციური, მოქნილი, დემოკრატიულ პრინციპებზე დაყრდნობილი. სატრანსპორტო სისტემის ეფექტიან მართვაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს სატვირთო გადაზიდვებისა და სამგზავრო გადაყვანების მაჩვენებლები, რომელთა უზრუნველყოფისათვის განმსაზღვრელია მთელი ქვეყნის მაღალი მოთხოვნები: – სატრანსპორტო კავშირების ხარისხის, რეგულირებისა და საიმედოობის ტვირთების შენახვისა და მგზავრთა უსაფრთხო გადაყვანების, მიწოდების ვადების და ღირებულებებთან მიმართებაში. გარდა ამისა, მნიშვნელოვანია სისტემის მენეჯმენტისა და ორგანიზაციული სტრუქტურების საერთაშორისო მოთხოვნების შესაბამისობაში მისადაგება.

საქართველოში არსებული ეკონომიკური სიტუაცია ტრანსპორტის მენეჯერებისაგან (მუშაკებისაგან) მოითხოვს, იმ საკითხების გადაწყვეტისას განსაკუთრებულ ყურადღებას, რომლებიც დაკავშირებულია საავტომობილო გადაზიდვების ორგანიზაციასა და მართვასთან, რომელთა გადაწყვეტისას დგება როგორც სატრანსპორტო სისტემების, ასევე ცალკეული ავტობუსების (ტვირთადამაზიდებებს) მუშაობის დაგეგმვის, ანალიზის და ეკონომიკური სიზუსტით შეფასების აუცილებლობას, რადგან ზუსტი გაანგარიშებებისა და მხოლოდ სწორი ეკონომიკური გადაწყვეტილება წარმოადგენს ავტოსატრანსპორტო საწარმოს წარმატებული განვითარებისა და მის მიერ მიღებული სტაბილური მოგების მიღების წინაპირობას.

სატრანსპორტო კომპანიების წარმატებული საქმიანობა დამოკიდებულია გადაზიდული ტვირთებისა და გადაყვანილი მგზავრების რაოდენობრივ ზრდაზე.

საქართველოში გადაზიდული ტვირთებისა და გადაყვანილი მგზავრების რაოდენობის ცვლილებაზე მოქმედი ფაქტორების დახმარებით, 2003-2015 წწ მონაცემების გამოყენებით, რეგრესული ანალიზის მეთოდით ავაგეთ ავტოსატრანსპორტო ტვირთბრუნვისა და მგზავრთბრუნვის მაჩვენებლების წრფივი მრავალფაქტორული მოდელები, შესაბამისად წყვილური კორელაციის კოეფიციენტთა გაფართოებული მატრიცები.

საავტომობილო ტრანსპორტის ტვირთბრუნვაზე, როგორც საშედეგო (მლნ. ტონა კმ-ზე) y_1 მაჩვენებელზე მოქმედი ფაქტორებიდან შეირჩა:

- გადატანილი ტონა ტვირთი საშუალო მანძილზე x_1 (კმ);
- მთლიანი შიდა პროდუქტი x_2 (მლნ. ლარი);
- პირდაპირი უცხოური ინვესტიცია x_3 (მლნ. აშშ დოლარი);
- ეკონომიკურად აქტიური მოსახლეობა x_4 (ათასი კაცი);
- მოსახლეობის რიცხოვნება x_5 (ათასი კაცი);
- რესურსები ტრანსპორტში x_6 (მიმდინარე ფასებში, ლარი);
- ბრუნვის მოცულობა ტრანსპორტსა და კავშირგაბმულობაში x_7 (მლნ.ლარი);
- ძირითადი აქტივები ტრანსპორტსა და კავშირგაბმულობაში x_8 (მლნ.ლარი);
- ექსპორტი x_9 (ათასი აშშ დოლარი);
- ტრანსპორტისა და კავშირგაბმულობის სფეროებში ინვესტიციები ძირითად კაპიტალში x_{10} (მლნ. ლარი).

მონაცემების საფუძველზე ეკონომეტრიკიდან ცნობილ უმცირეს კვადრატთა მეთოდით წრფივი მრავალფაქტორულმა მოდელმა მიიღო შემდეგი სახე:

$$y_1 = 644351,24 + 28680,02x_1 + 37,75x_2 + 8,31x_3 + 838,2x_4 - 2091,13x_5 + 54,9x_6 - 106,71x_7 - 24,5x_8 + 0,0087x_9 + 73,6x_{10}.$$

შესაბამისად წვევილური კორელაციის გაფართოებული მატრიცა (იხ. ცხრ. 1).

ცხრილი 1

	y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀
y	1										
x ₁	0,033	1									
x ₂	-0,6956	0,7808	1								
x ₃	0,227	-0,6866	0,404	1							
x ₄	-0,32	0,6516	0,5468	-0,6514	1						
x ₅	0,92	-0,7757	0,933	0,368	-0,7508	1					
x ₆	0,956	-0,6991	0,9704	0,29304	-0,4139	0,955	1				
x ₇	0,896	-0,6539	0,964	0,3234	-0,3852	0,956	0,9692	1			
x ₈	0,945	-0,7336	0,3912	0,23033	-0,4472	0,9085	0,962	0,9105	1		
x ₉	0,821	0,3267	0,9763	9,3367	-0,4628	0,6005	0,973	0,994	0,9201	1	
x ₁₀	-0,656	0,2818	-0,6058	0,3612	0,189	-0,6065	-0,6778	0,8503	0,7801	-0,593	1

საქართველოს საავტომობილო მგზავრობის y_2 (ელ. მგზავრი კმ-ზე) მაჩვენებელზე მოქმედ ფაქტორებიდან შერჩეულ იქნენ:

- ერთი მგზავრის გადაყვანა საშუალო მანძილზე საავტომობილო ტრანსპორტით x_1 (კმ);
- მთლიანი შიდა პროდუქტი x_2 (მლნ. აშშ დოლარი);
- პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები x_3 (მლნ. აშშ დოლარი);
- ეკონომიკურად აქტიური მოსახლეობა x_4 (ათასი კაცი);
- მოსახლეობის რიცხოვნება x_5 (ათასი კაცი);
- რესურსები ტრანსპორტში x_6 (მიმდინარე ფასები, ლარი);
- დასაქმებულთა საშუალო წლიური რიცხოვნება x_7 (ათასი კაცი);
- ძირითადი აქტივები ტრანსპორტში x_8 (მლნ. ლარი);
- ექსპორტი x_9 (ათასი აშშ დოლარი);
- ტრანსპორტისა და კავშირგაბმულობის სფეროში ინვესტიციები ძირითად კაპიტალში x_{10} (მლნ. ლარი).

აღნიშნულ ფაქტორებზე დამოკიდებულებით მგზავრთბრუნვის (y_2) მრავალფაქტორულმა მოდელმა მიიღო შემდეგი სახე:

$$y_2 = -2258,264 - 8,27603x_1 + 0,00732x_2 - 0,0055x_3 + 1,1036x_4 + 0,09142x_5 + 19,3001x_6 - 0,010214x_7 - 0,010214x_7 + 0,0000238x_8 - 0,007328x_9 - 0,0000345x_{10}.$$

შესაბამისად გამოვთვალეთ წყვილური კორელაციის კოეფიციენტთა მატრიცა (იხ. ცხრ. 2).

ცხრილი 2

	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
y	1										
x_1	-0,6571	1									
x_2	0,9673	-0,7808	1								
x_3	0,1712	0,6866	0,4040	1							
x_4	-0,4126	0,6449	-0,5463	-0,651	1						
x_5	0,9458	-0,8098	-0,4297	0,3837	-0,3701	1					
x_6	0,9748	-0,7107	0,9741	0,2942	-0,2246	0,5989	1				
x_7	0,899	-0,8628	0,9534	0,251	-0,5847	0,8569	0,8936	1			
x_8	0,9558	-0,7336	0,3912	0,2303	-0,4468	0,9096	0,9659	0,9273	1		
x_9	-0,7678	-0,6642	0,9766	9,337	-0,4624	0,605	0,9726	0,8734	0,9201	1	
x_{10}	-0,7678	0,2818	-0,6058	0,3612	0,1188	-0,6065	-0,6805	-0,5253	-0,7801	-0,5929	1

როგორც ცხრილი 1-დან, ისევე ცხრილი 2-დან ირკვევა ფაქტორებს შორის წყვილური კორელაციის ზოგიერთი კოეფიციენტი მაღალია, კერძოდ 0,82-ზე მეტია, რაც იმას მოწმობს, რომ ადგილი უნდა ჰქონდეს მულტიკოლინიარობას,

რომლის თანახმადაც საჭიროა მაღალი კორელაციური მნიშვნელობებიდან ერთ-ერთ ფაქტორის გამორიცხვა. რაც შეეხება თუ რომელი ფაქტორი უფრო მეტ გავლენას ახდენს საშუალო საქართველოს საავტომობილო ტვირთბრუნვისა და მეზავრო გადაყვანის მაჩვენებელზე ამისათვის საჭიროა მოდელების კოეფიციენტების გადაყვანა სტანდარტიზებულ მასშტაბში.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ი. ანანიაშვილი. ეკონომეტრიკა. თბილისი. 2008.
2. ლ. თოფურია. წარმოების ეფექტიანობის ეკონომიკური პრობლემები. თბილისი. 1978.
3. ს. პავლიაშვილი. ეკონომიკური ეფექტიანობის ანალიზის მეთოდოლოგიური საკითხები. თბ. 1997.
4. გ. ტყეშელაშვილი, ვ. ტყეშელაშვილი. საქართველოს ტრანსპორტი. თბილისი, 2009.
5. OECD Data. Transport. Infrastructure investment // OECD [Электронный ресурс] Режим доступа – <https://data.org/transport/>.

Математическое моделирование эффективности управления перевозок автотранспортом в Грузии

Саломе Давитулиани, Маквала Сванидзе

Резюме

Линейные многофакторные модели грузооборота и показатели пассажирооборота эффективности автомобильного транспорта в единой транспортной системе Грузии и расширенные матрицы парных корреляционных коэффициентов.

Mathematical modeling of the efficiency of road transport management in Georgia

Salome Davituliani, Makvala Svanidze

Abstract

Linear multi-factor freight turnover models and passenger turnover indicators of the efficiency of road transport in the unified transport system of Georgia and extended matrices of paired correlation coefficients..

უაკ: 336;

ბიზნეს გარემო და პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის ანალიზი საქართველოში

ინგა გიგაური, ნანა კიკნაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას №77, 0175,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: დღეს ნებისმიერ დარგში და მათ შორის სატრანსპორტოშიც მომუშავე კომპანიებს ფუნქციონირება უხდებათ ერთობ არასტაბილურ და რისკფაქტორებით მოცულ ბიზნესგარემოში, რომელიც უარყოფითად მოქმედებს ჩვენი ეროვნული კომპანიების კონკურენტუნარიანობის ამაღლების მაჩვენებლებზე. აქედან გამომდინარე, სტატიაში აქცენტები დასმულია საწარმოების (ფირმების) კონკურენტუნარიანობის ზრდის ფინანსური რესურსების გამოვლენაზე; ინოვაციური და ინვესტიციური ასპექტების კვლევაზე; სახელმწიფოს მარეგულირებელი, საკანონმდებლო პოლიტიკის განხორციელების აუცილებლობაზე. ხელისუფლება, ბიზნესი და საზოგადოება არის ის სამი მხარე, რომელთა ერთიანი, კოორდინირებული, შეთანხმებული მოქმედება ასრულებს კატალიზატორის ფუნქციას ბიზნეს-გარემოს გამოცოცხლების ასპექტში.

საკვანძო სიტყვები: ბიზნესგარემო; კონკურენტუნარიანობის ინდიკატორი; ბაზრის გახსნილობის ხარისხი; სახელმწიფოს მარეგულირებელი-საკანონმდებლო პოლიტიკა.

შესავალი

გლობალიზაციის შეუქცევადმა პროცესებმა წარმოშვა იმის აუცილებლობა, რომ რესურსებისა და საქონლის მოძრაობის გამარტივების შესაბამისად ეროვნულმა ეკონომიკებმა აწარმოონ ისეთი ხარისხისა და ფასის საქონელი, რომლითაც შეძლებენ კონკურენტულ ბრძოლაში მიაღწიონ წარმატებას. თუ ლოკალურ ბაზრებზე წარმატების მიღწევა ასე თუ ისე მარტივია, რეგიონალურ და გლობალურ ბაზრებზე კონკურენტული პოზიციების გამყარება და საკუთარი ნიშა ადგილის მოპოვება გართულებულია და მოითხოვს მთელი რიგი პირობების

უზრუნველყოფას. კერძოდ: ქვეყანას უნდა გააჩნდეს ეკონომიკური ზრდის მაღალი, საშუალოვადიან პერიოდში სტაბილური ტემპების მიღწევის უნარი; წარმოების ფაქტორთა მწარმოებლურობა; ქვეყანაში წარმოებული საქონლის და შესაბამისად მწარმოებლურობის უნარი კონკურენცია გაუწიოს სხვა ქვეყნებში წარმოებულ ანალოგებს მსოფლიოს სხვადასხვა ბაზრებზე. ეკონომიკის კონკურენტუნარიანობა არის ფუნდამენტი ეკონომიკის განვითარებისა და სტაბილურობისა, რამეთუ გარდა წმინდა ეკონომიკური გადაწყვეტილებებისა, მოიცავს არაეკონომიკურ ფაქტორებსაც, რომლებიც უზარმაზარ გავლენას ახდენენ ეროვნული ეკონომიკის განვითარებაზე. არაეკონომიკურ ფაქტორებს შესაძლოა მივაკუთვნოთ: პოლიტიკური პროცესები, საზოგადოების ჩართულობა სახელმწიფო მართვის მნიშვნელოვან საკითხებში, განათლების დონე, სამეცნიერო-ტექნიკური ბაზა, კანონის უზენაესობა, ინფორმაციის წვდომადობა, შესაბამისი ინფრასტრუქტურის არსებობა. ეროვნული ეკონომიკის კონკურენტუნარიანობა სხვა არაფერია, თუ არა სახელმწიფოს მხრიდან ბიზნესისათვის ისეთი გარემოს შექმნა, რომელიც უზრუნველყოფს ქვეყანაში ფუნქციონირებადი ფირმებისათვის საწარმოო პოტენციალის მაქსიმალურ გამოვლენასა და ხელშეწყობას; მათთვის შეღავათიანი საგადასახადო რეგულაციების შემოღებას, რათა მიეცეთ მათ შესაძლებლობები აწარმოონ კონკურენტუნარიანი საქონელი (პროდუქცია). კონკურენტული ინტერვენციები 3 სხვადასხვა დონეზე განიხილება. უპირველეს ყოვლისა, კონკურენტული პრობლემა გლობალურ დონეზე, რეგიონალურ და კონკურენტული უპირატესობის მიღწევა შიდა ბაზრებზე. სასურველია კონკურენტული პოზიციების განმტკიცება ყველა დონის ბაზარზე მოხდეს, მაგრამ გასათვალისწინებელია როგორც რესურსული, ისე განსაკუთრებით ტექნიკური და ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის დონე, რათა ფოკუსირება მოვახდინოთ მიზნობრივ ბაზრებზე და ეკონომიკის განვითარების ვექტორიც სწორედ ამდაგვარ ბაზრებზე დომინირებადი პოზიციების მიღწევაზე წარვმართოთ. არ შეიძლება ყურადღების მიღმა დაგვრჩეს 2016 წელს სახელმწიფოს მხრიდან გატარებული ეკონომიკური რეფორმა „სტარტაპ საქართველო“, რომელმაც საფუძველი ჩაუყარა საქართველოში ინოვაციურ

იდებზე დაფუძნებულ ბიზნესის განვითარებას და საერთაშორისო ბაზარზე გასვლას. აღნიშნული პროგრამის მაკროეკონომიკური კომპონენტის ფარგლებში მიღებული 149 განაცხადიდან, კონკურსის წესით, შეირჩა და დაფინანსდა 100 000 ლარის ოდენობით 20 სტარტაპი. ინოვაციური ბიზნესი და სტარტაპები საქართველოს მთავრობამ პრიორიტეტად გამოაცხადა და მნიშვნელოვანი ნაბიჯებიც გადადგა ამ მიმართულებით. ასევე ოპტიმიზმის საფუძველს გვაძლევს მთავრობის ბოლოდროინდელი ინიციატივები, ხელი შეუწყონ მსხვილი აგრო გადამამუშავებელი საწარმოების მოდერნიზაციას და ამოქმედებას, რომელთა მიერ წარმოებული პროდუქციაც ექსპორტზე იქნება ორიენტირებული. სწორედ ექსპორტზე ორიენტირებული წარმოება გახდება კონკურენტუნარიანობის ზრდისა და ქვეყნის ეკონომიკური სტაბილიზაციის ფუნდამენტი. თუ გადავავლებთ თვალს ექსპორტ-იმპორტის დინამიკას დღევანდელი მონაცემებით, სურათი არასახარბიელოა: იხ. ცხრილი 1; ცხრილი 2.

ცხრილი 1

მშპ-ს, ექსპორტის და იმპორტის დინამიკა საქართველოში

წლები	მშპ მიმდინარე	ექსპორტი ათასს აშშ დოლარში	იმპორტი ათასს აშშ დოლარში
2011	14.435 მლრდ	2186	7072
2012	15.846 მლრდ	2377	8056
2013	16.14 მლრდ	2910	8023
2014	16.509 მლრდ	2861	8602
2015	13.994 მლრდ	2205	7300
2016	14.333 მლრდ	2113	7295
2017	14.959 მლრდ	2736	7940
2018	11.255 მლრდ	3363	9123

წყარო: www.geostat.ge

ცხრილი 2

მშპ-ს, ექსპორტისა და იმპორტის ზრდა წინა წელთან შედარებით

წლები	მშპ მიმდინარე, %	ექსპორტი, %	იმპორტი, %
2012	9.7	8.7	13.9
2013	1.8	22.4	-0.5
2014	2.3	-1.7	7.2
2015	-15.3	-23.0	-15.2
2016	2.4	-4.2	-0.01
2017	4.3	29.5	8.9
2018	-24.7	22.0	14.9

წყარო: www.geostat.ge

როგორც მე-2-ე ცხრილის მონაცემებიდან დავინახეთ, საექსპორტო პროდუქციის დაბალი ნომენკლატურა ექსპორტის ზრდის ამოცანას ორ ქვეამოცანად აყალიბებს. კერძოდ, მოკლევადიან პერიოდში ექსპორტის ზრდა უნდა განხორციელდეს არსებული საექსპორტო პროდუქტებით, ხოლო ხანგრძლივადიან პერიოდში_ ახალი საექსპორტო პროდუქტების შექმნის გზით პირველი ამოცანის გადაწყვეტა მოითხოვს: 1) ახალი საექსპორტო ბაზრების ათვისებას; 2) არსებული საექსპორტო პროდუქციის უფრო მაღალ საფასო ნიშაში გაყიდვას. ორივე ამ ამოცანის განხორციელება უნდა მოხდეს კარგად ცნობილი სტრატეგიული მიმართულებების საფუძველზე, როგორცაა: დანახარჯებით ლიდერობა; დიფერენციაცია; კონგლომერაციული დივერსიფიკაცია (ახალი პროდუქციის, ან მომსახურების დამატება); რეგენირებადი ზრდის სტრატეგია (რომელიც ხორციელდება მცირე ვენჩურული ფირმების შექმნის ან კომპანიაში ახალი ქვეგანყოფილების ორგანიზაციით). პირველი მოითხოვს მასობრივ წარმოებას გლობალური ეკონომიკის მოთხოვნების შესაბამისად, რაც ქართულ რეალობაში რესურსული სიმწირით ლიმიტირებულია. მეორეს შემთხვევაში ეს ნიშნავს შეთავაზებული პროდუქციის უნიკალური თვისებების ხაზგასმას და ხარისხს, რომელზეც მომხმარებელი ფსიქოლოგიურად მზად იქნება გადაიხადოს მაღალი ფასი.

ბიზნეს გარემოს სიცოცხლისუნარიანობასა და მიმზიდველობას მრავალი ფაქტორი განაპირობებს. კერძო სექტორის მიერ ჩატარებულ კვლევაში შესწავლილ იქნა მეწარმეთა დამოკიდებულებები და ხედვები ბიზნესგარემოს სხვადასხვა ასპექტების მიმართ: რესპოდენტების 38% კონკურენტული უპირატესობის მოპოვების გზად პროდუქტის/მომსახურების ფასის შემცირებას მიიჩნევს, 28% მიიჩნევს, რომ თუ ექნებათ ახალი პროდუქტების შემუშავებისა და ახალი ტექნოლოგიების დანერგვის შესაძლებლობა, ისინი შეძლებენ ბაზარზე კონკურენტული უპირატესობის მოპოვებას. ასევე საინტერესოა ის გარემოებაც, რომ რესპოდენტთა 18%-ის აზრით, კონკურენციის გაწვევისათვის აუცილებელია ბაზრის/კონკურენციის პერიოდული შესწავლა. რთულია ვისაუბროთ

კონკრეტული კომპანიის ან/და დარგის პროგრესზე, თუ ბიზნესი მუდმივად არ ვითარდება და შესაბამისად არ ხდება გაყიდვების ზრდის ტემპის შენარჩუნება. რესპოდენტების 72%-ის აზრით, მათ გაყიდვების გაზრდა იმიტომ უჭირთ, რომ დაბალია მოსახლეობის შემოსავლების დონე; 19% კი მიიჩნევს, რომ ეფექტიანი სარეკლამო კამპანია დაეხმარებოდა გაყიდვების გაზრდაში. ამასთან დამატებით უნდა აღინიშნოს, რომ მეწარმეები ეფექტიან რეკლამად მიიჩნევენ მხოლოდ ძვირადღირებულ მედიამატარებლებში განთავსებულ რეკლამას. საქართველოში არსებული მდგომარეობა და ევროპის მცირე ქვეყნების გამოცდილება გვარწმუნებს, რომ ეკონომიკის გამოცოცხლების სტრატეგიული ამოცანა არის საქონლის კონკურენტუნარიანობის ამაღლება, რომელიც მიიღწევა ინოვაციური საქმიანობის სამეწარმეო და საინვესტიციო გარემოს პრინციპული გაუმჯობესებით. ქვეყანაში არსებულ ეროვნულ, ბუნებრივ, შრომით, მატერიალურ და ფინანსური რესურსების გონივრული და ნაყოფიერი გამოყენებით. ექსპორტის მიმართულებების გაფართოება და პროდუქციის დივერსიფიკაცია, თანამშრომლობა უცხოურ, სავაჭრო ქსელებთან აუცილებელია, რათა მოხდეს ჩვენი ეროვნული სამრეწველო პოტენციალის რეალიზაცია და მივაღწიოთ ეკონომიკური ზრდის სტაბილურ ტემპებს. ნიშანდობლივია და სასურველია, სპეციალიზება მოხდეს ისეთ პროდუქციაზე, რომელსაც მაღალი დამატებითი ღირებულება გააჩნია. საქართველოში არსებობს სამრეწველო კომპლექსის რეანიმაციიდან გამოყვანის და თანამედროვე მოთხოვნების დონეზე განვითარების რეალური შესაძლებლობები. პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის შეფასების ასპექტში აუცილებელია რომ ბაზარი დახასიათდეს როგორც რაოდენობრივი ასევე ხარისხობრივი მაჩვენებლებით. კერძოდ: ანტიმონოპოლიური ორგანოების უცხოურ პრაქტიკაში ამჟამად გამოიყენება ისეთი მეთოდები, როგორცაა კონკურენტუნარიანობის შეფასების მაჩვენებლები. კონცენტრაციის კოეფიციენტი საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ, რომელი ფირმების მსხვილი, საშუალო, წვრილი ხვედრითი წილის ხარჯზე მოხდა საბაზრო ძალაუფლების გადაჯგუფება; **ჰერფინდალ-ხირშმანის კოეფიციენტი** ახასიათებს ბაზრის მონოპოლიზაციას, ეს მაჩვენებელი იანგარიშება

პროცენტულად როგორც ბაზარზე მოქმედ ყველა საწარმოს წილების კვადრატების ჯამი. უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს სასაქონლო ბაზარზე უცხოელ ფირმებს არავითარი ბარიერები არა აქვთ, ეს ეხება ყველა დარგის საქონელს. ასეთი მიდგომა, რა თქმა უნდა არასწორია და სახელმწიფოს მხრიდან საჭიროებს მოზომილ პროტექციონისტულ პოლიტიკას, რაც შეეხება ბაზრის გახსნილობის ხარისხს, იგი იანგარიშება იმპორტული საქონლის ხვედრითი წილით. აღნიშნული მაჩვენებლების შეფასება, ანგარიში და მონიტორინგი უნდა ხდებოდეს სისტემატურად და მიღებული შედეგების მიხედვით ღებულობდეს სახელმწიფო ადგილობრივ საქონელმწარმოებელთა დაცვის ღონისძიებებს. სამწუხაროდ ჩვენთან არც სამრეწველო პოტენციალის, არც ეროვნული წარმოების დაცვა არ ხდება და ბაზარი გაჯერებულია მხოლოდ იმპორტირებული საქონლით. მარკეტინგული კვლევისას გასათვალისწინებელია, თუ კონკრეტული პროდუქტი სასიცოცხლო ციკლის რომელ სტადიაზე იმყოფება. ყველაზე გამოცდილი მოდელი **ბასის ახალი პროდუქტის პროგნოზირების მეთოდია**. ეს მოდელი გამოიყენება ახალი, ნაკლებად სიცოცხლისუნარიანი და გაყიდვების მოცულობის მონაცემების არმქონე პროდუქტების პროგნოზირებისათვის. ბასის მიერ შემუშავებულ მოდელს ფორმალიზებულად ზოგადად შემდეგი სახე აქვს; $S_t = pm + (q-p)xY_t - (q/m)xY_t^2$; სადაც S_t – გაყიდვების მოცულობა დროის T პერიოდისათვის; p – დროის $t=0$ პერიოდისათვის საწყისი შესყიდვის ალბათობაა; m – მას მეორენაირად ინოვაციის კოეფიციენტი ეწოდება; m – საწყისი შესყიდვების რაოდენობა პროდუქტის სასიცოცხლო პერიოდის მანძილზე (რეალურად გაუყიდავი პროდუქტის გამოკლებით); q – ყიდვისადმი მიდრეკილების კოეფიციენტი, კოეფიციენტი გამოითვლება იმ მომხმარებლების ოდენობით, რომლებმაც უკვე იყიდეს პროდუქტი; p -ს q -სა და m –ის მნიშვნელობების გამოთვლა ხდება რეგრესიული ანალიზის გზით.

საქართველოში ფინანსური სახსრების ხელმისაწვდომობა დაბალია, რადგან კრედიტის პროცენტი მაღალი, რაც ზრდის რისკებს. ბანკები ბიზნესის დაკრედიტებისათვის ძალიან მაღალ მოთხოვნებს აყენებენ, რომელთა

შესრულებისათვის არც მაღალი ბრუნვა და არც სხვა ქონებრივი უზრუნველყოფის საშუალება მიკრო და მცირე ბიზნესს არ გააჩნია.

მომხმარებლის მოზიდვა, ბუნებრივია, პირდაპირ კავშირშია გაყიდვების ზრდის შესაძლებლობასთან. რესპოდენტთა 58%-ს მიაჩნია, რომ ისინი გაყიდვების ზრდას მხოლოდ დამატებითი ფინანსური რესურსების მოზიდვის გზით მიაღწევენ. საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელი - 38% მოდის სარეკლამო კამპანიის ჩატარების შესაძლებლობაზე. საინტერესოა ის მონაცემიც, რომ გამოკითხულთა თითქმის 30% ფიქრობს, რომ გაყიდვების მოცულობის გაზრდის შესაძლებლობას ხელს შეუწყობს არსებული საკანონმდებლო ბაზის გაუმჯობესება და დახვეწა (დიაგრამა 1).

საქართველოსა და ევროკავშირს შორის ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო შეთანხმება ქართული კომპანიებს აძლევს შესაძლებლობას გარკვეული სამუშაოებში გამოიყენოს აუტსორსინგის სისტემა. ამისათვის აუცილებელია თანმდევი ხარჯების ანალიზი ყველა იმ მიმართულებაზე, სადაც ეს შესაძლებელია შეღავათების დაწესება. მაგ: იაფი საარენდო ფართების შექმნა, კომუნალური გადასახადების დაწევა ბიზნესისათვის, ასევე მიზანშეწონილია გაანალიზდეს ექსპორტზე ორიენტირებული საწარმოების მოგების რეგრესიული გადასახადის შემოღება. შესწავლილ საწარმოთა 63%-ის აზრით, ეკონომიკის სწრაფი განვითარებისათვის აუცილებელია დარგების ან/და მცირე საწარმოებისთვის შეღავათების დაწესება.

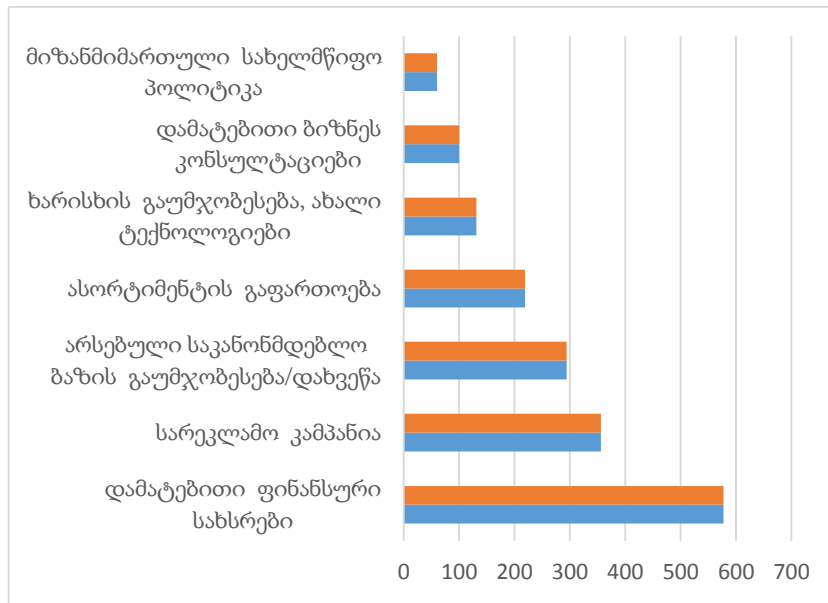
ეს უკანასკნელი მრავალ ქვეყანაში აპრობირებული მეთოდია სტრატეგიული დარგების გასავითარებლად. კონკრეტული დარგებისთვის ან მცირეზომის საწარმოებისთვის შეღავათების დაწესებისას შეიძლება გამოვიყენოთ მდიდარი საერთაშორისო პრაქტიკა ქართული რეალობის გათვალისწინებით სახელმწიფოს როლი და პასუხისმგებლობა უდავოა ბიზნესგარემოს განვითარებაში. მოვალეა დააწესოს შეღავათები გარკვეული დარგებისათვის ან/და მცირე ზომის საწარმოებისათვის; გაატაროს ძლიერი ანტიმონოპოლიური პოლიტიკა.

საზღვარგარეთის ქვეყნების გამოცდილება საექსპორტო პროდუქტების წახალისების მიმართულებით. აშშ-ში მრავალი ფირმა-ექსპორტიორი

მნიშვნელოვან კაპიტალს და საკრედიტო დაწესებულებასთან კავშირს უშუალოდ თვითონ ფლობს, ამიტომ საექსპორტო მიწოდებას საკუთარი საშუალებებით აფინანსებს. საექსპორტო კრედიტებს მცირე და საშუალო საწარმოებისათვის აქვს განსაკუთრებული მნიშვნელობა.

ფაქტორები, რომლებიც ხელს შეუწყობენ გაყიდვების გაზრდას

დიაგრამა 1.



მისი ძირითადი ფუნქცია გრძელვადიანი საექსპორტო კრედიტების რეფინანსირებითა და გარანტიებით გამოიხატება. საექსპორტო - საიმპორტო ბანკთან მჭიდროდ თანამშრომლობს კერძო ექსპორტის ფონდი, რომელიც 60 ბანკსა და ფირმა ექსპორტიორს აერთიანებს. აღნიშნული ბანკის საწესდებო და სარეზერვო კაპიტალი ბიუჯეტის მეშვეობით ივსება. თუმცა, მოცემული ბანკი თავის ძირითად საკრედიტო რესურსებს თვითონ ქმნის. ამისათვის კი სახელმწიფო და ფედერალური ბანკების გარანტიებით სარგებლობს.

დასკვნა

საქართველოში არსებული სამრეწველო და საექსპორტო პოტენციალი იძლევა საერთაშორისო ბაზრებზე გასვლისა და კონკურენტუნარიანობის ზრდის შესაძლებლობებს, შექმნილია მრავალი პირობა იმისათვის, რომ მეწარმემ წარმატებით განახორციელოს ექსპორტი - შეიცვალა საბაჟო კანონმდებლობა და შესაბამისად ადმინისტრირება. საქართველო სარგებლობს პრეფერენციათა

განზოგადებული სისტემით, რომელიც მართალაც რომ მნიშვნელოვანი შედეგების შესაძლებლობას აძლევს ქართულ ბიზნესს. თუმცა, საწარმოების უმრავლესობა არათუ საერთაშორისო, ადგილობრივ ბაზრებზეც კი ვერ ახერხებენ თავის დამკვიდრებასა და კონკურირებას. ამის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზი, ისევ და ისევ, ინფორმირებულობის ძალიან დაბალი დონეა. შესწავლილ რესპოდენტთა 92%-სათვის საბაჟო კანონმდებლობა რთულად აღსაქმელია და ხშირ შემთხვევებში ვერ ახერხებენ საჭირო ინფორმაციისა და განმარტებების მოძიებას. გარდა საკანონმდებლო ინფორმირებულობის პრობლემისა, მეწარმეებისათვის არ არის ხელმისაწვდომი ინფორმაცია საერთაშორისო გასაღების ბაზრებისა და ბაზრებზე შეღწევის მეთოლოგიის შესახებ. აუცილებელია კერძო სექტორის პრეფერენციათა განზოგადებული სისტემის შესახებ მეწარმეთა დეტალური ინფორმირებულობის უზრუნველყოფა. ბიზნესგარემოს მიმზიდველობას მრავალი ფაქტორი განაპირობებს და სწორედ მასზეა დამოკიდებული ბიზნესის განვითარების შესაძლებლობები. თუმცა, რაც არ უნდა მიმზიდველი იყოს გარემო, თუ კომპანიის მენეჯერს არ გააჩნია არსებული შესაძლებლობების გამოყენების უნარები, ბიზნესი მაინც ვერ მიაღწევს წარმატებას. ძალიან უჭირთ განვითარება და რეინვესტირების არსებული პრაქტიკის განხორციელება მიკრო და მცირე ბიზნესს, ამის ერთ-ერთი მიზეზი არის ამონაგები თანხის სიმცირე, რაც განპირობებულია მათი პროდუქციის, თუ მომსახურების რეალიზაციის შემცირებით მსხვილი კომპანიების მხრიდან მონოპოლიური გავლენების თუ კარტელური გარიგებების შედეგად. ქართველ მეწარმეებს არ გააჩნიათ საბაზრო ურთიერთობებისა და მომხმარებელზე ორიენტირებული წარმოების გამოცდილება, ნაკლებადაა განვითარებული ბიზნესსაკონსულტაციო მომსახურების ბაზარიც. საერთაშორისო პრაქტიკა ადასტურებს რომ ქვეყანაში გატარებული ეკონომიკური რეფორმები კონკურენციის ეფექტიანი პოლიტიკის გარეშე წარუმატებელი იქნება, რომელიც გულისხმობს ჯანსაღი კონკურენციის წესებს, მათ დაცვაზე ეფექტურ სახელმწიფო ზედამხედველობას და აღსრულების სანდო, გამჭირვალე პრაქტიკას. საქართველოში წარმოდგენილია კონსალტინგური სერვისის მიმოწოდებელი

კომპანიები, თუმცა მათი მომსახურება საკმაოდ ძვირადღირებულია და არაა ხელმისაწვდომი მცირე და საშუალო ბიზნესის წარმომადგენლებისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ს. გელაშვილი „სტატისტიკური პროგნოზირება თანამედროვე ბიზნესში“ (თეორიული ნარკვევები). გამომცემლობა „მერიდიანი“ თბილისი 2012. გვ 168–171;
2. **Абаева Н.П., Старостина Т.Г.** Конкуренентоспособность организации. Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2010. – 91 с. Под ред. Т. Г. Старостиной;
3. **Мокроносоев А.Г., Маврина И.Н.** Конкуренция и конкурентоспособность. Учебное пособие. – Екатеринбург : Изд-во Урал ун-та, 2014. – 194 с;
<https://gita.gov.ge/geo/static/135> - გადამოწმებულია 07.02.2019
www.geostat.ge – გადამოწმებულია 07.02.2019

**ANALYSIS OF BUSINESS ENVIRONMENT AND PRODUCT
COMPETITIVENESS IN GEORGIA**

Inga Gigauri, Nana Kiknadze

Abstract

Today, any of the companies, including operating in transport field, are functioning in an rather unstable and full of risks business environment that negatively affects on the indicators of improvement of competitiveness for our national companies. Due this in the article are outlined accents on the revealing of financial resources for the increasing of competitiveness of enterprises (firms); investigation of innovative and investment aspects; is necessary to implement governmental regulatory and legislative policy. Government, business and society are the three parties whose united, coordinated, agreed action serves as a catalyst in the refreshing aspect of functioning of business environment.

**АНАЛИЗ БИЗНЕС-СРЕДЫ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ПРОДУКЦИИ В ГРУЗИИ**

Инга Гигаури, Нана Кикнадзе

Резюме

Сегодня любой из компаний, и в их числе работающих в транспортной отрасли, приходится функционировать в довольно нестабильной и полной риск факторов деловой среде, которая негативно влияет на показатели повышения конкурентоспособности наших национальных компаний. Исходя из этого в статье сделаны акценты на выявление финансовых ресурсов для роста конкурентоспособности предприятий (фирм); исследование инновационных и инвестиционных аспектов; необходимости осуществления государством регулирующей и законодательная политики. Правительство, бизнес и общество представляют три стороны, чьи объединенные, скоординированные, согласованные действия служат катализатором в аспекте оживления функционировании деловой среды.

უაკ: 336;

სამრეწველო საწარმოებში ფინანსური მენეჯმენტის პრობლემები

მარია ზუბიაშვილი, ნინო მღვდელაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 0175, კოსტავას ქ. №77,
თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატია ეძღვნება სამრეწველო საწარმოებში ფინანსური მენეჯმენტის პრობლემებს. მასში ხაზგასმულია ფინანსური მენეჯმენტის მიზანი, რომელიც მდგომარეობს საწარმოს ფინანსური რესურსებით უზრუნველყოფაში იმ მოცულობით და იმ ვადებში, რომლებიც უზრუნველყოფენ საწარმო-სამეურნეო საქმიანობის წარმართვას მოგების დადგენილი ნორმით. ასევე აღნიშნულია, რომ საწარმოში ფინანსების მართვის სისტემის წარმატებით ფუნქციონირებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს დაგეგმვის სიტემის ორგანიზაციას. აუცილებელია დაგეგმვის პროცესს სამი პოზიციიდან მიუდგეთ: ფუნქციონალური, სიტუაციური და სისტემური. სტატიაში წარმოდგენილია ის ძირითადი ასპექტები, რომლებზედაც საწარმოს ხელმძღვანელობამ ყურადღება უნდა გაამახვილოს ფინანსური გეგმის ფორმირებისას.

საკვანძო სიტყვები: ფინანსური მენეჯმენტი, საფინანსო საქმიანობა, დაგეგმვა, სუბიექტი, ობიექტი, საწარმო, ფინანსური მექანიზმი, ფუნქციები, მართვის სისტემა.

შესავალი

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში ნებისმიერი კომპანიის მმართველობითი პერსონალის წინაშე ფინანსების მართვის საკითხები სულ უფრო რთულ და პრიორიტეტულ ხასიათს იძენს, რამეთუ ქვეყნის ეკონომიკური განვითარება ბევრად არის დამოკიდებული ორ უმნიშვნელოვანეს ფაქტორზე: საკმარისი რესურსებით უზრუნველყოფაზე, უპირველეს ყოვლისა ფინანსური რესურსებზე და მართვის მწყობრ სისტემაზე. ეს კი ნიშნავს, რომ საბაზრო ეკონომიკაში მნიშვნელოვნად იზრდება ფინანსური მენეჯმენტის როლი.

ფინანსური მენეჯმენტი საწარმოს ეკონომიკური სისტემის მნიშვნელოვანი ნაწილია, იგი დაკავშირებულია დაგეგმვასთან, პროგნოზირებასთან, ანალიზთან და კონტროლთან. საწარმოს მართვაში მენეჯმენტის გამოყენებით ხელმძღვანელობას საშუალება ეძლევა მიიღოს საჭირო ინფორმაცია ეფექტური მმართველობითი გადაწყვეტილებების მისაღებად, შესაბამისად აუცილებელია ფინანსური მენეჯმენტის სწორი მიმართულებების შერჩევა და მათი პრაქტიკაში გამოყენება. ბუნებრივია, რომ წარმატებული სამეწარმეო საქმიანობა მიიღწევა მხოლოდ წარმოების, მართვის (მენეჯმენტის) და ფინანსური რესურსების შეთანაწყობილი მოქმედებებით. მეწარმეობა დაფუძნებულია სწორედ ორგანიზაციულ, ფინანსურ და მმართველობით ასპექტებზე. რამდენადაც სამეწარმეო სექტორი მთელი ქვეყნის ეკონომიკის საფუძველია, ამდენად საწარმოების ფინანსური უზრუნველყოფის და შესაბამისად ფინანსური მენეჯმენტის საკითხები აქტუალურია.

ძირითადი ნაწილი

აღსანიშნავია, რომ საფინანსო საქმიანობა, როგორც საწარმოთა სამეურნეო საქმიანობის ნაწილი, მოიცავს პროდუქციის წარმოებასთან და რეალიზაციასთან, ძირითადი და საბრუნავი ფონდების კვლავწარმოებასთან, შემოსავლების მიღებასთან და გამოყენებასთან დაკავშირებულ მთელ ფულად ურთიერთობებთან. საწარმოთა ფინანსური მდგომარეობა გავლენას ახდენს საერთო სახელმწიფოებრივ და რეგიონალურ ფულადი ფონდების ფინანსური რესურსებით უზრუნველყოფაზე.

საწარმოთა საფინანსო საქმიანობისათვის დამახასიათებელია გარკვეული კანონზომიერებები, რომლებსაც კავშირი აქვთ მხოლოდ მოცემული სუბიექტის თავისებურებებთან. სწორედ ამიტომ, ფინანსური მენეჯმენტი, რომელიც სისტემურ ხასიათს აძლევს ამ კანონზომიერებებს წარმოადგენს დამოუკიდებელ სამეცნიერო მიმართულებას, ხოლო თეორიული პოსტულატების ერთობლიობა, რომლებიც განსაზღვრავენ საწარმოს ფინანსური მართვის სისტემის აგების და ფუნქციონირების ლოგიკას, ხასიათდება ტერმინით - „ფინანსური მენეჯმენტის

კონცეპტუალური საფუძვლები“. ზოგადი სახით, ეს არის - მონაწილეთა ინტერესები, ფინანსების მართვის სისტემის მიზნების იერარქია, კატეგორიების სისტემა, საბაზრო კონცეფციების სისტემა, ფინანსური პროცესები, სამეცნიერო-პრაქტიკული მექანიზმები (მეთოდები, ხერხები, მოდელები), ფინანსური მექანიზმები, უზრუნველყოფის ქვესისტემები.

ფინანსური მენეჯმენტის შესახებ უფრო სრული წარმოდგენის შესაქმნელად უპრიანია მოკლედ ჩავწვდეთ მის არსს. აღნიშნულ საკითხზე სხვადასხვა ავტორი ფინანსების მართვის მიხედვით განმარტებას იძლევა, რომლებიც საფუძველში ეთნაირია. ასე, მაგალითად, „ფინანსური მენეჯმენტი, ერთის მხრივ, არის მეცნიერება, ვინაიდან ნებისმიერი ფინანსური გადაწყვეტილების მიღება საჭიროებს არა მარტო ფირმის ფინანსური მართვის კონცეპტუალური საფუძვლების და მათი რეალიზაციის მეცნიერულად დასაბუთებული მეთოდების ცოდნას, არამედ საბაზრო ეკონომიკის განვითარების ზოგადი კანონზომიერების, აგრეთვე სხვა მონათესავე დისციპლინების ცოდნასაც. მეორეს მხრივ, არის ხელოვნება, ვინაიდან ფინანსურ გადაწყვეტილებათა უმრავლესობა ორიენტირებულია კომპანიის მომავალ წარმატებაზე, რაც ზოგჯერ გულისხმობს ფინანსური მართვის მეთოდების წმინდა ინტუიციურ კომბინაციას და რაც, რა თქმა უნდა, ეფუძნება მაინც პროფესიონალიზმის მაღალ დონეს და ბაზრის ეკონომიკის სიღრმისეულ ცოდნას“. [1]

„ფინანსური მენეჯმენტი გულისხმობს საწარმოს ფინანსური ურთიერთობების, ფულადი რესურსების და მათი წყაროების მართვას“. [2]

„ფინანსური მენეჯმენტი ეს არის საწარმოს საქმიანობის დაფინანსება-დაკრედიტების და ანგარიშსწორების პროცესის მართვის სისტემა“. [4]

„ფინანსური მენეჯმენტი არის მეცნიერება და ხელოვნება ინვესტიციურ გადაწყვეტილებათა მიღებისა და მათი ფინანსირების წყაროების არჩევის შესახებ“. [3]

როგორც ირკვევა, ფინანსური მენეჯმენტის ქვეშ იგულისხმება საწარმოს სახსრების (აქტივების) და მათი წარმოქმნის (პასივების) წყაროების მართვა. მართვა

არის გარკვეული შედეგის მიღების მიზნით სუბიექტის მიერ ობიექტზე ზემოქმედება. ფინანსურ მენეჯმენტში სუბიექტებად გვევლინებიან სხვადასხვა დონის ფინანსური მენეჯერები, ხოლო ობიექტებად - საწარმოს სახსრები და მათი წარმოშობის წყაროები. აქედან, ფინანსური მენეჯმენტი არის სამეურნეო სუბიექტის ფინანსური რესურსების მართვის, ფორმირების, განაწილების და გამოყენების სისტემა.

საწარმოს ფინანსური მენეჯმენტი არის საწარმოს საერთო მართვის სისტემის ქვესისტემა და შესაბამისად, მისი მთავარი მიზანი აუცილებლად უნდა გამომდინარეობდეს საწარმოს საერთო მიზნიდან, რაც მაქსიმალური მოგების მიღებაში მდგომარეობს. ფინანსური მენეჯმენტის მთავარი მიზანია საწარმოს უზრუნველყოფა ფინანსური რესურსებით იმ მოცულობით და იმ ვადებში, რომლებიც უზრუნველყოფენ საწარმო-სამეურნეო საქმიანობის წარმართვას მოგების დადგენილი დონით.

ფინანსური მენეჯმენტი, როგორც მართვის პროცესი ეფუძნება ფინანსური მექანიზმების გამოყენებას - ფინანსური რესურსების ორგანიზაციის, დაგეგმვის და გამოყენების სისტემას.

ფინანსური მექანიზმი - არის ფინანსების სფეროში მმართველობითი გადაწყვეტილებების შემუშავების და რეალიზაციის პროცესის მარეგულირებელი ძირითადი ელემენტების სისტემა, ანუ საწარმოების ფინანსების მართვის სისტემა. ფინანსური მენეჯმენტის თეორიისა და პრაქტიკის გათვალისწინებით, აღვნიშნავთ, რომ საწარმოში საფინანსო საქმიანობის ორგანიზაციაში ფინანსური მენეჯმენტის როლი უალტერნატივოა. საწარმოში კაპიტალისა და ფულადი ნაკადების მოძრაობა მუდმივად ხორციელდება და ტერმინი „ფინანსური მენეჯმენტი“ ნიშნავს, რომ მოძრაობა ხორციელდება გარკვეული გეგმის შესაბამისად.

ფინანსური მენეჯმენტი თავის მთავარ მიზანს და ძირითად ამოცანებს განახორციელებს გარკვეული ფუნქციების შესრულებით, რომლებიც, ასე ვთქვათ, ორ მიმართულებად იყოფა:

1. ფინანსური მენეჯმენტის ფუნქციები, როგორც მმართველი სისტემა;

2. ფინანსური მენეჯმენტის ფუნქციები, როგორც საწარმოს მართვის სპეციალური სისტემა.

თითოეულ ამ მიმართულებას ეკისრება გარკვეული ფუნქციების შესრულება. ფინანსური მენეჯმენტის ყველა ფუნქცია მჭიდრო ურთიერთკავშირშია, რაც უზრუნველყოფს საწარმოს საფინანსო საქმიანობის სფეროში ეფექტური ფინანსური მენეჯმენტის რეალიზაციას და, როგორც შედეგი, ხარისხიანი მმართველობითი გადაწყვეტილების მიღებას.

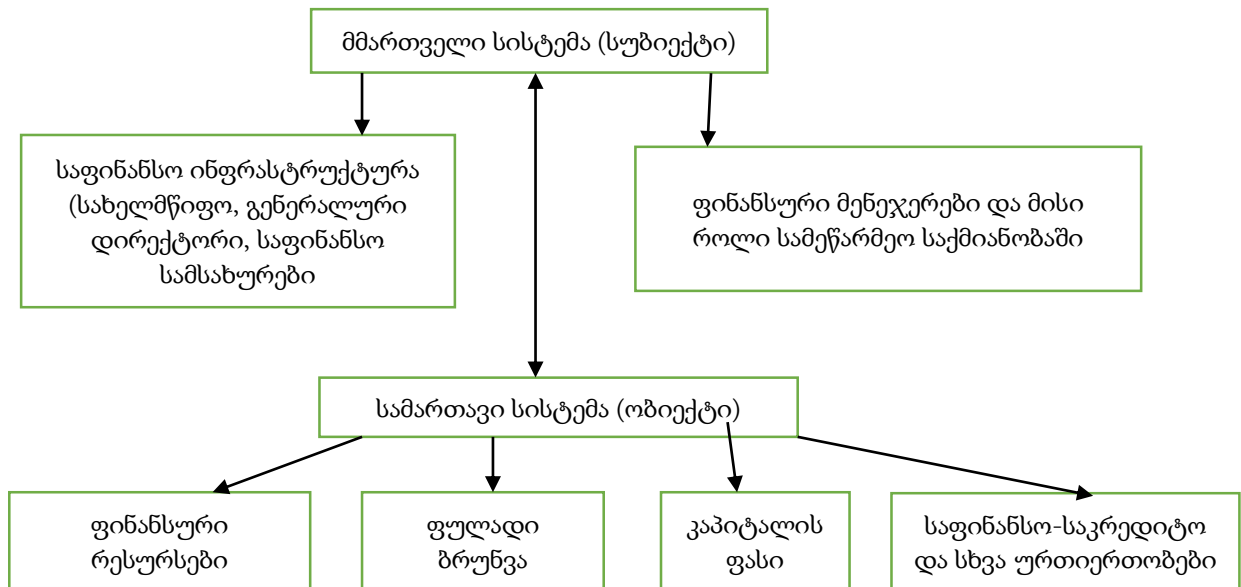
ჩვეულებრივ, საწარმოს საფინანსო საქმიანობის მართვის პროცესი ეფუძნება გარკვეულ მექანიზმს. ფინანსური მენეჯმენტის მექანიზმი არის საწარმოს საფინანსო საქმიანობის სფეროში მმართველობითი გადაწყვეტილებების შემუშავების და რეალიზაციის პროცესზე მომქმედი ძირითადი ელემენტების ერთობლიობა, რომლის შემადგენლობაში შედის ხუთი სისტემა:

- ფინანსური საქმიანობის რეგულირების სისტემა;
- საწარმოს ფინანსური საქმიანობის გარე ხელშეწყობის სისტემა;
- ფინანსური ბერკეტების სისტემა;
- ფინანსური მეთოდების სისტემა;
- ფინანსური ინსტრუმენტების სისტემა.

ფინანსური მენეჯმენტის სისტემა შედგება მართვის სუბიექტისაგან და ობიექტისაგან. თავად საწარმოს ფინანსების მართვის პროცესი მიმდინარეობს ამ ორი ელემენტის სისტემურ ურთიერთკავშირში. ფინანსური მენეჯმენტის სტრუქტურა წარმოდგენილია ნახ. 1-ზე.

ნახ.1-ზე ნაჩვენებია ფინანსური მენეჯმენტის, როგორც მმართველი სისტემის ურთიერთკავშირი საწარმოს ფინანსებთან, როგორც სამართავ სისტემასთან, რომელშიც მთავარ როლს თამაშობს მართვის ობიექტი (ფინანსური რესურსები, ფულადი ბრუნვა), სუბიექტი (მენეჯერები), მეთოდები, ამოცანები და გადაწყვეტილებები. ყველაფერი კი ეს, ერთობლიობაში საშუალებას გვაძლევს შევიცნოთ ფინანსური მენეჯმენტის ფუნქციები და პრინციპები. საწარმოში ფინანსების მართვის სისტემის წარმატებით ფუნქციონირებისათვის

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს დაგეგმვის სისტემის ორგანიზაციას, რომელიც ითვალისწინებს დანახარჯების ფორმირების თავისებურებებს და წარმოების ხასიათს, ამ ხარჯების დონეზე მომქმედ ფაქტორებს, დასაგეგმი მაჩვენებლებისათვის ფაქტიური მონაცემების შეკრებისა და კონტროლის სისტემის შექმნის შესაძლებლობებს.



ნახ.1 ფინანსური მენეჯმენტის სტრუქტურა

მართვის თანამედროვე პარადიგმაში მენეჯმენტი გავლენას ახდენს დაგეგმვაზე, როგორც საწარმოს მართვის ცენტრალურ ინსტრუმენტზე, განსაკუთრებით დაგეგმვის ცალკეული განაყოფების ეფექტურ კოორდინაციაზე და მოგების მიღწევის დაგეგმვის ორგანიზაციაზე.

ფინანსურ დაგეგმვას, ისევე, როგორც მმართველობით სხვა პროცესებს აუცილებლად სამი პოზიციიდან უნდა მიუდგეთ, კერძოდ: ფუნქციონალური, სიტუაციური და სისტემური პოზიციებიდან. ფინანსური გეგმების სისტემის ფორმირებისადმი ასეთი მიდგომით შესაძლებელია საწარმოს საქმიანობის თავისებურებების გათვალისწინება განვითარების შერჩეული სტრატეგიის ფარგლებში მისი განვითარების თანამედროვე ეტაპზე. ფინანსური დაგეგმით შესაძლებელია ფინანსური რესურსების ფორმირების და გამოყენების პროცესების მართვა მათი დეტალიზაციით ფინანსურ გეგმებში. ყოველი საწარმო

დამოუკიდებლად შეიმუშავენ ფინანსური გეგმების სისტემას დარგობრივი თავისებურებების გათვალისწინებით.

ფინანსური გეგმის ფორმირებისას საწარმოს ხელმძღვანელობამ ყურადღება უნდა გაამახვილოს შემდეგ ასპექტებზე:

1. ფინანსური გეგმის შედგენისას აუცილებელია საწარმოს ფინანსური და ინვესტიციური შესაძლებლობების ანალიზის ჩატარება;
2. მომავალში მინიმალური დანაკარგებისა და დაგეგმილი საფინანსო მაჩვენებლების ფაქტიურად მაქსიმალური დონით უზრუნველყოფა;
3. ფინანსური გეგმა უნდა დასაბუთდეს განსაზღვრული სტრატეგიის შესაბამისად საწარმოს განვითარების პრიორიტეტული მიმართულებების კონტექსტში. მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ ფინანსური გეგმის შეიმუშავებაში უნდა მონაწილეობდეს ყველა სამსახური და ქვედანაყოფი, რამდენადაც ეს ამაღლებს პასუხისმგებლობას და გეგმის მაჩვენებლებს უფრო რეალურს ხდის.
4. ფინანსური გეგმის დამტკიცების შემდეგ მისი მაჩვენებლები დაიყვანება ყველა ქვედანაყოფამდე, რაც აუცილებელი პირობაა ფინანსური გეგმის შესრულებისათვის;
5. დაგეგმილი მაჩვენებლების შესრულების მიმდინარეობის მუდმივი კონტროლის განხორციელება, რათა გეგმური მაჩვენებლებიდან მნიშვნელოვანი გადახრების აღმოჩენის შემთხვევაში დროულად მოხდეს მაკორექტირებელი ღონისძიებების ჩატარება.

ფინანსური მენეჯმენტი ახორციელებს ფინანსური შედეგების შემადგენელი ნაწილების კოორდინირებას. ფინანსური გეგმის შედგენის დროს მთავარია საწარმოს ხარჯების დაფარვა ფულადი შემოსულობებით, შემდგომში დაგვარად საფინანსო პერიოდის ბოლოს დადებითი სალდოთი.

ფინანსური გეგმის შესრულების მსვლელობაში აუცილებელია ხარისხიანი მონიტორინგის უზრუნველყოფა, რათა დროულად გამოვლინდეს უარყოფითი სალდოს ფორმირებაზე მომქმედი ფინანსური გეგმის მაჩვენებლების

შეუსრულებლობის მიზეზები, როგორებიცაა ხარჯების გაზრდა, შემოსულობების შემცირება და სხვ.

ფინანსური გეგმის პრაქტიკული რეალიზაცია მიმართული უნდა იყოს საწარმოს რენტაბელობის დაცვაზე, რათა გაიზარდოს მისი კაპიტალის ღირებულება. ფინანსური დაგეგმვის ქმედითობის ამაღლებისათვის და საწარმოს საქმიანობაზე მისი დადებითი გავლენისათვის აუცილებელია კონტროლინგური ინსტრუმენტის გამოყენება, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია გარე სფეროს ცვლილებებზე სწრაფი რეაგირების მოხდენა.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. მ. თეთრუაშვილი, ი. თეთრუაშვილი; ფინანსური მენეჯმენტი, დამხმარე სახელმძღვანელო. გორი, 2007 წ. 144 გვ.
2. ზ. ლუღუშაური. ფინანსური მენეჯმენტი. თბ. 2015 წ. 440 გვ;
3. Крылова Т. Что такое финансовый менеджмент, финансовая газета, 1994;
4. Ковалев В. финансовый менеджмент, М, «Проект», 2010, 140 ст.

Проблемы финансового менеджмента в промышленных предприятиях Мариа Зубиашвиди, Нино Мгвделадзе

Резюме

Статья посвящена проблемам финансового менеджмента промышленных предприятий. В ней особое внимание уделено целям финансового менеджмента, которая заключается в обеспечении предприятия финансовыми ресурсами в том объеме и сроках, которые обеспечивают управление хозяйственной деятельности предприятия по установленной нормой прибыли. А также выделена значимость организации системы планирования с целью успешного функционирования системы финансового управления предприятия. Обязательным условием является подход к процессу планирования с трех позиций: функциональной, ситуационной и системной. В статье представлены те основные аспекты, на которые следует обратить внимание руководству предприятия при формировании финансового плана.

PROBLEMS OF FINANCIAL MANAGEMENT IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Maria Zubiashvidi, Nino Mgvdeladze

Abstract

The article is devoted to the problems of financial management of industrial enterprises. In it, special attention is paid to the objectives of financial management that is to provide the company with financial resources to the extent and terms that ensure the management of the economic activity of the enterprise at the established rate of profit. And also is highlighted the importance of the organization of the planning system in order to successfully operate the financial management system of the enterprise. An obligatory condition is the approach to the planning process from three positions: functional, situational and systemic. In the article are presents the main aspects to which attention should be paid to the management of the company when forming a financial plan.

შპს 339.626.9

განმეორებითი აღრიცხვა სტატისტიკაში შეცდომაა

მზია მოისწრაფიშვილი, თეა არჩვაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 0175, კოსტავას ქ. №77,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში საუბარია განმეორებით ანგარიშზე სტატისტიკაში, რომელსაც მეცნიერების ნაწილი თვლის შეცდომად და ასაბუთებენ ამას, ნაწილი კი არ თვლის ამას დამახინჯებად. მრეწველობის რეალური პროდუქცია, რომელიც ბალანსში სტატიის სახით განიხილება არის მრეწველობის წმინდა პროდუქცია, რომლის გაანგარიშებისათვის მთლიანი პროდუქციიდან გამოირიცხება მასალების, საწვავისა და დამხმარე მასალების ღირებულება. ამ ელემენტების აღრიცხვა და მათი ჯამური ამორიცხვა სავსებით შესრულებადია არსებული სტატისტიკის მდგომარეობით.

საკვანძო სიტყვები: index-number, მთლიანი პროდუქცია, წმინდა პროდუქცია, აღრიცხვა, სტატისტიკური აბერაცია.

შესავალი

შესაძლებელია თუ არა გეგმაში ჩავრთოთ მასალის ღირებულება რამდენჯერმე? ერთი შეხედვით საკითხი ძალზე უწყინარი ჩანს, მაგრამ ასე არ არის. სპეციალიზაციისა და კოოპერირების განვითარების დონის მიხედვით ის სერიოზულ პრობლემად გადაიქცა. აი რას გვიამბობს ისტორია.

პ.ი. პოპოვისათვის განკუთვნილ წერილში, 1921 წლის 16 აგვისტოს, ვ.ი. ლენინი წერდა „მთელი ცენტრალური სტატისტიკური სამმართველოს ორგანიზაცია არასწორია“... თითქმის 2,5 თვე გავიდა მისი წერილიდან, მაგრამ უარყოფითი მხარეები დარჩა ძველებურად. გაზეთ „ეკონომიჩესკაია ჟიზნი“-ის ერთ-ერთ ნომერში ლენინი რეკომენდაციას აძლევდა რედაქციას შეეკრიბათ სათათბირო, სადაც მიწვეული იქნებოდნენ გაზეთის რედაქტორი, სახელმწიფო საგეგმო კომიტეტის და ცენტრალური სტატისტიკური სამმართველოს

წარმომადგენლები. მათ უნდა განეხილათ index-number-ის მაჩვენებელი (რიცხვი-მაჩვენებელი) სახალხო მეურნეობის საერთო მდგომარეობის განსაზღვრისათვის. ეს მაჩვენებელი უნდა დაბეჭდილიყო ყოველთვიურად. ვ.ი. ლენინის მოთხოვნამ ინდექს-მაჩვენებლის გამოყენებაზე აქტივიზირება მოახდინა ეკონომიკური სამსახურებისა და მეცნიერების მოღვაწეობაში მოქმედნათ წარმოების მოცულობის საზომი.

სტატისტიკოსების III ყრილობაზე 1922 წლის ბოლოს აღინიშნა, რომ 1918-1921 წლების ეპოქამ გაიარა აღრიცხვისა და სტატისტიკის გარეშე და სწორედ, ამიტომ სტატისტიკურ პრაქტიკაში ბრძანებლობს შემთხვევითი, ან „წინასამეცნიერო“ მიდგომები წარმოების მოცულობის საზომისადმი.

სტატისტიკოსების დიდი ნაწილი კონკრეტულ მასალაზე აჩვენებდა, რომ მთლიანი პროდუქცია არ იძლევა რეალურ წარმოდგენას მიღწეულ შედეგებზე, რადგან სპეციალიზაციისა და კოოპერირების პროცესში მასალების ბევრი სახეობა და ნახევარფაბრიკატები არაერთხელ მეორდებიან აღრიცხვისას. შეუთანხმებლობას პროდუქციის აღრიცხვაში მიყვავართ იმისკენ, რომ ერთი და იმავე სტატისტიკური მასალების საფუძველზე პროდუქციის მოცულობა გამოიხატება სხვადასხვა ციფრებით.

1924 წელს IV სრულიად საკავშირო სტატისტიკოსების კონფერენციაზე განხილული იყო წარმოების მოცულობის გაზომვის პრობლემა, ასევე რეკომენდირება გაუწია წმინდა პროდუქციის განსაზღვრას გარედან შემოსული მასალების და ნედლეულის ღირებულების გამოკლებით.

ძირითადი ნაწილი

მთლიანი პროდუქციის წინააღმდეგ დამაჯერებლად გამოვიდა ფელიქს ედმუნდის ძე ძერუინსკი. პლენუმზე გამოსვლისას მან ხაზი გაუსვა ერთ მომენტს, რომელიც არ იყო გათვალისწინებული ბევრი მეურნისა და პროფესიონალის მიერ შრომის მწარმოებლურობის სიდიდის განსაზღვრის დროს. მთელი მრეწველობისა და მთელი პროდუქციის გაანგარიშებისას ვაჯამებთ ყველა დარგის პროდუქციას, მოპოვებული საწვავის, წიაღისეულის, თუჯის და სხვა სამრეწველო ნედლეულით დამზადებულ ნაკეთობებს

როგორცაა მანქანები, ორთქმავალი, მატერია, ჩექმები და ა.შ. ასეთი სახით მიღებულ მთლიან პროდუქციას ეყოფთ მონაწილეთა რაოდენობაზე და ვდებულობთ საშუალო შრომის მწარმოებლურობას ადამიანზე. აქ ადგილი აქვს არა ეკონომიკურ, არამედ პირდაპირ მტაცებლურ მოპყრობას ნედლეულის, სათბობის, მასალების მიმართ. გაანგარიშების შედეგად გამოდის, რომ რაც მეტ ქარს გავატანთ, მით მეტი პროდუქცია გვექნება და მით მეტია მწარმოებლურობაც. განიაგების ეს ფაქტი მხედველობაში არ მიიღება და არ ხდება იმის გათვალისწინება, რომ ხშირად მრეწველობის დარგები და სხვები არ არიან დაკავებული სასარგებლო საგნების და ნაკეთობების დამზადებაზე, არამედ მუშაობენ იმაზე, რომ სხვებმა ეს მონაპოვარი გაატანონ ქარს.

20-იან წლებში რეგულარულად ტარდებოდა ყრილობები, კონფერენციები და თათბირები, რომელთა მასალების შესწავლამ დაგვანახა, რომ არაა რთული დაერწმუნდეთ ამაში, ეკონომისტები ერთსულოვნად ამტკიცებდნენ ეკონომიკური ზრდის არამიზანმიმართულ განზომილებას მთლიანი პროდუქციის ბაზაზე და გვთავაზობენ გამოვიყენოთ ამ მიზნისათვის წმინდა პროდუქცია, ე.ი. კვლავ შექმნილი ღირებულება. ვცილდებით რა წარმოების მოცულობის არსებულ ღირებულებას, კერძოდ, ვზრდით მას. ეს ზრდადობა გამოწვეულია განმეორებითი ანგარიშით, რომელიც მდგომარეობს იმის გამორკვევით, რომ ერთი მეურნის პროდუქცია, რომელიც ერთხელ გათვალისწინებული იყო, შესაძლოა ისევ და ისევ მოხდეს სხვა მეურნეობის პროდუქციის აღრიცხვაში, სადაც ის ხვდება შემდგომი დამუშავების სახით. მაგალითად, საქსოვი მრეწველობის პროდუქცია აღნიშნულია ერთხელ და ის შეიძლება მოხვდეს აღრიცხვაში ისე, როგორც სამკერვალო მრეწველობის პროდუქცია.

საზღვარგარეთის გამოცდილების გამოყენება სტატისტიკაში ჩანს ამერიკაში ფასების ნამატითა და ინგლისში წმინდა გამომუშავებაში. ეს მეთოდები თავისი ეკონომიკური შინაარსით უახლოვდება „წმინდა პროდუქციას“.

ეკონომიკურ ლიტერატურაში ა. როტშტეინის წიგნმა „წარმოების სტატისტიკის პრობლემები“, ნიშანდობლივად აჩვენა მთლიანი სასაქონლო პროდუქციის შეუთავსებლობა ეკონომიკური ზრდის გაზომვაში. ავტორის აზრით, მხოლოდ წმინდა პროდუქცია ასახავს არსებული ზრდის ტემპს სახალხო მეურნეობის განივთებული შრომის მასაში. ის წარმოადგენს უფრო

ზუსტს, ვიდრე მთლიანი პროდუქცია, ამაშია ძირითადი უპირატესობა წმინდა პროდუქციისა მთლიან პროდუქციასთან შედარებით. მხოლოდ წმინდა პროდუქცია აირეკლავს მეურნეობის პროდუქციის ელემენტების მოძრაობის განმეორებითი აღრიცხვის სიდიდეებს გადახრების გარეშე.

დასკვნა

30-იანი წლების მეორე ნახევარში აღრიცხვის პრაქტიკაში ბატონობდა ჩავარდნა. სიტუაციის პარადოქსი გამოიხატებოდა იმაში, რომ ეკონომისტები მთავრობის ჩართულობით აქტიურად გამოდიოდნენ წმინდა პროდუქციისათვის. ვინაიდან აღრიცხვიანობაში ძირითადი მაჩვენებელი მთლიანი პროდუქცია იყო მის ბაზაზე ქმნიდნენ საგეგმო და სააღრიცხვო მაჩვენებლებს, რამაც გააძლიერა ჩავარდნის კულტი. 50-იან წლებში რიგმა ეკონომისტებმა გაილაშქრეს წარსული შრომის განმეორებითი აღრიცხვის პროდუქციის მოცულობის თვითღირებულებაში ჩართვის წინააღმდეგ. ასე უწოდა აკადემიკოსმა ს. სტრუმილინმა განმეორებით ანგარიშს „სტატისტიკური აბერაცია“, რაც შეცდომას, დამახინჯებას ნიშნავს. ს. სტრუმილინთან პოლემიკაში ი. კრონროდი წერდა: „გამომდინარე ერთობლივი საზოგადოებრივი პროდუქტის მრავალჯერადი დაჯამებისა საწარმოო საშუალებების გადატანითი ღირებულება მთლიანად პასუხობს ღირებულების წარმოქმნის ობიექტურ პროცესს და არ წარმოადგენს „განმეორებით დათვლას“ ე.ი. „სტატისტიკურ დამახინჯებას“.

მიუხედავად იმისა, რომ ეკონომიკური ზრდის მეცნიერული საზომის შესახებ კითხვა ბევრ დოკუმენტებსა და მეთოდურ მითითებებშია განხილული, ის მაინც რჩება გადაუწყვეტელი.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Ленин В.И.** Полн. собр. соч. Т. 53, стр. 122-123.
2. **Ленин В.И.** Полн. собр. соч. Т. 36, стр. 232.
3. **Маркс К.,** Энгельс Ф. Соч. т. 22, стр. 563.
4. **Маркс К.,** Энгельс Ф. Соч. т.18, стр. 90.

ПОВТОРНЫЙ СЧЕТ В СТАТИСТИКЕ ОШИБКА

Мзиа Моисцрапишвили, Tea Арчвадзе

Резюме

По мере развития специализации и кооперирования стоимость превратился в серьезную проблему. В статье рассматривается реальная продукция промышленности, как статья в балансе хозяйства, есть чистая продукция промышленности. Учет стоимости этих элементов и их суммарное исключение вполне выполнимо при существующем состоянии статистики.

THE REPEATED ACCOUNT IN STATISTICS IS ERROR

Mzia Moistsrapishvili, Tea Archvadze

Abstract

In the article are considered repeated calculation in statistics that is accepted as false in science and are justified , but part are not considered it as distortion. The real production of industry that are considered in article as balance is the pure [production of industry, for calculation of that from the total production were avoided expenses on materials, fuel and auxiliary materials. The account of these elements and their total calculation is rather possible due state of existing statistics.

უაკ 629.113

ავტომობილის საწვავის ხარჯის განსაზღვრა მცირე სიგრძის მქონე ჩაკეტილი ციკლით მოძრაობისას

დავით ფრიდონაშვილი, რევაზ ველიჯანაშვილი,

ნუგზარ დიასამიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ. №77,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია საავტომობილო ტრანსპორტის მოძრაობის ჩაკეტილი ციკლური რეჟიმები და მათი თავისებურებანი. ნაჩვენებია სირთულეები კვლევისას განსაკუთრებით, მაშინ, როდესაც მოძრაობის ყველა ფაზა სრულდება მცირე სიგრძიან მონაკვეთზე. აღნიშნული რეჟიმით მუშაობის ხვედრითი წილი განსაკუთრებით დიდია საქალაქო მარშრუტიზებული ავტობუსებისთვის. შემოთავაზებულია ავტორთა მიერ დამუშავებული მეთოდიკა, რომელიც დაფუძნებულია სტატისტიკური კვლევის სპეციალურ მონტე-კარლოს მეთოდზე. აღნიშნულის საფუძველზე შესაძლებელია ტიპური ციკლების შექმნა, რაც მნიშვნელოვნად გაადვილებს განსახილველი რეჟიმების კვლევისას საექსპლუატაციო თვისებების დადგენას. აქვე წარმოდგენილია ფორმულა საწვავის ხარჯის განსაზღვრისათვის მცირე სიგრძის მქონე ციკლების დროს. აღნიშნული კი საშუალებას მოგვცემს ავტოტრანსპორტის შეფასება და შერჩევა მოვახდინოთ ექსპლუატაციის პირობების გათვალისწინებით. ამის შედეგად კი მიიღწევა მოძრავი შემადგენლობის ეფექტურობის გაზრდა.

საკვანძო სიტყვები: ჩაკეტილი ციკლი, სტატისტიკური კვლევა, საქალაქო ავტობუსები, მონტე-კარლოს მეთოდი, საწვავის ხარჯი.

შესავალი

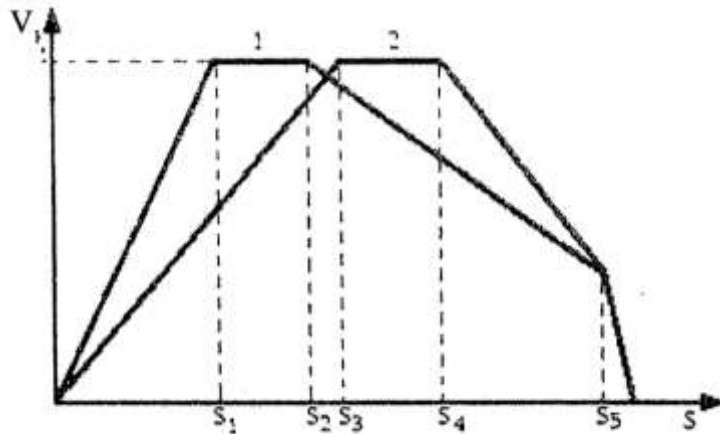
მთელ მსოფლიოში და რა თქმა უნდა საქართველოშიც ავტომობილიზაციის სწრაფ ტემპებს თან ახლავს მთელი რიგი გამოწვევები, რომელთაგან

მნიშვნელოვანია საწვავის ეკონომიური (რადგან მთლიან საექსპლუატაციო ხარჯებში საწვავს მნიშვნელოვანი ხვედრითი წილი უკავია) და ეკოლოგიური პრობლემები. ამიტომ აუცილებელია ავტომობილის შეფასება და შერჩევა ყოველივე ზემოთქმულის გათვალისწინებით. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად კი აუცილებელია საწვავის ხარჯის განსაზღვრა, როგორც თეორიული კვლევებისას, ასევე უშუალოდ ექსპლუატაციის პროცესში. ავტომობილის მოძრაობის რეჟიმი ფაქტიურად ყოველთვის წარმოადგენს ჩაკეტილ ციკლს, რომელიც შედგება შემდეგი ფაზებისაგან: გაქანება, დამყარებული სიჩქარე, შენელება, დამუხრუჭება. თავისთავად ცხადია, რომ ექსპლუატაციის პირობებისგან დამოკიდებულებით ხდება დასახელებული ფაზების ხვედრითი წილის ცვლილება. იმ შემთხვევაში როდესაც თანაბარი სიჩქარით გავლილი მანძილის პროცენტული რაოდენობა დიდია, გაცილებით ადვილია საწვავის ხარჯის გამოთვლა. აღნიშნული პროცესი გაძნელებულია იმ შემთხვევაში, როდესაც ავტომობილები მოძრაობენ ქალაქის პირობებში. ეს პრობლემა განსაკუთრებით იგრძნობა საქალაქო მარშრუტიზირებული ავტობუსებისთვის. ამ უკანასკნელთა ექსპლუატაცია ხასიათდება ჩაკეტილი ციკლების მრავალფეროვნებით, რის გამოც საწვავის ხარჯის გამოთვლა საკმაოდ შრომატევადია. ამიტომ ამ პროცესის გამარტივება ისე, რომ არ დაირღვეს საჭირო სიზუსტე, აქტუალური და აუცილებელია.

ძირითადი ნაწილი

მიუხედავად იმისა, რომ ავტობუსების საწვავის ხარჯის განსაზღვრისთვის არსებობს სხვადასხვა სახის სტანდარტული (ევროპული, ამერიკული, იაპონური) ციკლები, მთელი რიგი მკვლევარები აღიარებენ, რომ განსხვავება თეორიულ და რეალურ შედეგებს შორის საკმაოდ დიდია – დაახლოებით 20%-ის ფარგლებში. დასახული ამოცანის გადაწყვეტაში მნიშვნელოვანი დახმარების გაწევა შეუძლია ჩვენს მიერ დამუშავებულ მეთოდიკას საქალაქო ავტობუსის მოძრაობის ტიპური ციკლის დადგენის შესახებ [1]. საერთოდ კონკრეტული ექსპლუატაციის პირობების გათვალისწინებით ჩაკეტილი ციკლით მოძრაობისას ავტომობილის საექსპლუატაციო თვისებები (საშუალო სიჩქარე, საწვავის ხარჯი და სხვა)

დამოკიდებულია მრავალ კომპონენტზე: ციკლის სიგრძე, გაქანებისა და დამუხრუჭების ინტენსივობა და ამ პროცესებისას გავლილი მანძილები, სიდიდე დამყარებული სიჩქარისა და მისით გავლილი მანძილი. იმისდა მიხედვით, თუ როგორ შეიცვლება V_1 , S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , S_5 მოხდება საექსპლუატაციო თვისებების გაუმჯობესება ან გაუარესება (ნახ. 1)



ნახ. 1. ავტომობილის მოძრაობის ჩაკეტილ ციკლები

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით შეიძლება თამამად ითქვას, რომ მცირე სიგრძის მქონე ციკლებში ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს სიგრძე. ეს ნახაზიდანაც კარგად ჩანს. მარშრუტიზირებული ავტობუსებისთვის ეს არის გადასარბენი (ორ მეზობელ გასაჩერებელ პუნქტს შორის მანძილი). ამიტომ შემოთავაზებული მეთოდიკაც ამ პარამეტრზეა დაფუძნებული. პირველ რიგში ხორციელდება საკვლევ პუნქტში (ქალაქი, რაიონი) ყველაზე უფრო დატვირთული გადასარბენების შერჩევა. მათი რაოდენობების სტატისტიკური მონაცემების დამუშავებით დგინდება სამი ყველაზე მეტად გავრცელებული გადასარბენი. მიჩნეულია, რომ ჩაკეტილი ციკლის კომპონენტებზე მოქმედი მრავალრიცხოვანი ფაქტორები ემორჩილება ნორმალური განაწილების კანონს, ამის საფუძველზე გამოთვლილია სასურველი შედეგის მისაღწევად ექსპერიმენტის ჩასატარებლად აუცილებელი გაზომვების რიცხვი. შემდეგ რიცხვების თანაბარი განაწილების ცხრილის გამოყენებით და მონტე-კარლოს მეთოდზე დაყრდნობით გათამაშდება დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდე. ამ ოპერაციის შედეგად დგინდება ის

გადასარბენები, რომლებზეც უნდა მოხდეს ტიპიური ციკლის აგება და მისთვის საწვავის ხარჯის გამოთვლა.

თვითეულ ტიპიურ ჩაკეტილ ციკლში საწვავის ხარჯის განსაზღვრა მოხდება ფორმულით

$$Q_k = \int_{v_1}^{v_2} \frac{a_6 + a_7 V + a_8 V^2}{c_1 + c_2 i_{Tq} [-a_4 + G_i + c_3 i_{Tq} + c_4 i_{Tq}^2 - (c_5 i_{Tq}^3 - a_5) v^2]} dv$$

ამ განტოლებაში

V_1 -საწყისი სიჩქარეა

V_2 -საბოლოო სიჩქარე

$$C_1 = \frac{G}{g} + ZJ_K \frac{1}{r_K}$$

$$C_2 = \frac{J_m \eta_m}{r_K^2}$$

$$C_3 = \frac{a_1 \eta_m}{r_K^2}$$

$$C_4 = \frac{30 a_2 \eta_m}{\pi r_K^2}$$

$$C_5 = \frac{9000 a_3 \eta_m}{\pi^2 r_K^2}$$

a_1, a_2, a_3 - მუხლა ლილივის მაბრუნე მომენტის ბრუნვის სიხშირესთან დამოკიდებულების მრუდის აპროქსიმაციის კოეფიციენტებია.

a_4, a_5 - გზის ჯამური წინააღმდეგობის მოძრაობის სიჩქარესთან დამოკიდებულების მრუდის აპროქსიმაციის კოეფიციენტებია.

a_6, a_7, a_8 - საწვავის ხარჯისა და ეფექტური სიმძლავრის ნამრავლის მუხლა ლილივის ბრუნვის სიხშირესთან დამოკიდებულების მრუდის აპროქსიმაციის კოეფიციენტებია.

დასკვნა

წარმოდგენილი მეთოდით ხდება ტიპიური ციკლების აგება კონკრეტული საექსპლუატაციო პირობების გათვალისწინებით და ამ დროს გამოთვლილი საწვავის ხარჯი მაქსიმალურად მიახლოებულია რეალურს. ამიტომ ამ შედეგების გათვალისწინება ავტომობილის შეფასებისას ან შერჩევისას ზრდის ტრანსპორტის ეფექტურობას.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ფრიდონაშვილი დ., ბოგველიშვილი ზ. – საქალაქო ავტობუსის მოძრაობის ტიპიური ციკლის დადგენა. ს/ტ ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“. N2, 2016წ. გვ. 291–295.
2. ფრიდონაშვილი დ., გაბიაშვილი მ. - საქალაქო ავტობუსის საექსპლუატაციო

თვისებების კვლევა მონტე-კარლოს მეთოდით. ს/ტ ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, N2, 2013წ. გვ. 85–89

3. **Вахламов В.К., Шатров М. Г., Юрчевакий А.А.** Автомобил.- Москва, Асадема, 2003. 805с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА АВТОМОБИЛЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ С ЗАМКНУТЫМ ЦИКЛОМ НЕБОЛЬШОЙ ДЛИНЫ

Давит Придонашвили, Реваз Велиджанашвили, Нугзар Диасамидзе

Резюме

В статье рассматриваются замкнутые циклы движения автомобильного транспорта. Показаны трудности использования когда все фазы движения исполняются на участках небольшой длины. Удельный процент указанных режимов особенно увеличен для городских маршрутизированных автобусов. Предлагается методика, которая основана на специальном методе Монте-Карло статистических исследований. На основании указанного метода можно создавать типичные циклы, что значительно облегчает установление эксплуатационных свойств при исследовании циклических режимов. Здесь же представлена формула для определения расхода топлива автомобиля при движении с замкнутым циклом небольшой длины. Вышеуказанное даёт возможность оценки и подбора автотранспорта осуществить с учётом условий эксплуатации и с этим увеличивать эффективность автотранспорта.

DETERMINATION OF CAR FUEL CONSUMPTION AT TRAFFIC WITH A CLOSE SHORT CYCLE

Davit Pridonashvili, Revaz Velijanashvili, Nugzar Diasamidze

Abstract

In the article are considered closed cycles of road transport. The difficulties of application are shown when all phases of the traffict are performed in sections of small length. The specific percentage of these modes is especially increased for urban routed buses. The proposed methodology, which is based on a special Monte Carlo method of statistical studies. Based on this method, is possible to create typical cycles, which greatly facilitates the establishment of operational properties in the study of cyclic modes. It also presents the formula for determining the fuel consumption of a vehicle at traffic with a closed cycle of small length. The above gives the opportunity to assess and select vehicles to take into account the operating conditions and with this increase the efficiency of vehicles.

შპს 656.076

წინააღმდეგობაზე შეჯახების მომენტში ავტომობილის

სიჩქარის განსაზღვრის შესახებ

ვალერიან ხარიტონაშვილი, მალხაზ ხვედელიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 0175, კოსტავას №77,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: განხილულია ავტომობილის წინააღმდეგობაზე შეჯახების საწყის მომენტში მყისიერი სიჩქარის განსაზღვრის არსებული მეთოდები და მოცემულია უძრავ წინააღმდეგობაზე შეჯახებამდე ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის განსაზღვრის მეთოდიკა, ავტომობილის საბურავებით გზის საფარველზე მკვეთრი დამუხრუჭების ნაკვალევისა და უძრავი წინააღმდეგობიდან უკუგდების მანძილის გათვალისწინებით.

საკვანძო სიტყვები: საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევა, ავტომობილის დამუხრუჭება, მოძრაობის სიჩქარე.

შესავალი

საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის (სსშ), როგორც მოვლენის რეკონსტრუქციისათვის საჭიროა განისაზღვროს ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარე. როდესაც ეს პარამეტრი უცნობია ან მისი სიდიდე დიდი ზღვრებშია, შეუძლებელია სარწმუნოდ იქნეს დადგენილი სსშ-ის რეალური სურათი და მისი ფაქტობრივი მიზეზები. როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს სსშ-ის მონაწილეთა და თვითმხილველთა ჩვენებები არ არის სარწმუნო და მათ გააჩნიათ დიდი გაბნევა. მოძრაობის სიჩქარის ობიექტური შეფასება შეიძლება სსშ-ის მატერიალური შედეგების კვლევით, რომლებიც ერთდროულად წარმოადგენენ ნივთიერ მტკიცებულებას და საწყის მონაცემებს ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის განსაზღვრისათვის. ავტომობილის უძრავ წინააღმდეგობაზე შეჯახებისას დარტმის დასაწყისის მომენტში მყისიერი სიჩქარის განსაზღვრა წარმოადგენს ქტუალურ ამოცანას.

ძირითადი ნაწილი

ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის ობიექტურ მაჩვენებელს წარმოადგენს გზის ზედაპირზე მისი თვლების მიერ დატოვებული დამუხრუჭების კვალი (იუზი), რომლითაც საკმარისი სიზუსტით შეიძლება განისაზღვროს მოძრაობის სიჩქარე V_a [1], ფორმულა 1 (ცხრილში).

ცხრილი

№	ფორმულა	აღნიშვნები
1	$V_a = 1,8 j_d t_3 + \sqrt{26 j_d S_{io}}$	t_3 – შენელების გაზრდის დრო მკვეთრი დამუხრუჭებისას, წმ; j_d – დამყარებული მაქსიმალური შენელება, მ/წმ ² ; S_{io} – დამუხრუჭების კვალის სიგრძე, მ.
2	$A = \frac{m(V_1^2 - V_2^2)}{2}$	m - ავტომობილის მასა, კგ.
3	$V_1 = \sqrt{\frac{2U}{m} + V_2^2}$	U - დეფორმაციის პოტენციური ენერგია
4	$V_2 = \sqrt{19,5 \varphi_y S_{mc}}$	φ_y - თვლების გზასთან განივი ჩაჭიდების კოეფიციენტი; S_{mc} – შეჯახების შემდეგ ავტომობილის მასის ცენტრის ტრანექტორიის სიგრძე, მ.
5	$V_a = 0,5 t_3 j_d + \sqrt{2 S_{io} j_d + \frac{2U}{m} + 19,5 \varphi_y S_{vc}}$	-
6	$V' = \sqrt{26 S_{ugT} j_{ug}}$	j_{ug} - უკუგადაგორების შენელება ($j_{ug} = g \varphi$, მ/წმ ²); φ – თვლის გზასთან ჩაჭიდების კოეფიციენტი
7	$V_a = \sqrt{26 S_{io} j_d + \left(\frac{V'}{K_{y\delta}}\right)^2}$	K_{ud} - ავტომობილის დარტყმის მახასიათებელი აღდგენის კოეფიციენტი, რომელიც არის ზღვრებში: 0,086 ÷ 0,17 [2].
8	$S_{io3} = \frac{V'^2}{2g\varphi}$	-
9	$S_{io} = S_{io1} + S_{io2} + S_{io3}$	S_{io1} - ავტომობილის იუზის კვალის სიგრძე გაჩერებულ ავტომობილამდე; S_{io2} - იუზის კვალის სიგრძე უკუგდების მანძილზე; S_{io3} – იუზის კვალის სიგრძე, გაანგარიშებული მე-8 ფორმულით

აღნიშნული მეთოდიკით შეუძლებელია განისაზღვროს ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის ის ნაწილი, რომელიც შეესაბამება დამუხრუჭების მონაკვეთზე ავტომობილის წინააღმდეგობაზე შეჯახებისას კინეტიკური ენერგიას. დამუხრუჭებამდე ავტომობილის საწყისი სიჩქარის განსაზღვრისათვის საჭიროა დამატებით განისაზღვროს მისი სიჩქარე წინააღმდეგობაზე შეჯახების მომენტში.

ავტომობილის წინააღმდეგობაზე შეჯახების დასაწყისის მომენტში მყისიერი სიჩქარის განსაზღვრის არსებული მეთოდები [1;2] ეფუძნება საკმარისად დიდ დაშვებებს, ამარტივებენ შემთხვევის რეალურ სურათს, რაც შეიძლება საფუძველი გახდეს მცდარი დასკვნისა. ავტომობილის წინააღმდეგობაზე შეჯახების ფიზიკური პროცესი ხორციელდება მნიშვნელოვნად მცირე დროის მონაკვეთში, ამიტომ იგი განიხილება როგორც დარტყმა და სსშ-ის მექანიზმის კვლევისას გამოიყენება დარტყმის თეორიის ძირითადი დებულებები [3;4].

დარტყმის თეორიის გამოყენებით ავტომობილი შეჯახების პროცესის მოდელირებით ავტომობილის სიჩქარის განსაზღვრისათვის საჭიროა შეჯახებული ავტომობილის აღდგენის კოეფიციენტის მნიშვნელობა, რომლის გაანგარიშება პრაქტიკულად შეუძლებელია. წინააღმდეგობაზე შეჯახებისას ავტომობილის კინეტიკური ენერჯის ჩახშობა ხორციელდება დროის მცირე მონაკვეთში, ამის გამო სხეულის კონტაქტის ადგილებში წარმოიქმნება მნიშვნელოვანი სიდიდის მყისიერი ძალები. დარტყმის პროცესში გამონთავისუფლებული კინეტიკური ენერჯია განისაზღვრება ავტომობილის შეჯახებამდე (დარტყმის) მომენტში V_1 და შეჯახების (დარტყმის) შემდეგ V_2 სიჩქარეების კვადრატების სხვაობით [5] (ფ.2, ცხრილში).

სსშ-ის სახეობის მიხედვით შეჯახებული ავტომობილების ურთიერთქმედებით დარტყმის იმპულსის ენერჯია ხისტ და უძრავ წინააღმდეგობაზე შუბლით დარტყმისას შეადგენს 100%; ერთნაირი ტიპის ავტომობილები შუბლით დარტყმისას - 90%; ცენტრალური გვერდითი დარტყმისას - 80%; ერთნაირი ტიპის ავტომობილების წინა 3/4 ცენტრალური ნაწილით დარტყმისას - 60%; გვერდითი ცენტრალური დარტყმისას - 40% [5]. ავტომობილების დარჩენილი კინეტიკური ენერჯია იხარჯება ძირითადად წინააღმდეგობაზე კონტაქტის შემდეგ შემობრუნებასა და გვერდითი მოცურებაზე. დარტყმის მომენტში ურთიერთქმედებით გამონთავისუფლებული კინეტიკური ენერჯია პრაქტიკულად სრულად ტრანსფორმირდება ავტომობილის ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტების დეფორმაციის პოტენციურ ენერჯიაში (დეფორმაციის პროცესში ენერჯის უმნიშვნელო ნაწილის გაიბნევა სითბოს სახით,

შეიძლება უარყოფილი იქნეს). ავტომობილის სიჩქარე კულმინაციის მომენტში შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით 3 (ცხრილში).

რადგან ავტომობილის შემობრუნებაზე ენერჯის დანახარჯი უმნიშვნელოა, ავტომობილის წინააღმდეგობაზე დარტყმის შემდეგ V_2 სიჩქარე შეიძლება განისაზღვროს ავტომობილის მასის ცენტრის ენერგეტიკული დანახარჯებით [1] (ფ.4, ცხრილში).

ამდენად, თუ ნივთიერი მტკიცებულებების (ავტომობილის დეფორმირებული ელემენტები) კვლევით შესაძლებელია დეფორმაციის პოტენციური ენერჯის სიდიდის განსაზღვრა, მაშინ ავტომობილის დამუხრუჭებამდე საწყისი სიჩქარე შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით 5 (ცხრილში). ამ გაანგარიშებით შეჯახებამდე ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარე იქნება მინიმალურად შესაძლო, ფაქტობრივ სიჩქარეზე 15-20%-ით ნალეზი.

როდესაც უძრავ წინააღმდეგობაზე შეჯახებამდე ავტომობილი მოძრაობდა მკვეთრი დამუხრუჭებით, მაშინ ავტომობილს წინააღმდეგობაზე დარტყმის შემდეგ ის უკუგდებით იმოძრაებდა მხოლოდ „იუზით“, რადგან მცირე დროში სამუხრუჭო სისტემა ვერ შეძლებდა თვლების განბლოკირებას. თუ ცნობილია ავტომობილის უკუგდების მანძილი s_{ug} შეიძლება განისაზღვროს ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარე უძრავი წინააღმდეგობისაგან განცალკევების მომენტში (ფ. 6, ცხრილში).

ავტომობილის დამუხრუჭებამდე სიჩქარე შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით 7 (ფ.8, ცხრილში). ამ შემთხვევაში ავტომობილის თვლების იუზის მთლიანი სიგრძე s_{θ} განისაზღვრება ფორმულით 9 (ცხრილში). ავტომობილის მკვეთრ დამუხრუჭებამდე მოძრაობის სიჩქარე შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით (1). (ცხრილში). იმ შემთხვევაში, როდესაც ცნობილია ავტომობილის უკუგდების მანძილი s_{ug} და ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარე V' უძრავი წინააღმდეგობისგან განცალკევების მომენტში, შეიძლება განისაზღვროს ავტომობილის დამუხრუჭების მანძილი მკვეთრი დამუხრუჭებით (იუზით).

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Боровский Б.Е.** Безопасность движения автомобильного транспорта. Д.Лениздат,1984. 304 с.
2. **Иларионов В.А.** Экспертиза дорожно-транспортных происшествий.М.Транспорт, 1989. 255 с.
3. **Бойков В.П., Киселев В.Б.** Ударное взаимодействие транспортных средств при их столкновении. Научно-технический вестник „безпека дорожного руку Украины,, №1(6). 2000. с. 81-96.
4. Определение скоростей после соударения автомобилей и применение теории тонкостенных стержней к расчету их конструкций/**Жаритков Е.У., Шкураков Л.В., Логвинов В.Б., Федерчук В.Е.**/ Юж.Росогос.техн.ун-т, Нвочеркасск. ЮРТГУ, 2000, 75 с.
5. **Павловский Я.** Автомобильные кузова. Пер.с польск. М. Машиностроение, 1977.544 с.

Determining the speed of a car in a collision
Valerian Kharitonashvili, Malkhaz Khvedelidze

Abstract

Methods for determining the instantaneous speeds at the moment of the start of a car's collision when they hit an obstacle are considered, and a method is given to determine the vehicle's speed before hitting a stationary obstacle, taking into account traces left by car tires on the road surfaces during an external braking and the distance of a throw from a stationary obstacle.

Об определении скорости автомобиля при столкновении на препятствие

Харитонашвили Валериан, Хведелидзе Малхаз

Резюме

Рассмотрены методики определения мгновенных скоростей в момент начала удара автомобилей при их столкновении на препятствие и дается методика определения скорости автомобиля до наезда на неподвижное препятствие с учетом следов, оставленных шинами автомобиля на дорожном покрытии при экстерном торможении и расстояния отброса от неподвижного препятствия.

შპს 629.114

სატრანსპორტო მომსახურების

ეფექტიანობის ანალიზი

ვალერიან ხარიტონაშვილი, ნიკოლოზ დვარელიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, კოსტავას №77, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ეფექტიანობის დონე განისაზღვრება ავტომობილის ექსპლუატაციის რეჟიმებით, საგზაო პირობებით, ტვირთამწეობით (მგზავრთტევადობით), საწვავის ხარჯით, აგრეთვე იმ ფაქტორებზე, რომლებიც განაპირობებენ მოძრაობის ჯამურ წინააღმდეგობას. თანამედროვე პირობებში, სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობის შეფასებისათვის საჭიროა აგრეთვე გარე უარყოფითი ეფექტების, როგორცაა სატრანსპორტო ნაკადში მოძრავ სხვა საგზაო მონაწილეებზე და გარემოზე გავლენის გათვალისწინებაც.

საკვანძო სიტყვები: სატრანსპორტო მომსახურება, მოძრაობის რეჟიმები, გარე უარყოფითი ეფექტები.

შესავალი

სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობა შეიძლება შეფასებულ იქნეს სხვადასხვა მიდგომით, მათ შორის ტვირთის გადაზიდვის მომსახურებაზე დახარჯული საწვავის ენერჯის გამოყენების ეფექტიანობით, მომსახურების დროული შესრულებით და სხვა. ცხადია, რომ საჭიროა შესაბამისი მაჩვენებელი, რომელიც შეაფასებს მიღებულ ეფექტს, ანუ სატრანსპორტო მომსახურების მოცულობას და იმ რესურსის სიდიდეს, რომელიც დაიხარჯა მის შესრულებაზე [1].

ძირითადი ნაწილი

სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობა შეიძლება გამოისახოს მუშაობის შეფარდებით დახარჯულ ენერჯიასთან ფორმულით 1 (ცხრილში). თავის მხრივ სატრანსპორტო მუშაობის სიდიდე შეიძლება განისაზღვროს

ფორმულით 2 (ცხრილში), ხოლო დახარჯული ენერგია – ფორმულით 3 (ცხრილში).

ცხრილი

№	ფორმულა	აღნიშვნები
1	$\Theta = W / C$	W -სატრანსპორტო მუშაობა, ტკმ; C -დახარჯული ენერგია, ჯოული
2	$W = 10^{-6} m_q \gamma \beta S$	m_q - ავტომობილის ტვირთამწეობა, კგ; γ - ტვირთამწეობის გამოყენების კოეფიციენტი; β - გარბენის გამოყენების კოეფიციენტი; S - განარბენი, კმ
3	$C = Q_T \rho_T H_n$	Q_T - დახარჯული საწვავი, ლ; ρ_T - საწვავის სიმკვრივე, კგ/ლ; H_n - საწვავის თბოუნარიანობა, მჯოული/კგ
4	$Q_T = 10^{-5} \int_0^s q_s dS = 10^{-5} q_s S$	q_s - საწვავის ხარჯი მოცემული განარბენის ინტერვალში, ლ//100 კმ
5	$\Theta = \frac{m_q \gamma \beta}{10 \rho_T H_n q_s}$	m_q - გადასაზიდი ტვირთის მასა
6	$q_s = \frac{\Sigma P_a}{10 \rho_T \eta_i H_n}$	ΣP_a - ავტომობილის მოძრაობის ჯამური წინააღმდეგობა, ნ; η_i - ავტომობილის ძრავას ინდიკატორული მქკ
7	$\Theta_s = \frac{m_q \gamma \beta \eta_i}{\Sigma P_a}$	-
8	$\Theta_s = \frac{m_q \gamma \beta \eta_i}{\Sigma P_a} k_g$	γ - ტვირთამწეობის გამოყენების კოეფიციენტი; k_g - გარე უარყოფითი ეფექტის გამოვალისწინებელი კოეფიციენტი

საწვავის საექსპლუატაციო ხარჯი Q_T (ფორმულა 4, ცხრილში) წარმოადგენს საწვავის საგზაო ხარჯის ინტეგრალს q_T . ეფექტიანობის მაჩვენებელი Θ შეიძლება გამოისახოს ფორმულით 5 (ცხრილი), რომლის საშუალებითაც შეიძლება შედარებულ იქნეს სხვადასხვა ავტომობილის სატრანსპორტო მუშაობის ენერგეტიკული ეფექტიანობა მათი სასტენდო ან საექსპლუატაციო გამოცდების შედეგად სტანდარტულ ციკლებში. ერთნაირ პირობებში ერთეულ განარბენზე ავტომობილის საექსპლუატაციო ენერგეტიკული ეფექტურობა მით მეტია, რაც უფრო უკეთესად არის

გამოყენებული მისი ტვირთამწეობისა γ და გარბენის გამოყენების კოეფიციენტი β , აგრეთვე, რაც უფრო ნაკლებია საწვავის საგზაო ხარჯი (შესაბამისად ენერჯის და-ნახარჯი). ფორმულაში 5 (ცხრილში) შემავალი პარამეტრები დამოკიდებულია ავტომობილის ექსპლუატაციის რეჟიმებზე, მოძრაობის პირობებზე და ავტომობილის კონსტრუქციის თავისებურებაზე.

ავტომობილის ენერგეტიკული ეფექტიანობის ძირითადი ფაქტორებია:

- *მოძრობის სიჩქარე*. ავტომობილის ენერგეტიკულ ეფექტიანობას განსაზღვრავს მოძრაობის რეჟიმი. მოძრაობის სიჩქარისა და გადაცემათა რიცხვის გაზრდა ყოველთვის მნიშვნელოვნად ზრდის ენერჯის (საწვავის) ხარჯს, რადგან სიჩქარის გაზრდით იზრდება მოძრაობის გარე წინააღმდეგობის ძალები, ხოლო ტრანსმისიის გადაცემათა რიცხვის გაზრდით - შიგა წინააღმდეგობის ძალები, რის შედეგად ერთი და იგივე მუშაობის შესრულებისათვის ავტომობილი ხარჯავს მეტი რაოდენობის ენერჯიას. ამდენად, ენერჯის ეფექტიანი ხარჯვის თვალსაზრისით ავტომობილმა უნდა იმოძრაოს რაც შეიძლება მაღალ გადაცემაზე (დაბალი გადაცემის რიცხვზე) მინიმალური მდგრადი სიჩქარით, სხვა დანარჩენი რეჟიმები ნაკლებად ეფექტურია. თუმცა ასეთი რეჟიმი წინააღმდეგობაში მოდის სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობის სხვა კრიტერიუმებთან, მაგალითად, მწარმოებლურობასთან, რომელსაც შეესაბამება მოძრაობის მაღალი სიჩქარე;

- *ტვირთის მასა*. ექსპლუატაციის პირობებში გადასაზიდი ტვირთის მასის ($m_q = m_{q(nom)}^n \gamma$) გაზრდით იზრდება საწვავის ენერჯის გამოყენება მოძრაობის ყველა სიჩქარეზე, განსაკუთრებით დაბალ სიჩქარეზე. ტვირთის მასის ასეთი გავლენა განპირობებულია იმით, რომ გადასაზიდი ტვირთის მასის გაზრდა უფრო მეტად ზრდის სატრანსპორტო მომსახურების მოცულობას, ვიდრე მოხმარებული ენერჯის რაოდენობას. ამასთან, ტვირთის მასის გავლენა ენერგოეფექტიანობაზე მით მეტია, რაც უფრო დაბალია გადაზიდვის მოძრაობის სიჩქარე;

- *საგზაო პირობები*. გზის ჯამური წინააღმდეგობის კოეფიციენტის ψ გაზრდით იზრდება გზის წინააღმდეგობის ძალები P_ψ , რომლის დაძლევაზე საჭიროა მეტი ენერჯია და თავის მხრივ იხარჯება ნაკლებად ეფექტიანად. საგზაო

პირობები, რომელიც ხასიათდება ψ კოეფიციენტით, ნაკლებად მნიშვნელოვანია, მოძრაობის სიჩქარესთან, გადაცემათა რიცხვსა და გადასაზიდი ტვირთის მასასთან შედარებით.

- *საწვავის ხარჯი*. ავტომობილის ენერგეტიკული ეფექტიანობა დამოკიდებულია გამოყენებული საწვავის თბოუნარიანობაზე. თუმცა მათ შორის უშუალო დამოკიდებულება ფაქტობრივად არ არსებობს. მე-5 ფორმულაში მე-6 ფორმულის ჩასმით მივიღებთ მე-7 ფორმულას, საიდანაც ჩანს, რომ სატრანსპორტო მომსახურების ენერგეტიკული ეფექტიანობა მით უფრო მაღალია, რაც მეტია ძრავას ინდიკატორული მქკ, ტვირთამწეობისა და გარბენის გამოყენების კოეფიციენტი, აფრეთვე, რაც უფრო ნაკლებია მოძრაობის ჯამური წინააღმდეგობის საშუალო მნიშვნელობა. ამდენად, ენერგეტიკული ეფექტიანობის თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა გააჩნია არა საწვავის თბოუნარიანობას, არამედ მისი მოძრაობის ენერჯის გარდაქმნას ინდიკატორულ მუშაობაში, ანუ ავტომობილის ძრავას ინდიკატორულ მქკ;

- *ტვირთამწეობა (მგზავრთტევადობა)*. ავტომობილის ნომინალური ტვირთამწეობის და, შესაბამისად გადასაზიდი ტვირთის მასის გაზრდა უშუალო გავლენას ახდენს ენერჯის დანახარჯებზე, რაც ვლინდება ავტომობილის საკუთარი მასის m_0 , ძრავას მუშა მოცულობის V_h , თვლის გორვის რადიუსის r_k და კონსტრუქციის სხვა პარამეტრების ცვლილებაში. ამრიგად, ტვირთამწეობის (მგზავრთტევადობის) m_q კავშირი ენერგოეფექტიანობაზე საკმარისად რთულია, ამიტომ აღნიშნული ფაქტორის შეფასება შესაძლებელია მხოლოდ სტატისტიკური ურთიერთკავშირის გამოვლენით და შესაბამისი დამოკიდებულების $\Theta_s = f(m_q^y)$ აგებით.

- გარე უარყოფითი ეფექტი (ექსტერნალი) - დანახარჯების ან სარგებლის ნაწილის გადასვლა იმ პირზე, რომელიც არ მონაწილეობს გარიგებაში, წარმოიქმნება საბაზრო ოპერაციებში, მაგრამ არ აისახება პროდუქციის (მომსახურების) საბაზრო ფასებში და შესაბამისად არც მომსახურების ეფექტიანობაში [2].

გარე უარყოფითი ეფექტი განსაკუთრებით ვლინდება მოძრაობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოებაში და სხვა საგზაო მონაწილეების ეფექტიან მუშაობაზე,

რაც აისახება სატრანსპორტო ნაკადში მოძრავი, განსაკუთრებით მაღალი დინამიკური თვისებების სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარის შემცირებაში, და შესაბამისად, მათი საექსპლუატაციო დანახარჯების გაზრდაში, შესაბამისად სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობა განისაზღვრევა ფორმულით 8 (ცხრილში).

ამრიგად, ავტომობილის სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მისი დონე განისაზღვრება ავტომობილის ექსპლუატაციის რეჟიმებით, საგზაო პირობებით, ტვირთამწეობით (მგზავრთტევადობით), საწვავის ხარჯით, აგრეთვე იმ ფაქტორებზე, რომლებიც განაპირობებენ მოძრაობის ჯამურ წინააღმდეგობას. თანამედროვე პირობებში, როცა მომხმარებლის მოთხოვნას წარმოადგენს მომსახურების საიმედოობა, მიწოდების სისწრაფე, ტვირთის დაცვა, მოძრაობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოება, სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობის შეფასებისათვის საჭირო ხდება აგრეთვე გარე უარყოფითი ეფექტების, როგორცაა სატრანსპორტო ნაკადში მოძრავ სხვა საგზაო მონაწილეებზე და გარემოზე გავლენის გათვალისწინებაც, რაც დამოკიდებულია ავტომობილის გამავლობაზე (საექსპლუატაციო თვისება, რომელიც განისაზღვრება დადგენილი სრული მასით ავტომობილის უნარით მოცემულ საგზაო და სატრანსპორტო პირობებში დაიდრას ადგილიდან და იმოძრაოს მოცემული სიჩქარით).

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Коптилов В.И.** Оценка энергетической эффективности транспортной работы автомобиля. Автомобильная промышленность №12, 2010, с. 3-5.
2. **ვ. ხარიტონაშვილი.** საავტომობილო ტრანსპორტის ექსტერნალი. „უნივერსალი“, თბილისი. 2016, 158 გვ.

ANALYSIS OF EFFICIENCY OF TRANSPORT SERVICE

Kharitonashvili Valerian, Dvarelidze Nikoloz

Abstract

Analysis of the efficiency of transport services shows that the level of efficiency is determined by the mode of operation of the vehicle, road conditions, carrying capacity, fuel consumption, which, as well as factors determining the total resistance to movement. In modern conditions, when assessing transport services, it also becomes necessary to take into account external negative effects affecting road users in traffic and the environment.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Харитонашвили Валериан, Дварелидзе Николоз

Резюме

Анализ эффективности транспортного обслуживания показывает, что уровень эффективности определяется режимом эксплуатации автотранспортного средства, дорожными условиями, грузоподъемностью (вместимостью), расходом топлива, а также факторов, обуславливающих суммарное сопротивление движению. В современных условиях при оценке транспортного обслуживания, также становится необходимым учесть внешние отрицательные эффекты, влияющих на участников дорожного движения в транспортном потоке и среде.

სამეცნიერო ნაშრომის რედაქციაში წარმოდგენის წესი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის ჟურნალში – “ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა” სამეცნიერო ნაშრომის წარმოდგენა ხდება ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

1. ნაშრომი უნდა შესრულდეს A4 ფორმატის ქაღალდის 1,5 ინტერვალით ნაბეჭდ გვერდზე ISO სტანდარტის მოთხოვნის მიხედვით:

ა) ნაშრომი უნდა მომზადდეს Microsoft Word-ში ცხრილებისა და ფორმულების რედაქტორების გამოყენებით; შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს Microsoft Excel-ის პროგრამა.

ბ) სამუშაო ქაღალდის მინდვრის ზომები: ზედა – 35 მმ, ქვედა – 25 მმ, მარცხენა – 25 მმ, მარჯვენა – 25 მმ.

გ) ქართულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი უნდა აიწყოს Sylfaen – ის გარნიტურის შრიფტით, ინგლისურ და რუსულ ენებზე შესრულებული ნაშრომი კი – Times New Roman შრიფტით.

დ) ნაშრომის დასახელება უნდა აიწყოს Sylfaen გარნიტურის შრიფტით (14B); ავტორის სახელი და გვარი – Sylfaen გარნიტურის შრიფტით (13B); დასახელება ორგანიზაციის, სადაც შესრულდა სამუშაო, უნდა მიეთითოს ფრჩხილებში – შრიფტით 13B; ნაშრომის რეზიუმე უნდა შესრულდეს კურსივი შრიფტით 12; საკვანძო სიტყვები – შრიფტით 12; ნაშრომის ტექსტი – 12; რუსულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი – შრიფტით 12; ლიტერატურის ჩამონათვალის შემდეგ ერთვის რეზიუმე ინგლისურ და რუსულ ენებზე შემდეგი მითითებით: ნაშრომის დასახელება, ავტორის (ავტორების) სახელი და გვარი. რეზიუმეს მოცულობა უნდა იყოს 10-15 სტრიქონი;

2. ნაშრომი წარმოდგენილი უნდა იყოს კომპაქტ დისკზე (CD-R) და ერთ ეგზემპლარად A4 ფორმატის ქაღალდზე (მკაფიოდ) დაბეჭდილი;

3. ნაშრომს თან უნდა ერთვოდეს მონაცემები ავტორის (ავტორების) შესახებ: სამეცნიერო ხარისხი, წოდება და თანამდებობა;

4. რედაქცია მხარს დაუჭერს ერთ ჟურნალში ერთი და იგივე ავტორების მიერ შესრულებულ არაუმეტეს სამი სტატიის გამოქვეყნებას;

5. ნაშრომის გვერდების რაოდენობა განისაზღვრება 5-დან 30 გვერდამდე;

6. ავტორი პასუხს აგებს ნაშრომის შინაარსსა და ხარისხზე.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Порядок представления в редакцию научных работ

В журнал “Транспорт и машиностроение” транспортного и машиностроительного факультета Грузинского технического университета научные работы представляются на грузинском, английском и русском языках с соблюдением следующих требований:

1. Работа должна быть выполнена на бумаге форматом А4 с интервалом 1,5 на печатном листе согласно требованиям стандарта ISO:

а) Работа подготавливается в Microsoft Word с использованием редакторов таблиц и формул; возможно использование программы Microsoft Excel.

б) размеры поля рабочего листа: верхнее – 35 мм, нижнее – 25 мм, левое – 25 мм, правое – 25 мм.

в) выполненная на грузинском языке работы должна быть набрана шрифтом Sylfaen, выполненный на английском и русском языках работы – шрифтом Times New Roman.

г) название работы должно быть набрано шрифтом Sylfaen (14B); имя и фамилия автора – шрифтом Sylfaen (13B); название организации, где выполнена работа, указывается в скобках – шрифтом 13B; резюме работы выполняется курсивным шрифтом 12; ключевые слова – шрифтом 12; текст работы – шрифтом 12; выполненная на русском языке работа – шрифтом 12; после литературы прилагается резюме на английском и русском языках со следующим указанием: название работы, имя и фамилия автора (авторов).
Объём резюме не должен превышать 10-15 строк;

2. Работа должна быть представлена на компакт-диске (CD-R) и в одном экземпляре (разборчиво) напечатанной на бумаге формата А4;

3. К работе прилагаются данные об авторе (авторах): научная степень, звание и должность;

4. Редакция согласится напечатать в одном журнале не более трёх статей выполненных одним и тем же автором;

5. Количество листов работы определяется от 5 до 30 страниц;

6. Автор несёт ответственность за содержание и качество работы.

FOR AUTHIORS

procedure for submission of scientific papers in journal

In the Journal “Transport and Machine Building” of Transport and Mechanical Engineering Faculty of Georgian Technical University manuscripts will be submitted in Georgian, English and Russian languages with satisfying of the following conditions:

1. The paper must be performed on A4 page format with interval 1,5 by requirements of ISO standard:

a) The paper must be prepared in Microsoft Word with using of redactor for the tables and formulae; is possible to use the program Microsoft Excel.

b) Margins: top – 35 mm, bottom – 25 mm, left – 25 mm, right – 25 mm.

c) Performed in Georgian paper must be typed in Sylfaen, performed in English and Russian papers – in Times New Roman.

d) Title of paper must be typed in Sylfaen (14B); name and surname of author – in Sylfaen (13B); affiliation, in parenthesis – in 13B; abstract must be performed in italic 12; keywords – in 12; body-type – in 12; performed in Russian paper – in 12; after references should have the abstracts in English and Russian with following: title of paper, name and surname of author (authors). The abstract should not exceed 10-15 lines;

2. The paper must be submitted on compact-disk (CD-R) and one copy (legible) printed on format A4;

3. The paper should be accompanied with the information about author (authors): scientific degree, rank and position;

4. Редакция согласится напечатать в одном журнале не более трёх статей выполненных одним и тем же автором;

5. Size of paper’s sheet is determined in range from 5 up to 30 pages;

6. The author is wholly responsible for the contents and quality of the paper.

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (44) 2019

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ №1 (44) 2019

TRANSPORT AND MACHINEBUILDING №1 (44) 2019

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL

გამოდის პერიოდულად წელიწადში სამჯერ

Журнал выходит в год три раза

Published periodically for three times a year

გამომცემლობა „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“

Издательство „ ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ ”

Publishing House „ TRANSPORT AND MACHINEBUILDING ”

№503 დეპარტამენტის სასწავლო-სამეცნიერო კვლევითი ცენტრი „PRINT MEDIA”

Учебно – научный центр №503-го департамента „ PRINT MEDIA”

№503 department’s of seantific and research centre „ PRINT MEDIA”

The number of state registration - № 4023; 105239910

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 2019წ. 25 მარტი;

გამოცემის ფორმატი 60X84 1/8; ფიზიკური ნაბეჭდი

თაბახი 11.25; საბეჭდი ქაღალდი - ოფსეტური №1.

Подписано к печати 25 : 03: 2019г; Формат издания л. 60X84 1/8;

Физичесих печатных листов 11.25; Печатная бумага - офсетная №1.

Signed for printing 25: 03: 2019;

Editor size 60X84 1/8; printed

sheet 11.25; printing paper - Offset N1.

სტუდენტური სამკრანსაქმობო და მანქანათმშენებლოების ფაკულტეტი



სუბიენიურულ და უმაღლეს
მასალაზე ბეჭდვა



სამაშინაო საქმიანობა
და მისი ხელშეწყობა



ტანსაცმლის ტექნოლოგიები
და მოდიფიკაცია



სამაშინაო ტექნოლოგიები
და მანქანათმშენებლობა

ამზადებს ბეჭდვითი მეთოდისა და სამკერძალო
ნაწარმის ტექნოლოგიების
მარკეტინგული სტრატეგიის

კვალიფიკაცია და სწავლების ხანგრძლივობა:

ბაკალავრი - 4 წელი,

მაგისტრი - 2 წელი,

დოქტორი - 3 წელი