

ISSN 1512-3537

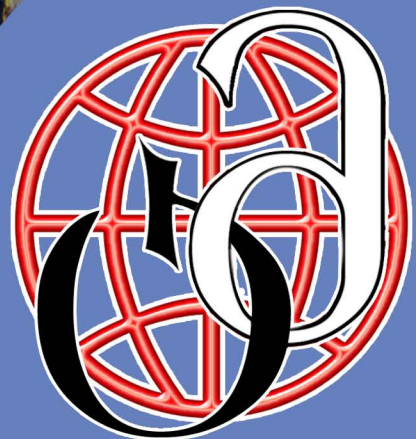
N1 (35) 2016

# ტრანსპარენტი და მანქანათმშენებლობა



სამცხეთა-მთიანეთის  
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი



საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი

ISSN 1512-3537

# ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა

№1 (35) 2016

სასწავლო – მეთოდური და  
სამეცნიერო – კვლევითი ნაშრომების კრებული



გამომცემლობა „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“

თბილისი 2016

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა  
TRANSPORT И МАШИНОСТРОЕНИЕ  
TRANSPORT AND MACHINEBUILDING

სარედაქციო კოლეგია

პროფ. გიორგი არჩვაძე; პროფ. იოსებ ბაციკაძე; პროფ. ზურაბ ბოგველიშვილი; პროფ. ბორის ბოქლიშვილი; პროფ. ალექსი ბურდულაძე; პროფ. ოთარ გელაშვილი (მთავარი რედაქტორი); პროფ. ვახტანგ გოგილაშვილი; პროფ. მერაბ გოცაძე; პროფ. დავით თავხელიძე; პროფ. ჯუმბერ იოსებიძე; პროფ. სერგო კარიბიძისი; პროფ. ვასილ კოპალეიშვილი; პროფ. თამაზ მეგრელიძე; პროფ. ენვერ მოისრაფიშვილი; პროფ. მანანა მოისრაფიშვილი; პროფ. თამაზ მჭედლიშვილი; პროფ. გოდერძი ტკეშელაშვილი; პროფ. ჯუმბერ უფლისაშვილი (დამფუძნებელი და გამომცემელი); პროფ. არჩილ შრანგიშვილი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე); პროფ. ავთანდილ შარვაშიძე; პროფ. მიხეილ შილაკაძე; პროფ. მერაბ შვანგირაძე; პროფ. ზაურ ჩიტიძე; პროფ. დავით ძოწენიძე; პროფ. გია ჭელიძე; პროფ. ზურაბ ჯაფარიძე.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

проф. Гиорги Арчвадзе; проф. Иосеб Басикадзе; проф. Зураб Богвелишвили; проф. Борис Боколишвили; проф. Алексей Бурдуладзе; проф. ОТАР ГЕЛАШВИЛИ (главный редактор); проф. Вахтанг Гогиллашвили; проф. Мераб Гоцадзе; проф. Давит Тавхелидзе; проф. Джумбер Иосебидзе; проф. Серго Карипидис; проф. Василий Копалеишвили; проф. Тамаз Мегрелидзе; проф. Энвер Моисрапишвили; проф. Манана Моисрапишвили; проф. Тамаз Мchedlishvili; проф. Годердзи Ткешелашвили; проф. ДЖУМБЕР УПЛИСАШВИЛИ (основатель и издатель); проф. АРЧИЛ ПРАНГИШВИЛИ (зам. главного редактора); проф. Автандил Шарвашидзе; проф. Михаил Шилакадзе; проф. Мераб Швангирадзе; проф. Заур Читидзе; проф. Давид Дзотенидзе; проф. Гия Челидзе; проф. Зураб Джапаридзе.

EDITORIAL BOARD

Prof. Giorgi Archvadze; Prof. Ioseb Bacikadze; Prof. Zurab bogvelishvili; prof. Boris Bokolishvili; Prof. Alexy Burduladze; Prof. OTAR GELASHVILI (editor-in-chief); Prof. Vakhtang Gogilashvili; Prof. Merab Gotsadze; Prof. Davit Tavkheldize; Prof. Jumber Iosebidze; Prof. Sergo Karibidisi; Prof. Vasil Kopaleishvili; Prof. Tamaz Megrelidze; Prof. Enver Moistsrapishvili; Prof. Manana Moistsrapishvili; Prof. Tamaz Mchedlishvili; Prof. Goderdzy Tkeshelashvili; Prof. JUMBER UPLISASHVILI (Constituent and editor); Prof. ARCHIL PRANGISHVILI (deputy editor-in-chief); Prof. Avtandil Sharvashidze; Prof. Mikheil Shilakadze; Prof. Merab Shvangiradze; Prof. Zaur Chitidze; Prof. David Dzotsenidze; Prof. Gia Chelidze; Prof. Zurab Djaparidze.

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 Цулаия**

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. Tea Baramashvili

რედაქციის მისამართი: თბილისი, კოსტავას 77

Адрес редакции: Тбилиси, Костава 77

Address of the editorial office: 77 Kostava Str., Tbilisi, Georgia

[www.satransporto.gtu.ge](http://www.satransporto.gtu.ge)

Tel: 599 56 48 78; 551 611 611

შინაარსი

**საქალაქო საავტობუსო მარშრუტების ეფექტური ფუნქციონირების ღონისძიებების დამუშავება**  
 თ. გელაშვილი, მ. ზურიკაშვილი, გ. ტაბატაძე, თ. ნიაური, მ. კობლატაძე ..... 5

**საქალაქო საავტობუსო მარშრუტებზე მგზავრთნაკადების კვლევის მეთოდების ანალიზი**  
 თ. გელაშვილი, გ. ტაბატაძე, მ. ზურიკაშვილი, მ. კობლატაძე, თ. ნიაური ..... 11

**ПРОТИВОБОКСОВОЧНЫЕ СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЛОКОМОТИВА ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**  
 Карипидис С.И., Саникидзе Дж.К., Схиртладзе Ю.П., Маргвелашვილი Г.Ш., Хачидзе А.Г. .... 19

**დაუტვირთავი მორსატრემვი აბრემატის მოქრარობის ბანივი მღბრადლობის კვლევა ვაკეზე მრუდწირული მოქრარობის ღროს**  
 ნ. ჭელიძე-ტყემელაშვილი, ზ. ბალამწარაშვილი, რ. ტყემალაძე, დ. მოსულიშვილი, გ. დარახველიძე ..... 37

**დაუტვირთავი მორსატრემვი აბრემატის მოქრარობის ბანივი მღბრადლობის კვლევა ფერდობზე მრუდწირული მოქრარობის ღროს**  
 ნ. ჭელიძე-ტყემელაშვილი, ზ. ბალამწარაშვილი, რ. ტყემალაძე, დ. მოსულიშვილი, გ. დარახველიძე ..... 45

**პრობლემური ფაქტორები მრეწველობის საბანკო დაკრემტიმებაში**  
 დ. შანიძე ..... 51

**ატრატციონების მქსკლუატაციის ტემნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნები**  
 ა. ბეჟანიშვილი, მ. შილაკაძე, ნ. ხანიძე ..... 61

**რკინაბემტონის უკალებიან მცირემრადიუსიან მრუდებში ღიანღის ბაბანიმების მოწყობის საკითხები** ნ. რურუა, გ. ჯულაყიძე ..... 71

**მბრუნავი მასების ბაწონასწორება პროგრამა “Excel”-ის ბამოყენებით**  
 თ. კახეთელიძე, კ. ილურიძე ..... 77

**სასელმწიფო და კმრკო კარტნიორობის ბანვითარების პრობლემები საქარტველოში**  
 ვ. ზეიკიძე, გ. მაისურაძე, ც. ელგენდარაშვილი ..... 86

**მცირე ბიზნესის სასელმწიფო მხარდაჭემრის პრიორიტემტები საქარტველოში**  
 ვ. ზეიკიძე, გ. მაისურაძე, თ. ქამხაძე ..... 91

**საწარმოს სტრატემგიული დაბემგვის ეფემტიანობის უმფასება**  
 მ. მოისწრაფიშვილი, თ. ბიჭიაშვილი, თ. არჩვაძე ..... 96

**საინჟინრო პრატტიკის ჯოგიმრთი ამოცანის ამოხსნა მაღლივნიშნულებიანი ბემგილების მემოდის ბამოყენებით**  
 ნ. ნოზაძე, თ. ბერიძე ..... 101

**ავტომობილის კრავას ბაშემგვით ბამოწვეული ბარე ეფემტი**  
 ვ. ხარიტონაშვილი, პ. ჭანია ..... 108

**საავტომობილო გზის ბამტარუნარიანობის ბანსაზღვრის უმსახე**  
 ვ. ხარიტონაშვილი, დ. აშოთია ..... 113

**სატრანსპორტო საშუალების მოქრარობის უსაფრთხოების ბაზრდა მქლოლის საინჟინრო საშუალების სრულყოფით**  
 ვ. ხარიტონაშვილი, ნ. ჭიჭინაძე ..... 120

**სატრანსპორტო ნაკალში სატვირთო ავტომობილის ბავლენა მოქრარობის სხვა საგზარო მონაწილემებზე** ვ. ხარიტონაშვილი, ზ. კოჭლაშვილი ..... 126

<b>მიკროემპონომიკური ფაქტორები მრეწველობის საბანკო დაკრედიტებაში</b> დ. შანიძე, ნ. არუაშვილი .....	132
<b>მრეწველობის საკრედიტო დაფინანსების გაუმჯობესების მაკროემპონომიკური ფაქტორების კვლევა</b> დ. შანიძე, ნ. არუაშვილი .....	141
<b>მრეწველობის საბანკო და არასაბანკო და კრედიტების გაუმჯობესების მიმართულებები</b> დ. შანიძე, გ. იმედაშვილი, ნ. ლუბაძე .....	150
<b>სამრეწველო ბიზნესში მენეჯმენტის კვლევის მიმართულებათა დადგენა</b> ა. კურტანიძე, მ. ლომიძე .....	161
<b>გემის ასინქრონულ მიკროკრავებში მქანისკური კარგების კონტროლის მოწყობილობები</b> თ. მელქაძე .....	165
<b>გემის ასინქრონული ელექტროკრავების დაცვა არასიმეტრიულ რეჟიმებში გუშარბისაგან</b> თ. მელქაძე, მ. ლეჟავა, ფ. ვარშანიძე, ვ. სიხარულიძე .....	173
<b>საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტისადმი ვეროკავშირის მიერ წყვენილი დერეფნები და გასატარებელი ღონისძიებები</b> ნ. ნავაძე .....	178
<b>ორი სიბრტყის კოლინეარული შესაბამისობა</b> ნ. ნიკაშვილი, ი. ხატისკაცი .....	185
<b>საწარმოს მენეჯმენტის სისტემაში კერსონალის შეფასების სრულყოფა</b> მ. ზუბიაშვილი, თ. კილაძე .....	190
<b>კადრების მოგზადება-გადამზადების პრობლემები საქართველოს სამეწარმეო ფირმებში</b> ლ. ბოჭოიძე, ლ. ზუბიაშვილი .....	198
<b>საავტომობილო ტრანსპორტი თანამედროვე კვლევებში</b> მ. ლოგუა, ა. მურადიშვილი, მ. მასხულია, რ. თეთვაძე .....	206
<b>ავტომობილის რობოტიზირებული მქანისკური გადაცემათა კოლოფის მართვის პროცესის გაუმჯობესების მეთოდობა</b> დ. ფრიდონაშვილი, ზ. ბოგველიშვილი .....	214
<b>ჩაის ღნობის პროცესის და საღნობი მანქანის ზოგიერთი პარამეტრების დასაბუთება</b> თ. მეგრელიძე, რ. გოგოლაძე, ე. წვერაგა .....	218
<b>თანამედროვე მსოფლიო ეკონომიკურ სივრცეში საქართველოს ინტეგრირების ასპექტები და საქართველოს მაკროემპონომიკური განვითარების ზოგიერთი საკითხი</b> რ. თეთვაძე, ა. მურადიშვილი, მ. მასხულია .....	223
<b>მაკროემპონომიკური პოლიტიკა, როგორც სახელმწიფოს ეკონომიკური ძვევის ძირითადი ორიენტირი და ინვესტიციური პოლიტიკის მაკროემპონომიკური რეზულირება</b> ა. მურადიშვილი, რ. თეთვაძე, მ. მასხულია .....	230
<b>გამართლებული საინვესტიციო პოლიტიკის მნიშვნელობა საქართველოს ეკონომიკაში</b> ნ. ინასარიძე .....	238
<b>ბრაფიკული მასალის დემონსტრირება საინჟინრო ბრაფიკის სწავლების პროცესში (I პრაქტიკული ნაწილი)</b> ნ. ნოზაძე, თ. ბერიძე, მ. ძიბიგური .....	244
<b>ბრაფიკული მასალის დემონსტრირება საინჟინრო ბრაფიკის სწავლების პროცესში (II პრაქტიკული ნაწილი)</b> ნ. ნოზაძე, თ. ბერიძე, მ. ძიბიგური .....	250

შპს 656(075.8)

**საქალაქო საავტომობილო მარშრუტების ეფექტური  
ფუნქციონირების ღონისძიებების დამუშავება**

ო. გელაშვილი, მ. ზურიკაშვილი, გ. ტაბატაძე, თ. ნიაური, მ. კობლატაძე  
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, კოსტავას №77,  
თბილისი, საქართველო)

**რეზიუმე:** ქვეყნის საავტომობილო პარკის ზრდა უზრუნველყოფს სატვირთო გადაზიდვებითა და სამგზავრო გადაყვანებით საზოგადოების სატრანსპორტო ინტერესების მაქსიმალურ დაკმაყოფილებას. მაგრამ ამავ დროს მოაქვს ბევრი პრობლემა: ხარჯავს ძვირადღირებულ ნავთობპროდუქტებს, აჭუჭყიანებს გარემოს და ქალაქებში გარემოს დაბინძურების 80 %-ზე მეტი ავტომობილებიდან გამონაბოლქვ მავნე აირებზე მოდის, მომატებულია ხმაურის დონე, გადატვირთულია ქუჩები და ხშირია საცობები, გართულებულია ფეხით მოსიარულეთა გადაადგილება და სხვა. სტატიაში განხილულია საქალაქო მარშრუტებზე ავტობუსების შერჩევის პრინციპები და დამუშავებულია საქალაქო საავტომობილო მარშრუტების ეფექტური ფუნქციონირების ღონისძიებები, რომლებსაც დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

**საკვანძო სიტყვები:** ავტობუსი, ეფექტურობა, ინტერვალი, მარშრუტი, მეთოდი, მგზავრთნაკადი, საექსპლუატაციო პარამეტრები.

**შესავალი**

საავტომობილო სამგზავრო ტრანსპორტის ძირითადი ამოცანაა უზრუნველყოს მოსახლეობის უსაფრთხო, ხარისხიანი და დროული გადაყვანა. საავტომობილო სამგზავრო ტრანსპორტის მუშაობის ხარვეზები აისახება მთელი მოსახლეობის

ინტერესებზე, უარყოფითად მოქმედებს მგზავრთა განწყობაზე და შრომის აქტივობაზე. ამიტომ აუცილებელია შესაბამისი კვალიფიკაციის კადრებით სამგზავრო გადაყვანების განხორციელება ევროპული მომსახურების დონეზე.

ქ. თბილისის პირობებში მგზავრების საქალაქო გადაყვანას უზრუნველყოფს 95 მარშრუტი. ამ მარშრუტებზე კონკრეტული ინფორმაციის მიღება, მისი შემდგომი დამუშავება, ოპტიმალური მარშრუტის შერჩევა და მასზე ავტობუსების რაოდენობის დადგენა უნდა მოხდეს სისტემური მიდგომით. მოცემული ამოცანის გადაწყდეს საქალაქო მარშრუტების შესწავლა, საექსპლუატაციო პარამეტრების ანალიზი, ექსპერიმენტების შედეგად მიღებული ინფორმაციის დამუშავება და სწორი რეკომენდაციების მიცემა. ასეთი მეთოდოლოგიის არსებობა საშუალებას მოგვცემს გავიანგარიშოთ კონკრეტული მარშრუტისათვის რეალური პარამეტრები და ამით ავამაღლოთ ავტობუსის მუშაობის ეფექტიანობა. საჭიროა მხედველობაში ვიქონიოთ როგორც სატრანსპორტო ნაკადების, ასევე მგზავრთნაკადების სიდიდეები და ავტობუსის საექსპლუატაციო თვისებები. ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, საქალაქო საავტობუსო მარშრუტებზე საექსპლუატაციო პარამეტრების განსაზღვრა აქტუალურია, ეფუძნება მგზავრთნაკადების გათვალისწინებით მარშრუტების მახასიათებელი პარამეტრების დადგენას, რაც საბოლოო ჯამში უზრუნველყოფს მგზავრების მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესებას და სატრანსპორტო პროცესის ეფექტიანობის ამაღლებას.

### **ძირითადი ნაწილი**

საქალაქო საავტობუსო მარშრუტების ეფექტური ფუნქციონირების ძირითად ღონისძიებებს მიეკუთვნება რაციონალური მარშრუტის შერჩევა საექსპლუატაციო პარამეტრებისა და მოძრაობის ორგანიზაციის სწორი მეთოდების გამოყენებით. რაციონალურად ითვლება ისეთი ვარიანტი, რომელიც სრულყოფილად უზრუნველყოფს მოსახლეობის მოთხოვნების დაკმაყოფილებას და სამგზავრო ტრანსპორტის მუშაობის მაღალ მაჩვენებლებს. კერძოდ:

- აუცილებელია მაქსიმალური უსაფრთხოების მოძრაობის სიჩქარე;
- მგზავრთა მომსახურების მინიმალური დრო;

- მძღოლთა მუშაობის დამაკმაყოფილებელი პირობები;
- მგზავრთა მომსახურების მაქსიმალური კომფორტი.

გარდა ამისა, მარშრუტი და მასზე მოძრავი სატრანსპორტო საშუალება უნდა აკმაყოფილებდნენ შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს:

- შეესაბამებოდეს მგზავრთნაკადის სიდიდეს;
- კოორდინირებული იყოს საქალაქო სამგზავრო ტრანსპორტის სხვა სახეებს შორის;
- ნაკადის შეცვლაზე და მოძრაობის შეფერხებაზე ფლობდეს საკმარის მანევრირებას და სწრაფი რეაგირების შესაძლებლობას;
- სწორად იყოს მორგებული ნაკადის მოძრაობის სიგრძეზე, მიმართულებასა და დროზე, ასევე ბოლო და შუალედური გაჩერებების რაციონალურ განაწილებაზე.

მარშრუტის შერჩევის ძირითადი მიზანი და კრიტერიუმი არის მინიმალურ დროში მოსახლეობის გადაყვანების უზრუნველყოფა და სატრანსპორტო პროცესის ეფექტიანი ფუნქციონირებისათვის აუცილებელი პირობების შეიქმნა. როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს, განსაკუთრებით დიდ ქალაქებში, სატრანსპორტო ქსელის მარშრუტიზაცია არის ძალიან რთული და არაერთგვაროვანი პროცესი.

მარშრუტის შერჩევა ხდება შემდეგი მოთხოვნების დაცვით: ავტობუსის სამარშრუტო ხაზები უნდა გადიოდეს მგზავრებისათვის საჭირო და განსაზღვრულ პუნქტებზე უმოკლესი დაშორებებით. მათ უნდა უზრუნველყონ მგზავრთა გადაყვანის მინიმალური დრო, ასევე მგზავრებს უსაფრთხოების დაცვით უნდა ქონდეთ შესაძლებლობა და კომფორტული პირობები სხვა ტრანსპორტზე გადაჯდომისათვის.

საავტობუსო მარშრუტისათვის დგება პასპორტი, რომელიც არის ძირითადი დოკუმენტი, მარშრუტის სქემით, საგზაო ინფრასტრუქტურისა და გზის განლაგების აღწერით, გაჩერების პუნქტების აღნიშვნით, მარშრუტის სიგრძე, ავტობუსების მოძრაობის დროის დაწყება და დამთავრება, მოძრაობის ინტერვალი დღე-ღამისა და კვირის პერიოდებში და სხვა.

არანაკლებ როლს თამაშობს მარშრუტებზე გაჩერების პუნქტების განთავსებაც. ძირითადი პუნქტების განთავსება ხდება უსაფრთხოების დაცვის გათვალისწინებით. გაჩერების პუნქტები უნდა იყოს ახლოს საცხოვრებელ მასივებთან, წარმოებებთან,



ორგანიზაციებთან, კულტურულ-საყოფაცხოვრებო დაწესებულებებთან, სავაჭრო ცენტრებთან, რკინიგზის სადგურებთან, ყოველ კონკრეტულ მარშრუტებზე მგზავრთბრუნვის გათვალისწინებით. ოპტიმალური მანძილი მარშრუტების გაჩერებებს შორის რეკომენდირებულია 0,5-1,0 კმ-ის ფარგლებში, თუმცა კონკრეტული მარშრუტისათვის შესაძლებელია მისი კორექტირება.

გაჩერებები ეხმარება მგზავრებს ავტობუსში ჩასხდომაში და ერთი მარშრუტიდან მეორე მარშრუტზე გადასვლაში. გაჩერების ადგილზე, როგორც წესი უნდა იყოს დახურული მოსაცდელი პავილიონი წვიმის, თოვლისა და ქარისაგან დასაცავად, მიზანშეწონილია დასაჯდომი ადგილებით და შეზღუდული შესაძლებლობების პირებისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურის უზრუნველყოფით. ყოველი გაჩერების ადგილი აღჭურვილი უნდა იყოს ნიშნებით, განათებული ღამის საათებში და შეიცავდეს მგზავრებისათვის აუცილებელ ინფორმაციებს. ამ მაჩვენებლებზე აღნიშნული უნდა იყოს მარშრუტის სქემა, ინფორმაცია გაჩერების დასახელებისა და საბოლოო გაჩერების შესახებ. მითითებული უნდა იყოს მარშრუტის ნომრები, რომლებიც თავს იყრიან ამ გაჩერებაზე, დღის განმავლობაში ამ მარშრუტებზე მოძრაობის ინტერვალი და სხვა.

სამგზავრო გადაყვანების რენტაბელობა უმეტესწილად დამოკიდებულია მოძრავი შემადგენლობის სწორად შეჩვენაზე. უპირველეს ყოვლისა, სანამ შევირჩევდეთ რაციონალურ ტევადობის ავტობუსს, საჭიროა გავიხსენოთ, რომ ავტობუსები კლასიფიცირდება ორი ძირითადი ნიშნის - დანიშნულებისა და ტევადობის მიხედვით. საქალაქო სამარშრუტო გადაყვანების დროს უპირატესობა ენიჭება საქალაქო და დიდი ტევადობის ავტობუსებს.

მნიშვნელოვანი პარამეტრია ავტობუსის ტევადობა, რომელიც, უპირველეს ყოვლისა, ზეგავლენას ახდენს ავტობუსის შევსების კოეფიციენტზე და მგზავრთა კომფორტზე. მისი განსაზღვრისას გათვალისწინებული უნდა იყოს მგზავრთნაკადის სიდიდეები (ერთი მიმართულებით) და მისი არათანაბარი განაწილება დღე-ღამის საათების მიხედვით. აგრეთვე, ავტობუსების მოძრაობის ინტერვალები, საგზაო მოძრაობის პირობები და გზების გამტარუნარიანობა და გადაყვანების თვითღირებულება.

საქალაქო სამარშრუტო ავტობუსები უნდა შეესაბამებოდეს საექსპლუატაციო მოთხოვნებს, უპირველეს ყოვლისა ტევადობა, დასაჯდომი ადგილების რაოდენობა, სავარძლების განლაგება, კარებების რაოდენობა და მისი სიგანე, რაც კომფორტულ ჩასხდომა-გადმოსვლას უზრუნველყოფს. მარშრუტებზე უნდა შეირჩეს ისეთი ავტობუსები, რომლებიც თავიანთი ტევადობით შეესაბამებიან მგზავრთნაკადებს და უზრუნველყოფენ მგზავრებისათვის აუცილებელი პირობების დაცვას. გარდა აღნიშნულისა, საქალაქო სამარშრუტო ავტობუსების მოდელის შერჩევაზე ზეგავლენას ახდენს მრავალი ფაქტორი, მაგრამ უპირველეს ყოვლისა აუცილებელია, რომ მარშრუტის პირობები იძლეოდეს მინიმალური დანახარჯებით ავტობუსების ექსპლუატაციის საშუალებას.

ეკონომიკური ფაქტორებიდან აუცილებელია ორიენტაცია მოვახდინოთ ავტობუსების მწარმოებლობაზე და სამგზავრო გადაყვანების თვითღირებულებაზე.

### დასკვნა

ამრიგად, ჩატარებული ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საქალაქო საავტობუსო მარშრუტების ეფექტურ ფუნქციონირებაზე გავლენას ახდენს ფაქტორთა დიდი რაოდენობა, რომელთა მაქსიმალური გათვალისწინება უზრუნველყოფს მოსახლეობის უსაფრთხო, ხარისხიან და დროულ გადაყვანას. დამუშავებულია საქალაქო მარშრუტების შერჩევის პრინციპები და შემოთავაზებულია ის ძირითადი პარამეტრები, რომლებიც მინიმალური დანახარჯებით ავტობუსების ექსპლუატაციას უზრუნველყოფენ. სატრანსპორტო ფირმებსა და კომპანიებში შემოთავაზებული ღონისძიებების გათვალისწინება უზრუნველყოფს საქალაქო საავტობუსო მარშრუტების ეფექტურ ფუნქციონირებას.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **ო. გელაშვილი, ა. დევიძე, თ. აფხაზავა** - ავტობუსებით მგზავრთა გადაყვანის ხარისხის ამაღლების შესახებ. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი“, #4, 2005, 75-80 გვ.
2. **ო. გელაშვილი** - ავტომობილების საწვავის ეკონომიურობა. თბილისი, 2007, 133 გვ.
3. **Гелашвили О.Г. , Бутхузи Н.Б.** - Метод организации экспрессных автобусных рейсов

на междугородных маршрутах. Международный научный журнал „Проблемы механики”, Тбилиси, №1(26), 2007, с. 87-90.

4. **ო. გელაშვილი, პ. ბუჯანიშვილი.** - საქალაქო ავტობუსების საექსპლუატაციო პირობების და მოძრაობის რეჟიმების თავისებურებანი. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა”, თბილისი, #2(21), 2011. 5-10 გვ.

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ АВТОБУСНЫХ МАРШРУТОВ**

**О. Гелашвили, М. Зурикашвили, Г. Табатадзе, Т. Ниаури, М. Коплатадзе**

### **Резюме**

Рост автомобильного парка страны обеспечивает максимальное удовлетворение общественных транспортные интересы в грузовых и пассажирских перевозках. Но в то же время приносит много проблем: расходуется дорогостоящие нефтепродукты, загрязняется окружающая среда и в городах более 80% от загрязнения окружающей среды приходится на выхлопных вредных газов автомобилей, повышается уровень шума, переполнены улицы и часты пробки на дорогах, затруднено передвижение пешеходов и т.д.. В статье обсуждены принципы выбора муниципальных автобусных маршрутов, а также разработаны мероприятия для эффективного функционирования городских автобусных маршрутов, которые имеют большое практическое значение.


## **DEVELOPMENT OF MEASURES FOR CITY BUS EFFECTIVE OPERATION ON ROUTES**

**O. Gelashvili, M. Zurikashvili, G. Tabatadze, T. Niauri, M. Koplatadze**

### **Summary**

The growth of country's automobile park provides maximum satisfaction of society transport interests in cargo and passenger transportation. But at the same time makes a lot of problems: is spending expansive oil products, is contaminated environmental and in cities 80% of environment pollution is share of harmful automotive emissions gases, is increased noise levels, overcrowded streets and are frequent traffic jams, difficult to move to pedestrians and so on. In the articles are considered principles of municipal bus routes selection and are developed measures for urban bus routes effective functioning that have great practical importance.

GTU  
TRANSPORT AND MACH-  
INEBUILDING FACULTY  
www.gtu.ge

TRANSPORT AND  
№1 (35)  2016  
MACHINEBUILDING  
T: 68-82

№503  
Department's of Scientific  
and Research Centre  
PRINT MEDIA

შპს 656(075.8)

**საქალაქო საავტომობილო მარშრუტებზე მგზავრთნაკადების  
კვლევის მეთოდების ანალიზი**

ო. გელაშვილი, გ. ტაბატაძე, მ. ზურიკაშვილი, მ. კობლატაძე, თ. ნიაური  
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, კოსტავას №77,  
თბილისი, საქართველო)

*რეზიუმე: ქვეყანაში ავტომობილების რაოდენობის მნიშვნელოვანი მომატება იწვევს სატრანსპორტო ნაკადის სიმჭიდროვის გაზრდას, რაც სატრანსპორტო პროცესის დაგეგმვისა და მართვის ახლებურ მიდგომას მოითხოვს. ამიტომ სტატიაში განხილულია და დამუშავებულია ავტომობილების საექსპლუატაციო პარამეტრების გაანგარიშების ახლებური მიდგომა, რასაც საფუძვლად მათი რეალური კვლევა უდევს და რომელიც საქალაქო საავტომობილო მარშრუტების ეფექტიან ფუნქციონირებას უზრუნველყოფს. სტატიაში მოცემულია საქალაქო საავტომობილო მარშრუტებზე მგზავრთნაკადების მეთოდების კვლევის ანალიზი, დადგენილია თითოეული მეთოდის გამოყენების მიზანშეწონილება და შემუშავებულია სათანადო რეკომენდაციები.*

**საკვანძო სიტყვები:** ავტომობილი, დიაგრამა, მეთოდი, მოძრაობის სიჩქარე, მოძრაობის რეჟიმები, ეფექტურობა, მარშრუტი, მგზავრთნაკადი.

**შესავალი**

ქვეყანაში სატრანსპორტო პროცესის პირობები ბოლო წლებში არსებითად შეიცვალა: საავტომობილო გზების ქსელი ნაკლებად გაიზარდა საავტომობილო პარკის რაოდენობასთან შედარებით, ანუ გაიზარდა სატრანსპორტო ნაკადის სიმჭიდროვე. გარდა აღნიშნულისა, შეიცვალა მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური მდგომარეობა და

საექსპლუატაციო მახასიათებლები, რამაც გავლენა იქონია სატრანსპორტო პროცესის ეფექტიანობაზე. საავტომობილო პარკი გახდა მრავალფეროვანი: ბენზინზე, დიზელის საწვავზე და ბუნებრივ აირზე მომუშავე ავტომობილები, ჰიბრიდული, ელექტრომობილები და სხვა. არნიშნულმა განაპირობა სატრანსპორტო პროცესის დაგეგმვისა და მართვის ახლებური მიდგომა. მაგალითად: ავტომობილების საწვავის ხარჯის ადრე შექმნილი ნორმები, შეუსაბამოა დღევანდელ პირობებთან, რადგან მათში არ არის გათვალისწინებული ავტომობილის მოძრაობის რეჟიმები და მათი ფორმირების კანონზომიერებები. ავტომობილების საწვავის ხარჯის ნორმების გაანგარიშების მოდელებში არ არის გათვალისწინებული დიზელის ძრავას სამუშაო რეჟიმის ფორმირების განსხვავებები, რადგან კარბურატორის და დიზელის ძრავიანი ავტომობილების საწვავის ხარჯის ფორმირებებს შორის მოძრაობის დაუმყარებელი რეჟიმების ფაზაში არსებობს პრინციპული განსხვავებები. ბოლო დროს, მითითებული არასრულყოფილების კომპენსირებას შესწორებითი კოეფიციენტების სისტემის შექმნით ცდილობენ, რაც საექსპლუატაციო ფაქტორების (საგზაო, სატრანსპორტო, კლიმატური და ა.შ.) კომპლექსურ შეფასებას ითვალისწინებს. ყოველივე აღნიშნული მიუთითებს სატრანსპორტო პროცესში შემავალი ელემენტების გაანგარიშებისას თანამედროვე მეთოდებისა და საშუალებების გამოყენებას. სატრანსპორტო პროცესის ელემენტების პარამეტრების განსაზღვრა უნდა ეფუძნებოდეს სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობის რეალურ პირობებს და ითვალისწინებდეს კონკრეტული საექსპლუატაციო პირობებს. აღნიშნული განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საქალაქო საავტობუსო მარშრუტების ეფექტიანი ფუნქციონირების უზრუნველყოფის ღონისძიებების დროს, ვინაიდან ქალაქებში თავმოყრილია დიდი რაოდენობით მოძრავი შემადგენლობა, გაჯერებულია გზის სავალი ნაწილი და შექმნილია ბევრი პრობლემა, დაბინძურებულია გარემო ავტომობილებიდან გამონაბოლქვი მავნე აირებით, მომატებულია ხმაურის დონე, არის საცობები, გართულებულია ფეხით მოსიარულეთა გადაადგილება და სხვა. ამიტომ საქალაქო ტრანსპორტის კვლევა და საქალაქო საავტობუსო მარშრუტებზე მგზავრთნაკადების მეთოდების კვლევა აქტუალურია და მას მნიშვნელოვანი გამოყენებითი ხასიათი გააჩნია.

## პირითადი ნაწილი

საავტობუსო მარშრუტების საექსპლუატაციო პარამეტრების გაანგარიშება და მგზავრთა გადაყვანის რაციონალური ორგანიზების უზრუნველყოფა უნდა ხდებოდეს მარშრუტზე ფაქტიური მგზავრთნაკადის შესწავლის საფუძველზე.

კვლევის ამოცანაა საავტობუსო მარშრუტებზე მგზავრთნაკადების სანდო მონაცემების მიღება და მათი განაწილება დღე-ღამის საათების და კვირის დღეების მიხედვით, რაც საშუალებას გვაძლევს რაციონალურად მოვახდინოთ ავტობუსების ხაზებზე მუშაობის ორგანიზება, სწორად შევადგინოთ მათი მოძრაობის განრიგი, ავირჩიოთ მოძრავი შემადგენლობის ტიპი, გავანაწილოთ ავტობუსები მარშრუტებზე და მიზანმიმართულად განვალაგოთ გაჩერებების ადგილები.

მგზავრთნაკადების კვლევა შეიძლება იყოს კომპლექსური და შერჩევითი. კომპლექსური კვლევა ტარდება ყველა სახის ტრანსპორტზე ან ყველა საავტობუსო მარშრუტებზე ერთდროულად, საერთო პრობლემების გადაჭრის მიზნით. მისი მიზანია სატრანსპორტო ქსელის განვითარების უზრუნველყოფა, სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის მუშაობის კოორდინაციის გაუმჯობესება, მოძრავი შემადგენლობის გადანაწილება მარშრუტებს შორის და სხვა.

შერჩევითი კვლევა ტარდება ცალკეულ მარშრუტებზე კონკრეტული საკითხების გადაწყვეტისათვის, რომელიც დაკავშირებულია გაჩერების ადგილების განლაგების ცვლილებასთან, ავტობუსების მოძრაობის განრიგის ცვლილებასთან, გარკვეულ რეისებზე ავტობუსების ეფექტურად გამოყენებისათვის, მგზავრთბრუნვის განსაზღვრისათვის და ა.შ.

მგზავრთნაკადის კვლევისათვის იყენებენ სხვადასხვა მეთოდს: გამოკითხვებს, ანკეტურს, ტალონურს, ვიზუალურს და სხვა.

გამოკითხვების მეთოდი ეფუძნება ავტობუსში მყოფი მგზავრების კვლევას. ამ მეთოდით კვლევის არსი, მდგომარეობს იმაში, რომ კვლევის დროს მკვლევარი იგებს მგზავრებისაგან, რომელ გაჩერებამდე მიდის და ამგვარად განისაზღვრება მგზავრთა გადაადგილება მარშრუტზე გაჩერებებს შორის.

ანკეტური მეთოდი ემყარება მოსახლეობის მიერ ანკეტების შევსებას, რომლის უზრუნველყოფა ხდება აღმრიცხველების მიერ. კვლევა ტარდება პირდაპირი

გამოკითხვებით საცხოვრებელი ადგილის, სამუშაოს, სასწავლო დაწესებულებების მიხედვით, რომლის მონაცემები ფიქსირდება ანკეტაში. ანკეტური მეთოდით მგზავრთნაკადების გამოკვლევა შესაძლებელია აგრეთვე საქალაქო საავტობუსო მარშრუტის ბოლო გაჩერებებზე მგზავრების გამოკითხვით და მიღებული ინფორმაცია ანკეტაში ფიქსირდება აღმრიცხველების მიერ. მოცემული მგზავრთნაკადების კვლევის მეთოდი ძალზე შრომატევადია და ვერ ასახავს მარშრუტზე მგზავრთნაკადების მოძრაობის რეალურ პირობებს და იგი გამოიყენება ახალი, კორექტირებული სატრანსპორტო ქსელის შექმნისათვის ან მისი ცალკეული კვანძებისა და მარშრუტებზე სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობის გაუმჯობესების მიზნით. ეს მეთოდი სხვა მეთოდებთან შედარებით შესაძლებლობას გვაძლევს პასუხი გავცეთ სატრანსპორტო სპექტრის უფრო ფართო საინტერესო კითხვებზე და არსებული სატრანსპორტო ქსელის მიუხედავად გამოვავლინოთ მოსახლეობის მოთხოვნილება სხვადასხვა მიმართულებით გადაადგილებაზე.

ტალონური მეთოდი საშუალებას გვაძლევს მგზავრთნაკადების ძირითადი მაჩვენებლების გარდა, განვსაზღვროთ მგზავრთა კორესპონდენციული გადაადგილებები მარშრუტის გაჩერების ადგილებს შორის. ამ მეთოდით კვლევისას მგზავრებს ავტობუსში შესვლისას ეძლევათ და გამოსვლისას ჩამოერთმევათ სპეციალური ტალონები, რომლებზედაც აღნიშნულია ჩაჯდომისა და ჩამოსვლის გაჩერებების ნომრები, აგრეთვე მგზავრობის დრო საათების ჩვენებით.

ვიზუალური მეთოდით კვლევა ემსახურება მონაცემთა შეგროვებას გაჩერების ადგილების მიხედვით, სადაც აღმრიცხველები ვიზუალურად განსაზღვრავენ მგზავრთა რაოდენობას, ავტობუსების შევსებას და ეს მონაცემები შეაქვთ სპეციალურ ცხრილებში. ვიზუალური მეთოდის გამოყენება და მიღებული ინფორმაციის დაფიქსირება წინასწარ მომზადებულ სპეციალურ ფორმებში შეუძლიათ ავტობუსების მძღოლებსა და კონდუქტორებსაც. ვიზუალური მეთოდი ეფუძნება მგზავრთა დათვლას გაჩერების ადგილებზე ან ავტობუსების შიგნით. პირველ შემთხვევაში აღმრიცხველები ორიენტირებულად განსაზღვრავენ მგზავრთგადაყვანას ძირითად გაჩერების ადგილებზე ან განსაზღვრავენ მარშრუტზე გამვლელი ავტობუსების შევსებას მგზავრთა

რაოდენობის სავარაუდო დათვლით, მეორე შემთხვევაში აღმრიცხველი აღრიცხავს ჩასული და ამოსული მგზავრების რაოდენობას თითოეულ გაჩერებაზე.

ვიზუალური მეთოდით მგზავრთნაკადების კვლევის პროცესის და შემოსული ინფორმაციის დამუშავება არ მოითხოვს დიდ დროს და საშუალებებს, მიღებული კვლევის მასალები გამოიყენება ოპერატიული მიზნებისათვის: მარშრუტებზე მოძრავი შემადგენლობის დადგენა, მარშრუტის განრიგის კორექტირება, ცალკეულ მარშრუტებსა და უბნებზე მოსახლეობის მომსახურების ხარისხის შემოწმება და ა.შ.

მგზავრთნაკადების კვლევა შესაძლებელია აგრეთვე კონკრეტული მარშრუტის შემოსავლების ანალიზისას, მგზავრთა გადაყვანისას გაყიდული ბილეთების რაოდენობით. გაყიდული ბილეთების შესახებ ინფორმაცია გვამცნავს საშუალებას განვსაზღვროთ გადაყვანილი მგზავრების რაოდენობა მთელ მარშრუტზე, მგზავრთნაკადის ცვლილება მარშრუტის მიმართულებით, დღე-ღამეში საათების, თვეების და წელიწადის სეზონის მიხედვით. სრული მონაცემების მისაღებად გარდა იმ მგზავრებისა, რომლებსაც აქვთ ერთჯერადი ბილეთები, აუცილებელი გავითვალისწინოთ ის მგზავრები, რომლებსაც აქვთ სეზონური, ყოველდღიური და სხვადასხვა სახის სამგზავრო ბილეთები, შეღავათები.

მგზავრთნაკადების შესახებ მიღებული ინფორმაციის დამუშავება ხორციელდება სპეციალურად შემუშავებული პროგრამებით კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენებით.

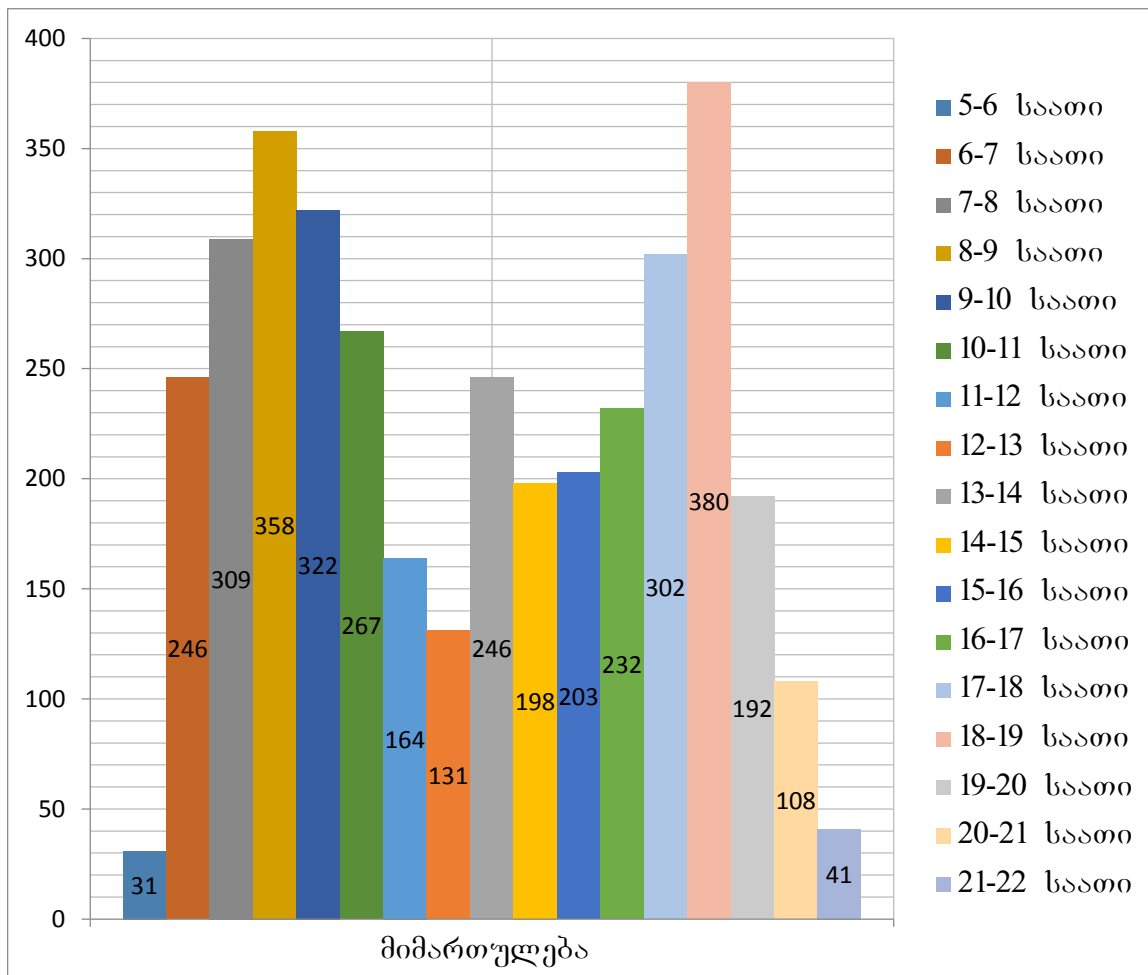
ცხრილი 1

მგზავრთნაკადის განაწილება დღე-ღამის საათების მიხედვით					
დღე-ღამის საათები	მგზავრთა რაოდენობა		დღე-ღამის საათები	მგზავრთა რაოდენობა	
	მიმართულება			მიმართულება	
	პირდაპირ	უკან		პირდაპირ	უკან
5-6	31	---	14-15	198	208
6-7	246	261	15-16	203	231
7-8	309	302	16-17	232	305
8-9	358	396	17-18	302	296



9-10	322	244	18-19	380	323
10-11	267	186	19-20	192	232
11-12	164	94	20-21	108	131
12-13	131	105	21-22	41	35
13-14	246	96	-	-	-

მგზავრთა გადაყვანის შედეგად მიღებული ინფორმაცია აუცილებელია გადანაწილდეს დღე-ღამის საათებისა და მარშრუტის გაჩერებების მიხედვით. იგი სქემატურად გამოსახება დიაგრამებით. დიაგრამები საშუალებას გვაძლევენ დღე-ღამის გარკვეულ საათებში ვიზუალურად დავინახოთ მარშრუტზე თითოეული მიმართულებით მგზავრთნაკადების განაწილება და „პიკის“ საათებში მგზავრთნაკადის



ნახ. 1. მგზავრთნაკადების სქემატური განაწილება დღე-ღამის საათების მიხედვით

სიდიდეები, რომლის მიხედვითაც განისაზღვრება ავტობუსების მაქსიმალური რაოდენობა. დიაგრამების აგება ხდება დღე-ღამის საათების მიხედვით მგზავრთნაკადის განაწილების ცხრილების გამოყენებით. ქ. თბილისის ერთ-ერთი მარშრუტის ორივე მიმართულებით მგზავრთნაკადების განაწილება დღე-ღამის საათების მიხედვით მოცემულია ცხრილში, ხოლო დიაგრამა კი - ნახაზზე.

როგორც დიაგრამიდან ჩანს, მოცემულ მარშრუტზე მგზავრთნაკადების მაქსიმალური სიდიდეები არის 8-9 და 17-18 საათებში, ამიტომ ავტობუსების მაქსიმალური რაოდენობა უნდა გამოითვალოს ამ საათებში მგზავრთნაკადების მიხედვით. დანარჩენ საათებში მარშრუტზე ავტობუსების რაოდენობა ისე უნდა გადანაწილდეს, რომ უზრუნველყოფილი იქნას მგზავრების დროული, უსაფრთხო და კომფორტული მომსახურება.

### დასკვნა

ამრიგად, ჩატარებული ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საქალაქო სამგზავრო სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის ეფექტური ორგანიზაციისა და კონკრეტულ მარშრუტებზე მათი ოპტიმალური რაოდენობის დასადგენად, აუცილებელია მგზავრთნაკადების ცვლილების კანონზომიერებათა დადგენა. მგზავრთნაკადების გამოკვლევის შემოთავაზებული სხვადასხვა მეთოდების ანალიზი, საშუალებას გვაძლევს კონკრეტული მიზნის მიხედვით შევირჩიოთ რომელიმე მათგანი, რაც მგზავრთა ეფექტურ სატრანსპორტო მომსახურებას უზრუნველყოფს.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **ო. გელაშვილი, ა. დევიძე, თ. აფხაზავა** - ავტობუსებით მგზავრთა გადაყვანის ხარისხის ამაღლების შესახებ. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი“, #4, 2005, 75-80 გვ.
2. **ნ. ნავაძე, ვ. ქართველიშვილი, თ. გორშოვი** - სამგზავრო საავტომობილო გადაყვანები. თბილისი, 2009, 412 გვ.
3. **ო. გელაშვილი** - ავტომობილების საწვავის ეკონომიურობა. თბილისი, 2007, 133 გვ.
4. **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.

5. Тураевский И. С. - Автомобильные перевозки. М., Транспорт, 2008б 222с.

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА ГОРОДСКИХ АВТОБУСНЫХ МАРШРУТАХ.**

**О. Гелашвили, Г. Табатадзе, М. Зурикашвили, М. Коплатадзе, Т. Ниаури**

### **Резюме**

Значительное увеличение числа автомобилей в стране приводит к увеличению плотности движения, что требует нового подхода в процесс планирования и управления транспортного процесса. Поэтому в статье рассматриваются и разработаны новые подходы для расчета эксплуатационных параметров автомобилей, основанные на их реальных исследованиях и которые обеспечивают эффективное функционирование муниципальных автобусных маршрутов. В статье приведен анализ методов исследования пассажиропотоков на муниципальных автобусных маршрутах, установлена целесообразность использования каждого метода и разработаны соответствующие рекомендации.

## **ANALYSIS OF METHODS OF RESEARCH OF PASSENGER TRAFFIC ON URBAN BUS ROUTES**

**O. Gelashvili, G. Tabatadze, M. Zurikashvili, M. Koplatadze, T. Niauri**

### **Summary**

A significant increase in the number of automobiles in the country leads to increased traffic density, which requires a new approach in the process of planning and management of transport process. Thus in the articles are considered and developed new approaches for vehicles operating parameters calculating, based on their real researches and that are providing efficient operation of municipal bus routes. In the article are stated the analysis of passenger traffic research methods on municipal bus routes, is estimated the appropriateness of using of each method and are made relevant recommendations.

УДК 624.314.636.29.423

**ПРОТИБОБОКСОВОЧНЫЕ СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ  
СИСТЕМ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЛОКОМОТИВА  
ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**Карипидис С.И., Саникидзе Дж.К., Схиртладзе Ю.П.,  
Маргвелашвили Г.Ш., Хачидзе А.Г.**

**(Грузинский технический университет, ул. М. Костава №77,  
0175, Тбилиси, Грузия)**

**Резюме:** *В статье рассмотрены процессы боксования в различных системах тягового электропривода постоянного и переменного тока, как в существующей до настоящего времени классической системе с реостатным регулированием скорости с двигателями последовательного и независимого возбуждения, так и в современных с применением транзисторов для регулирования скорости. Особое внимание уделено последовательному включению тяговых двигателей разных колесных пар. Отмечены недопустимые приращения скорости при боксованиях, часто переходящие в разносные боксования при включении последовательно нескольких двигателей последовательного возбуждения. Предложены современные схемы регулирования скорости с применением всех типов двигателей постоянного тока и асинхронных посредством транзисторов IGBT.*

**Ключевые слова:** боксование, разносное боксование, транзистор, инвертор, выпрямитель, независимое возбуждение и т.д.

Как известно, величина коэффициента сцепления  $\Psi(V)$  касающегося по рельсу колеса зависит от нагрузки, передаваемой колесом на рельс, упругих свойств материала бандажа и рельса, состояния их поверхностей, скорости поступательного движения, состояния ходовых

частей (точность сборки), конструкции и состояния пути, климатических условий и от ряда других возможных случайных обстоятельств.

В реальных условиях эксплуатации максимальная сила сцепления колес с рельсами во время движения колеблется в значительных пределах в связи с изменением физического коэффициента сцепления и нагрузки на оси. Важно отметить, что в связи с этим реактивная сила со стороны рельса, названная силой сцепления, имеет известные ограничения и при определенных условиях она может достигнуть наибольшего значения.

До тех пор, пока горизонтальная реакция рельса меньше или равна силе сцепления колеса с рельсом, точка касания с рельсом в каждое данное мгновение остается постоянной, являясь мгновенным центром, вокруг которого поворачивается колесо, т.е. происходит нормальное качение колеса по рельсу – поступательное движение локомотива.

Надо отметить, что с увеличением числа оборотов колеса, действующей со стороны двигателя, вращающий момент у всех локомотивов по величине уменьшается, следовательно, уменьшается и величина активной силы. Таким образом, имеет место как бы автоматическое регулирование скорости вращения колеса, и степень этого регулирования зависит от характеристики действующего момента, причем, чем быстрее уменьшается величина момента, тем больше эффект регулирования. Однако и это обстоятельство не всегда в состоянии уменьшить боксование колеса полностью. Поэтому прибегают к принятию дополнительных мер для предотвращения боксования.

Таким образом необходимо, чтобы максимальное значение силы тяги в каждый момент времени не превышало бы наибольшее значение силы сцепления движущих колес с рельсами, т.е.

$$F_{\max} \leq 1000\Pi \cdot \Psi(v) = F_{\psi}(v). \quad (1)$$

Это положение является основным законом локомотивной тяги. Кроме того, в реальных условиях эксплуатации локомотива, наряду с величиной силы тяги, не меньшее значение имеет величина скорости движения, при которой эта сила тяги может быть реализована. Поэтому для оценки эксплуатационных качеств локомотива важнейшее значение имеет характер зависимости силы тяги от скорости  $F = f(v)$ , которую обычно представляют в графическом виде и называют тяговой характеристикой локомотива. Наибольшая величина силы тяги требуется от локомотива при трогании с места и при разгоне, а также при движении поезда по наиболее крутым подъемам. Для более полного понимания физических процессов при боксованиях на современных локомотивах с применением современных транзисторов для регулирования скорости, рассмотрим процессы боксования на работающих до настоящего

времени классических локомотивах, где регулирование скорости осуществляется применением резисторов и контакторов с двигателями последовательного и независимого возбуждения.

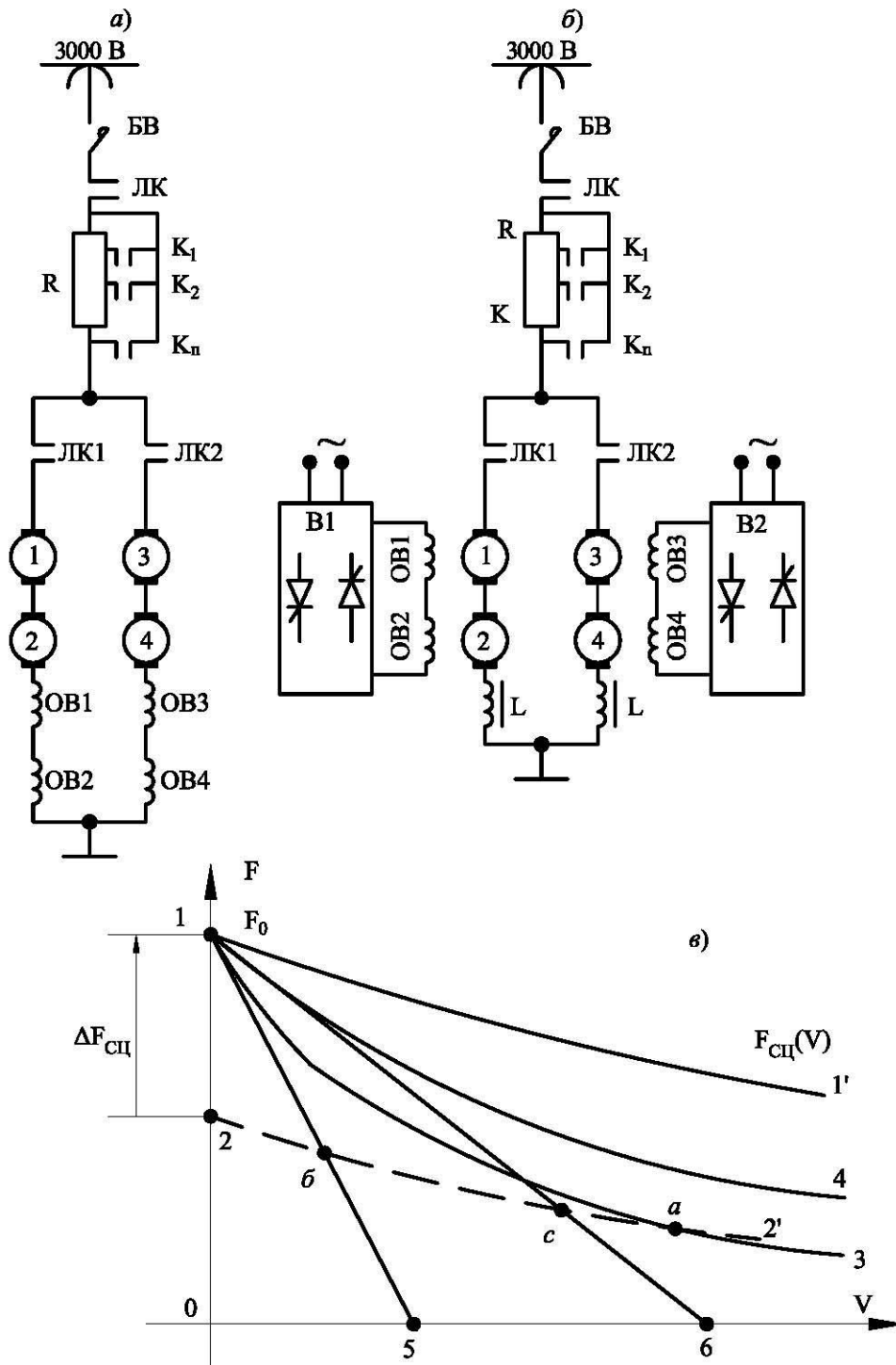


Рис. 1. Схемы контакторно-резисторного регулирования скорости локомотива с двигателями последовательного и независимого возбуждения

На рис. 1, а и б приведены схемы с указанными двигателями. Преимущества и

недостатки указанных схем с энергетической точки зрения общеизвестны. Особенности схем во время боксования мало изучены.

Расчет переходных процессов при боксованиях в этих схемах с решением существенно нелинейных дифференциальных уравнений подробно изложен в [1]. Ниже вкратце рассмотрим качественную сторону процессов при боксованиях в этих схемах.

На рис. 1, а в виде кривой 1-1', указана зависимость ограничения силы сцепления от скорости. Кривой 1-2 изображена характеристика двигателя, включенного последовательно с  $m$  – штук двигателей при отсутствии боксования или при боксовании колесных пар всех двигателей. Эта характеристика является естественной. В установившемся режиме в этом случае можно написать:

$$U - (R_n + mr)I = mcv_e \cdot \Phi, \quad (2)$$

где  $U$  – напряжение питания;

$R_n$  – пусковое сопротивление;

$r = r_{\text{я}} + r_{\text{в}} + r_{\text{кО}}$  – суммарное активное сопротивление якорной цепи;

$m$  – количество последовательно включенных двигателей;

$C = 5,3 \frac{\mu}{D_k} C_e$ ;  $C_e = \frac{P \cdot N_1}{60a}$  – постоянные передачи и двигатели;

$i = \frac{n}{N_{\text{кп}}}$  – передаточное число между тяговым двигателем и колесной парой;

$n$  – число оборотов двигателя;

$N_{\text{кп}}$  – число оборотов колесной пары;

$P$  – число пар полюсов тягового двигателя;

$N_1$  – число проводников обмотки якоря двигателя;

$a$  – число параллельных ветвей.

Как это видно из (2), пусковое сопротивление  $R_n$  понижает жесткость характеристики из-за выражения  $(U - R_n I)$ , которое во время пуска значительно. Напряжение питания в этом случае распределяется равномерно между всеми двигателями и на каждом из них оно равно  $\frac{U}{m}$ . Там же прямой 1-5 изображена характеристика тягового двигателя с независимым

возбуждением. При этом абсцисса 05 определяется как  $\frac{U}{m c \Phi_H}$ . Если по какой-либо причине

на всех колесных парах изменилось сцепление, т.е. вместо кривой 1-1' стала кривая 3-3', то установившейся режим для серийного двигателя наступит в точке «а», для двигателя с независимым возбуждением наступит в точке «б». Как видно, разница значительна. Если же по той же причине сцепление изменилось только на одной колесной паре, т.е. вместо кривой 1-1' стала кривая 3-3', то процесс боксования пройдет совсем по-другому. Для серийного двигателя вместо кривой 1-2 будет кривая 1-4, для двигателя с независимым возбуждением будет прямая 1-6. Как это ясно из рисунка, кривая 1-4 никогда не пересечется с кривой 3-3', т.е. колесная пара уйдет в разнос. Для двигателя с независимым возбуждением вместо прямой 1-5 будет прямая 1-6, где скорость боксования значительно больше. Но в отличие от серийного двигателя, процесс установится в точке «с», где нет разноса. Это положение подтвердилось во время испытаний электровоза ВЛ10 № 398 с независимым возбуждением, разработанного одним из авторов и проведенных в 1975 г. в г. Новочеркасске, где даже на специально загрязненных мазутом рельсах не наблюдались боксования. Результаты этих испытаний явились основанием для создания электровоза ВЛ-12, который, к сожалению, остался в одном экземпляре из-за низкого уровня тогдашней полупроводниковой техники и конденсаторостроения. Габариты и вес источника питания обмоток независимого возбуждения были внушительными.

При возникновении боксования на одной колесной паре из  $m$  последовательно включенных тяговых двигателей, на естественной характеристике, в обоих случаях, если пренебречь активными падениями напряжения в якорных цепях самих двигателей (это падение напряжения составляет всего лишь 3-3,5% от напряжения питания), то можно написать:

$$U = mcV_e\phi = (m-1)cV_H\phi + c\phi(V_H + \Delta V), \quad (3)$$

$$U = mcV'_e\Phi = (m-1)cV'_H\Phi_H + c\Phi_H(V_H + \Delta V), \quad (4)$$

где  $\Phi_H$  – является номинальным неизменным значением потока при независимом возбуждении;

$V_e, V'_e$  – значение скорости из кривой естественной (равномерного распределения напряжения) характеристики.

На основании (3) и (4) можно написать:

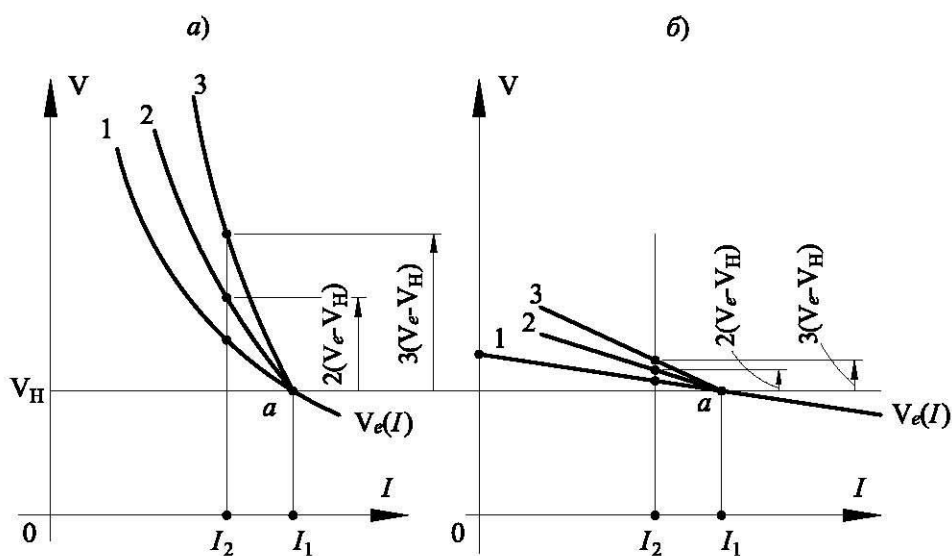
$$\Delta V = m(V_e - V_H). \quad (5)$$

Как видно из (5), приращение скорости увеличивается пропорционально количеству  $m$  двигателей последовательно включенных независимо от типа системы возбуждения.



Для большей наглядности диаграммы процессов боксования на естественной характеристике приведены отдельно на рис. 2. На диаграммах жирными линиями а-1 изображены естественные характеристики тяговых двигателей последовательного и независимого возбуждения при отсутствии боксования, когда приложенное напряжение равномерно рассматривается между двигателями. При боксованиях колесных пар одной из последовательно включенных двух, трех и т.д.  $m$  двигателей, характеристики будут значительно отличаться от прежних а-1. Они на рис. 2 изображены тонкими линиями и обозначены соответственно через а-2, а-3 и т.д.

Как это ясно видно из рисунков, в случае двигателей последовательного возбуждения, приращения их скорости  $\Delta V$  при боксованиях их колесных пар значительны, что соответствует физической сущности самого серийного двигателя, где происходит одновременное интенсивное повышение напряжения и уменьшение потока, поскольку обороты любого двигателя постоянного тока прямо-пропорциональны напряжению и обратно-пропорциональны потоку, т.е.  $n \equiv \frac{U}{\Phi}$ . В случае же двигателя с независимым возбуждением поток  $\Phi_H$  неизменен. Поэтому приращения скорости во время боксования соответственно незначительны (рис. 2, б).



**Рис. 2. Диаграммы процессов боксования одной колесной пары из  $m$  последовательно включенных тяговых двигателей последовательного и независимого возбуждения**

Анализ диаграмм рис. 2 показывает крупный недостаток серийного двигателя при его последовательном включении.

Вместе с тем, при напряжении контактной сети 3000В и при мощности 600-900 кВт на одну ось на это напряжение невозможно проектировать тяговый двигатель с минимальными массогабаритами при ограниченных объемах (длины и диаметра).

При этом также необходимо учитывать большую корпусную изоляцию, рассчитанную на 3000В, что значительно повысит стоимость самой машины. Кроме того и коммутация тоже будет зависеть от этого напряжения. Как известно [2] основным параметром, определяющим коммутацию, является межламельное напряжение  $e_p$ . На основании теоретических и опытных исследований установлено, что его величина не должна превышать 45-50В. При заданном напряжении 3000В количество коллекторных пластин определяется как

$$K = \frac{2P \cdot U}{e_p}, \quad (6)$$

где  $P$  – число пар полюсов;

$U$  – напряжение питания;

$e_p$  – среднее значение междумельного напряжения.

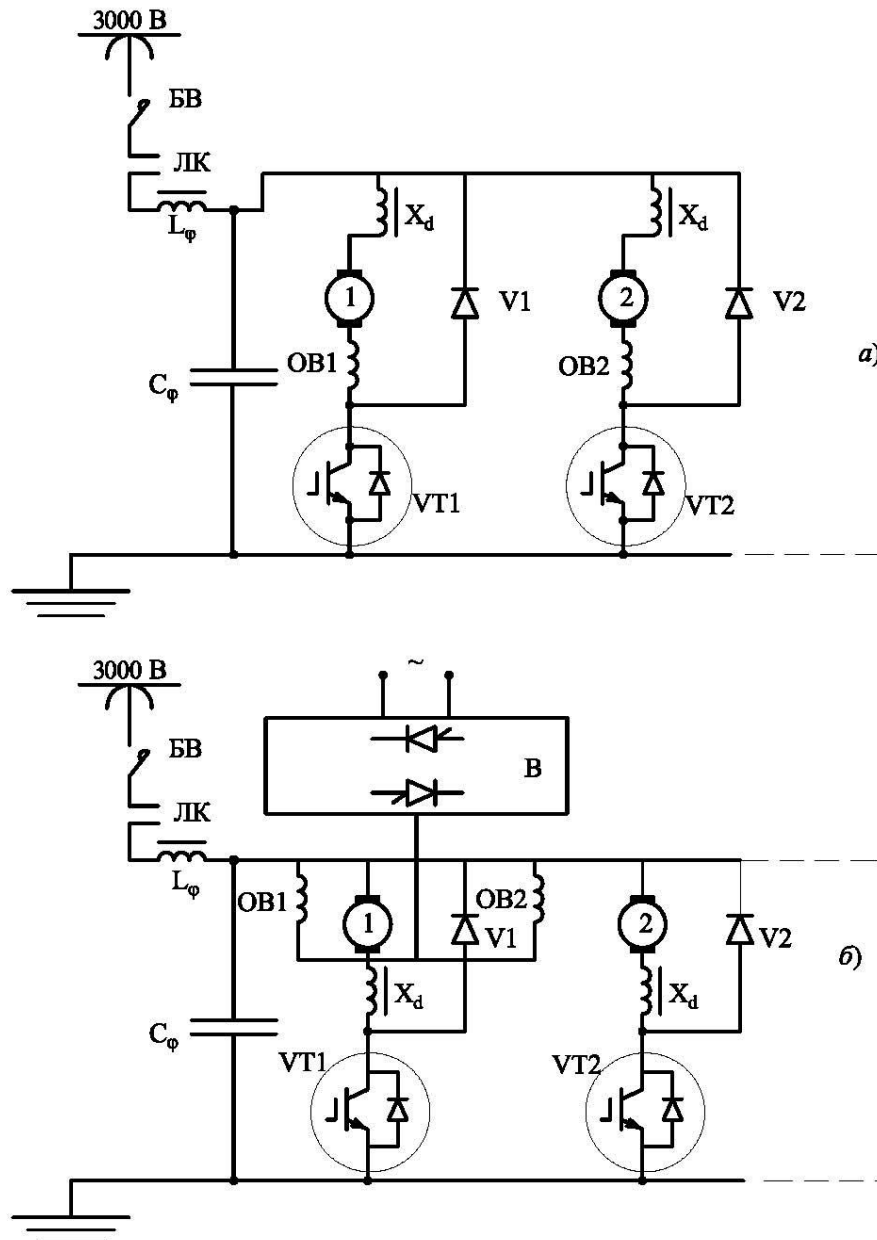
Диаметр коллектора  $D_k$  определяется как:

$$D_k = \frac{K \cdot t_k}{\pi}, \quad (7)$$

где  $t_k$  является коллекторным делением, которое зависит от толщины миканита, ограниченного в пределах 1-1,2 мм и толщины коллекторных пластин. Выбор величины напряжения на якоре тягового двигателя 1500В для того времени было единственно правильным решением. Если даже в идеальном двигателе на 3000В с «минимальными массогабаритами», регулирование скорости будет осуществляться посредством резистора без группировок, потери локомотива вдвое повысятся и тем самым снизится его к.п.д. В настоящее время, имея в своем распоряжении такие приборы как IGBT транзисторы на 7000В, 600А, 3300И, 1200А, управляемые тиристоры GTO, IGCT на 4500В, 5000А, можно использовать тяговые двигатели постоянного тока с оптимальным напряжением 750-900В [2].

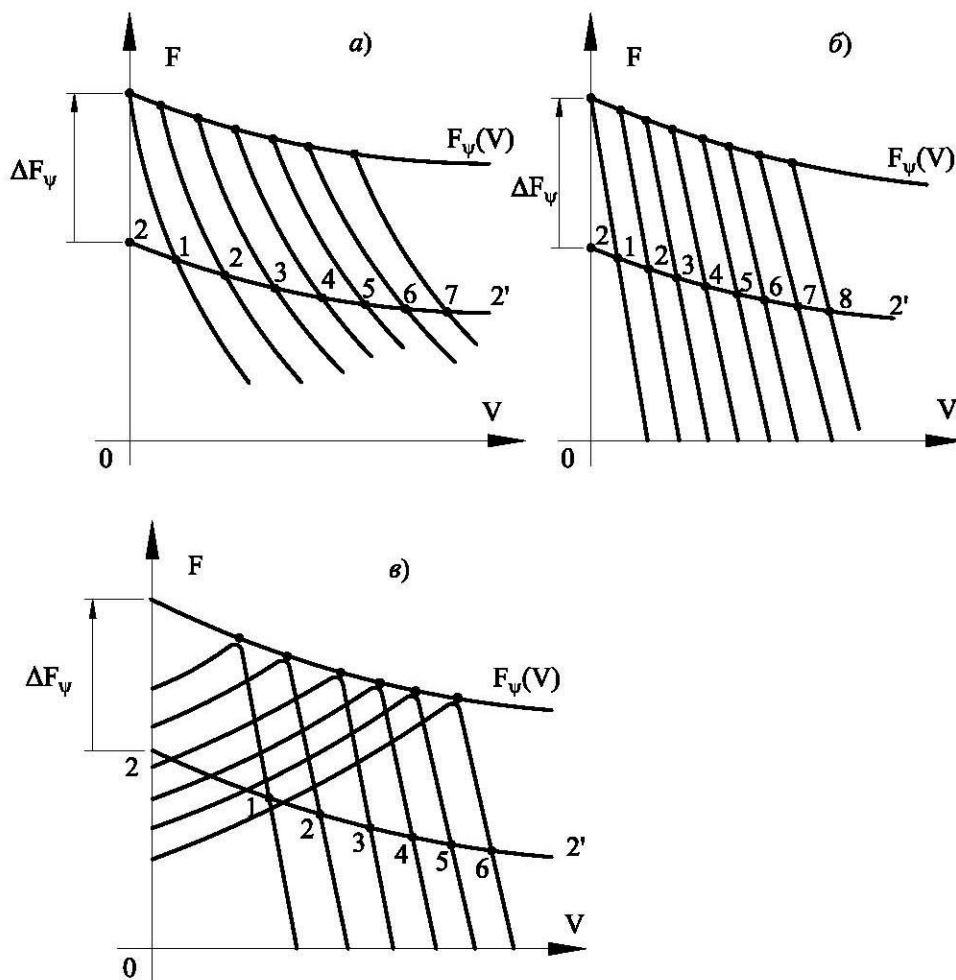
На рис. 3 приведены схемы широтно-импульсного регулирования скорости локомотива с двигателями последовательного и независимого возбуждения с применением транзисторов IGBT от сети 3000В. Особенностью этих схем является то, что в них используются тяговые двигатели с оптимальным напряжением 750-900В; кроме того каждый двигатель имеет свой регулятор напряжения, который позволит с любой точностью обеспечивать их параллельную работу. При обычном параллельном включении двигателей последовательного возбуждения

разница в токах параллельных ветвей достигает более 5%, что же касается двигателей с независимым возбуждением, их параллельная работа невозможна без специальных регуляторов. Кроме того, любые повреждения в схеме посредством транзисторов мгновенно могут быть устранены. Главное в этих схемах нет последовательного включения тяговых двигателей. Разгон локомотива в этих случаях происходит при максимальной силе сцепления, превосходящей на 10-15% среднее значение силы тяги на существующих электровозах, управляемых машинистом и на электропоездах ЭПС и метро посредством реле ускорения.



**Рис. 3. Схемы плавного транзисторного регулирования скорости локомотива с двигателями последовательного и независимого возбуждения**

На диаграммах рис. 4 показаны кривые  $F_{\psi}(V)$  ограничения максимальной силы сцепления и кривые скоростей, соответствующие разным величинам напряжения  $U_1, U_2, U_3 \dots$ . Кривая 2-2 является силой сцепления, пониженной по многим причинам. Пересечения этой кривой с кривыми напряжений  $U_1, U_2, U_3 \dots$  показывает то, что в этих случаях не могут быть разностные боксования даже с двигателями последовательного возбуждения (рис. 4, а). Тем более при наличии чувствительных датчиков боксования могут быть исключены любые боксования. Эти схемы являются современными схемами с двигателями постоянного тока, питающихся от контактной сети 3000В.

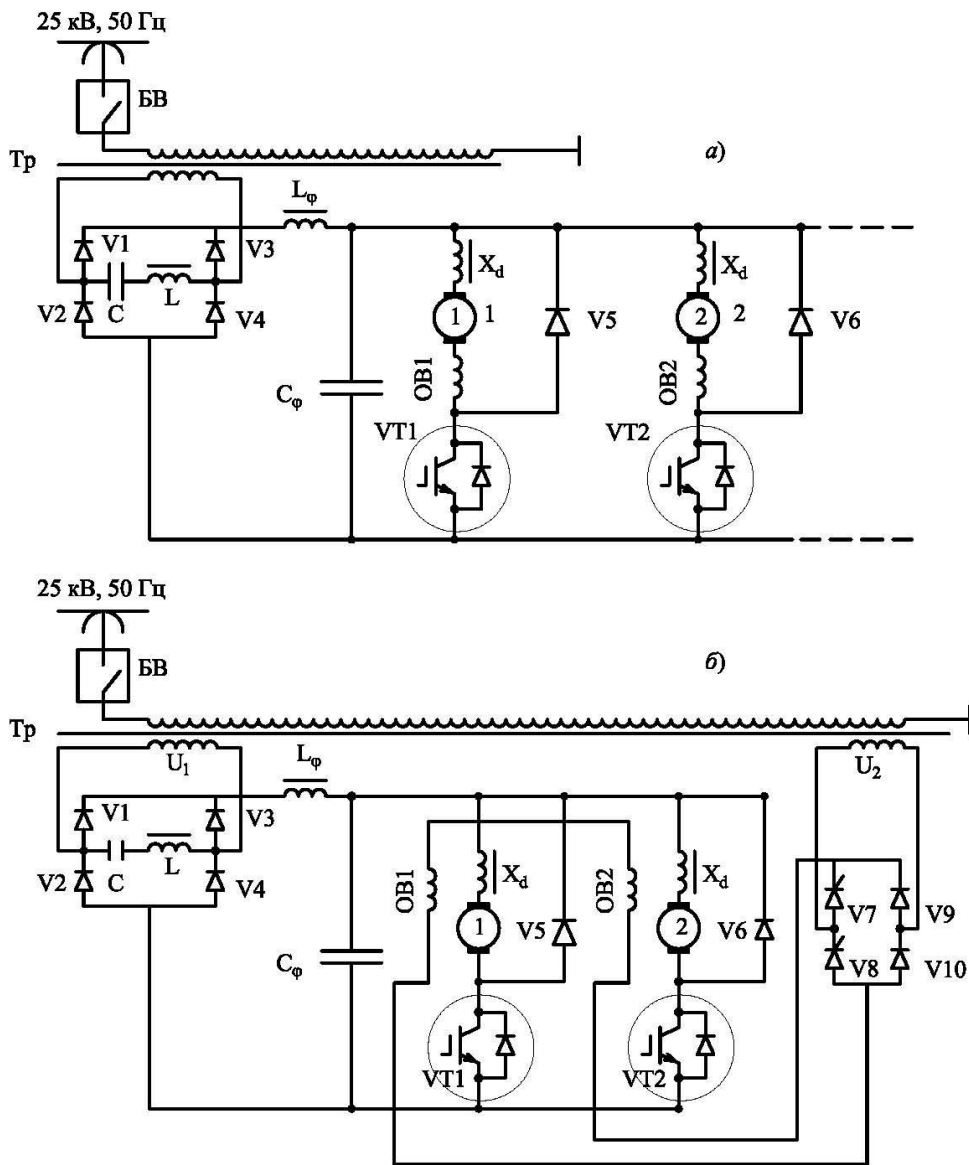


**Рис. 4. Диаграммы плавного регулирования скорости с двигателями последовательного, независимого возбуждения и асинхронным двигателем посредством транзисторов IGBT при боксованиях**

На рис. 5 приведены схемы тягового электропривода также с двигателями постоянного тока, получающих питание от сети переменного тока 25 кВ, 50 Гц. Особенностью этих схем,

по сравнению с другими существующими по настоящего времени, является неизменность коэффициента мощности во всем диапазоне регулирования скорости, без применения специальных схем с несколькими вторичными обмотками трансформатора. В схемах рис. 5, а и б у входа неуправляемых выпрямителей V1-V4 включен фильтр гармоник L, C, который улучшает форму сетевого тока, при котором коэффициент мощности неизменен и близок к 0,94.

В этих схемах все процессы, касающиеся боксования, аналогичны схемам рис. 3.



**Рис. 5. Схемы плавного регулирования скорости с двигателями последовательного и независимого возбуждения с применением транзисторов IGBT на электровозах переменного тока**

На рис. 6 приведены схемы тягового электропривода с применением асинхронных тяговых двигателей, питающихся от сетей постоянного напряжения 3000В и сети переменного

тока 25 кВ, 50 Гц. Особенностью этих схем является то, что регулирование напряжения асинхронного двигателя происходит не внутри инвертора с помощью ШИМ, а отдельным транзистором VT1 до инвертора, что обеспечивает максимальное использование напряжения питания [3]. Кроме того в схеме рис. 6, б, также как в схемах рис. 5, в целях сохранения

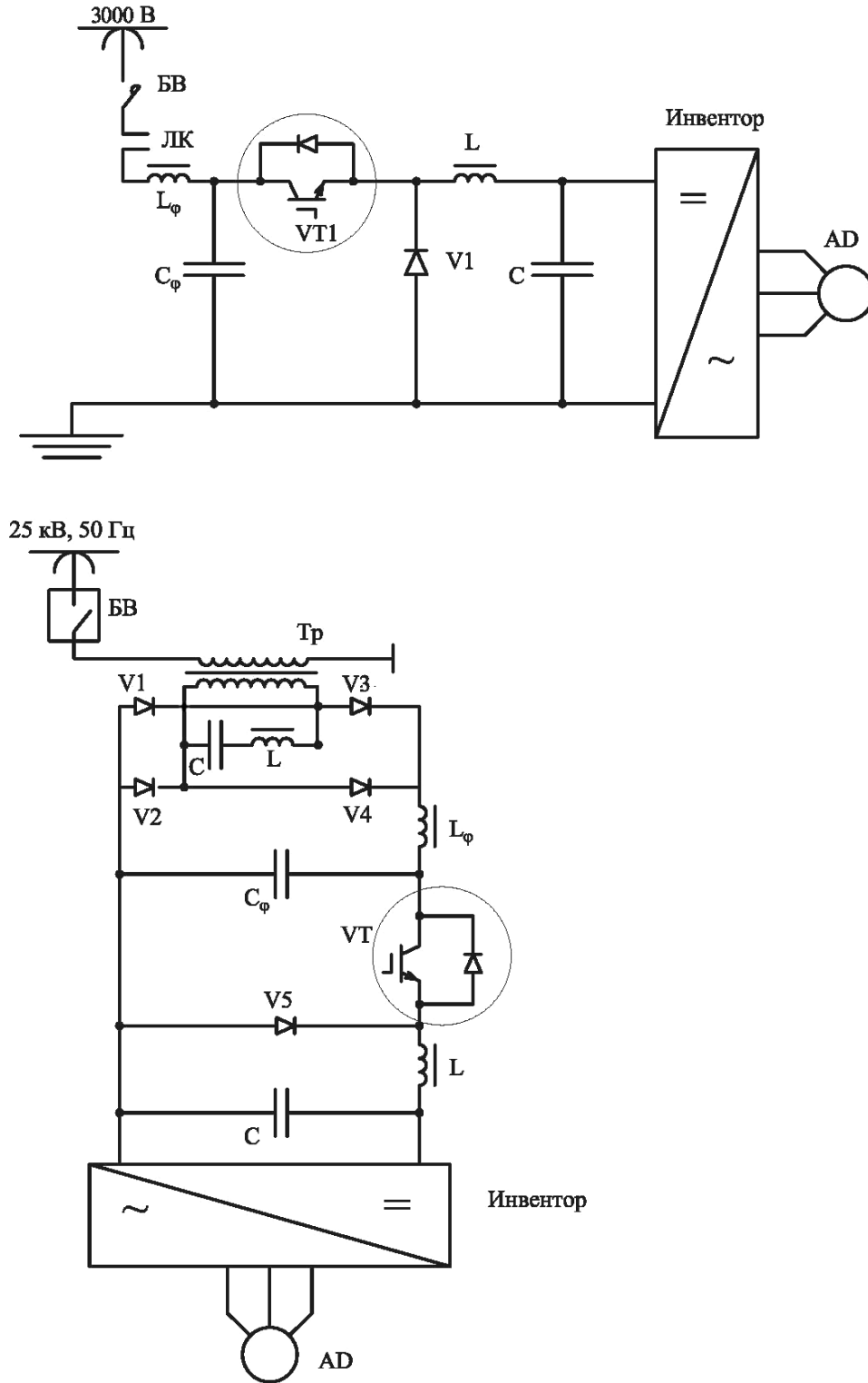


Рис. 6. Схемы тягового электропривода локомотива постоянного и переменного напряжения с асинхронными двигателями

неизменного значения коэффициента мощности, используется неуправляемый выпрямитель VI-V4 с фильтром L, C. Диаграмма пуска этих схем приведена на рис. 4, в, где также отмечены различные характеристики, соответствующие разным соотношениям  $\frac{U}{f}$ . Как из них видно, при значительном снижении силы сцепления (кривая 2-2') точки пересечения 1,2,3... характеристик асинхронного двигателя не вызывают больших приращений скорости  $\Delta V$ , также как и в двигателе с независимым возбуждением (рис. 4, б). Здесь также, как во всех схемах с тразисторами при наличии чувствительных датчиков боксования можно полностью исключить боксования.

Ниже рассмотрим переходный процесс во время боксования с асинхронными тяговыми двигателями. Как было отмечено выше, переходный процесс во время боксования с двигателями независимого и последовательного возбуждения подробно изложен в [1]. Что же касается аналогичных расчетов с асинхронными двигателями, то таких работ почти нет. Причиной является короткий срок их работы в условиях реальной эксплуатации. С учетом общепринятых допущений, принимаемых в этих случаях, напишем основные уравнения, характеризующие этот процесс боксования.

Для цепи двигателя согласно [4] можно написать:

$$M_g = \frac{2M_m}{\frac{S}{S_m} + \frac{S_m}{S}} \quad (8)$$

Уравнение (8) для практических расчетов неудобно, поэтому с целью его упрощения, учитывая, что на интервале  $0 < S < S_m$  его реальной работы  $\frac{S}{S_m} \ll \frac{S_m}{S}$ , в таком случае вместо него можно написать:

$$M_g \approx \frac{2M_m}{S_m} \cdot S = \frac{2M_m}{S_m} \left(1 - \frac{n}{n_0}\right), \quad (9)$$

где  $M_m$  – максимальное значение момента двигателя;

$S_m$  – значение скольжения, при котором момент двигателя достигает своего максимального значения  $M_m$ ;

$n_0$  – синхронная скорость (обороты), равная  $n_0 = \frac{60f}{P}$ ;

$n$  – число оборотов ротора двигателя.

Для узла колесной пары также можно написать:

$$M - M_{cy} = m \frac{dV}{dt} = \frac{CD^2}{375} \frac{dN}{dt}, \quad (10)$$

где  $M$  – вращающий момент на валу колесной пары;

$N = N_0 + \Delta N$  – суммарное число оборотов колесной пары;

$N_0$  – исходные обороты колесной пары до боксования;

$\Delta N$  – дополнительные (приращение) обороты боксования;

$M_{cy}$  – момент, соответствующий силе сцепления;

$CD^2 = CD_{кп}^2 + i^2 GD_{яд}^2$  – приведенный к колесной паре суммарный маховой момент колесной пары и якоря двигателя.

Для упрощения расчетных формул процесса боксования уравнения (9) и (10) напомним в относительных единицах, для чего примем следующие обозначения:

$$\frac{M \cdot S_m}{2i \cdot M_m} = \mu; \quad \frac{M_{cy} \cdot S_m}{2iM_m} = \mu_c; \quad \tau = \frac{t}{T_M}; \quad T_M = \frac{CD^2 \cdot N_H \cdot S_m}{3752i \cdot M_m}; \quad x = \frac{N}{N_H};$$

$$\mu_g = \frac{M_g \cdot S_m}{2M_m}; \quad \frac{n}{N} = i; \quad \alpha = \frac{i \cdot N_H}{n_0}; \quad \mu_g = \frac{\mu}{i}; \quad x_0 = \frac{N_0}{N_H},$$

где  $N_H$  – номинальное значение числа оборотов колесной пары.

В таком случае вместо (9) и (10) можем написать:

$$\mu = (1 - \alpha x), \quad (11)$$

$$\mu - \mu_c(x) = \frac{dx}{d\tau}. \quad (12)$$

В общем случае из (11) (12) можно получить основное дифференциальное уравнение боксования колесной пары с асинхронным двигателем:

$$\frac{dx}{d\tau} = (1 - \alpha x) - \mu_c(x). \quad (13)$$

В идеальном случае, если принять равным нулю статический момент  $\mu_c(x) = 0$ , соответствующий силе сцепления, то получим:

$$\frac{dx}{d\tau} = (1 - \alpha x). \quad (14)$$

Решение этого упрощенного уравнения при  $x = x_0$  начальных условиях будет:

$$x = \frac{n_0}{iN_H} (1 - e^{-\alpha\tau}) + x_0 e^{-\alpha\tau}, \quad (15)$$



где  $\frac{n_0}{iN_H}$  — является максимальным установившимся значением относительного значения числа оборотов колесной пары при боксовании.

Как это видно из (15) в этом случае обороты будут изменяться по аperiodическому закону.

На основании выражения (15) ниже проведен расчет переходного процесса боксования колесной пары локомотива на естественной характеристике с асинхронным двигателем типа НТ-1200 мощностью  $P=1170$  кВт, моментом продолжительного режима  $M_g=8,63$  кНм, номинальной частотой  $f=65,36$  Гц, с синхронными оборотами  $n_0=1307,2$  об/мин, числом пар полюсов  $p=3$ , линейным напряжением  $U=2183$ В, с передаточным числом  $i=3,7$ , номинальной скоростью  $v_H=50$  км/час. Для большей наглядности результаты расчета приведены в виде таблицы 1.

Таблица 1

$\tau$	0	0,15	0,3	0,5	1,0	1,8	2,3	2,8	4	5	6
$x$	1	1,0573	1,1097	1,1727	1,3	1,434	1,497	1,542	1,606	1,63	1,64
$\Delta x$	0	0,0573	0,1097	0,172	0,3	0,434	0,497	0,5422	0,606	0,63	0,64

Как это видно из таблицы 1, максимальное значение приращения  $\Delta x = (x - x_0)$  числа оборотов колесной пары при боксованиях на естественной характеристике находится в пределах 0,6-0,7. С учетом реальной силы сцепления это значение приращения оборотов будет значительно меньше.

Как отмечалось выше, при наличии чувствительных датчиков боксования, в схемах с транзисторным регулированием скорости, вообще можно исключить любые боксования.

Однако, как известно, в действительности  $\mu_c(x)$  является нелинейной функцией скорости, следовательно, и оборотов  $N$ . По этой причине в (13) подставим его аналитическое выражение. Эта нелинейная зависимость, взятая из [1], приведена в виде таблицы 2, где показана зависимость относительного значения коэффициента сцепления от скорости скольжения  $V_{ск}$ .

Таблица 2

$\Psi / \Psi_0$	1	0,5	0,35	0,3	0,25	0,22
$V_{ск} \frac{км}{ч}$	0	10	20	30	40	50

$x = v = \frac{N}{N_H}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
-------------------------	---	-----	-----	-----	-----	-----

В таблице 2 пересчет относительного значения числа оборотов  $x = v = \frac{N}{N_H}$  выполнен

на основании выражения

$$x = v = \frac{5,3}{D_k} \frac{1}{N_H} V_{ck}, \quad (16)$$

где  $N_H = \frac{5,3}{D_k} V_H = \frac{5,3 \cdot 50}{1,25} = 212$  об/мин,

откуда

$$x = v = 0,02V_{ck}. \quad (17)$$

Чтобы решить дифференциальное уравнение (13) в аналитической форме, необходимо также иметь  $\mu_c(x)$  в виде аналитического выражения, а не в виде таблицы.

С нашей точки зрения, наиболее подходящей и простой формулой, выражающей эту зависимость таблицы, является выражение

$$\mu_c(x) = \frac{A}{B+x}, \quad (18)$$

где  $A$  и  $B$  являются постоянными коэффициентами, определяемыми из таблицы 1. Для их определения возьмем две пробные точки:  $x=0$  и  $x=0,4$ . В таком случае для  $A$  и  $B$  соответственно будем иметь:

$$A = B = 0,215.$$

Уравнение (18) в этом случае будет

$$\mu_c(x) = \frac{0,215}{0,215+x}. \quad (19)$$

Подставляя вместо  $\mu_c(x)$  свое аналитическое выражение из (18) в (13) в общем виде получим следующее нелинейное дифференциальное уравнение при боксовании с асинхронным тяговым двигателем:

$$\frac{dx}{d\tau} = (1-\alpha x) - \frac{A}{B+x}. \quad (20)$$

Дифференциальное уравнение (20) в таком виде неудобно решать, его необходимо привести к нормальному виду:

$$\frac{dx}{d\tau} = \frac{ax^2 + bx + c}{(B+x)}, \quad (21)$$

где  $a = -\alpha$ ;  $b = (1 - \alpha B)$ ;  $c = (B - A)$ .

Как и следовало ожидать, если присмотреться к выражению (21), то оно полностью совпадает с дифференциальным уравнением при боксовании колесной пары с тяговым двигателем независимого возбуждения, приведенном в [1].

Перепишем полученное нелинейное дифференциальное уравнение несколько в другом виде и с учетом граничных условий проинтегрируем:

$$\int_{x_0}^x \frac{Bdx}{ax^2 + bx + c} + \int_{x_0}^x \frac{xdx}{ax^2 + bx + c} = \int_0^\tau d\tau. \quad (22)$$

Как видно из (22) оба интеграла являются табличными, которые при условии  $b^2 > 4ac$ , соответственно равны [5]:

$$\tau = \frac{1}{2a} \ln \frac{ax^2 + bx + c}{ax_0^2 + bx_0 + c} + \left( B - \frac{b}{2a} \right) \frac{1}{a(p-q)} \ln \frac{(x-p)(x_0-q)}{(x-q)(x_0-p)}, \quad (23)$$

где  $p$  и  $q$  – являются корнями квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ .

Как видно из (23), оно довольно громоздкое, однако имея в своем распоряжении современный компьютер или просто калькулятор со всеми элементарными функциями, расчет по этой формуле труда не представляет.

Следует заметить, что избыточные значения чисел оборотов боксования, вычисленные на основании (23) будут меньше таковых, вычисленных из (15) вследствие наличия реального тормозного момента сцепления  $\mu_c(x)$ .

Проведенные выше качественные исследования различных систем тягового электропривода постоянного и переменного тока при боксованиях, а также аналитическое исследование процесса боксования с асинхронным тяговым двигателем, позволяют нам сделать следующие выводы

## ВЫВОДЫ

1. На реостатных позициях любые боксования с двигателем последовательного возбуждения, если не принять необходимые меры, как правило, переходят в разносные боксования. Процесс усугубляется пропорционально количеству последовательно включенных

двигателей. На естественных характеристиках процесс боксования также может переходить в разносные, но относительно с меньшей вероятностью.

2. С двигателями независимого возбуждения на реостатных позициях невозможны разносные боксования, в худшем случае могут быть двойные значения скорости от номинальной. На естественных характеристиках с двигателями независимого возбуждения при боксованиях приращения скорости могут быть в пределах наклона естественной характеристики.

3. При транзисторном регулировании скорости локомотива, при боксованиях с обоими типами двигателей, при наличии чувствительных датчиков боксования, могут быть исключены любые боксования.

4. При питании асинхронных двигателей от инверторов напряжения также исключаются боксования колесных пар.

5. При боксованиях колесных пар с асинхронными тяговыми двигателями процессы боксования протекают аналогично как в системе с двигателями независимого возбуждения на естественных характеристиках.

6. Впервые выполнен расчет переходного процесса при боксованиях колесной пары локомотива с асинхронными двигателями с учетом и без учета реальной силы сцепления.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Карипидис С.И.** Динамика нелинейных систем тягового электропривода постоянного тока. Тбилиси, 2014.
2. **Курбасов А.С., Сидоров В.И., Сорин Л.Н.** Проектирование тяговых электродвигателей. Москва, «Транспорт», 1987.
3. **Карипидис С.И.** Статические преобразователи электроподвижного состава. Тбилиси. Изд-во «Технический университет», 2015.
4. **Андреев В.П., Сабинин Ю.А.** Основы электропривода. Госэнергоиздат, Москва, 1956.
5. **Двайт Г.Б.** Таблицы интегралов и другие математические формулы. Изд-во «Наука», Москва, 1964.

**მუდმივი და ცვლადი დენის ლოკომოტივების  
ელექტროამძრავის სრიალის საწინააღმდეგო სხვადასხვა  
სისტემების თვისებები**

**ს. კარიპიდის, ჯ. სანიკიძე, ი. სხირტლაძე,  
გ. მარგველაშვილი, ა. ხაჩიძე  
რეზიუმე**

ნაშრომში განხილულია მუდმივი და ცვლადი დენის ელექტროამძრავის სხვადასხვა სისტემების სრიალის პროცესები როგორც დღემდე არსებული კლასიკური სისტემით სიჩქარის რელსტატური ცვლით თანმიმდევრული და დამოუკიდებელი აგზნების ელექტროძრავებით, აგრეთვე თანამედროვე სისტემებით ტრანზისტორების გამოყენების სიჩქარის რეგულირებისათვის. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა სხვადასხვა წყვილთვალეების წევის ძრავების თანმიმდევრულ ჩართვას. აღნიშნულია სიჩქარის დაუმეგბელი ნამატი სრიალისას, რაც ხშირად გადადის გაქანებულ სრიალში თანმიმდევრული აგზნების რამდენიმე ძრავის ჩართვის დროს. შემოთავაზებულია სიჩქარის კონტროლის თანამედროვე სახეები მუდმივი დენის და ასინქრონული ყველა სახის ძრავებისათვის IGBT ტრანზისტორების მეშვეობით.

**PROPERTIES OF AC AND DC ELECTRIC LOCOMOTIVE ELECTRIC  
DRIVE ANTISKIDDING DIFFERENT SYSTEMS**

**Karipidis S., Sanikidze J., Skhirtladze Iu.,  
Margvelashvili G., Khachidze A.**

**Summary**

In the article are considered the processes of AC and DC electric locomotive electric drive different systems skidding properties, in currently existing the classical system with rheostat variable speed of successive and independent excitation motors as well as the modern with the use of transistors for speed control. Particular attention is paid to the successive connection of traction motors of different pair wheels. Is mentioned the inadmissibility increment of speed at skidding that often is turning into racing at skidding at simultaneous connection of several successive excitation motors. It offers advanced speed control circuit with all types of DC and asynchronous motors by means of IGBT transistors.

უპკ 634.36

**დაუტვირთავი მოძრაობის აბრეშატი  
მოძრაობის განვი მდგრადობის კვლევა  
ვაკეზე მრუდწირული მოძრაობის დროს**

ნ. ჭელიძე-ტყეშელაშვილი, ზ. ბალამწარაშვილი, რ. ტყეშელაძე,

დ. მოსულიშვილი, გ. დარახველიძე

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

ქ. თბილისი, საქართველო)

**რეზიუმე:** შექმნილია მოდერნიზებული მოძრაობის თვითმტვირთავი აგრეგატი (მთა) ძარა-ისრის ახალი სახსრულ-ბერკეტულ-კბილანური მექანიზმით; განსაზღვრულია დაუტვირთავი მთა-ის ინერციის მომენტები  $I_{4x0x0}$  და  $I_{4x4x4}$ . მთა-ის მოძრაობის განვი მდგრადობის პარამეტრების დასადგენად დამუშავებული მეთოდის საფუძველზე შედგენილია აგრეგატზე მოქმედი ყველა ძალების მომენტების ბალანსის განტოლება, რაც ვაკეზე მრუდწირული მოძრაობის დროს გადაყირავების დაწყების მომენტიდან, წარმოადგენს აგრეგატის მოძრაობის განვი მდგრადობის დიფერენციალურ განტოლებას. დაუტვირთავი მთა-ის ვაკეზე მრუდწირული მოძრაობის დროს განვი მდგრადობის პირობიდან გამომდინარე განსაზღვრულია ცენტრიდანული აჩქარება  $a_1$  და მოძრაობის კრიტიკული სიჩქარე  $V_{კ}$ . ნაპოვნია  $t_1$  დროის სიდიდე აგრეგატის გადაბრუნების დაწყებიდან გადაბრუნების გარდაუვალ მდგომარეობამდე. მიღებული შედეგებიდან ირკვევა, რომ ვაკეზე მთა-ის მინიმალური რადიუსით მობრუნების დროს მოძრაობის განვი მდგრადობა არ დაირღვევა, რადგანაც აგრეგატის მაქსიმალური სიჩქარე ნაკლებია კვლევით მიღებულ კრიტიკულ სიჩქარეზე.

**საკვანძო სიტყვები:** მოძრაობის აგრეგატი, ინერციის მომენტი, განვი მდგრადობა, დიფერენციალური განტოლება, ცენტრიდანული აჩქარება.

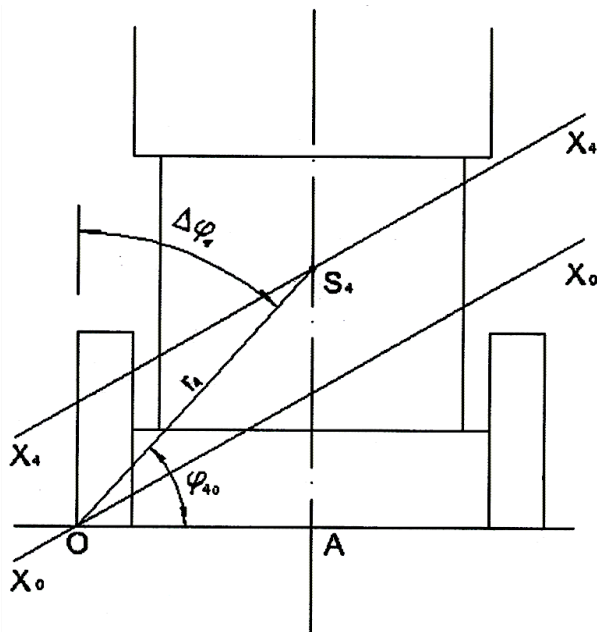
**შეჯამება**

მთავორიან ტყესაკაფებზე ექსტრემალურ პირობებში ხე-ტყის მორთრევის ტექნოლოგიური პროცესის სირთულიდან გამომდინარე პირველი რიგის აუცილებლობას წარმოადგენს მთა-ის მოძრაობის განივი მდგრადობის კვლევა და მასთან დაკავშირებული ძირითადი პარამეტრების ზღვრული მნიშვნელობების დადგენა. ნაშრომში აღნიშნული კვლევების ჩასატარებლად, დადგენილია, მოდერნიზებული მთა-ის სიმძიმის ცენტრის კოორდინატები და განსაზღვრულია ინერციის მომენტები.

**ძირითადი ნაწილი**

მთავორიან ტყესაკაფებზე ექსტრემალურ პირობებში ხე-ტყის მორთრევის ტექნოლოგიური პროცესის სირთულიდან გამომდინარე, აუცილებლობას წარმოადგენს, მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატის (მთა) მოძრაობის განივი მდგრადობის კვლევა და მასთან დაკავშირებული პარამეტრების ზღვრული მნიშვნელობების დადგენა.

მთა-ის განივი მდგრადობის გამოსაკვლევად ვადგენთ აგრეგატზე მოქმედი ყველა ძალების მომენტების ბალანსის განტოლებას ტრაქტორის მუხლუნა ჯაჭვის საყრდენი ზედაპირის წიბოზე გამავალი  $X_0$  ღერძის მიმართ, რაც აგრეგატის მრუდწირული გადაადგილების დროს, გადაყრავების დაწყების მომენტიდან, წარმოადგენს აგრეგატის მოძრაობის განივი მდგრადობის დიფერენციალურ განტოლებას (ნახ. 1, 2).



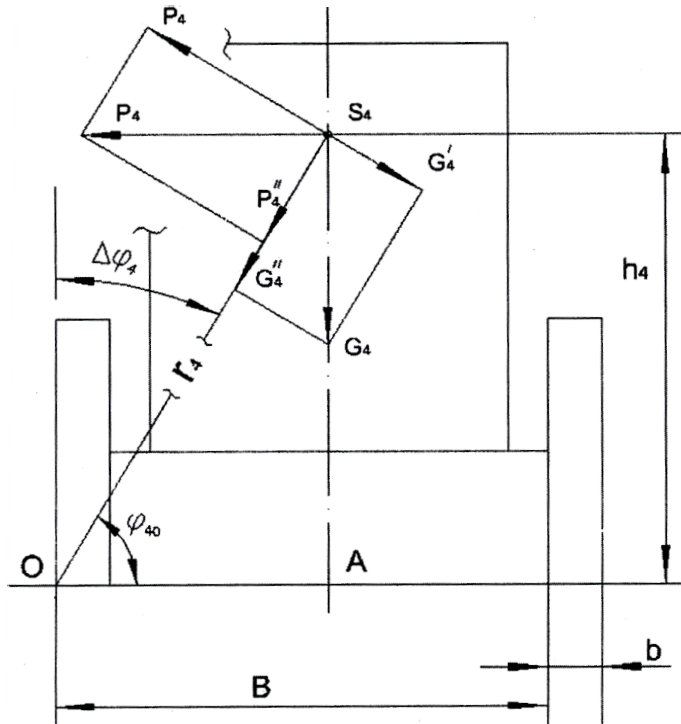
ნახ. 1. დაუტვირთავი მთა-ის ინერციის მომენტების საანგარიშო სქემა

დაუტვირთავი აგრეგატისათვის გვექნება

$$I_{4,x_0x_0} \ddot{\varphi}_1 = m_4 a_1 \sin(\varphi_{40} + \Delta\varphi_1) r_4 - G_4 \cos(\varphi_{40} + \Delta\varphi_1) r_4, \quad (1)$$

სადაც  $I_{4,x_0x_0}$  – დაუტვირთავი მთავრის ინერციის მომენტი ბრუნვის  $x_0x_0$  ღერძის მიმართ, კგმ<sup>2</sup>;

$\Delta\dot{\varphi}_1$  – დაუტვირთავი მთავრის  $x_0x_0$  ღერძის გარშემო ვაკეზე  $r_4$  რადიუსით ბრუნვის კუთხური აჩქარება. 1/წმ<sup>2</sup>;



ნახ. 2. დაუტვირთავ მთავრზე მოქმედი ძალების  $x_0x_0$  ღერძის მიმართ მომენტების საანგარიშო სქემა ვაკეზე მრუდწირული მოძრაობის დროს

$m_4$  – დაუტვირთავი აგრეგატის მასა, კგ;

$a_1$  – დაუტვირთავი მთავრის ცენტრიდანული აჩქარება ვაკეზე მინიმალური  $R$  რადიუსით მობრუნების დროს, მ/წმ<sup>2</sup>;

$\varphi_{40}$  – დაუტვირთავი მთავრის ვაკეზე საწყის მდგომარეობაში  $r_4$  რადიუსის დახრის კუთხე ჰორიზონტალთან, გრად;



$\Delta\varphi_1$  – დაუტვირთავი მთა-ის ვაკეზე საწივისი მდგომარეობიდან  $x_0x_0$  ღერძის გარშემო  $r_4$  რადიუსით ბრუნვის კუთხე, გადაბრუნების გარდაუვალ მდგომარეობამდე, გრად;

$r_4$  – დაუტვირთავი მთა-ის სიმძიმის  $S_4$  ცენტრის  $x_0x_0$  ღერძის გარშემო ბრუნვის რადიუსი, მ;

$G_4$  – დაუტვირთავი მთა-ის წონა, ნ.

$$I_{4x_0x_0} = I_{4x_4x_4} + m_4 r_4^2, \quad (2)$$

სადაც  $I_{4x_4x_4}$  – დაუტვირთავი მთა-ის ინერციის მომენტი სიმძიმის  $S_4$  ცენტრში,  $x_0x_0$  ღერძის პარალელურად გამავალი  $x_4x_4$  ღერძის მიმართ, კმ<sup>2</sup>.

$I_{4x_4x_4}$  ინერციის მომენტის განსაზღვრისათვის დაუტვირთავი მთა ჩავთვალოთ სამგანზომილებიანი  $a_0, b, c$  პრიზმატულ მეტალის სხეულად და ვისარგებლოთ ფორმულით

$$I'_{4x_4x_4} = \frac{\gamma_1}{12g} a_0^3 bc \left( 1 + \frac{b^2}{a_0^2} \right), \quad (3)$$

სადაც  $I'_{4x_4x_4}$  – დაუტვირთავი მთა-ის გეომეტრიული ზომებიდან გამომდინარე, როგორც მეტალის მთლიანი პრიზმატული სხეულის ინერციის მომენტი, კმ<sup>2</sup>;

$\gamma_1$  – მთა-ის, როგორც მეტალის სხეულის სიმკვრივე 0,0079 კგ/სმ<sup>3</sup>;

$a_0 = 270$  სმ,  $b = 250$  სმ და  $c = 600$  სმ – შესაბამისად მთა-ის: სიმაღლე, სიგანე და სიგრძე,მ;

$g$  – სიმძიმის ძალის აჩქარებამ 981 სმ/წმ<sup>2</sup>.

რიცხვითი მნიშვნელობების ჩასმით (3) ფორმულაში მივიღებთ

$$I'_{4x_4x_4} = \frac{0,0079}{12 \cdot 981} \cdot 270^3 \cdot 250 \cdot 600 \cdot \left( 1 + \frac{250^2}{270^2} \right) = 3679350 \text{ კგსმ}^2 = 367935 \text{ კმ}^2.$$

მთა-ის ინერციის მომენტის  $I_{4x_4x_4}$  რეალური სიდიდის მნიშვნელობის დასადგენად, საჭიროა ინერციის მომენტი  $I'_{4x_4x_4}$ , მთა-ის გაბარიტული ზომებიდან გამომდინარე, გავამრავლოთ მოცულობის შევსების  $K_1$  კოეფიციენტზე.  $K_1$  კოეფიციენტი ტოლია

$$K_1 = \frac{m_4}{a_0 b c \gamma_1} = \frac{13,6}{2,7 \cdot 2,5 \cdot 6,0 \cdot 7,9} = 0,0425, \quad (4)$$

$K_1$  -ის გათვალისწინებით გვექნება:

$$I_{4x_4x_4} = I'_{4x_4x_4} \cdot K_1 = 367935 \cdot 0,0425 = 15637 \text{ კმ}^2. \quad (5)$$

ფორმულით (2) ვსაზღვრავთ  $I_{4x_0x_0}$  ინერციის მომენტი

$$I_{4x_0x_0} = 15637 + 13600 \cdot 1,76^2 = 57764 \text{ კგმ}^2.$$

კუთხის  $\varphi_{40}$  და რადიუსის  $r_4$  სიდიდების მნიშვნელობები განისაზღვრება  $S_4$  სიძიმის ცენტრის კოორდინატების  $OA=1,0$ მ;  $AS_4=1,45$ მ სიდიდების მიხედვით (ნახ. 2).

$$\text{ნახაზიდან } \varphi_{40} = 55^\circ 24'; \quad r_4 = 1,76 \text{ მ.}$$

დაუტვირთავი მთავრის ვაკეზე მოძრაობის დროს, მინიმალური რადიუსით  $R=2$ , მობრუნების მომენტში, ცენტრიდანული აჩქარება  $a_1$  განისაზღვრება მოძრაობის განივი მდგრადობის პირობიდან

$$m_4 a_1 \sin \varphi_{40} r_4 - G_4 \cos \varphi_{40} r_4 = 0, \quad (6)$$

საიდანაც

$$a_1 = \frac{G_4 \cos \varphi_{40}}{m_4 \sin \varphi_{40}} = \frac{136000 \cdot \cos 55^\circ 24'}{13600 \cdot \sin 55^\circ 24'} = \frac{136000 \cdot 0,56784}{13600 \cdot 0,82314} = 6,9 \text{ მ/წმ}^2. \quad (7)$$

ვიციტ რა ცენტრიდანული აჩქარების  $a_1$  მნიშვნელობა დაუტვირთავი მთავრის ვაკეზე მინიმალური რადიუსით მობრუნების დროს, როცა აგრეგატი იწყებს გადაბრუნებას, ვპოულობთ მოძრაობის კრიტიკულ სიჩქარეს (ნახ. 2)

$$V_{კ1} = \sqrt{a_1 R} = \sqrt{6,9 \cdot 2,0} = 3,7 \text{ მ/წმ}. \quad (8)$$

$\Delta\varphi_1$  კუთხის მაქსიმალურ მნიშვნელობას ვპოულობთ პირობიდან, როცა აგრეგატის წონით გამოწვეული გამაწონასწორებელი მომენტი გაუტოლდება ნულს

$$G_4 \cos(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{1\max}) r_4 = 0. \quad (9)$$

მიღებული ტრანსცენდენტული განტოლება (9) ამოხსნის მიზნით გადაგვყავს გაწრფივებულ მოდელში, რისთვისაც  $\cos$ -ის ფუნქციას ვიხილავთ ნაზრდებში

$$G_4 (\cos \varphi_{40} \cos \Delta\varphi_{1\max} - \sin \varphi_{40} \sin \Delta\varphi_{1\max}) r_4 = 0, \quad (10)$$

$$G_4 r_4 \cos \varphi_{40} \cos \Delta\varphi_{1\max} = G_4 r_4 \sin \varphi_{40} \sin \Delta\varphi_{1\max}, \quad (11)$$

საიდანაც

$$\text{tg} \Delta\varphi_{1\max} = \frac{\cos \varphi_{40}}{\sin \varphi_{40}} = \frac{\cos 55^\circ 24'}{\sin 55^\circ 24'} = \frac{0,56784}{0,82314} = 0,68985, \quad (12)$$

$$\Delta\varphi_{1\max} = 34^\circ 36'.$$

ახალი მეთოდის მიხედვით, რომელიც დაკავშირებულია მთავრის მოძრაობის განივი მდგრადობასთან, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება  $t_1$  დროის განსაზღვრას, რაც შეესაბამება ვაკეზე აგრეგატის მრუდწირული მოძრაობის დროს გადაბრუნების დაწყების მომენტიდან გადაბრუნების

გარდაუვალ მდგომარეობაში.  $t_1$  მნიშვნელობის საპონელად პირველ რიგში (1) განტოლებიდან ვსაზღვრავთ  $\Delta\dot{\varphi}$  კუთხურ აჩქარებას

$$\Delta\ddot{\varphi} = \frac{1}{I_{4x_0x_0}} [m_4 a_1 \sin(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{q \max}) r_4 - G_4 \cos(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{1 \max}) r_4], \quad (13)$$

რადგანაც  $\Delta\varphi_{1 \max} = \frac{\Delta\dot{\varphi}_1 t_1^2}{2}$ , მივიღებთ

$$\frac{2\Delta\varphi_{1 \max}}{t_1^2} = \frac{1}{I_{4x_0x_0}} [m_4 a_1 \sin(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{1 \max}) r_4 - G_4 \cos(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{1 \max}) r_4], \quad (14)$$

საიდანაც

$$\Delta\varphi_{1 \max} = \frac{1}{I_{4x_0x_0}} [m_4 a_1 \sin(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{1 \max}) r_4 - G_4 \cos(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{1 \max}) r_4] \frac{t_1^2}{2}, \quad (15)$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2\Delta\varphi_{1 \max} \cdot I_{4x_0x_0}}{m_4 a_1 \sin(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{1 \max}) r_4 - G_4 \cos(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{1 \max}) r_4}}. \quad (16)$$

შევიტანოთ რიცხვითი მნიშვნელობები და მივიღებთ

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 34^\circ 36' \cdot 57764}{13600 \cdot 6,9 \cdot \sin(55^\circ 24' + 34^\circ 36') \cdot 1,76 - 136000 \cdot \cos(55^\circ 24' + 34^\circ 36') \cdot 1,76}} = 0,65 \text{ წმ.}$$

მიღებული შედეგებიდან ირკვევა, რომ მთავარი ვაკეზე მინიმალური რადიუსით მობრუნების დროს მოძრაობის განივი მდგრადობა არ დაირღვევა, რადგანაც მაქსიმალური სიჩქარე, რომელიც შეიძლება განავითაროს აგრეგატმა არის 2,84 მ/წმ, რაც აკმაყოფილებს აგრეგატის მდგრადობის პირობას

$$V = 2,84 \text{ მ/წმ} < V_{pl} = 3,7 \text{ მ/წმ.}$$

## დასკვნა

მოდერნიზებული მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატის განივი მდგრადობის გამოსაკვლევად განსაზღვრულია ინერციის მომენტები  $I_{4x_0x_0}$  და  $I_{4x_4x_4}$ . შემუშავებული მეთოდიკის საფუძველზე შედგენილია აგრეგატზე მოქმედი ყველა ძალების მომენტების ბალანსის დიფერენციალური განტოლება, საიდანაც მდგრადობის პირობიდან გამომდინარე, განსაზღვრულია მთავარი სიჩქარის კრიტიკული მნიშვნელობები:  $a_1 = 6,9 \text{ მ/წმ}^2$  და  $V_{pl} = 3,7 \text{ მ/წმ}$ .

დადგენილია, რომ ამ შემთხვევაში მთა-ის განივი მდგრადობა არ დაირღვევა, რადგანაც აგრეგატის მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარე, რომელიც მას შეუძლია განავითაროს, ნაკლებია თეორიული კვლევის შედეგად მიღებულ კრიტიკულ სიჩქარეზე.

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. ზ. ბალამწარაშვილი, გ. კოკაია პ. ღუნღუა, თ. მჭედლიშვილი, ზ. ჩიტიძე. ტყეკაფითი საბუშაობის მანქანები და ტექნოლოგია მთიან პირობებში. თბილისი, სმმსსპ ინსტიტუტი. 2008. 252 გვ.
2. Зелегин Л.А., Воскобойников И.В., Еремеев Н.С. Машины и механизмы для канатной трелевки. Московский государственный университет леса, Москва. 2004, 39-67 с.
3. ნარიმანაშვილი მ., ბალამწარაშვილი ზ., მოსულიშვილი დ., ტყემაღაძე რ. მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატის დინამიკური განივი მდგრადობის გამოკვლევა. ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი, სტუ. გამომცემლობა „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, თბილისი, 2010, № 4(19), 103-111 გვ.
4. მოსულიშვილი დ., ბალამწარაშვილი ზ., ღუნღუა პ., გელაშვილი ი., ნარიმანაშვილი მ. მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატის მდგრადობის გამოკვლევა დაწოლის ცენტრის კოორდინატებით. სტუ, შრომები, თბილისი, 2011, № 3 (477), 72-75 გვ.
5. მოსულიშვილი დ., ბალამწარაშვილი ზ., ნარიმანაშვილი მ. მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატის დინამიკური მდგრადობის გამოკვლევა შოლტების ნახევრადდატვირთულ მდგომარეობაში მორთრევის დროს. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო-წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი, სამეცნიერო შრომათა კრებული, 2010, №65, 186-190 გვ.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НЕЗАГРУЖЕННОГО ТРЕЛЁВОЧНОГО АГРЕГАТА ПРИ КРИВОЛИНЕЙНОМ ДВИЖЕНИИ НА РАВНИНЕ

М. Челидзе-Ткешелашвили, З. Баламцарашвили, Р. Ткемаладзе,  
Д. Мосулишвили, Г. Дарахвелидзе

### Резюме

Создан модернизированный трелёвочный самозагружающегося агрегата с новым шарнирно-рычажным-зубчатым механизмом стрелы и корпуса; определены моменты инерции незагруженного трелёвочного самодвижущего агрегата  $I_{4x_0x_0}$  и  $I_{4x_4x_4}$  и для

определения поперечной устойчивости параметров движения агрегата на основе разработанной методики составлено уравнение равновесия моментов всех действующих на агрегат сил, которые действуют с момента начала опрокидывания при криволинейном движении на равнине, представляет дифференциальное уравнение поперечной устойчивости движения агрегата. Исходя из условия поперечной устойчивости незагруженного трелёвочного агрегата при криволинейном движении на равнине определены центробежное ускорение  $a_1$  и критическая скорость  $V_{\text{крит}}$ . Найдено значение времени  $t_1$  с момента начала опрокидывания до состояния неизбежного опрокидывания. Полученные результаты показывают, что на равнине при повороте трелёвочного самодвижущегося агрегата с минимальным радиусом поперечная устойчивость не нарушается, так как максимальная скорость агрегата меньше полученной при исследовании критической скорости.

## RESEARCH AT TRANSVERSE STABILITY MOVEMENT OF UNLOADED LOGGERS AGGREGATE AT CURVILINEAR MOVEMENT ON PLAINS

M. Chelidze-Tkeshelashvili, Z. Balamtsarashvili, R. Tkhemaladze,  
D. Mosulishvili, G. Darakhvelidze

### Summary

Is created modernized loggers self-loaded aggregate with the new hinged-leverage-gear mechanism of body-arrow; are determined moments of inertia  $I_{4x_0x_0}$  and  $I_{4x_4x_4}$  of unloaded aggregate. To determine motion transversal stability parameters at aggregate motion on the basis of developed method is composed balance equation of all acting on the aggregate forces moment, which since the turnover starting moment at curvilinear movement on plains, represents the differential equation of aggregate transversal stability at movement. At curvilinear movement of unloaded aggregate on plains due the transverse stability condition are defined centrifugal acceleration  $a_1$  and the critical speed  $V_{\text{крит}}$  of movement. Is found the  $t_1$  value of time at aggregate overturning start up to inevitable condition of overturning. From the obtained results is clear that at turning on plains with minimum radius of rotation the transversal stability will not collapse, because the maximum speed of aggregate is less than the critical speed due this research.

უპაკ 634.36

**დაუტვირთავი მორსატრეკვი აგრეგატის  
მოძრაობის განივი მდგრადობის კვლევა  
ფერდობზე მრუდწირული მოძრაობის დროს**

**ნ. ჭელიძე-ტყეშელაშვილი, ზ. ბალამწარაშვილი, რ. ტყემალაძე,  
დ. მოსულიშვილი, გ. დარახველიძე**

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

**ქ. თბილისი, საქართველო)**

**რეზიუმე:** მორსატრეკვი თვითმტვირთავი აგრეგატის მთავარი ფერდობზე მოძრაობის განივი მდგრადობის კვლევისათვის, დამუშავებული მეთოდის საფუძველზე, შედგენილია აგრეგატზე მოქმედი ყველა ძალების მომენტების დიფერენციალური განტოლება, ტრაქტორის მუხლუხა ჯაჭვის საყრდენი ზედაპირის წიბოზე გამავალი  $x_0x_0$  ღერძის მიმართ. ფერდობზე მთავარი მოძრაობის განივი მდგრადობის პირობიდან, განსაზღვრულია აგრეგატის ცენტრიდანული აჩქარება  $a_2$  და მოძრაობის კრიტიკული სიჩქარე  $V_{კ}$ , როცა აგრეგატი იწყებს გადაბრუნებას.  $\alpha$  კუთხით დახრილ ფერდობზე, მთავარი სტატიკური წონასწორობის ტრანსცენდენტული განტოლებიდან გაწვრივებულ მოდელში გადაყვანის შემდეგ, განსაზღვრულია აგრეგატის  $x_0x_0$  ღერძის გარშემო ბრუნვის კუთხის  $\Delta\varphi_2$ -ის მაქსიმალური და  $t_2$  დროის მნიშვნელობები, აგრეგატის გადაბრუნების დაწყებიდან ვარაუდულ მდგომარეობამდე. დადგენილია, რომ კრიტიკული სიჩქარე  $V_{კ}$  ნაკლებია. ტრაქტორის მოძრაობის მაქსიმალურ სიჩქარეზე. ამ შემთხვევაში აგრეგატი არამდგრადია და დროის სიმცირის გამო ფერდობის დახრის მხარეს იწყებს გადაბრუნებას.

**საკვანძო სიტყვები:** განივი მდგრადობა, აგრეგატის ინერციის მომენტი, ტრანსცენდენტული განტოლება, კრიტიკული სიჩქარე, აგრეგატის წონა.

**შეჯამება**

მთავორიან ტყესაკაფებზე ხე-ტყის მორთრევის პროცესის ტექნოლოგიური სქემების განსახორციელებლად საჭირო მანქანა-დანადგარების კვლევისათვის, დამუშავებული მეთოდები და მეთოდიკები მწირია და ნაკლებად მიესადაგება მორსათრევი აგრეგატების კვლევის ამოცანებს. აღსანიშნავია ისიც, რომ მორსათრევი აგრეგატების განივი მდგრადობის შესასწავლად გამოყენებული თეორიული კვლევები არ იძლევა აგრეგატის მდგრადობის ყველა პარამეტრის განსაზღვრის საშუალებას.

**პირითადი ნაწილი**

მთა-ის მოძრაობის განივი მდგრადობის გამო საკვლევად ფერდობზე აღმართის მხარეს მინიმალური რადიუსით მობრუნების დროს, საჭიროა შევადგინოთ მოქმედი ყველა ძალების მომენტების ბალანსის განტოლება (ნახ. 1,2).

$$I_{4x_0x_0} \Delta \ddot{\phi}_1 = m_4 a_2 \sin(\phi_{40} + \Delta \phi_2) r_4 - G_4 \cos(\phi'_{40} + \Delta \phi_2) r_4, \quad (1)$$

სადაც  $I_{4x_0x_0}$  – დაუტვირთავი მთა-ის ინერციის მომენტი ბრუნვის  $x_0x_0$  ღერძის მიმართ, კგმ<sup>2</sup>;

$\Delta \phi_2 - \alpha$  კუთხის დახრილ ფერდობზე დაუტვირთავი მთა-ის  $x_0x_0$  ღერძის გარშემო ბრუნვის კუთხური აჩქარება, 1/წმ<sup>2</sup>;

$a_2$  – დაუტვირთავი მთა-ის  $\alpha$  კუთხის დახრილ ფერდობზე აღმართის მხარეს მინიმალური რადიუსით მობრუნების დროს ცენტრიდანული აჩქარება, მ/წმ<sup>2</sup>;

$\Delta \phi_2 - \alpha$  კუთხით დახრილ ფერდობზე დაუტვირთავი მთა-ის  $x_0x_0$  ღერძის გარშემო ბრუნვის კუთხე, გადაბრუნების დაწყებიდან გადაბრუნების გარდაუვალ მდგომარეობამდე, გრად;

$\phi_{40}$  – დაუტვირთავი მთა-ის ვაკეზე საწყის მდგომარეობაში  $r_4$  რადიუსის დახრის კუთხე ჰორიზონტალთან, გრად;

$m_4$  – დაუტვირთავი აგრეგატის მასა, კგ;

$r_4$  – დაუტვირთავი მთა-ის სიმძიმის  $S_4$  ცენტრის  $x_0x_0$  ღერძის გარშემო ბრუნვის რადიუსი, მ;

$G_4$  – დაუტვირთავი მთა-ის წონა, ნ.

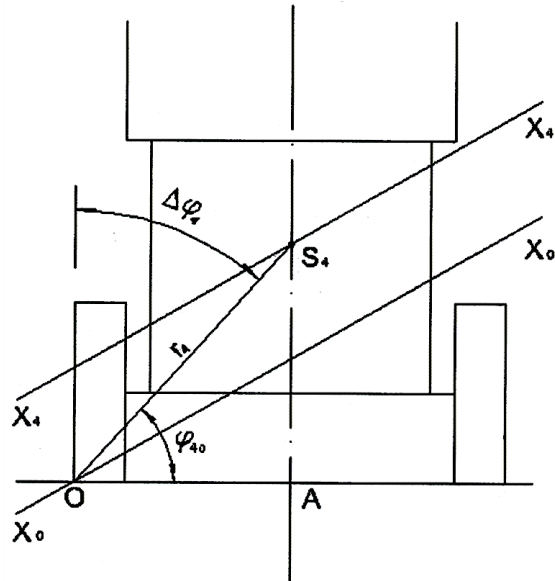
$\phi'_{40} - \alpha$  კუთხით დახრილ ფერდობზე მთა-ის საწყის მდგომარეობაში  $r_4$  რადიუსის დახრის კუთხე ჰორიზონტალთან, გრად.

$$\phi'_{40} = \phi_{40} + \alpha = 55^{\circ}24' + 20^{\circ} = 75^{\circ}24';$$

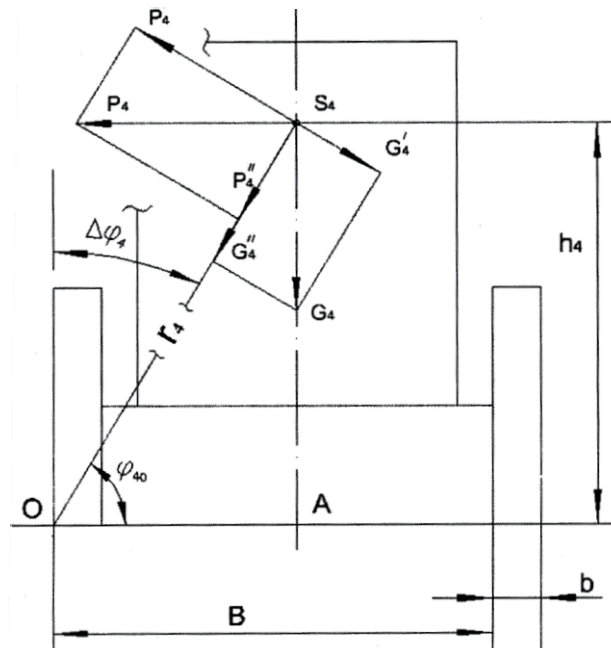
სადაც  $\alpha$  – ფერდობის დახრის კუთხე, 20°.

$\alpha$  კუთხით დახრილ ფერდობზე დაუტვირთავი მთავის მოძრაობის განვი მდგრადობის ძირითადი პარამეტრები განისაზღვრება ფორმულებით:

$$m_4 a_2 \sin \varphi_{40} r_4 - G_4 \cos \varphi'_{40} r_4 = 0, \quad (2)$$



ნახ. 1. დაუტვირთავი მთავის ინერციის მომენტების საანგარიშო სქემა



ნახ. 2. დაუტვირთავ მთავზე მოქმედი ძალების  $X_0, X_4$  ღერძის მიმართ მომენტების საანგარიშო სქემა ვაკეზე მრუდწირული მოძრაობის დროს

საიდანაც

$$a_2 = \frac{G_4 \cos \varphi'_{40}}{m_4 \sin \varphi_{40}} = \frac{136000 \cdot \cos 75^\circ 24'}{13600 \cdot \sin 55^\circ 24'} = \frac{136000 \cdot 0,25207}{13600 \cdot 0,96771} = 2,6 \text{ მ/წმ}^2. \quad (3)$$



ამ შემთხვევაში კრიტიკული სიჩქარე, როცა აგრეგატი იწყებს გადაბრუნებას ტოლია

$$V_{\rho} = \sqrt{a_2 R} = \sqrt{2,6 \cdot 2,0} = 2,28 \text{ მ/წმ.} \quad (4)$$

$\Delta\varphi_{2\max}$  კუთხის მაქსიმალურ მნიშვნელობას ვპოულობთ ტოლობიდან

$$G_4 \cos(\varphi'_{40} + \Delta\varphi_{2\max}) r_4 = 0. \quad (5)$$

ტრანსცენდენტული განტოლება (5) გაწვრივებულ მოდელში გადაყვანის შემდეგ მიიღებს სახეს

$$G_4 (\cos \varphi'_{40} \cos \Delta\varphi_{2\max} - \sin \varphi'_{40} \sin \Delta\varphi_{2\max}) r_4 = 0, \quad (6)$$

საიდანაც

$$\operatorname{tg} \Delta\varphi_{2\max} = \frac{\cos \varphi'_{40}}{\sin \varphi'_{40}} = \frac{\cos 75^\circ 24'}{\sin 75^\circ 24'} = \frac{0,25207}{0,96771} = 0,26048, \quad (7)$$

$$\Delta\varphi_{2\max} = 14^\circ 36'.$$

$t_2$ -ის საპოვნელად განტოლებიდან (1) ვსაზღვრავთ  $\Delta\ddot{\varphi}_2$  კუთხურ აჩქარებას

$$\Delta\ddot{\varphi}_2 = \frac{1}{I_{4,x_0,x_0}} [m_4 a_2 \sin(\varphi_{40} + \Delta\varphi_2) r_4 - G_4 \cos(\varphi'_{40} + \Delta\varphi_2) r_4], \quad (8)$$

საიდანაც

$$\Delta\varphi_{2\max} = \frac{1}{I_{4,x_0,x_0}} [m_4 a_2 \sin(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{2\max}) r_4 - G_4 \cos(\varphi'_{40} + \Delta\varphi_{2\max}) r_4] \frac{t_2^2}{2}, \quad (9)$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2\Delta\varphi_{2\max} \cdot I_{4,x_0,x_0}}{m_4 a_2 \sin(\varphi_{40} + \Delta\varphi_{2\max}) r_4 - G_4 \cos(\varphi'_{40} + \Delta\varphi_{2\max}) r_4}}. \quad (10)$$

განტოლებაში (10) რიცხვითი მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,259 \cdot 57764}{13600 \cdot 2,6 \cdot \sin(55^\circ 24' + 14^\circ 36') \cdot 1,76 - 136000 \cdot \cos(75^\circ 24' + 14^\circ 36') \cdot 1,76}} = 0,72 \text{ წმ.}$$

მაშასადამე, ფერდობზე მინიმალური რადიუსით აღმართის მხარეს დაუტვირთავი მთავარი მობრუნების დროს კრიტიკული სიჩქარე  $V_{\rho} = 2,28$  მ/წმ-ს, რაც ნაკლებია აგრეგატის მაქსიმალურ სიჩქარეზე  $V = 2,84$  მ/წმ-ზე. ამ შემთხვევაში, აგრეგატი შეიძლება გახდეს არამდგრადი, თუ  $V_{\rho}$  გახდება 2,28 მ/წმ-ზე მეტი. ამასთან, დრო  $t_2$  გადაბრუნების დაწყებიდან გადაბრუნების გარდაუვალ მდგომარეობამდე ტოლია 0,72 წმ-ისა, რაც იმას ნიშნავს, რომ დროის სიმცირის გამო გადაბრუნება გარდაუვალია.

## დასკვნა

შექმნილია მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატი (მთავარი) ძარა-ისრის ახალი სახსრულ-ბერკეტულ-კბილანური მექანიზმით. მოდერნიზებული მორსათრევი აგრეგატისათვის

განსაზღვრულია ინერციის მომენტები  $I_{4x_0x_0}$  და  $I_{4x_4x_4}$ , შესაბამისად  $x_0x_0$  და  $x_4x_4$  ღერძების მიმართ. დამუშავებული მეთოდის საფუძველზე, შედგენილია აგრეგატზე მოქმედი ყველა ძალების მომენტების ბალანსის დიფერენციალური განტოლება, აგრეგატის მდგრადობის პირობიდან, ფერდობზე განივი მიმართულებით მრუდწირული მოძრაობის დროს, განსაზღვრულია მთავარი ცენტრიდანული აჩქარების და მოძრაობის კრიტიკული სიჩქარის მნიშვნელობები:  $a_2 = 2,6$  მ/წმ<sup>2</sup>;  $V_{კრ} = 2,28$  მ/წმ. განსაზღვრულია აგრეგატის,  $t_2 = 0,72$  წმ დროის სიდიდე, აგრეგატის გადაბრუნების დაწყების მომენტიდან გადაბრუნების გარდაუვალ მდგომარეობამდე.

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. ნარიმანაშვილი მ., ბალამწარაშვილი ზ., მოსულიშვილი დ., ტყემალაძე რ. მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატის დინამიკური განივი მდგრადობის გამოკვლევა. ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი, სტუ. გამომცემლობა „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, თბილისი, 2010, № 4(19), 103-111 გვ.
2. მოსულიშვილი დ., ბალამწარაშვილი ზ., დუნდუა პ., გელაშვილი ი., ნარიმანაშვილი მ. მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატის მდგრადობის გამოკვლევა დაწოლის ცენტრის კოორდინატებით. სტუ, შრომები, თბილისი, 2011, № 3 (477), 72-75 გვ.
3. მოსულიშვილი დ., ბალამწარაშვილი ზ., ნარიმანაშვილი მ. მორსათრევი თვითმტვირთავი აგრეგატის დინამიკური მდგრადობის გამოკვლევა შოლტების ნახევრადდატვირთულ მდგომარეობაში მორთრევის დროს. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო-წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი, სამეცნიერო შრომათა კრებული, 2010, №65, 186-190 გვ.
4. Зелегин Л.А., Воскобойников И.В., Еремеев Н.С. Машины и механизмы для канатной трелевки. Московский государственный университет леса, Москва. 2004, 39-67 с.
5. ზ. ბალამწარაშვილი, გ. კოკაიამ პ. დუნდუა, თ. მჭედლიშვილი, ზ. ჩიტბე. ტყეკავითი სამუშაოების მანქანები და ტექნოლოგია მთიან პირობებში. თბილისი, სმმსსპ ინსტიტუტი. 2008. 252 გვ.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НЕЗАГРУЖЕННОГО ТРЕЛЁВОЧНОГО АГРЕГАТА ПРИ КРИВОЛИНЕЙНОМ ДВИЖЕНИИ НА СКЛОНЕ

М. Челидзе-Ткешелашвили, З. Баламцарашвили, Р. Ткемаладзе,  
Д. Мосулишвили, Г. Дарахвелидзе

#### Резюме

При исследовании поперечной устойчивости трелёвочного самозагружающегося агрегата при движении на склоне, на основе разработанной методики, составлено

дифференциальное уравнение моментов всех действующих на агрегат сил, относительно проходящих по краю опорной поверхности гусеничной цепи трактора оси  $x_0x_0$ . Из условия поперечной устойчивости при криволинейном движении агрегата на склоне, определены центробежное ускорение агрегата  $a_2$  и критическая скорость движения  $V_{\rho}$ , при котором агрегат начинает опрокидываться. На склоне с наклоном под углом  $\alpha$ , после перевода агрегата из трансцендентного уравнения статического равновесия в линеаризованной модели, определены максимальное значение  $\Delta\varphi_2$  угла поворота вокруг оси  $x_0x_0$ , и значение времени  $t_2$ , с момента начала опрокидывания до состояния неизбежного опрокидывания. Установлено, что критическая скорость  $V_{\rho}$  меньше максимальной скорости движения трактора. В этом случае агрегат является неустойчивым, и вследствие нехватки времени начинает переворачиваться на сторону наклона склона.

## RESEARCH AT TRANSVERSE STABILITY MOVEMENT OF UNLOADED LOGGERS AGGREGATE AT CURVILINEAR MOVEMENT ON SLOPE


**M. Chelidze-Tkeshelashvili, Z. Balamtsarashvili, R. Tkhemaladze,**

**D. Mosulishvili, G. Darakhvelidze**

### Summary

At research of loggers self-loaded aggregate transversal stability at movement on slope, on the basis of the developed method is composed differential equation of all acting on the aggregate forces moments, related to the  $x_0x_0$  axis through caterpillar chain bearing surface edge of tractor. The curvilinear movement of aggregate on slope due the conditions of transversal stability, are defined aggregate centrifugal acceleration  $a_2$  and the critical speed  $V_{\rho}$  of movement, when the aggregate starts to overturn. On inclined by angle  $\alpha$  slope, after the transfer from transcendental equations of static equilibrium of the aggregate in linearized model, are defined the maximum value  $\Delta\varphi_2$  of rotation angle related the  $x_0x_0$  axis and the time  $t_2$  value, at aggregate overturning start up to inevitable condition of overturning. It is estimated that critical speed  $V_{\rho}$  is less than the maximum speed of tractor movement. In this case the aggregate is unstable, and due lack of time begins to overturn on the slope gradient side.

GTU  
TRANSPORT AND MACH-  
INEBUILDING FACULTY  
www.gtu.ge

TRANSPORT AND  
№1 (35)  2016  
MACHINEBUILDING  
T: 68-82

№503  
Department's of Scientific  
and Research Centre  
PRINT MEDIA

უპკ 338.4; 338.48.

**პრობლემური ფაქტორები მრეწველობის საბანკო  
დაკრედიტებაში**

დ. შანიძე

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

*რეზიუმე: საქართველოს საბანკო სისტემის ფინანსური რესურსების დღევანდელ ვითარებაში იგი არასაკმარისია რეალური სექტორის ეფექტურად მხარდასაჭერად, კერძოდ მრეწველობის დარგისა, რომელიც მაღალკონცენტრირებულობით გამოირჩევა. სტატიაში წარმოდგენილია ის ძირითადი პრობლემები, რომელსაც წარმოშობს საბანკო სექტორის და ეკონომიკის რეალურ სექტორს შორის ურთიერთმოქმედება. გამოვლენილია საბანკო ინვესტიციების აქტივიზაციის ხელის შეშლელი ფაქტორები, ასევე საბანკო დაკრედიტების პროცესებზე მომქმედი დარგობრივი სპეციფიკური თავისებურებები.*

**საკვანძო სიტყვები:** მრეწველობა, დაკრედიტება, ბანკი, ინვესტიცია, რისკი, მაკროეკონომიკა, მიკროეკონომიკა.

2008 წლიდან ქართული საბანკო სისტემა სერიოზული კრიზისის წინაშე იმყოფება. თუმცა, უნდა ვაღიაროთ რომ ასევე საბანკო ზედამხედველობის სისტემაც. ეროვნული ბანკი ძირითადად ზედამხედველობას უწევს უცხოური კაპიტალის მონაწილეობით შექმნილ ბანკებს, სადაც თავმოყრილია მთლიანი აქტივების 89,1%, მთლიანი სესხების 89,2%. საქართველოს საბანკო სექტორი 20 კომერციული ბანკით არის წარმოდგენილი. მათ შორის 15 - საწესდებო კაპიტალში უცხოური კაპიტალის მონაწილეობით, 3 -

უცხოური ბანკის ფილიალით [2]. ამას ემატება ასევე მოსახლეობის და ეკონომიკური აგენტების ნდობის ჯერ კიდევ დაბალი დონე საბანკო სისტემის მიმართ, რისი მიზეზიც არის ის, რომ უმრავლესი კომერციული ბანკის აქტივების უმეტეს ნაწილს მათ მიერ დასაკუთრებული უძრავი და მოძრავი ქონევა წარმოადგენს [6]. ფინანსური მდგრადობა შეინარჩუნეს იმ ბანკებმა, რომელთა წარმოებაში ინვესტიციების წილი აღემატება სპეკულაციურ ოპერაციებში დაბანდებებს. ძირითადად ასეთი ბანკები არიან მცირე და საშუალო ბანკები, რომლებიც ორიენტირებულნი არიან მუდმივად კლიენტების მოზიდვაზე და ნელ, ევოლუციურ, ხარისხობრივ ზრდაზე. ამასთან ერთად, მცირე და საშუალო ბანკების წილი საბანკო სისტემის მთლიან აქტივებში არის მცირე, რის გამოც მათ ობიექტურად არ შეუძლიათ განახორციელონ მასშტაბური საინვესტიციო საქმიანობა.

კრიზისული მოვლენების შედეგად ფინანსური დაწესებულებების უმრავლესობას შეექმნა რესურსული ბაზის ფინანსირების მწვავე პრობლემა ისეთი მიმართულებებით, როგორცაა:

- საწარმოთა და ორგანიზაციათა საანგარიშსწორებო და მიმდინარე ანგარიშებზე ეროვნულ და უცხოურ ვალუტაში სახსრების, ვადიანი დეპოზიტების სტაგნაცია;
- ორგანიზებული დანაზოგების ზრდის შემცირება და მოსახლეობის ანაზრების გადინება;
- უცხოური საკრედიტო ინსტიტუტებიდან და საფინანსო კომპანიებიდან კრედიტების მოზიდვის შესაძლებლობების დაკარგვა;
- ბანკთაშორისი დაკრედიტების შეჩერება;
- საბანკო კაპიტალის დონის შემცირება.

ამის ფონზე მნიშვნელოვანი ამოცანა იყო საბანკო კრიზისის ძალზე მწვავე ფორმების დაძლევა. მაკროეკონომიკური პირობების გაუმჯობესებით საქართველოს ეროვნული ბანკისა და მთავრობის ძალისხმევით, რომელიც მიმართული იყო საბანკო სისტემის რესტრუქტურისაზე შესაძლებელი გახდა საბანკო სფეროში მდგომარეობა გაუმჯობესებულიყო, რაც გამოიხატა არამდგრადი მდგომარეობიდან შედარებით სტაბილურ მდგომარეობაში გადასვლით.

მაგრამ, საქართველოს საბანკო სისტემის ფინანსური რესურსების დღევანდელ ვითარებაში იგი არასაკმარისია რეალური სექტორის ეფექტურად მხარდასაჭერად, ეკონომიკის ყველა დარგის მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად, კერძოდ მრეწველობის დარგისა, რომელიც მაღალკონცენტრირებულობით გამოირჩევა. საქართველოს ეროვნული ბანკის მონაცემებით კომერციული ბანკების მიერ 2014 წელს გაცემული კრედიტების 40% სამომხმარებლო სესხებზე მოდის; დანარჩენი 60% - ისეთ სექტორებზე გაიცა, რომლებიც გრძელვადიან ეკონომიკურ ზრდას მცირედაც არ უწყობენ ხელს. კრედიტების თითქმის ნახევარი (48%) ვაჭრობის სექტორზე მოდიოდა [3]. ამასთან ერთად, პრობლემა მდგომარეობს იმაში, რომ შექმნილ ვითარებაში ბანკები არ ახორციელებენ მათთვის მისაწვდომ საინვესტიციო პოტენციალის ეფექტურად გადანაწილებასაც კი.

საქართველოს ეკონომიკაში ბანკის უმნიშვნელოვანესი როლის შესახებ მეტყველებს ის ფაქტი, რომ სეზ-ის სტატისტიკით აქტივების ჯამური წილი მშპ-ში გაცილებით მცირეა (44,5%) განვითარებული ქვეყნების მაჩვენებელთან შედარებით.

ეკონომიკის რეალური და ფინანსური სექტორების განვითარებას შორის დისპროპორციების ზრდის შედეგად ჩამოყალიბდა რეალურ სფეროში საბანკო კაპიტალის არა ჩართვის, არამედ პირიქით, იქიდან გამოდევნის წინაპირობები. ეკონომიკის რეალური სექტორის საწარმოთა და ორგანიზაციათა ფინანსური მდგომარეობის გაუარესების პირობებში „ფული გარიგებისათვის“ ბაზარზე ბანკების დამოკიდებულებამ გამოიწვია კრიზისული პოტენციალის დაგროვება. ამასთან, ეკონომიკის რეალურ და საბანკო სექტორებში კრიზისულ პროცესებს შორის დამყარდა ურთიერთკავშირი. არასაფინანსო საწარმოების ფინანსური მდგომარეობის გაუარესება და შესაბამისად მათ საბანკო ანგარიშებზე სახსრების შეკვეცამ გამოიწვია კომერციული ბანკების რესურსული ბაზის და მათი წარმოებაში დაბანდებების შემცირება. საბანკო ინვესტიციებისა და კრედიტების მოცულობის შემცირების დროს ხდებოდა საწარმოთა გადახდისუნარიანობის შემდგომი დაცემა, რამაც გამოიწვია საინვესტიციო და საკრედიტო რისკების ზრდა. თავის მხრივ, რისკების ზრდა მნიშვნელოვანი ფაქტორი იყო, რომელიც ბანკის საინვესტიციო საქმიანობის დესტიმულირებას ახდენდა, რამდენადაც რისკის ზრდის დროს ძლიერდებოდა წინააღმდეგობა ინვესტირების

აქტივიზაციასა და ბანკის ფინანსური მდგრადობის შენარჩუნების ამოცანას შორის, ამასთანავე იზრდებოდა გარღვევა საპროცენტო განაკვეთებსა (რისკზე პრემიის გაზრდის დროს, რომელიც შედიოდა საპროცენტო განაკვეთში) და წარმოების რენტაბელობას შორის.

ბანკების წარმოების სფეროსთან კავშირის ხასიათის კარდინალური ტრანსფორმაცია არა მხოლოდ ეკონომიკის გაჯანსაღების, არამედ თავად საბანკო სექტორის გაძლიერების მნიშვნელოვანი პირობაა. ამიტომ საბანკო სისტემის საქმიანობის გარდაქმნის სტრატეგიული მიმართულება უნდა იყოს ბანკებისა და ეკონომიკის რეალური სექტორის ურთიერთმოქმედება.

ახალ სიტუაციაში ფინანსური სპეკულაციების საშუალებით ფულის სწრაფად გამომუშავების შესაძლებლობა მნიშვნელოვნად შემცირდა. ეს აიძულებენ ბანკებს ეძებონ თავიანთი სახსრების ეფექტურად განთავსების შესაძლებლობები. ამავე დროს, საზოგადოებრივი წარმოების საშუალოდარგობრივი რენტაბელობის ზრდის დროს საბანკო კრედიტებზე საპროცენტო განაკვეთების შემცირება ხელს უწყობს ეკონომიკის რეალური სექტორისათვის ფულის სესხებაზე ხელმისაწვდომობის ამაღლებას.

ბანკების საკრედიტო დაბანდებების ძირითადი ნაწილი მოდის მოკლევადიან კრედიტებზე. საკრედიტო დაბანდებების მთლიან მოცულობაში გრძელვადიანი კრედიტების წილი ძალზე დაბალი რჩება.

წარმოებაში საბანკო ინვესტირების აქტივიზაციის ხელის შემშლელი ძირითადი ფაქტორებია:

- ეკონომიკის რეალურ სექტორში დაბანდებების რისკის მაღალი დონე;
- ბანკების რესურსული ბაზის მოკლევადიანი ხასიათი;
- ეფექტური საინვესტიციო პროექტების ბაზარის არაფორმირებულობა.

რიგი ეკონომიკური და სამართლებრივი თავისებურებების გავლენით საქართველოს პირობებში იზრდება ტრადიციული საკრედიტო რისკები. მათ შორის, ჯერ-ერთი, საქართველოს ეკონომიკური მდგომარეობა, რომელიც მიუხედავად გარკვეული გაუმჯობესებისა, ხასიათდება რიგი საწარმოების ფინანსური არამდგრადობით, არაკვალიფიციური მენეჯმენტით და სხვ. მეორე, ბანკის, როგორც კრედიტორის ინტერესების იურიდიული დაცვის არასრულყოფილება, რომლისთვისაც

დამახასიათებელია გირაოს გაფორმება და მისი უფლება კლიენტის ქონებაზე. ასეთ ვითარებაში გარკვეული რიცხვის მსესხებლებისათვის საკრედიტო რისკების მნიშვნელოვანი კონცენტრაცია წარმოებს.

რისკების შემდეგი ფაქტორია - საქართველოს ბანკების მოკლევადიანი პასივების შეუსაბამობა ინვესტიციების მოთხოვნებთან, რის შედეგადაც საინვესტიციო დაკრედიტება ბანკის ლიკვიდობის საფრთხის მატარებელია. ბანკის მიერ მოზიდული და განთავსებული სახსრების შესაბამისობის გაანგარიშება ადასტურებს იმას, რომ რესურსული უზრუნველყოფის თვალსაზრისით ძალზე გაწონასწორებულია მოკლევადიანი დაბანდებები.

რაკი მოკლევადიანი დაკრედიტებით ამა თუ იმ დონით დასაქმებულია მრავალი კომერციული ბანკი, ამიტომ საინვესტიციო კრედიტების გაცემა და საინვესტიციო პროექტების დაფინანსება გარკვეული კატეგორიის ბანკების საქმიანობის სფეროს წარმოადგენს, რომელთაც თავიანთი სპეციფიკის გამო შეუძლიათ შეამცირონ საინვესტიციო რისკები. ბანკების ასეთ კატეგორიებს მიეკუთვნება:

- საფინანსო-სამრეწველო ჯგუფებში შემავალი ბანკები. მათ საშუალება ეძლევათ აწარმოონ გრძელვადიანი დაბანდებები, დაადგინონ დაბალი საპროცენტო განაკვეთები (რამდენადაც მოცემულ შემთხვევაში ბანკის ინტერესებს გადაფარავს მთელი გაერთიანების ინტერესები), აკონტროლონ კრედიტის დაბრუნების რისკები;

- კორპორატიული ბანკები, ჩამოყალიბებულია დარგობრივ საფუძველზე და ემსახურება შესაბამის წარმოებას;

- საერთაშორისო ინსტიტუტების პროექტებში მონაწილე ბანკები (მსოფლიო ბანკი), რომელთა საპროცენტო პოლიტიკა რეგლამენტირდება შესაბამისი შეთანხმებებით;

- მსხვილი ბანკები, ქმნის საიმედო კლიენტურის ბაზას, ახორციელებს საწარმოო ინვესტიციებს აქციის პაკეტის მიღების პირობით, რომლითაც უზრუნველყოფს გაცემული სახსრების ეფექტურად ხარჯვის კონტროლს.

მოცემულ შემთხვევაში, საერთაშორისო პრაქტიკაში პროექტების ფინანსირების ქვეშ იგულისხმება საინვესტიციო პროექტების ფინანსირება, რომელიც ხასიათდება განსაკუთრებული უნარით უზრუნველყოს დაბანდებების დაბრუნება, რომელსაც



საფუძვლად უდევს თავად პროექტის ინვესტიციური ხასიათი, ის შემოსავლები, რომელსაც მიიღებს მომავალში შექმნილი ან რესტრუქტურირებული საწარმო. საპროექტო დაფინანსების სპეციფიკური მექანიზმი მოიცავს საინვესტიციო პროექტის ტექნიკური და ეკონომიკური ხასიათის ანალიზს და მასთან დაკავშირებული რისკების შეფასებას. ხოლო დაბანდებული სახსრების დაბრუნების ბაზა არის პროექტის ყველა ხარჯის დაფარვის შემდეგ დარჩენილი მოგება. ბანკში საპროექტო ციკლის ეტაპებია:

- პროექტის წინასწარი შერჩევა;
- საპროექტო დაბანდების შეფასება;
- მოლაპარაკებების წარმართვა;
- პროექტის მიღება დასაფინანსებლად;
- პროექტის რეალიზაციაზე კონტროლი;
- რეტროსპექტული ანალიზი.

ჩვეულებრივ ბანკები არ ამუშავებენ პროექტებს. მათ შეუძლიათ დახმარების გაწევა დოკუმენტთა პაკეტის მომზადებაში. მაგრამ იმ შემთხვევაში, როცა ბანკები მონაწილეობენ საპროექტო კომპანიის კაპიტალში ან ახდენენ ფინანსურ კონსულტირებას კონსალტინგური კომპანიის ფუნქციების შესრულების დროს, მათ შეუძლიათ თავის თავზე აიღონ პროექტის შემუშავებაშიც კი.

ამავე დროს, საქართველოს ეკონომიკის რეალურ პირობებში, რომელშიც უკანასკნელ პერიოდში ფასიანი ქაღალდების ბაზარი გამოირჩევა სპეკულაციური დაბანდების დომინირებით, ჯერ კიდევ დიდხანს შენარჩუნდება საინვესტიციო მოთხოვნის დაკმაყოფილების საკრედიტო ფორმების მნიშვნელობა. ამიტომ ინვესტიციურ პროცესებში ბანკების როლის განსაზღვრისათვის გათვალისწინებული უნდა იყოს მათი საქმიანობის ორადი ხასიათი.

ზოგადად, არ არის ჩამოყალიბებული ინვესტიციური პროექტების ბაზარი. მოცემული პროექტები ხასიათდებიან არასაკმარისი დამუშავებით. ბანკები იძულებულნი არიან დამოუკიდებლად განახორციელონ პროექტების ფინანსირებასთან თანმხლები სამუშაოთა მთელი კომპლექსი.

საბანკო და რეალური სექტორების ურთიერთმოქმედების მნიშვნელოვანი მიმართულებაა კომერციული ბანკების მიერ მრეწველობის დაკრედიტება. ასეთი ბანკის

საკრედიტო პოლიტიკა არის საკრედიტო ოპერაციების შემოსავლიანობის ამაღლებისა და საკრედიტო რისკების შემცირების ღონისძიებების მთელი კომპლექსი.

საკრედიტო პოლიტიკის ფორმირების დროს ბანკმა უნდა გაითვალისწინოს რიგი ობიექტური და სუბიექტური ფაქტორები:

- მაკროეკონომიკური: ქვეყნის ეკონომიკის საერთო მდგომარეობა, ცენტრალური ბანკის ფულად-საკრედიტო პოლიტიკა, მთავრობის საფინანსო პოლიტიკა;
- დარგობრივი და რეგიონალური: რეგიონის და დარგის ეკონომიკური მდგომარეობა, რომელსაც ემსახურება ბანკი, კლიენტების შემადგენლობა, მათი საკრედიტო მოთხოვნები; კონკურენტი ბანკის არსებობა;
- შიდასაბანკო: ბანკის საკუთარი სახსრების (კაპიტალის) სიდიდე, პასივების სტრუქტურა, პერსონალის უნარი და გამოცდილება.

მაკროეკონომიკური ფაქტორები ობიექტური ხასიათისაა, ამიტომ ბანკმა მას მაქსიმალურად უნდა მიუსადაგოს თავისი საკრედიტო პოლიტიკა. რასაკვირველია, ქვეყნის და ეკონომიკის რეალური სექტორის საერთო ეკონომიკური სიტუაცია მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მთელ საფინანსო-საბანკო სისტემაზე. უფრო მეტიც, იგი განსაზღვრავს სახელმწიფოს ფულად-საკრედიტო და ფინანსური პოლიტიკის მიმართულებებს.

კრედიტის გაცემის თვალსაზრისით ბანკებისათვის ძალზე მიმზიდველია სტაბილური დარგები, რომელთაც კაპიტალის სწრაფი ბრუნვა აქვთ, რაც დღეს ძალიან ცოტაა. აქედან გამომდინარეობს მაღალი საკრედიტო რისკებიც. სამწუხაროდ, უკანასკნელ დროს საქართველოს საწარმოებს მოთხოვნა სახსრების სესხებაზე წარმოექმნებათ არა წარმოების გაფართოებასთან დაკავშირებით, არამედ გადაუხდელობის შედეგად ფინანსური სიძნელების მიზეზით. დღეისათვის ფართოდ გავრცელდა დარგების იძულებითი ურთიერთდაფინანსება. წარმოების დარგები დაიყვნენ წმინდა კრედიტორებად და წმინდა მსესხებლებად. პირველს მიეკუთვნებიან: მშენებლობა, სათბობ-ენერგეტიკული ინდუსტრია, ტრანსპორტი; მეორეს - ყველა დანარჩენი (მანქანათმშენებლობა, სოფლისმეურნეობა, ქიმიური, მეტალურგიული და სხვა დარგები).

შექმნილ ვითარებას სულ ცოტა სამი მიზეზი აქვს:

1. მეორე სექტორის დაბალი ეკონომიკური ეფექტურობა (წმინდა მსესხებლები), რაც დაკავშირებულია პროდუქციაზე მოთხოვნის დაცემის შემდეგ სიმძლავრეების სიჭარბესთან;
2. პირველი სექტორის საწარმოები (წმინდა კრედიტორები), უპირატესად ბუნებრივი მონოპოლიები, კარნახობენ მაღალ ფასებს;
3. სხვადასხვა დარგების პროდუქციაზე ფასების შესაბამისობის რადიკალური ცვლილება.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ვითარება ძირითადად დაკავშირებულია საქართველოს ეკონომიკის გარდამავალ პერიოდთან, როცა საბოლოოდ მოქმედება დაიწყო საბაზრო მექანიზმი. ძირეულად შეიცვალა შეფარდებითი ფასები (ფასობრივი შესაბამისობა სხვადასხვა სახის საქონელსა და მომსახურებას შორის), რაც არსებითად, გარდუვალია და სასარგებლოა მაკროეკონომიკურ დონეზე ოპტიმალური პროპორციების დასადგენად. მაგრამ, ყოველთვის არსებობს დარგობრივი სპეციფიკური თავისებურებები, რომლებიც გავლენას ახდენენ საბანკო დაკრედიტების პროცესზე, კერძოდ:

- დარგის საწარმოთა საწარმო-კომერციული ციკლის თავისებურებები;
- თვითღირებულების (ხარჯების) დარგობრივი სტრუქტურა.

რენტაბელური საწარმოები კაპიტალის სწრაფი ბრუნვით, წარმოების მოკლე პერიოდით, პროდუქციის რეალიზაციიდან ამონაგების თანაბარზომიერი შემოსულობებით, ბანკების თვალსაზრისით დაკრედიტებისათვის ძალზე მიმზიდველები არიან. ასეთი თვისებები, უპირველეს ყოვლისა, გააჩნიათ საბითუმო და საცალო ვაჭრობის საწარმოებს ან სამრეწველო ორგანიზაციებს, რომლებიც უშვებენ სამომხმარებლო (განსაკუთრებით კვების) პროდუქტებს. ბანკებისათვის მიმზიდველია ასევე ექსპორტზე ორიენტირებული სანედლეულო დარგები, რომელსაც ხელს უწყობს საგარეო ეკონომიკური კონიუნქტურა და მათ პროდუქციაზე მაღალი მსოფლიო ფასები.

თვითღირებულების სტრუქტურაში დარგობრივი განსხვავება შეიძლება მდგომარეობდეს, დაკრედიტების დროს ბანკების მაღალ რისკებში, განსაკუთრებით ქვეყანაში საერთო ეკონომიკური არასტაბილურობის დროს. საქმე იმაშია, რომ საბანკო

კრედიტი საწარმოთა საქმიანობაზე ორად გავლენას ახდენს. ერთი მხრივ, იგი ზრდის საფინანსო ბერკეტის ძალას: ნასესხი სახსრები აიძულებს საწარმოებს იმუშაონ თავიანთ ფინანსურ შედეგზე, ამავე დროს აამაღლოს საკუთარი კაპიტალის რენტაბელობა, რაც დადებითად ფასდება. მეორე მხრივ, საბანკო კრედიტი ერთდროულად ზრდის საწარმოს ოპერატიული (სამეურნეო) ბერკეტის ძალას, რომელიც შემოსული ამონაგების ჯამის ცვლილების პირობებში განისაზღვრება მოგების მაჩვენებლის დინამიკით, რაც ფასდება უარყოფითად. კომპანიებს, რომლებსაც წარმოების დანახარჯების შემადგენლობაში აქვთ მუდმივი ხარჯების მაღალი წილი და არ არიან დაკავშირებულნი წარმოების მოცულობის ცვლილებაზე (ამორტიზაცია, იჯარა, ხელფასის მუდმივი ნაწილი) რეალიზაციის მოცულობის დაცემის შემთხვევაში უფრო სწრაფად კარგავენ მოგებას იმ საწარმოებთან შედარებით, რომელთა მუდმივი ხარჯების წილი მცირეა. საბანკო კრედიტის პროცენტების ზომა, რომელიც ტოლია რეფინანსირების განაკვეთს პლიუს 3%, მიეკუთვნება ორგანიზაციის ხარჯებს და ზრდის მათ მუდმივ ნაწილს. მოცემული ზღვარის ზემოთ პროცენტები მიეკუთვნება ფინანსურ შედეგს და ამცირებს კომპანიის მოგებას. ამგვარად, საწარმოებს, რომელთა თვითღირებულებაში მუდმივი ხარჯების მაღალი წილი გააჩნიათ, დიდი ალბათობით მიდრეკილნი არიან საბაზრო კონიუნქტურის არასასურველი ცვლილებებისაკენ. ბანკებმა დაკრედიტების დროს ეს უნდა გაითვალისწინონ.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. **კაკულია რ.** ფინანსების საფუძვლები, სახელმძღვანელო, 2009;
2. საქართველოს ეკონომიკის და მდგრადი განვითარების სამინისტროს ყოველკვირეული ეკონომიკური დაიჯესტი, 27-31 მაისი, 2013;
3. საქართველოს ეროვნული ბანკის ანგარიში 2015 წ.
4. **Иголина Л.Л.** Инвестиции. М.: Юристъ, 2002.
5. Основы банковской деятельности / Под ред. Тагирбекова К.Р. М.: Инфра-М, 2003.
6. [www.sab.ge/ge/bankometer/99-komerciuli-bankebis](http://www.sab.ge/ge/bankometer/99-komerciuli-bankebis).

## **ПРОБЛЕМНЫЕ ФАКТОРЫ В БАНКОВСКОМ КРЕДИТОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Д. Шанидзе**

**Резюме**

Финансовые ресурсы банковской системы Грузии в современных условиях недостаточны для эффективной поддержки реального сектора, в частности, отрасли промышленности, которая отличается высокой концентрацией. В статье представлены те основные проблемы, которые возникают при взаимодействии банковском секторе и реального сектора экономики. Выявлены факторы, препятствующие банковской инвестиционной активации, а также специфические отраслевые особенности процесса банковского кредитования

## **PROBLEM FACTORS IN BANK CREDITING OF INDUSTRY**

**D. Shanidze**

**Summary**

The financial resources of the banking system of Georgia in the present circumstances it is not enough to effectively support the real sector, in particular industry sectors, which is outlined by high concentration. In the article are presented the main problems, which give rise at interaction of the banking sector and real sector of the economy. Are revealing factors disturbing to the activation of banking investment, as well as specific features of bank lending processes operating in the sector.

უპკ 622.8.8:614.8

## ატრაქციონების ექსპლუატაციის ტექნიკური

### უსაფრთხოების მოთხოვნები

ა. ბეჟანიშვილი, მ. შილაკაძე, ნ. ხაჩიძე

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

**რეზიუმე:** ნაშრომში განხილულია ექსპლუატაციის საერთო მოთხოვნები მოძრავი ატრაქციონების (საგორავი მთები, საქანელები, კარუსელები, გიგანტური თვლები, მანქანების ატრაქციონი), სანახაობრივი და სამხიარულო ატრაქციონების (პანორამული კოშკი, ტრიალა ღერძები, მბრუნავი კასრები, მოძრავი სცენები, მოქანავე კიბეები, სარბენი ბილიკები, დასარტყმელი ჩაქურები), აგრეთვე ტირებისათვის. მოცემულია საერთო შეზღუდვები და შეზღუდვები ბავშვებისათვის ატრაქციონების ექსპლუატაციისას. განხილულია სახანძრო უსაფრთხოებისა და სამედიცინო მომსახურების საკითხები.

**საკვანძო სიტყვები:** მოძრავი ატრაქციონი, ატრაქციონების ექსპლუატაცია, სანახაობრივი და სამხიარულო ატრაქციონი, სახანძრო უსაფრთხოება, ტექნიკური უსაფრთხოება.

## შესავალი

ატრაქციონი მიეკუთვნება გაზრდილი ტექნიკური საფრთხის შემცველ ობიექტს და წარმოადგენს მოწყობილობას ან მოწყობილობათა კომპლექსს, რომელიც გადაადგილება ან ადამიანებს გადაადგილებს გართობის მიზნით საზოგადოებრივი თავშეყრის ადგილებში.

ატრაქციონების ექსპლუატაციისას მომსახურე პერსონალმა და მგზავრებმა მკაცრად უნდა დაიცვან უსაფრთხოების წესები და ზუსტად უნდა შეასრულონ ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნები, განსაკუთრებით ისეთი მოძრავი ატრაქციონების ექსპლუატაციისას, როგორცაა

საგორავი მთები, საქანელები, კარუსელები, გიგანტური თვლები, მანქანების ატრაქციონი; სანახაობრივი და სამხიარულო ატრაქციონები – პანორამული კოშკი, ტრიალა ლერძები, მბრუნავი კასრები, მოძრავი სცენები, მოქანავე კიბეები, სარბენი ბილიკები, სასრიალოები, დასარტყმელი ჩაქურები; აგრეთვე ტირები.

მოძრავი ატრაქციონი ესაა მოწყობილობა, რომლის მეშვეობით ადამიანები, საკუთარი ან გარეშე ძალის გამოყენებით გადაადგილდებიან გარკვეულ საზღვრებში ან გარკვეულ ტრასებზე. სანახაობრივი ატრაქციონი მოწყობილობაა, რომლის მეშვეობით ხდება ადამიანების სხვადასხვა სანახაობების დემონსტრირებით გართობა, ხოლო სამხიარულო ატრაქციონს ადამიანები საკუთარი თავისა და სხვათა გართობის მიზნით იყენებენ [1, 2].

## პირითადი ნაწილი

მოძრავი ატრაქციონების მოძრავი და გამოწეული ნაწილები შენობა-ნაგებობებისაგან და სხვა საგნებისაგან დაშორებული უნდა იყოს სულ მცირე 1 მ-ით, ხოლო მაღალი ძაბვის სადენებისაგან – სულ მცირე 5 მ-ით. მოძრავი ნაწილები, რომლებიც ადამიანებისთვისაა გათვალისწინებული, სხვა მოძრავი და უძრავი ნაწილებისაგან ისე უნდა იყოს დაშორებული, რომ ადამიანებს საფრთხე არ შეექმნათ.

სამგზავრო მოდულების (ატრაქციონებით გადაადგილებისას ადამიანის განსათავსებელი მოწყობილობა) სამოდრო ტრაექტორია ისეთი უნდა იყოს, რომ მაყურებლისთვის არ შეექმნას სახიფათო მდგომარეობა. უსაფრთხოების მანძილი უნდა იყოს სულ მცირე 50 სმ. სამგზავრო მოდულები აღჭურვილი უნდა იყოს მყარად დამონტაჟებული სკამებით და მოწყობილობით, აგრეთვე საჭიროების შემთხვევაში – ფეხების საყრდენებით.

ატრაქციონების მოძრავი ნაწილები აღჭურვილი უნდა იყოს უსაფრთხოების (მცველი) მოწყობილობით. უსაფრთხოების რომელიმე მოწყობილობის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში ავტომატურად უნდა ამუშავდეს უსაფრთხოების სხვა, პირველისგან დამოუკიდებელი, მისი ტოლფასი, დამატებითი მოწყობილობა.

სამგზავრო მოდულებში შესასვლელი უნდა იკეტებოდეს. საბავშვო კარუსელის და ყველა სწრაფად მოძრავი სამგზავრო მოდულის შესასვლელს უნდა ჰქონდეს საკეტი. შედარებით ნელა მოძრავ სამგზავრო მოდულზე დასაშვებია ჩვეულებრივი ჩამკეტების (ჯაჭვები, ღვედები) დაყენება, რომლებიც შეიძლება ღია კაუჭებით იყოს დამაგრებული. ადამიანთა უსაფრთხოების ღვედები,

რკალები, მისაბმელი ქამრები, აგრეთვე სამგზავრო მოდულის კარები და სამგზავრო ჯაჭვები მგზავრთა ყოველი ჩასხდომისას მომსახურე პერსონალის მიერ უნდა ჩაიკეტოს და შემოწმდეს.

მოძრავი ატრაქციონის ბაქანზე იმდენი ადამიანის შესვლაა ნებადართული, რამდენიც გათვალისწინებულია ატრაქციონის ტექნიკური დოკუმენტაციით. მოძრავი ნაწილები მხოლოდ მას შემდეგ შეიძლება ჩაირთოს, რაც მომსახურე პერსონალი დარწმუნდება, რომ ყველა ადამიანს დაკავებული აქვს ადგილი, უსაფრთხოების ყველა საჭირო ზომა დაცულია და ბაქანი თავისუფალია. სამგზავრო მოდულის დაძვრა და დამუხრუჭება უნდა მოხდეს ზომიერი აჩქარებით და შენელებით (არაუმეტეს  $1 \text{ მ/წმ}^2$ ). ისეთ მოძრავ ატრაქციონებში, სადაც მგზავრობა იწვევს მუდმივ გადატვირთვებს, მგზავრობის დრო არ უნდა აღემატებოდეს 200 წამს.

საბავშვო ატრაქციონებზე დაიშვებიან მხოლოდ 10 წლამდე ასაკის ბავშვები. 10 წლის ასაკამდე ბავშვები არ დაიშვებიან მოძრავი ბილიკების, მოქანავე კიბეების და მსგავსი კონსტრუქციების მქონე ატრაქციონებზე. მანქანების ატრაქციონებზე, რომლებსაც მხოლოდ ერთი დასაჯდომი ადგილი აქვთ, 10 წლამდე ასაკის ბავშვები არ დაიშვებიან, ხოლო თუ ორი და მეტი დასაჯდომი ადგილია, ბავშვები დაიშვებიან მხოლოდ უფროსის თანხლებით. 4 წლამდე ბავშვები დამოუკიდებლად დაიშვებიან მხოლოდ სპეციალური საკეტებით აღჭურვილ დასაჯდომიან საბავშვო კარუსელებზე.

მოძრავ ატრაქციონებზე ერთ ადგილზე შეიძლება იჯდეს მხოლოდ ერთი ადამიანი. ეს წესი ვრცელდება ბავშვებზეც. ორი უფროსი ადამიანის ადგილზე შეიძლება იჯდეს მაქსიმუმ სამი ბავშვი და ისიც იმ შემთხვევაში, თუ სკამების კონსტრუქცია და თვით ატრაქციონის ტიპი იძლევა ამის საშუალებას.

პირები, რომლებიც ალკოჰოლის, ნარკოტიკული ან ტოქსიკური ზემოქმედების ქვეშ იმყოფებიან, ატრაქციონზე არ დაიშვებიან. ატრაქციონებზე არ დაიშვებიან აგრეთვე პირები ცხოველებთან ერთად, ქოლგებით, ჯოხებით და სხვა მსგავსი დასაკეცი და წვეტიანი ნივთებით.

პრაქტიკაში ყველაზე უფრო გამოყენებულია შემდეგი ტიპის მოძრავი ატრაქციონები: საგორავი მთები, საქანელები, კარუსელები, გიგანტური თვლები და მანქანების ატრაქციონი.

#### **ა. საგორავი მთები**

საგორავი მთები ატრაქციონია, რომელსაც სამგზავრო მოდულის სამოძრაოდ გააჩნია რთული რელსებიანი ტარასა.

სამგზავრო მოდულის აღმართში მოძრაობის დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს დაგორების საწინააღმდეგო დამცავი მოწყობილობა. იმ შემთხვევაში, თუ ტრასის მონაკვეთზე ასვლის ბოლო წერტილსა და ჩასხდომის ადგილს შორის სამგზავრო მოდული უმუხრუჭოდ



მოდრაობს, აუცილებელია ამ მონაკვეთზე სამუხრუჭო მოწყობილობის დამონტაჟება. მანძილი სამგზავრო მოდულებს შორის ისე უნდა განისაზღვროს, რომ შეფერხების შემთხვევაში შესაძლებელი იყოს გზის დაქანებულ მონაკვეთზე ყველა ვაგონის ცალ-ცალკე და დროულად გაჩერება. ტრასა აუცილებლად უნდა იყოს შემოღობილი, ხოლო სამუხრუჭო მონაკვეთები—განათებული.

ძლიერი ქარის, ცუდი ხილვადობის ან სხვა მეტეოპირობების გაუარესების დროს, რომელმაც შეიძლება ხელი შეუშალოს სამგზავრო მოდულის დროულ დაძულებას ან ტრასის უსაფრთხოდ გავლას, აუცილებელია ატრაქციონის მუშაობის შეჩერება.

### **ბ. საქანელები**

საქანელებს უნდა ჰქონდეს 1 მ სიმაღლის ძირითადი და 0,5 მ სიმაღლის შუალედური შემოღობვა. მანძილი ძირითად და შუალედურ შემოღობვებს შორის საკმარისი უნდა იყოს მომსახურე პერსონალისა და ადამიანების სადგომად, ხოლო მანძილი შუალედური შემოღობვიდან საქანელამდე უნდა გამოორიცხავდეს საქანელისგან ადამიანების დაშავებას. შემოღობვები უნდა იყოს ერთი ტიპის და საქანელებთან მისასვლელი უნდა იკეტებოდეს.

საქანელები აღჭურვილი უნდა იყოს სამუხრუჭო სისტემით, რომელიც ცალკეული საქანელის გაჩერების საშუალებას უნდა იძლეოდეს.

ნავ-საქანელების მოაჯირის სიმაღლე, სულ ცოტა, 1 მ უნდა იყოს, ხოლო მისი გისოსის უჯრედების ზომები 40X40 სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს. ბავშვებისათვის განკუთვნილი ნავ-საქანელების მოაჯირის სიმაღლე 70 სმ უნდა იყოს, ხოლო უჯრედების ზომები 25X25 სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

საყირაო საქანელას ძირი აღჭურვილი უნდა იყოს სპეციალური მოწყობილობით (ყულფებით) ფეხების დასამაგრებლად, ხოლო ნავის ძელები – მოწყობილობით სხეულის დასაფიქსირებლად.

ბავშვებისთვის განკუთვნილი საქანელას ძირის დაშორება დასაკიდებელი ღერძიდან 3 მ-ს არ უნდა აღემატებოდეს და არ უნდა ჰქონდეს აყირავების საშუალება. თუ მომსახურე პერსონალს შეუძლია თითოეული საქანელას ხელით გაჩერება, მაშინ სამუხრუჭო მოწყობილობა არაა საჭირო.

ერთი პირი არაუმეტეს სამ საქანელას შეიძლება ემსახურებოდეს. უძრავი საყირაო საქანელა მხოლოდ ერთი პირის მიერ შეიძლება იყოს გამოყენებული.

### **გ. კარუსელები**

კარუსელი წრეზე მბრუნავი ატრაქციონია, რომელსაც გააჩნია კონსოლური ტიპის კონსტრუქციაზე დაკიდული ან მბრუნავ ბაქანზე განლაგებული დასაჯდომები.

კარუსელის მართვის პულტი ისეთ ადგილზე უნდა იყოს განთავსებული, რომ კარგად სჩანდეს მთელი ატრაქციონი. კარუსელი, რომლის სამგზავრო მოდულები ჰაერში ტრიალებს (ე.წ. „მფრინავი“ კარუსელი) თავისუფლად მისადგომი ადგილიდან ნახევრად მაინც უნდა იყოს შემოღობილი 1 მ სიმაღლის შემოღობვით. შემოღობვაში შესასვლელის (შესასვლელების) სიგანე არ უნდა აღემატებოდეს 2,5 მ-ს. თუ კარუსელის სიჩქარე აღემატება 10 მ/წმ-ს ან აქვს ცვალებადი დაშორება შემოღობვასა და მოძრავ ნაწილებს შორის, კარუსელი მთლიანად უნდა იყოს შემოღობილი.

„მფრინავი“ კარუსელის დასაჯდომი ადგილის ქვედა გაბარიტსა და დანადგარის საერთო მისასვლელ ზედაპირს შორის უნდა იყოს სულ მცირე 2,7 მ ვერტიკალური მანძილი. თუ ამ გაბარიტის დაცვა შეუძლებელია, მაშინ საერთო მისასვლელი ზედაპირი უნდა შემოიღობოს მომლოდინეთათვის ხიფათის თავიდან აცილების მიზნით. სკამები ოდნავ უნდა იყოს გადაწეული უკან, უნდა ჰქონდეს 30 სმ სიმაღლის საზურგე და ისე უნდა იყოს დაკიდებული, რომ გამოირიცხოს მათი გადაყრავება. ჩასაკეტი ჯაჭვები ისე უნდა იყოს დაჭიმული, რომ მგზავრი სკამსა და ჯაჭვს შორის არ ჩაცურდეს. ჯაჭვები არათვითგახსნადი საკეტებით უნდა იყოს ჩაკეტილი და დამაგერებული უშუალოდ სკამზე.

კარუსელში, რომლის ტრიალის დროს მგზავრები ცილინდრულ კედელზე არიან მიკრული, მოძრავი ცილინდრის შესასვლელი უნდა იკეტებოდეს. კარი ცილინდრული კედლის მთლიან ღია ფართობს უნდა ფარავდეს და არ უნდა იღებოდეს შიგნიდან გარეთ. ბავშვებისთვის განკუთვნილ კარუსელში კარი გაღებულ მდგომარეობაში ატრაქციონის ბაქნებზე უნდა გამოდიოდეს, ჰქონდეს საკეტი და იღებოდეს მხოლოდ გარედან.

#### **დ. გიგანტური თვლები**

მანძილი სამგზავრო მოდულის კედელსა და თვლის მანას შორის სულ მცირე 30 სმ უნდა იყოს, ხოლო სამგზავრო მოდულის მოაჯირის სიმაღლე დასაჯდომი ადგილის ზედა გაბარიტიდან უნდა შეადგენდეს სულ მცირე 55 სმ-ს. შესასვლელ-გამოსასვლელები საიმედო მექანიზმებით უნდა იკეტებოდეს.

სამგზავრო მოდულის ხელით სატრიალებელი მოწყობილობა არ შეიძლება დამზადდეს ადვილადმტვრევადი მასალისაგან. სამგზავრო მოდულებში სტუმრები ისე უნდა იყვნენ გადანაწილებულნი, რომ თვალი სიმეტრიულად იყოს დატვირთული.

#### **ე. მანქანების ატრაქციონი**

მანქანები აღჭურვილი უნდა იყოს მოწყობილობით, რომელიც მგზავრის ან მომსახურე პერსონალის ჩარევის გარეშე მათი გაჩერების საშუალებას იძლევა. მანქანის გადაადგილების

სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 8,5 მ/წმ. ტრასის საზღვრებს და მანქანას შემოვლებული უნდა ჰქონდეს სპეციალური ბუფერები, რომლებიც არბილებენ დარტყმებს შეჯახებისას. მანქანების ბუფერები უნდა იყოს სულ მცირე 10 სმ სისქის, რბილი მასალისაგან დამზადებული. ერთიდაიგივე ატრაქციონის მანქანებზე ბუფერები დამაგრებული უნდა იყოს ერთ ღონეზე, ხოლო მანქანების წონათა სხვაობა არ უნდა აღემატებოდეს 30%-ს.

მანქანაში თითოეული სკამი (დასაჯდომი) აღჭურვილი უნდა იყოს სულ მცირე 25 მმ სიგანის სპეციალური ღვედით, რომელიც მგზავრს დაცავს შეჯახებისას. მანქანის ის ნაწილები, რომლებსაც შეუძლიათ მგზავრის დაშავება, უნდა შეიფუთოს რბილი მასალით.

ზედამხედველი ერთი ადგილიდან, საიდანაც კარგად მოჩანს მთელი ტრასა, თვალყურს უნდა ადევნებდეს მანქანების გადაადგილებას და საჭიროების შემთხვევაში უნდა მიცეს ხმოვანი სიგნალი, ისე როგორც მანქანების ყოველი დაძვრისა და გაჩერების დროს. შიდაწვისძრავიან სატრანსპორტო საშუალებებში ადამიანების ჩასხდომა შეიძლება მხოლოდ მას შემდეგ, რაც ტრასაზე არსებული ყველა მოძრავი საშუალება გაჩერდება.

ავტოსკუტერები უნდა იკვებებოდეს მხოლოდ მუდმივი, არაუმეტეს 110 ვ ძაბვით. საკონტაქტო ქსელი, ავტოსკუტერების კონტაქტები და ტრასის ზედაპირი ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ გამოირიცხოს ადამიანების დაშავება.

სანახაობრივი და სამხიარულო ატრაქციონებიდან პრაქტიკაში ხშირად გვხვდება: პანორამული კოშკი, ტრიალა ღერძები, მბრუნავი კასრები, მოძრავი სცენები, მოქანავე კიბეები, სარბენი ბილიკები, სასრიალოები, დასარტყმელი ჩაქურჩები, აგრეთვე ტირები.

#### **ა. პანორამული კოშკი**

პანორამული კოშკი ვერტიკალურ მზიდ ლითონკონსტრუქციაზე მოძრავი გონდოლის მქონე ატრაქციონია.

პანორამული კოშკის ამწვევი მექანიზმი ისე უნდა იყოს შესრულებული, რომ გამოირიცხოს იყოს მისი თვითნებური დაშვება, ხოლო საბრუნო და გადასაადგილებელი მექანიზმები აღჭურვილი უნდა იყოს ნორმალურად ჩაკეტილი ტიპის მუხრუჭებით. ატრაქციონი აღჭურვილი უნდა იყოს მოწყობილობით, რომელიც სამგზავრო მოდულის სიჩქარის ნორმალურზე მეტად გადაჭარბებისას, საწვეი და საკიდი ელემენტების მოწყვეტისას, აგრეთვე სამუხრუჭე სისტემის მწყობრიდან გამოსვლისას უზრუნველყოფს სამგზავრო მოდულის ქვევით გადაადგილების შეზღუდვას.

იატაკსა და ატრაქციონის სამგზავრო მოდულის ძირს შორის განთავსებული უნდა იყოს ამორტიზატორები. ატრაქციონი აღჭურვილი უნდა იყოს სამგზავრო მოდულის მოძრაობის ზედა და ქვედა უკიდურესი მდგომარეობის შემზღუდველებით.

ატრაქციონის სამგზავრო მოდულს უნდა ჰქონდეს ბლოკირება, რომელიც გამოირიცხავს მის ჩართვას გადამეტვირთვის შემთხვევაში და აღჭურვილი უნდა იყოს დასაშვებზე მეტად მომატებული ქარის სიჩქარის მაუწყებელი სიგნალიზაციით, აგრეთვე მომსახურე პერსონალთან კავშირის საშუალებით.

ატრაქციონის სამგზავრო მოდული უზრუნველყოფილი უნდა იყოს როგორც მუშა, ისე საავარიო განათებით. გათვალისწინებული უნდა იყოს ავარიულად გაჩერებული ატრაქციონის სამგზავრო მოდულთან ადამიანების გამოყვანის საშუალებები და პროცედურები.

**ბ. ტრიალა ღერძები, მბრუნავი კასრები, მოძრავი სცენები, მოქანავე კიბეები**

გასასვლელეები ამ ატრაქციონების უძრავ და მოძრავ ნაწილებს შორის ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ გამოირიცხოს ადამიანის დაშავება დაცემის შემთხვევაშიც კი.

ტრიალა ღერძს უნდა ჰქონდეს გლუვი ზედაპირი, უძრავ სასრიალო ზედაპირს ორივე მხრიდან – რბილი ბორტი, რომელიც ტრიალა ღერძიდან ჰორიზონტალურად დაშორებული უნდა იყოს სულ მცირე 2 მ-ით. მოძრავ ბილიკს ორივე მხრიდან უნდა ჰქონდეს ბორტები და მოაჯირები, ხოლო იქ, საიდანაც სჩანს საინტერესო სანახაობა, გათვალისწინებული უნდა იყოს ადამიანის გაჩერების შესაძლებლობა.

**გ. სარბენი ბილიკები, სასრიალოები**

სარბენ ბილიკს არ უნდა ჰქონდეს ნაკერები. დასაშვებია ერთი გლუვი, მცირედამოხნიეკილი ნაკერი. ბილიკს ორივე მხრიდან უნდა ჰქონდეს გასაჩერებელი მოწყობილობა. სარბენი ბილიკის ზედა ბოლო და კიდეები ისე უნდა იყოს დამონტაჟებული და დაცული, რომ ჩაბრუნების ადგილას გამოირიცხოს მდგომი, მჯდომარე ან თუნდაც მწოლიარე მგზავრის სხეულის რომელიმე ნაწილის აგრეგატში მოყოლა. სარბენი ბილიკის ბოლოში პოდიუმზე რბილი ლეიბი უნდა იდოს.

სასრილოს შიგნითა ნაწილი გლუვი უნდა იყოს. გვერდით კედლებს სიმაღლე ძირიდან სულ მცირე 45 სმ უნდა ჰქონდეს. სასრიალო მონაკვეთის ბოლო ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ ადამიანს სხვის დაუხმარებლად შეეძლოს სრილის დამთავრება. სასრილოს ჩარჩო ისე უნდა იყოს შეკრული, რომ გადაბმის ან გადაკერების ადგილები არ გადადიოდეს სასრიალო ფართობში.

**დ. დასარტყმელი ჩაქურები**

დასარტყმელი ჩაქურის აგრეგატი მიწაში მყარად უნდა იყოს ჩამაგრებული და ჩაქურისა და დასარტყმელი თეფშის აწვევისას ადგილიდან არ უნდა იძროდეს. აგრეგატი დაცილებული უნდა იყოს მაყურებლისაგან წინა მხრიდან 3 მ-ით და გვერდითი მხრიდან – 1 მ-ით.

**ე. ტირები**

ტირში სასრილოდ შეიძლება გამოყენებული იქნეს მხოლოდ პნევმატიკური იარაღი, რომლის

კალიბრი 4,5-ს არ აღემატება, ხოლო მოძრაობის ენერგია – 7,5 ჯ-ს. დასაშვებია პისტოლეტებისა და სხვა მოკლელულიანი იარაღის გამოყენება იმ პირობით, რომ შეზღუდული იქნება მათი ლულის მოტრიალების მაქსიმალური კუთხე.

ტირის დარბაზი დახურული უნდა იყოს ორივე მხარეს, სროლის მიმართულებით და ზემოდან. უკანა კედელი უნდა იყოს ვერტიკალური და დაცული სულ მცირე 1,5 მმ სისქის ფოლადის ფურცლით. სამიზნესა და კედელს შორის კედლიდან სულ მცირე 5 სმ-ის დაშორებით ქსოვილური ნაჭრის საფარი უნდა დაიკიდოს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ტყვიის ასხლეტა.

სასროლი მაგიდები მყარად უნდა იყოს დამაგრებული. მანძილი მაგიდიდან სამიზნემდე სულ მცირე 2,8 მ უნდა იყოს.

ტირის მომსახურე პერსონალი ვალდებულია: ერთდროულად მოემსახუროს მხოლოდ ერთ ბავშვს ან ორ მოზრდილ ადამიანს; იარაღი დამუხტოს მხოლოდ მას შემდეგ, რაც მსროლელი თავის ადგილს დაიკავებს; გამოყენების შემდეგ უზრუნველყოს იარაღის საიმედო დაცვა.

ატრაქციონებზე დაცული უნდა იყოს საქართველოში მოქმედი სახანძრო უსაფრთხოების წესები.

პროექტორები ისეთი მანძილით უნდა იყოს დაცლებული ადვილალეხადი მასალებისაგან, რომ არ მოხდეს მათი აალება. ფარდებსა და დეკორაციებს და პროექტორებს შორის მანძილი სულ მცირე 1,5 მ უნდა იყოს. საატრაქციონო მოედნებთან მისასვლელი უნდა იყოს თავისუფალი, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს სახანძრო ავტომობილების და სხვა სპეცტექნიკის შეუფერხებელი მოძრაობა.

საატრაქციონო მოედნების ტერიტორიებზე, აგრეთვე მის გარშემო აკრძალულია:

- ა) კოცონის დანთება, ნაგვის დაწვა, მოწვევა სამუშაო ადგილზე;
- ბ) ძაბვის ქვეშ მყოფი ატრაქციონების და ღია მართვის პულტის უყურადღებოდ დატოვება;
- გ) ტერიტორიაზე ადვილალეხადი და იწვებადი სითხეების შენახვა, ღია ცეცხლის გამოყენება (ჩირაღდნები, სანთლები და სხვა), დროებითი ელექტროსადენების გაყვანა;
- დ) ფეიერვერკების მოწყობა, აგრეთვე პიროტექნიკური ნაკეთობების შენახვა;
- ე) ნაგვის გროვების, გამხმარი ბალახის, ტოტების და ფოთლების დატოვება.

ატრაქციონზე შესასვლელი (გამოსასვლელი) კარი იმავედროულად უნდა წარმოადგენდეს საევაკუაციო გასასვლელს და იღებოდეს მხოლოდ გასართობი მოწყობილობის ზონიდან გარეთ – ადამიანთა მოძრაობის მიმართულებით და გააჩნდეს ადვილგასახსნელი ჩამკეტები.

სახანძრო უსაფრთხოების სამსახური ადგილზე უნდა იყოს:

ა) ხალხის თავშეყრის ადგილებში, სადაც გათვალისწინებულია 5000-ზე მეტი ადამიანის დასწრება;

ბ) საცირკო კარავ-პავილიონებში, სადაც 1500-ზე მეტი დასაჯდომი ადგილია.

თუ ღონისძიებების მომწყობს საკუთარი სახანძრო სამსახური აქვს, მაშინ სახანძრო უსაფრთხოების ფუნქცია მასვე შეიძლება დაეკისროს.

სამედიცინო პუნქტი უნდა ფუნქციონირებდეს ხალხის თავშეყრის ადგილებში, სადაც გათვალისწინებულია 3000-ზე მეტი ადამიანის დასწრება, აგრეთვე საცირკო კარავ-პავილიონებში, სადაც 1500-ზე მეტი დასაჯდომი ადგილია.

## **დასკვნა**

ატრაქციონების ექსპლუატაციისას მომსახურე პერსონალისა და ატრაქციონების მგზავრების მხრიდან უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს უსაფრთხოების ღონის ამალვას, ადამიანის სიცოცხლის, ჯანმრთელობის და გარემოს დაცვასთან დაკავშირებული საკითხების გაუმჯობესებას.

## **გამოყენებული ლიტერატურა**

1. გ. ბუცხრიკიძე, ა. ბეჟანიშვილი, ზ. ჯავახიშვილი, ზ. ციციშვილი, დ. ვაშაკიძე. ატრაქციონების უსაფრთხოების წესები. შპს „დიაპროექცენტრი“, თბილისი, 2007. 59 გვ.

2. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის № 419 დადგენილება ატრაქციონების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე.

**ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ АТТРАКЦИОНОВ**

**Бежанишвили А., Шилакадзе М., Хачидзе Н.**

**Резюме**

В работе рассмотрены общие требования эксплуатации для движущихся аттракционов (катящиеся горы, качели, карусели, гигантские колеса, аттракционы машин), зрелищных и развлекательных аттракционов (панорамная башня, крутящиеся оси и бочки, движущиеся сцены, качающиеся лестницы, беговые тропинки, ударные молотки), а также тиров. Даны общие ограничения и ограничения для детей при эксплуатации аттракционов. Рассмотрены вопросы пожарной безопасности и медицинского обслуживания.

**REQUIREMENTS OF TECHNICAL SAFETY DURING  
ATTRACTIONS EXPLOITATION**

**A. Bezhanishvili, M. Shilakadze, N. Khachidze**

**Summary**

Common requirements of exploitation for motive attractions (rolling hills, swings, roundabouts, gigantic wheels attractions of cars), entertainment and amusing attractions (panoramic towers, torsion axis and barrels, motive stages, swinging stairs, racing paths, percussion hammers), as well for shooting-galleries are considered. Common limitations and restrictions for children during attractions exploitation are given. Problems of fire safety and medical service are considered.

შპს. 625.1

**რკინაბეტონის შპალებიან მცირერადიუსიან მრუდებში  
ლიანდის გაგანიერების მოწყობის საკითხები**

**ნ. რურუა, გ. ჯულაყიძე**

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

*რეზიუმე:* სტატიაში განხილულია რკინაბეტონის შპალებიან მცირერადიუსიან მრუდებში ლიანდის გაგანიერების მოწყობის საკითხები. გაანალიზებულია არსებული რკინაბეტონის შპალების მცირერადიუსიან მრუდებში მუშაობის კონსტრუქციული ხარვეზები. შემოთავაზებულია საქართველოს რკინიგზაზე გამოსაყენებელი რკინაბეტონის შპალების კონსტრუქცია, რომელშიც ლიანდის გაგანიერების უზრუნველყოფა სწორი უბნიდან მრუდში გადასვლისას უნდა მოხდეს ბიჯით საფეხურებად ან თანდათანობით სხვადასხვა ტიპის სამაგრების სისტემების - Vossloh, Pandrol და SB-3 გამოყენებით. გაგანიერება ხორციელდება კუთხური თამასების ან გვერდითი იზოლატორების საშუალებით 2-2,5 მმ-ის ჯერადი ბიჯებით. შემოთავაზებულია აგრეთვე სარელსო ლიანდის გაგანიერების სხვადასხვა ვარიანტები დამოკიდებული მისი მატების სიდიდეზე და ლიანდაგის ღერძის მიმართ განლაგებაზე. დადგენილია მანძილი გადასასვლელი მრუდის საწყისიდან იმ წერტილამდე, რომლის შემდეგ ახლენენ ლიანდის გაგანიერებას მრუდის რადიუსზე და გადასასვლელი მრუდის სიგრძეზე დამოკიდებულებით.

**საკვანძო სიტყვები:** რკინაბეტონის შპალები, ლიანდის სიგანე, მცირერადიუსიანი მრუდები, ლიანდის გაგანიერება, მრუდის რადიუსი, უპირაპირო ლიანდაგი, გაგანიერების ბიჯი, გვერდითი იზოლატორი, კუთხური თამასა, გადასასვლელი მრუდი.

**შეჯამება**

უპირაპირო ლიანდაგის მოწყობის, დაგების, მოვლა-შენახვის და შეკეთებების ინსტრუქციის მიხედვით მცირერადიუსიან მრუდებში უპირაპირო ლიანდაგის დაგება იზღუდებოდა. უპირაპირო



ლიანდაგის დაგება ხდებოდა მხოლოდ სწორში და მრუდებში, რომელთა რადიუსი არ იყო ნაკლები 350 მ-ზე. 2000 წელს გამოცემული ინსტრუქციით ეს შეზღუდვა შემცირდა 300 მ-მდე, ხოლო 2012 წლის ინსტრუქციის მიხედვით 250 მ-მდე. ასეთი სახის შეზღუდვას სხვა გარემოებთან ერთად ძირითადად განაპირობებდა სხვადასხვა სიგანის რკინაბეტონის შპალების არარსებობა. ყოფილი საბჭოთა კავშირის ქვეყნებში შპალები მზადდებოდა მხოლოდ 1520 მმ ლიანდის სიგანით. ამიტომ დღის წესრიგში დადგა სხვადასხვა ლიანდის სიგანის მქონე რკინაბეტონის შპალების დამზადება.

### ძირითადი ნაწილი

ამჟამად რკინაბეტონის შპალები შეიძლება გამოყენებულ იქნას რკინიგზის ლიანდაგის ყველა უბანზე, მათ შორის მრუდებში, მათი რადიუსის შეუზღუდავად. მცირერადიუსიან და გადასასვლელ მრუდებში გამოსაყენებელი რკინაბეტონის შპალების კონსტრუქციას ხის შპალებისაგან განსხვავებით გააჩნია რიგი თავისებურებები, რომლებიც ითვალისწინებენ მრუდე უბნებში ლიანდის სიგანეთა შორის სხვაობას.

ჰორიზონტალურ მრუდებში მოძრავი შემადგენლობის მოძრაობისას აუცილებელია სარელსო ლიანდში მისი უსაფრთხო ჩაწერის უზრუნველყოფა. ამისათვის ეწყობა ნორმალური ლიანდის გაგანიერება მრუდის რადიუსზე დამოკიდებულებით, წყვილთვალის ჩასოლვის თავიდან აცილების მიზნით.

საქართველოს რკინიგზაზე ლიანდის გაგანიერება ხდება მცირერადიუსიან მრუდებში, რომელთა რადიუსი  $R < 350$  მ. ლიანდაგის მრუდ უბნებში რადიუსით 349 მ-დან 300 მ-მდე, ლიანდის სიგანედ დადგენილია 1530 მმ, ხოლო მრუდებში რადიუსით  $R \leq 299$  მ - 1535 მმ.

ზემოთ აღნიშნული მიზეზის გამო საქართველოს რკინიგზაზე გამოყენებულ უნდა იქნეს რკინაბეტონის შპალების ისეთივე კონსტრუქცია, როგორც ლიანდაგის სწორ უბნებში, ხოლო ლიანდის გაგანიერების უზრუნველყოფა უნდა მოხდეს უშუალოდ სხვადასხვა ტიპის სამაგრების სისტემების - Vossloh, Pandrol (ნახ.1) და SB-3 გამოყენებით.

ლიანდის გაგანიერება სწორი უბნიდან მრუდში გადასვლისას ხდება საფეხურებად ან თანდათანობით ბიჯით 1მმ/მ ან 2მმ/მ. გაგანიერების ბიჯი შეიძლება იცვლებოდეს სხვადასხვა სიდიდით - 5 მმ; 2,5 მმ; 2 მმ.

ცალკეული ტიპის რელსებისათვის, შპალებში განსხვავება ძირითადად მდგომარეობს რელსქვეშა მოედნების და მათ შორის მანძილების ზომებში.

Vossloh ტიპის სამაგრებისათვის სარელსო ლიანდის გაგანიერება ხორციელდება კუთხური თამასების საშუალებით, რომელთა ვარირება ხდება ზომების მიხედვით - ხუთი სახესხვაობით

თითოეული ტიპის კლემისათვის. გვერდითი რეგულირება მაქსიმუმ  $\pm 5$  მმ თითოეულ რელსზე ან მთლიანად ლიანდზე  $\pm 10$  მმ შესაძლებელია 2,5 მმ-ის ჯერადი ბიჯებით.

Pandrol ტიპის სამაგრებისათვის სარელსო ლიანდის გაგანიერება ხორციელდება გვერდითი იზოლატორების საშუალებით, რომელთა ვარირება ხდება ზომების მიხედვით - ხუთი სახესხვაობით. გვერდითი რეგულირება მაქსიმუმ  $\pm 8$  მმ თითოეულ რელსზე ან მთლიანად ლიანდზე  $\pm 16$  მმ შესაძლებელია 2,0 მმ-ის ჯერადი ბიჯებით.



ნახ. 1. W (Vossloh) და Fastclip (Pandrol) ტიპის სამაგრები.

შპალების რაოდენობა, რომელიც უზრუნველყოფს განსაზღვრულ გაგანიერებას დამოკიდებულია შპალების ეპიურაზე და გაგანიერების მოწყობის საჭირო სიგრძეზე.

გადასასვლელი მრუდის არსებობისას საფეხურიან გაგანიერებაზე გადასვლა ხდება მის ფარგლებში, ამასთან შესაბამისი სიგრძეები გამოითვლება ფორმულებით:

$$\text{გადასასვლელი უბნის სიგრძე, მ} \quad l = l' + \sum_{i=1}^4 l_i ;$$

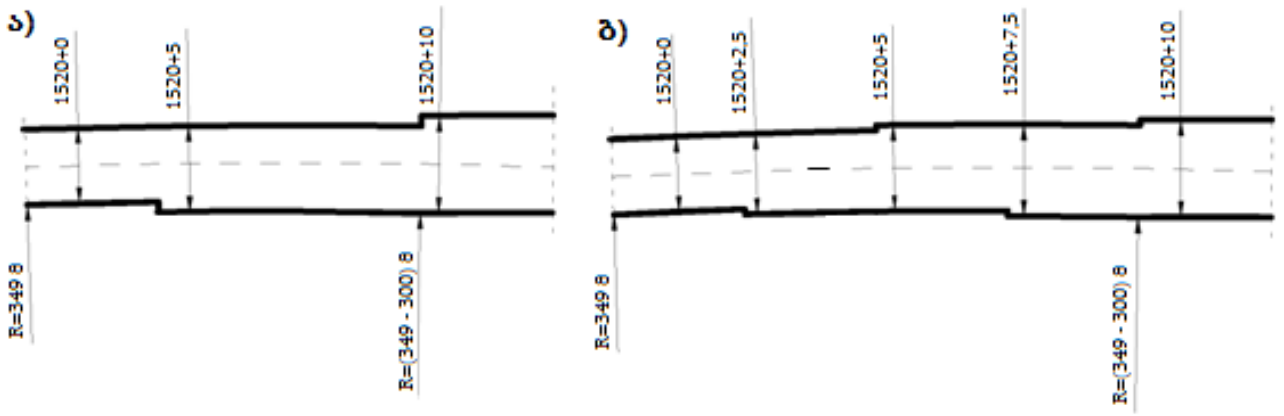
$$\text{უბნის სიგრძე გაგანიერების გარეშე, მ} \quad l' = \frac{R}{349} l ;$$

$$\text{უბნების სიგრძეები გაგანიერებით, მ} \quad l_i = \frac{R}{R_i} l - (l' + \sum l_{i-1});$$

სადაც  $R$  და  $R_i$  - მრუდის რადიუსებია, მ.

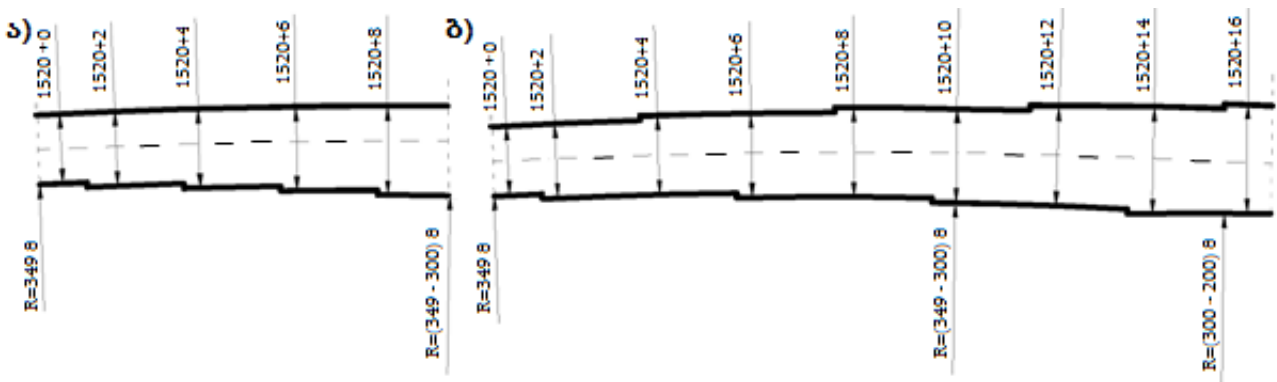
გადასასვლელი მრუდის არ არსებობისას საფეხურიან გაგანიერებაზე გადასვლა ხორციელდება 5-5მ-ს სიგრძის მონაკვეთებით ( $l_i = 5$  მ).

არსებობს სარელსო ლიანდის გაგანიერების სხვადასხვა ვარიანტები დამოკიდებული მისი მატების სიდიდეზე და ლიანდაგის ღერძის მიმართ განლაგებაზე (ნახ.2 და ნახ.3).



ნახ. 2. გაგანიერების განლაგების ვარიანტები Vossloh ტიპის სამაგრებისათვის:

ა - გაგანიერება ბიჯით 5,0 მმ; ბ - გაგანიერება ბიჯით 2,5 მმ.



ნახ. 3. გაგანიერების განლაგების ვარიანტები Pandrol ტიპის სამაგრებისათვის:

ა - ერთმხრივი გაგანიერება; ბ - ორმხრივი გაგანიერება.

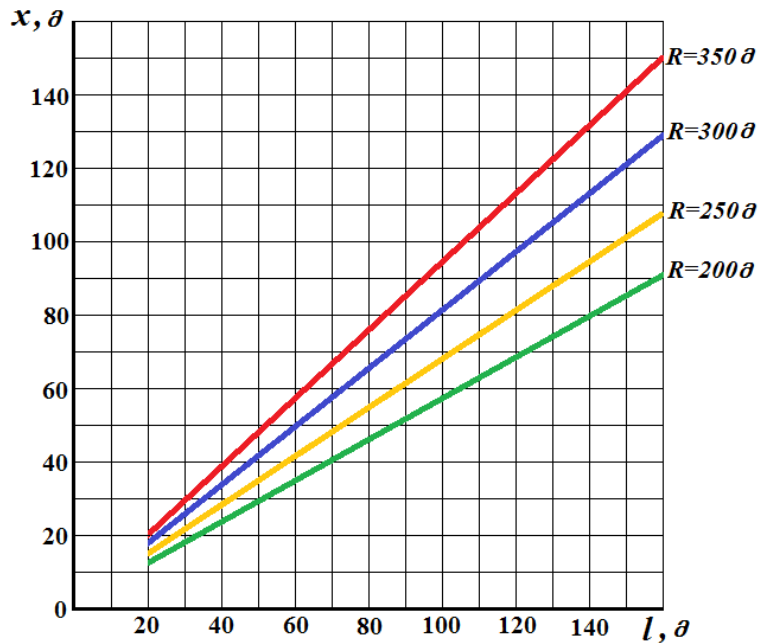
მანძილი გადასასვლელი მრუდის საწყისიდან იმ წერტილამდე, რომლის შემდეგ ახდენენ ლიანდის გაგანიერებას მეტრზე 1 მმ-ით გამოთვლილი ზემოთ აღნიშნული ფორმულებით მოცემულია ცხრილ 1-ში.

ცხრილი 1

მრუდის რადიუსი	გადასასვლელი მრუდის სიგრძე, მ													
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
200	05	11	17	23	28	34	40	45	51	57	63	68	74	80
250	09	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80	87	94	101
300	11	20	28	37	45	54	63	71	80	86	97	105	114	123
349	14	24	34	44	54	64	74	84	94	104	114	124	134	144

პრაქტიკულად ლიანდის გაგანიერებას იწყებენ 6 მეტრით უფრო ახლოს გადასასვლელი მრუდის საწყისიდან 1/349 სიმრუდამდე 1%-იანი ქანობით მოცემულ მრუდში ლიანდის სიგანის

დადგენილი ნორმის მიღწევამდე. ეს მანძილები დამოკიდებულია მრუდის რადიუსზე და გადასასვლელი მრუდის სიგრძეზე (ნახ.4).



ნახ. 4. მანძილი გადასასვლელი მრუდის საწყისიდან იმ წერტილამდე, რომლის შემდეგ ახდენენ ლიანდის გაგანიერებას მრუდის რადიუსზე და გადასასვლელი მრუდის სიგრძეზე დამოკიდებულებით

### დასკვნა

საქართველოს რკინიგზაზე მცირერადიუსიან მრუდებში დანერგილ უნდა იქნეს რკინაბეტონის შპალების ისეთი კონსტრუქციები, რომელშიც ლიანდის გაგანიერება უზრუნველყოფილი იქნება სწორი უბნიდან მრუდში ან სხვადასხვა ლიანდის სიგანის მქონე მრუდში გადასვლისას. გადასვლა შესაძლებელია მოხდეს საფეხურებად ან თანდათანობით ბიჯით სხვადასხვა ტიპის სამაგრების სისტემების - Vossloh, Pandrol და SB-3 გამოყენებით. განხილულია სარელსო ლიანდის გაგანიერების სხვადასხვა ვარიანტები დამოკიდებული მისი მატების სიდიდეზე და ლიანდაგის ღერძის მიმართ განლაგებაზე. წარმოდგენილი დიაგრამა საშუალებას იძლევა განისაზღვროს მანძილი გადასასვლელი მრუდის საწყისიდან იმ წერტილამდე, რომლის შემდეგ ახდენენ ლიანდის გაგანიერებას მრუდის რადიუსზე და გადასასვლელი მრუდის სიგრძეზე დამოკიდებულებით.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Р 755. Конструкция железобетонных шпал и креплений для кривых участков пути. Комитет ОСЖД, г. Варшава. 2013 – 17 с.
2. Справочник дорожного мастера и бригадира пути. В.Б. Каменский, Л.Д. Горбов. М.: Транспорт. 1985. – 487 с.

3. Справочник инженера-путейца. Под ред. В.В. Басилова и М.А. Чернышева. Т.1. М.: Транспорт. 1972. – 768 с.

## **ВОПРОСЫ УСТРОЙСТВА РАСШИРЕНИЯ КОЛЕЙ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ В КРИВЫХ МАЛОГО РАДИУСА**

**Н. Руруа, Г. Джулакидзе**

### **Резюме**

В данной работе рассматриваются вопросы устройства расширения колеи из железобетонных шпал в кривых малого радиуса. Проанализированы конструктивные недостатки работы железобетонных шпал в кривых малого радиуса. Предлагается для использования в железной дороге Грузии конструкция железобетонных шпал, в котором расширение колеи при переходе от прямого участка в кривую должен обеспечиваться пошагово или постепенно при помощи различных типов систем креплений - Vossloh, Pandrol и SB-3. Расширение осуществляется угловыми рейками или изоляторами шагом 2-2,5 мм. Также предложены разнообразные варианты расширения рельсового полотна в зависимости от величины увеличения размера и расположения относительно оси колеи. Установлено расстояние от начала кривой до точки, после которой расширяют колею в зависимости от радиуса кривизны кривой и длины кривой прохода.

## **ISSUES OF ARRANGEMENT OF REINFORCED CONCRETE SLEEPERS TRACK WIDENING ON SMALL RADIUS CURVES**

**N. Rurua, G. Julakidze**

### **Summary**

In this paper are considered the issues of arrangement of reinforced Concrete sleepers track widening on small radius curves. Is analyzed work of constructive disadvantages of reinforced concrete sleepers track in the small radius curves. Is proposed for application in Georgia Railway reinforced concrete sleepers structure, in which the widening of track is ensuring at transition from straight segment to the curve by steps or gradually over different types of fastenings systems - Vossloh, Pandrol and SB-3. The widening is carried out by angle bar or side insulators by step of 2-2.5 mm. Also are proposed the variety of widening options in dependency of the increasing size of the track and arrangement related to track axis. Is estimated the distance from the curve start to the point, after that is widening the track in dependency on a curve radius and the passage length.

უპკ 531.8

**მბრუნავი მასების გაწონასწორება პროგრამა “Excel”-ის  
გამოყენებით**

თ. კახეთელიძე, კ. ილურიძე

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

**რეზიუმე:** ნაჩვენებია, რომ მბრუნავი მასების გაწონასწორების დროს ვექტორ-რული მრავალგვერდის ჩამკეტი ვექტორის დახრის კუთხის საანგარიშო ფორმულა დამოკიდებულია მხოლოდ მისი საწყისი წერტილის ერთი კოორდინატის ნიშანზე. განსახილველი მეთოდი საშუალებას იძლევა სხვადასხვა წინაპირობების დროს დადგენილი სიზუსტით ადვილად განისაზღვროს უცნობი ვექტორის სიდიდე და მიმართულება და მოიძებნოს მათ შორის ოპტიმალური.

**საკვანძო სიტყვები:** მბრუნავი მასების სტატიკური და დინამიკური გაწონასწორება, ვექტორული მრავალგვერდი, ჩამკეტი ვექტორი.

**შესავალი**

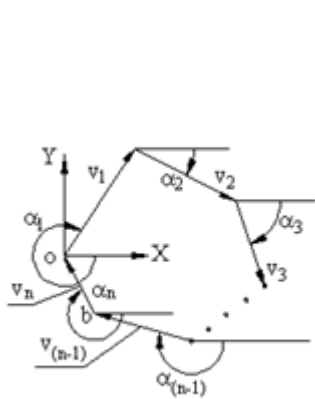
ვექტორული მეთოდით უცნობი სიდიდის განსაზღვრა ხშირად გამოიყენება სხვადასხვა ამოცანებში. მაგალითად რეაქციის ძალების განსაზღვრისას, მბრუნავი მასების გაწონასწორების დროსა და სხვ. როდესაც ვექტორული მრავალგვერდის აგება ხდება გრაფიკულად, ჩამკეტი ვექტორის სიდიდისა და მიმართულების განსაზღვრა ძნელი არ არის, მაგრამ თუ ამოცანა წყდება ანალიზურად, გარკვეულ სირთულეს ვაწყდებით მისი მიმართულების განსაზღვრისას. მეორეს მხრივ გრაფიკული მეთოდის გამოყენების დროს სირთულეს წარმოადგენს მრავალ-გვერდების აგების სიზუსტე. მონაცემების შეცვლის შემთხვევაში საჭირო ხდება ახალი მრავალგვერდის აგება, რასაც დიდი დრო მიაქვს.

პირითადი ნაწილი

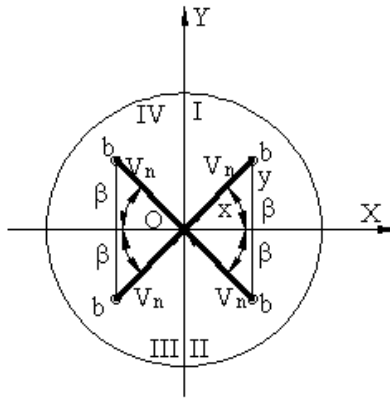
დავუშვათ, მოცემული გვაქვს  $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_{(n-1)}$  ვექტორების სიდიდეები და მათ მიერ X ღერძთან (სათის ისრის მიმართულებით) შედგენილი კუთხეები  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{(n-1)}$ . დავუშვათ, რომ თუ ამ ვექტორების ჯამს დავუმატებთ  $\vec{v}_n$  ვექტორს, ჯამი ხდება 0-ის ტოლი. ეს გამოისახება შემდეგი ვექტორული განტოლებით:

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \dots + \vec{v}_{(n-1)} + \vec{v}_n = 0 \tag{1}$$

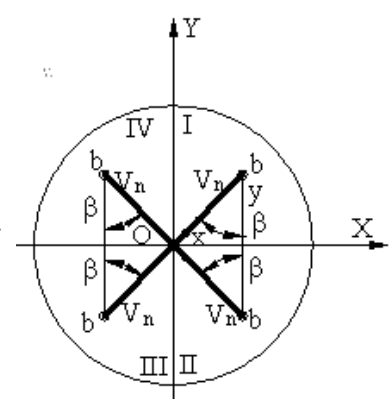
ამ განტოლებაში უცნობია  $\vec{v}_n$  ვექტორის სიდიდე და მიმართულება.



სურ. 1



სურ. 2



სურ. 3

პირველ რიგში დავადგინოთ  $\vec{v}_{(n-1)}$  ვექტორის ბოლო b წერტილის კოორდინატები  $x_n$  და  $y_n$ . ამისათვის დავაგვიგმილოთ (1) ვექტორული განტოლების მარცხენა ნაწილი  $\vec{v}_n$ -ის გარეშე X და Y ღერძებზე:

$$x_n = v_1 \cos a_1 + v_2 \cos a_2 + \dots + v_{(n-1)} \cos a_{(n-1)} \tag{2}$$

$$y_n = v_1 \sin a_1 + v_2 \sin a_2 + \dots + v_{(n-1)} \sin a_{(n-1)} \tag{3}$$

გამოვთვალოთ პირობითი  $\beta$  კუთხე, რომელიც იქმნება საძიებელი  $\vec{v}_n$  ვექტორის მიერ OX ღერძთან (სურ. 2):

$$\beta = \text{arcTg}\left(\frac{Y}{X}\right) \tag{4}$$

$\vec{v}_{(n-1)}$  ვექტორის ბოლო b წერტილი თეორიულად შეიძლება განლაგებული იყოს კოორდინატთა სისტემის I, II, III ან IV მეოთხედში (სურ. 2). განვიხილოთ ოთხივე ვარიანტი:

- 1) b წერტილი განლაგებულია I მეოთხედში.

მაშინ  $X > 0, Y > 0$ , ამიტომ  $\beta$  კუთხე კომპიუტერის მიერ გამოისახება როგორც მახვილი კუთხე. ავიღოთ პირობითად  $\beta = 60^\circ$  ამ ვექტორის მიერ  $X$  ღერძთან შედგენილი ნამდვილი კუთხე იქნება  $\alpha_n = 180 - \beta = 180 - 60 = 120^\circ$

2) ხ წერტილი განლაგებულია II მეოთხედში.

მაშინ  $X > 0, Y < 0$ , ამიტომ  $\alpha$  კუთხე კომპიუტერის მიერ გამოისახება როგორც უარყოფითი. უარყოფითი რიცხვის  $\text{arcTg}$  იძლევა უარყოფით კუთხეს)

$$\beta = -60^\circ \text{ და } \alpha_n = 180 - (\beta) = 180 - (-60) = 180 + 60 = 240^\circ$$

3) ხ წერტილი განლაგებულია III მეოთხედში.

მაშინ  $X < 0, Y < 0$ , ამიტომ  $\beta$  კუთხე მახვილია  $\beta = 60^\circ$ , ხოლო  $\alpha_n = 360 - \beta = 360 - 60 = 300^\circ$

4) ხ წერტილი განლაგებულია IV მეოთხედში.

მაშინ  $X < 0, Y > 0$ , ამიტომ  $\beta$  კუთხე კომპიუტერის მიერ გამოისახება როგორც უარყოფითი  $\beta = -60^\circ$  და  $\alpha_n = 360 - (\beta) = 360 - (-60) = 360 + 60 = 420^\circ$

როგორც ვხედავთ, I და II მეოთხედის ფორმულები  $\alpha_n$  სიდიდის განსა-საზღვრად ერთნაირია, ისევე, როგორც ერთნაირია III და IV მეოთხედისთვის. I და II მეოთხედს საერთო აქვთ ის, რომ ორივე შემთხვევაში  $X > 0$ , ხოლო III და IV მეოთხედისთვის  $X < 0$ . მას შემდეგ, რაც (2), (3) და (4) ფორმულებით გამოითვლება  $X, Y$  და  $\beta, \alpha_n$ -ის განსაზღვრავი ფორმულა შეიძლება ასე ჩამოვაყალიბოთ:

$$\alpha_n = 180 - \beta \quad (\text{თუ } X > 0)$$

$$\alpha_n = 360 - \beta \quad (\text{თუ } X < 0)$$

თვით  $\vec{v}_n$  ვექტორის სიგრძე კი გამოითვლება ფორმულით

$$\vec{v}_n = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (5)$$

თუ  $\vec{v}_n$  ვექტორი მიმართულია O წერტილიდან ხ-სკენ (სურ.1), ანუ დაცულია პირობა:

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \dots + \vec{v}_{(n-1)} = \vec{v}_n \quad (6)$$

მაშინ  $\beta$  კუთხე იანგარიშება ისევე (4) ფორმულით. I და II მეოთხედისთვის  $\alpha_n = 360 - \beta$ , ხოლო III და IV მეოთხედისთვის  $\alpha_n = 180 - \beta$ . ანუ აქაც  $\beta$  კუთხის განსაზღვრა დამოკიდებულია მხოლოდ X კოორდინატის ნიშანზე.

თუ საჭიროა  $\vec{v}_n$  ვექტორის მიერ OY ღერძთან შედგენილი  $\alpha_n$  კუთხის განსაზღვრა,  $\beta$  კუთხე უნდა ვიანგარიშოთ ფორმულით

$$\beta = \text{arcTg}\left(\frac{X}{Y}\right) \quad (7)$$



ასეთ შემთხვევაში აღმოჩნდება, რომ  $\alpha_n$  კუთხის გამოსათვლელი ფორმულები ერთნაირია I და IV, აგრეთვე II და III მეოთხედებისთვის. კერძოდ I მეოთხედში  $X>0, Y>0$ , ამიტომ  $\beta>0$

$$\alpha_n=180+\beta$$

აქაც ლავუშვათ  $\beta=60^\circ$ , მაშინ  $\alpha_n=180+\beta=180+60=240^\circ$ . IV მეოთხედში

$$X<0, Y>0, \text{ ამიტომ } \beta<0$$

$$\alpha_n=180+\beta=180+(-\beta)=180-\beta=180-60=120^\circ$$

II მეოთხედში  $X>0, Y<0$ , ამიტომ  $\beta<0$ .

$$\alpha_n=360+\beta=360+(-\beta)=360-60=300^\circ$$

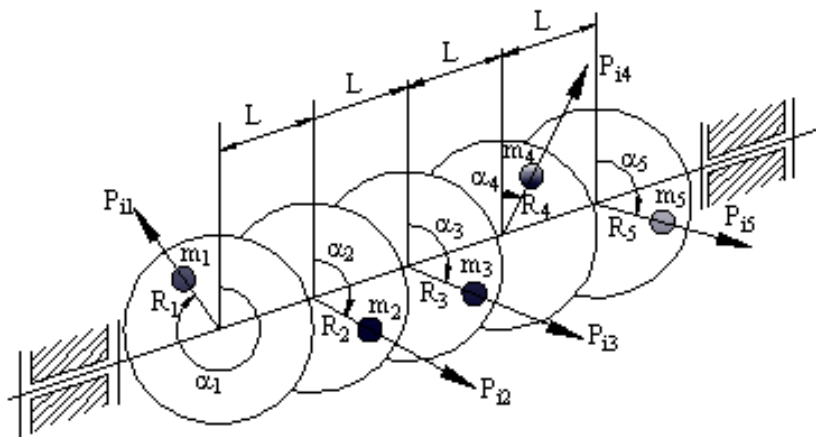
III მეოთხედში  $X<0, Y<0$ , ამიტომ  $\beta>0$ .

$$\alpha_n=360+\beta=360+60=420^\circ$$

ე.ი. საბოლოოდ  $\alpha_n=180+\beta$  (თუ  $Y>0$ ),  $\alpha_n=360+\beta$  (თუ  $Y<0$ ) (8)

განხილული მეთოდის პრაქტიკული რეალიზება განხორციელებულია მბრუნავი მასების გაწონასწორების ამოცანაზე.

როგორც მექანიზმებისა და მანქანების თეორიიდან არის ცნობილი, მბრუნავ ლილვზე სხვადასხვა სიბრტყეში მოთავსებული ნებისმიერი რაოდენობის გაწონასწორებელი მასის სტატიკური და დინამიკური გაწონასწორება შესაძლებელია ორ დამატებით სიბრტყეში განლაგებული წონწინალების საშუალებით.



ნახ. 4

სურათზე 4 ნაჩვენებია სამი მასის გაწონასწორების სქემა, რომლის მიხედვითაც ტარდება ლაბორატორიული სამუშაო. ლილვზე ერთმანეთისგან თანაბარი L მანძილებით დამაგრებულია

ხუთი დისკი, რომლებშიც ამოღებულია ღარები და ამ ღარებში დამაგრებულია გარკვეული მასების მქონე, სპეციალური ტვირთები. ამ ტვირთების საშუალებით (მე-2, მე-3 და მე-4) დისკებზე ხდება გაუწონასწორებლობის შექმნა. წონწინალების დასაყენებლად გამოყენებულია ორი (1 და მე-5) დამატებითი დისკი. პირველ დისკზე მაგრდება ინერციის ძალების გასაწონასწორებლად საჭირო წონწინალი, ხოლო მე-5 დისკზე – ინერციის წყვილ-ძალის მომენტების გასაწონასწორებლად საჭირო წონწინალი. გაწონასწორების სქემა ასეთია:

მე-2, მე-3 და მე-4 დისკების ღარებში ცენტრიდან  $r_2$ ,  $r_3$  და  $r_4$  მანძილებზე მაგრდება ცნობილი  $m_2$ ,  $m_3$  და  $m_4$  მასის მქონე ტვირთები, რომლებიც ვერტიკალიდან გადახრილი არიან შესაბამისად  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  და  $\alpha_4$  კუთხეებით. ისინი ქმნიან სისტემის სტატიკურ და დინამიკურ გაუწონასწორებლობას. პირველ რიგში გამოითვლება დინამიკური გაწონასწორებისთვის საჭირო წონწინალის მასა და მისი დაყენების ადგილი. ამისათვის დაკმაყოფილებული უნდა იყოს პირობა, რომ ნებისმიერი სიბრტყის მიმართ დისბალანსის მომენტების ჯამი ნოლის ტოლი უნდა იყოს. გამოითვლება გაუწონასწორებელი მასების მიერ შექმნილი დისბალანსები და ამ დისბალანსების მომენტები რომელიმე, მაგალითად პირველი სიბრტყის მიმართ. განტოლებაში შევა აგრეთვე მე-5 დისკზე დასაყენებელი წონწინალის მიერ შექმნილი დისბალანსის მომენტი:

$$Lm_2\vec{r}_2 + 2Lm_3\vec{r}_3 + 3Lm_4\vec{r}_4 + 4Lm_5\vec{r}_5 = 0$$

იმის გამო, რომ დისკებს შორის  $L$  მანძილები ერთნაირია, ისინი იკვეცებიან და საბოლოოდ რჩება

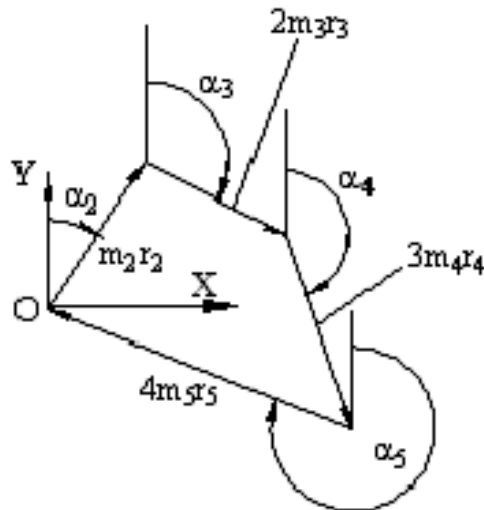
$$m_2\vec{r}_2 + 2m_3\vec{r}_3 + 3m_4\vec{r}_4 + 4m_5\vec{r}_5 = 0 \quad (9)$$

ამ ვექტორულ განტოლებაში უცნობია  $m_5\vec{r}_5$  ვექტორის სიდიდე და მის მიერ ვერტიკალთან შექმნილი  $\alpha_5$  კუთხე.

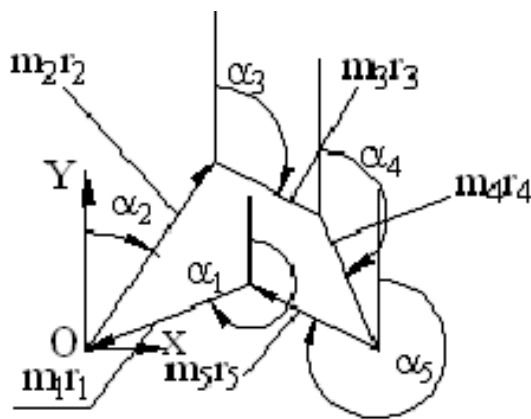
მე-(9) განტოლების ამოსახსნელად გამოიყენება ვექტორული მრავალგვერდის აგების მეთოდი (სურ. 5). აგება იწყება 0 წერტილიდან. გაივლება ვერტიკალური ხაზი, გადაიზომება არჩეული მიმართულებით (აღებულ მაგალითში საათის ისრის მიმართულებით)  $\alpha_2$  კუთხე და გადაიზომება რაიმე მასშტაბში  $m_2\vec{r}_2$  ვექტორი. შემდეგ თანმიმდევრობით შესაბამისი კუთხეების დაცვით გადაიზომება დანარჩენი ვექტორები.  $3m_4\vec{r}_4$  ვექტორის ბოლო წერტილის შეერთებით  $O$  წერტილთან განისაზღვრება  $4m_5\vec{r}_5$  ვექტორის სიგრძე და მისი დახრის  $\alpha_5$  კუთხე ვერტიკალური ხაზის მიმართ. შემდეგ შეირჩევა არსებული ტვირთებიდან რომელიმე  $m_5$  მასა, გამოითვლება  $r_5$  მანძილი და დამაგრდება ეს ტვირთი მე-5 დისკზე. ასეთნაირადვე ხდება ინერციის ძალების გაწონასწორება. ჯერ აიგება ვექტორული მრავალგვერდი

$$m_2\vec{r}_2 + m_3\vec{r}_3 + m_4\vec{r}_4 + m_5\vec{r}_5 + m_1\vec{r}_1 = 0 \quad (10)$$

მე-10 განტოლების მიხედვით, რომელშიც უცნობია  $m_1\vec{r}_1$  ვექტორის სიდიდე და მიმართულება (სურ. 6). აგება იწყება 0 წერტილიდან, ყველა ცნობილი ვექტორის (მათ შორის მე-9 განტოლებით უკვე განსაზღვრული  $m_5\vec{r}_5$  ვექტორის) გადაზომვის შემდეგ მისი ბოლო წერტილის შეერთებით 0 წერტილთან მიიღება  $m_1\vec{r}_1$  ვექტორის



ნახ. 5



ნახ. 6

სიგრძე და მისი დახრის  $\alpha_1$  კუთხე ვერტიკალთან. რადგანაც  $m_1\vec{r}_1$  დისბალანსის მომენტი 1 დისკის მიმართ ნულის ტოლია, მისი სიდიდე გავლენას ვერ მოახდენს მე-9 განტოლებით განსაზღვრულ  $m_5\vec{r}_5$  ვექტორის სიდიდესა და მიმართულებაზე.

აქაც შეირჩევა  $m_1$  მასა და გამოითვლება  $r_1$  მანძილი. (1) დისკზე  $\alpha_1$  კუთხით ვერტიკალის მიმართ დამაგრდება  $m_1$  მასა და სისტემა აღმოჩნდება გაწონასწორებული სტატიკურად და დინამიკურად. გაწონასწორების აღწერილი სქემის მიხედვით შეიძლება მივიღოთ ისეთი შედეგები, რომ არსებული ტვირთების გამოყენების დროს  $r_1$  ან  $r_5$  მანძილი არ მოთავსდეს აღნიშნული ხელაწყოს კონსტრუქციულ ზღვრებში ( $r_{\min}=40\text{მმ}$   $r_{\max}=90\text{მმ}$ ). მაშინ საჭირო ხდება მონაცემების შეცვლა და ახალი ვექტორული მრავალგვერდების აგება.

ყოველივე ამის გამოსასწორებლად უმჯობესია გამოვიყენოთ ანალიზური მეთოდი. რადგანაც მე-9 ვექტორული განტოლების მიხედვით საძიებელი  $4m_5\vec{r}_5$  ვექტორი მიიღება  $3m_4\vec{r}_4$  ვექტორის ბოლო წერტილის შეეთებით საწყის 0 წერტილთან, დავადგინოთ ბოლოს წინა  $3m_4\vec{r}_4$  ვექტორის ბოლო წერტილის კოორდინატები. ამისათვის დავაგვემილოთ მე-7 ვექტორული განტოლების პირველი სამი წევრი  $OX$  და  $OY$  კოორდინატთა ღერძებზე:

$$X = m_2\vec{r}_2 \sin(\alpha_2) + 2m_3\vec{r}_3 \sin(\alpha_3) + 3m_4\vec{r}_4 \sin(\alpha_4) \quad (11)$$

$$Y = m_2\vec{r}_2 \cos(\alpha_2) + 2m_3\vec{r}_3 \cos(\alpha_3) + 3m_4\vec{r}_4 \cos(\alpha_4) \quad (12)$$

გამოვთვალოთ პირობითი  $\beta$  კუთხე, რომელიც იქმნება საძიებელი  $4m_5\vec{r}_5$  ვექტორის მიერ  $OY$  ღერძთან:

$$\beta = \text{arcTg}\left(\frac{X}{Y}\right) \quad (13)$$

$3m_4\vec{r}_4$  ვექტორის ბოლო წერტილის მდებარეობის დასადგენად გამოვიყენოთ ზემოთ მოყვანილი დებულება (8):

$$\alpha_n = 180 + \beta \quad (\text{თუ } Y > 0) \quad \alpha_n = 360 + \beta \quad (\text{თუ } Y < 0)$$

აქვე შეიძლება დაემატოს შეზღუდვა რომ თუ  $\alpha_5 > 360^\circ$ ,  $\alpha_5 = \alpha_5 - 360$ .

როგორც ვხედავთ, საძიებელი ვექტორების დახრის კუთხის საანგარიშო ფორმულა დამოკიდებულია მხოლოდ  $Y$  კოორდინატის ნიშანზე. თვით  $4m_5\vec{r}_5$  ვექტორის სიგრძე კი გამოითვლება ფორმულით

$$4m_5\vec{r}_5 = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (14)$$

დანარჩენი გაანგარიშება და  $m_5$  მასის დამაგრება დისკზე ხდება ისევე, როგორც გრაფიკული მეთოდის დროს.

ანალოგიურად ამოიხსნება მე-10 ვექტორული განტოლებაც. აქაც უნდა დადგინდეს ბოლოსწინა  $m_5r_5$  ვექტორის ბოლო წერტილის კოორდინატები, რისთვისაც ვაგვემილებთ მე-10

განტოლებასში შემავალ პირველ ოთხ წევრს კოორდინატთა ღერძებზე. დანარჩენი ხდება ისევე, როგორც მე-9 განტოლების ამოხსნის დროს.

$$X = m_2 \vec{r}_2 \sin(\alpha_2) + m_3 \vec{r}_3 \sin(\alpha_3) + m_4 \vec{r}_4 \sin(\alpha_4) + m_5 \vec{r}_5 \sin(\alpha_5) \quad (15)$$

$$Y = m_2 \vec{r}_2 \cos(\alpha_2) + m_3 \vec{r}_3 \cos(\alpha_3) + m_4 \vec{r}_4 \cos(\alpha_4) + m_5 \vec{r}_5 \cos(\alpha_5) \quad (16)$$

$$m_1 \vec{r}_1 = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (17)$$

**საბოლოოდ გაწონასწორების სქემა შეიძლება ასე ჩამოვაყალიბოთ:**

- 1) ვირჩევთ საწყის სიდიდეებს:  $m_2, m_3, m_4, r_2, r_3, r_4, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ .
  - 2) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება დისბალანსები:  $m_2 r_2, m_3 r_3$  და  $m_4 r_4$ .
  - 3) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება დისბალანსების მომენტები:  $2m_3 r_3, 3m_4 r_4$ .
  - 4) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება  $x, y, \beta$  შესაბამისად (9), (10) და (11) ფორმულებით,
  - 5) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება გარდამავალი  $\gamma$  კუთხე (თუ  $y > 0, \gamma = 180 + \beta$ , წინა-აღმდეგ შემთხვევაში  $\gamma = 360 + \beta$ ),
  - 6) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება  $\alpha_5$  კუთხე (თუ  $\gamma < 360, \alpha_5 = \gamma$ , თუ არა  $\alpha_5 = \gamma - 360$ ),
  - 7) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება დისბალანსების მომენტი  $4m_5 r_5$ ,
  - 8) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება დისბალანსი  $m_5 r_5$ ,
  - 9) შეგვაქვს ტვირთის მასა  $m_5$ ,
  - 10) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება რადიუსი  $r_5$ ,
  - 11) კომპიუტერის მიერ (15), (16) და (13) ფორმულებით იანგარიშება  $x, y$  და  $\beta$ ,
  - 12) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება გარდამავალი  $\gamma_1$  კუთხე (თუ  $y > 0, \gamma_1 = 180 + \beta$ , წინა-აღმდეგ შემთხვევაში  $\gamma_1 = 360 - \beta$ ),
  - 13) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება  $\alpha_5$  კუთხე (თუ  $\gamma_1 < 360, \alpha_5 = \gamma_1$ , თუ არა  $\alpha_5 = \gamma_1 - 360$ ),
  - 14) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება დისბალანსი  $m_1 \vec{r}_1$ ,
  - 15) შეგვაქვს ტვირთის მასა  $m_1$ ,
  - 16) კომპიუტერის მიერ იანგარიშება რადიუსი  $r_1$ .
- გაწონასწორების ცხრილს აქვს შემდეგი სახე:

დისკის ნომერი	ტვირთი m	რადიუსი r	კუთხე $\alpha$	დისბალ. mr	დისბ. მომ. mrL
2	50	80	0	4000	4000
3	70	60	90	4200	8400
4	70	45	120	3150	9450
5	60	69	273	4150	16600
1	45	85	227	3812	

თუ აღმოჩნდა, რომ არსებული ტვირთების დროს მიღებული შედეგები არ თავსდება ხელსაწყო კონსტრუქციულ საზღვრებში, უნდა შეიცვალოს საწყისი მონაცემები, როგორცაა რომელიმე ტვირთის მასა  $m$ , ცენტრიდან დაშორება  $r$  ან გადახრის კუთხე  $\alpha$  იმგვარად, რომ მივიღოთ საჭირო სიდიდეები. ამ სიდიდეების შეტანა ხდება ცხრილის მე-2 – მე-4 სვეტების შესაბამის უჯრებში და შედეგი მომენტალურად აისახება  $\alpha_5, \alpha_1, m_1r_1$  და  $m_5r_5$  შესაბამის უჯრებში.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Левитский Н.И. теория механизмов и машин. М.:наука,1979. 576с.

## УРАВНОВЕШИВАНИЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ МАСС ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММЫ “EXCEL”

Т. Кахетелидзе, К. Илуридзе

### Резюме

показано, что при уравновешивании вращающихся масс, формула для определения величины и направления замыкающего вектора зависит только от знака одной координаты его начальной точки. Рассматриваемый метод дает возможность при разных предварительных условиях с установленной точностью легко определить величину и направление неизвестного вектора и найти оптимальный вариант.

## BALANCING OF ROTATING MASSES BY APPLICATION OF EXCEL SOFTWARE

T. Kakhetelidze, K. Iluridze

### Summary

Is shown that at balancing of rotating masses calculation formula for angle of turn of vector polyhedral resulting vector is depended only on one coordinate sign of three initial points. The method under considering gives the possibility at various preconditions with defined accuracy is easy to determine value and direction of unknown vector and select optimal from them.

უპკ 339; 626. 9

**სახელმწიფო და კერძო პარტნიორობის  
განვითარების პრობლემები საქართველოში**

ვ. ზეიკიძე, გ. მაისურაძე, ც. ელგენდარაშვილი

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

**რეზიუმე:** დღეისათვის ქვეყანაში სახეზე გვაქვს საჯარო-კერძო პარტნიორობის ფორმებისა და მეთოდების მრავალფეროვნება, რომელთა გამოყენებითაც ქვეყნამ დიდ წარმატებებს მიაღწია ეკონომიკის ისეთ სფეროებში, როგორცაა ენერჯეტიკა, მილსადენის და სახმელეთო ტრანსპორტის განვითარება და სხვა. ამ სფეროებში სახელმწიფო და მუნიციპალური ორგანოების აქტიურმა პარტნიორობამ უცხო ქვეყნების საერთაშორისო კომპანიებთან და საქართველოში მათ შვილობილ საწარმოებთან, შესაძლებელი გახადა მოსახლეობისათვის და კერძო ბიზნესისათვის ენერჯეტიკული პრობლემის მოგვარება, სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის განვითარება და საქართველოს აქტიური ჩართვა ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელ ერთიან სატრანსპორტო კვანძში.

**საკვანძო სიტყვები:** სახელმწიფო, პარტნიორობა, ტრანსპორტი, კონცენსია.

**შესავალი**

საქართველოში სახელმწიფო-კერძო პარტნიორობის პროცესში კონცენსიების გამოყენება ფართოდ დაიწყო მე-19 საუკუნის მეორე ნახევრიდან. სამამულო ისტორია მოიცავს მრავალ მაგალითს სახელმწიფო ხელისუფლებისა და ბიზნესის წარმატებული თანამშრომლობისა. 1865 წელს დაიწყო საქართველოს რკინიგზის მშენებლობა და 1871 წელს გაიხსნა პირველი რკინიგზა საქართველოში. 1873 წელს საქართველოს რკინიგზამ გამოუშვა პირველი ობლიგაციები ფოთის მონაკვეთის ასაშენებლად. 1883 წელს დაინიშნა პირველი საერთაშორისო მატარებელი თბილისი-ბაქო. 1890 წლიდან როდესაც უღელტეხილის მონაკვეთის ფუნქციონირება დაიწყო, საქართველოს

რკინიგზა კავკასიაში ნავთობის ტრანსპორტირების გზის ნაწილი გახდა. საქართველოს რკინიგზის ტრანსკავკასიური რკინიგზისგან გამოყოფა 1992 წელს დასრულდა და 1998 წელს დაარსდა „საქართველოს რკინიგზა“, როგორც შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება 100 პროცენტის სახელმწიფოს წილით.

სახელმწიფო-კერძო პარტნიორობამ ფართო ასპარეზი მიიღო 20-ე საუკუნის 90-იანი წლებიდან როდესაც ქვეყანამ დამოუკიდებლობა მოიპოვა. ამ პერიოდიდან იწყება ქვეყნის ეკონომიკის საბაზრო ეკონომიკურ ურთიერთობებზე გადასვლა, რომელშიც საქართველოს დიდ დახმარებას უწევენ ევროპის განვითარებული ქვეყნები, აშშ, საერთაშორისო საფინანსო და საკრედიტო ინსტიტუტები. მათი დახმარებით აქტიურად დაიწყო ქვეყანაში სამართლებრივი ბაზის ფორმირება და დაჩქარებული ეკონომიკური რეფორმები.

### პირითადი ნაწილი

საქართველოს გეოპოლიტიკური სტრატეგიიდან გამომდინარე 21-ე საუკუნის დასაწყისში მაქსიმალური დატვირთვით დაიწყო ამუშავება ევროპა -აზიის დამაკავშირებელი სატრანზიტო დერეფნის კონცეფციამ. ამის ნათელი მაგალითია, ბაქო- თბილისი-ჯეიჰანის ნავთობსადენის მშენებლობის დასრულება 2005 წელს და სამხრეთ კავკასიის გაზსადენის მშენებლობის დასრულება 2006წელს. აღნიშნული მილსადენებით აზერბაიჯანული ნავთობის ტრანსპორტირება ხორციელდება ბაქოდან თურქეთის პორტ ჯეიჰანამდე, რომელიც ხმელთაშუა ზღვაზე მდებარეობს, ხოლო სამხრეთ კავკასიური გაზსადენით ხორციელდება აზერბაიჯანის შახდენიზის საბადოდან, საქართველოს გავლით, გაზის ტრანსპორტირება თურქეთში ქალაქ ერზერუმამდე. აღნიშნული ენერგეტიკული სატრანსპორტო დერეფანის მშენებლობა და მიმდინარე ექსპლუატაცია წარმოადგენს თანამედროვე საჯარო-კერძო პარტნიორობის ტიპურ მაგალითს კონცესიის საფუძველზე.

საქართველო აზერბაიჯანის რესპუბლიკის პარტნიორია სამხრეთ კავკასიის რეგიონში. სატრანსპორტო კომუნიკაციების უდიდესი ნაწილი საქართველოს ტერიტორიაზე გადის და ჩვენ ქვეყანას ევროპასთან აკავშირებს. ამგვარი ურთიერთობების ფონზე გასაკვირი არ არის, რომ აზერბაიჯანულმა სახელმწიფო კომპანია „სოკარმა“ უდიდესი საპარტნიორო-საინვესტიციო პროექტების განხორციელება საქართველოს ტერიტორიაზე წამოიწყო.

აზერბაიჯანული საერთაშორისო ნავთობ კომპანიის „სოკარის“ მირ საქართველოში დაფუძნებული „სოკარ ჯორჯია ინვესტმენტი“ ქუთაისისა და ფოთის შემდეგ, ახალ ინდუსტრიულ ზონას ყულევში აშენებს, რომელიც საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების



სამინისტროსთან შეთანხმებით 99 წლის ვადით იქმნება. აზერბაიჯანის სახელმწიფო ნავთობ კომპანია „სოკარი“ ასევე აპირებს აზოტოვანი სასუქებისა და კარბამიდის ქარხნის მშენებლობას, საქართველოს მთავრობის მიერ გამოცხადებული საკანონმდებლო შეღავათების სარგებლობით. კომპანიამ საქართველოს მთავრობას, მომავალი ქარხნის მშენებლობისთვის, თავისუფალი სამრეწველო ზონის სტატუსის მისაღებად თხოვნით უკვე მიმართა. წინასწარი გათვლებით სავარაუდო ინვესტიციები 500 მლნ. აშშ. დოლარს შეადგენს.

ქვეყანაში საჯარო-კერძო პარტნიორობის ტიპურ ფორმას განეკუთვნება ოთხ ზოლიანი ჩქაროსნული ავტომაგისტრალის მშენებლობა. საქართველოში ავტობანის მშენებლობა 2006 წლის მარტში დაიწყო. ნატახტარი-ალაიანის 16 კილომეტრიანი მონაკვეთზე მშენებლობას ახორციელებდა შპს „ზიმო“, ხოლო იგოეთი-სვენეთის გზის 25 კილომეტრიანი მონაკვეთის მშენებლობა განახორციელა ებრაულმა კომპანია ასტრომ-მა. სვენეთი-რუისის 15 კილომეტრიანი მონაკვეთის მშენებლობა დაიწყო 2009 წლის ივლისში. მშენებლობის ქვეკონტრაქტორს წარმოადგენდა აზერბაიჯანული კომპანია „აკორდი“, ხოლო სამუშაოთა ზედამხედველობას ქართული მხარიდან ახორციელებდა ბითი ქონსალთი და თურქული (თემელსუ). ამჟამად მიმდინარეობს რუისი-რიკოთის 19 კილომეტრიანი მონაკვეთის მშენებლობა. სამუშაოებს ჩინური კომპანია ახორციელებს. საჯარო-კერძო პარტნიორობის ტიპური გამოხატულებაა რუსთავი-თბილისის ავტობანის მშენებლობა. სამშენებლო სამუშაოებს აფინანსებს აზიის განვითარების ბანკი და საქართველოს მთავრობა. ავტომაგისტრალის სიგრძე 17,4 კილომეტრია პროექტის ღირებულება კი 88761128 ლარია. სამშენებლო სამუშაოებს აწარმოებს საერთაშორისო ტენდერში გამარჯვებული ჩინური კომპანია „სინო ჰიდრო კორპორეიშენ ლიმიტედ“.

საქართველოში სახელმწიფო-კერძო პარტნიორული ურთიერთობის წარმატებული ობიექტია, შპს. „საქართველოს რკინიგზა“ 100%-იანი სახელმწიფოს წილით. ამ მხრივ სინტერესოა ბაქო-თბილისი-ყარსის სარკინიგზო მაგისტრალის მშენებლობა რომელიც 2007 წელს დაიწყო და ითვალისწინებს საქართველოს ტერიტორიაზე მარაბდა ახალქალაქის 178 კილომეტრიანი სარკინიგზო ხაზის რეაბილიტაცია-რეკონსტრუქციას. არსებული რკინიგზის ტექნიკური შესაძლებლობებით ორივე მიმართულებით საანგარიშო ტვირთნაკადის გატარების უზრუნველსყოფად. ბაქო-თბილისი-ყარსის სარკინიგზო მაგისტრალის პროექტის ფარგლებში, ახალქალაქიდან თურქეთის ქალაქ ყარსამდე რკინიგზის ახალი 98 კილომეტრიანი მონაკვეთი უნდა აშენდეს. აქედან საქართველოს ტერიტორიაზე გადის 30 კილომეტრიანი მონაკვეთი ახალქალაქიდან თურქეთის სოფელ კარწახამდე. ამ მონაკვეთის მშენებლობა აზერბაიჯანის ნავთობის სახელმწიფო ფონდის მიერ გამოყოფილი კრედიტის მეშვეობით ხორციელდება, რომლის

საერთო რაოდენობა 775 მილიონ აშშ დოლარს შეადგენს. კრედიტი ორ ტრანშად არის გამოყოფილი. 2007 წელს აზერბაიჯანმა საქართველოს 20 წლიანი ვადით 200 მილიონი დოლარის სესხი გამოუყო წლიური 1% განაკვეთით. თანამედროვე ეტაპზე ქვეყანაში საჯარო-კერძო პარტნიორობის პირობებში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს მონაწილე, კერძო კომპანიათა მხრიდან სამუშაოთა შესასრულებლად დაქირავებულ მუშა-მოსამსახურეთა, შრომის ანაზღაურების საკითხის მოგვარება. როგორც საკითხის შესწავლამ დაგვანახა ხშირია უცხოელი პარტნიორების მხრიდან მუშა-მოსამსახურეთა ინტერესების იგნორირება, ხელფასის დაგვიანების და არა სათანადო ანაზღაურების შემთხვევები, რაც მუშა-მოსამსახურეებს აიძულებს საკუთარი ინტერესების დასაცავად მიმართონ ისეთ უკიდურეს ზომებს, როგორიცაა გაფიცვები და სახვა. აღნიშნული პრობლემების მოგვარების მიზნით, აუცილებელია სამთავრობო და მუნიციპალურმა სტრუქტურებმა, კერძო სამართლის იურიდიულ პირებთან ხელშეკრულებების გაფორმებისას, კონკრეტულად დააფიქსირონ ხელშეკრულებებში დაქირავებულ მუშა-მოსამსახურეთა შრომის ანაზღაურების პირობები და ფორმები. ამასთან ერთად პერიოდულად გაუწიონ ზედამხედველობა და მონიტორინგი პარტნიორის მხრიდან ხელშეკრულებით ნაკისრი ვალდებულებების შესრულებას.

დღეისათვის საქართველოში თითოეული სუბიექტი დამოუკიდებლად წყვეტს თავის ადგილს, საჯარო -კერძო პარტნიორობის განვითარებაში. ამასთან ერთად არ არსებობს სტანდარტული გადაწყვეტა, თითოეული საინვესტიციო პროექტის მიმართ, რომელთა რეალიზაცია იგეგმება საჯარო-კერძო პარტნიორობის პირობებში და თითოეულ შემთხვევაში ადგილი აქვს ახალი სქემების შექმნას. სახელმწიფო და რეგიონულ დონეზე არ არსებობს სპეციალური სახელმწიფო უწყება, რომელიც კურირებას გაუწევს საჯარო-კერძო პარტნიორობის საკითხებს და ორგანიზებას.

## დასკვნა

საქართველოში სახელმწიფო-კერძო პარტნიორობის ფორმებისა და პრინციპების გაანალიზების საფუძველზე, შესაძლებელია გავაკეთოდ გარკვეული დასკვნები. კერძოდ დღეისათვის ქვეყანაში სახეზე გვაქვს, საჯარო-კერძო პარტნიორობის ფორმებისა და მეთოდების მრავალფეროვნება, რომელთა გამოყენებითაც ქვეყნამ დიდ წარმატებებს მიაღწია ეკონომიკის ისეთ სფეროებში, როგორიცაა ენერგეტიკა, მილსადენის და სახმელეთო ტრანსპორტის განვითარება და სხვა. ამ სფეროებში სახელმწიფო და მუნიციპალური ორგანოების აქტიურმა პარტნიორობამ უცხო ქვეყნების საერთაშორისო კომპანიებთან და საქართველოში მათ შვილობილ საწარმოებთან, შესაძლებელი გახადა მოსახლეობისათვის და კერძო ბიზნესისათვის ენერგეტიკული პრობლემის

მოგვარება, სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის განვითარება და საქართველოს აქტიური ჩართვა ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელ ერთიან სატრანსპორტო კვანძში.

### **გამოყენებული ლიტერატურა**

1. კორპორაციული მართვის სახელმძღვანელო, IFC, თბილისი, 2010, 245 გვ.
2. ნ. ლაზვიაშვილი. კორპორაციული მენეჯმენტი. თბილისი, 2013, 380 გვ.
3. [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)
4. [www.economy.ge](http://www.economy.ge)

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО И ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В ГРУЗИИ**

**В. Зейкидзе, Г. Майсурадзе, Ц. Елгндарашвили**

### **Резюме**

В настоящее время, страна сталкивается с разнообразными формами и методами государственным и частного партнёрства, с развитием которых страны добилась существенного прогресса в таких областях экономики, как энергетика, и развитие трубопроводного и наземного транспорта. В этих сферах, активное партнерство государственных и муниципальных органов власти с зарубежными международными компаниями и их дочерними компаниями в Грузии, сделало возможным решение проблемы энергетика для населения и частных предприятий, развитие транспортной инфраструктуры и активное участие Грузии в едином транспортном узле Европе и Азии.

## **DEVELOPMENT OF STATE AND PRIVATE PARTNERSHIP IN GEORGIA**

**V. Zeikidze, G. Maisuradze, Ts. Elgendarashvili**

### **Summary**

At present, the country is faced with the diversity of public-private partnership forms and methods, with development of which country has made good progress in such areas of economy as energy, transport and development of pipeline and land transport. In this fields the active partnership of state and municipal authorities with foreign international companies and their subsidiaries in Georgia made it possible for the public and private enterprises to solve the problem of energy, transport infrastructure and country's active involvement in general transport junction of Europe and Asia.

უპაკ 338.22

**მცირე ბიზნესის სახელმწიფო მხარდაჭერის  
პრიორიტეტები საქართველოში**

ვ. ზეიკიძე, გ. მაისურაძე, თ. ქამხაძე

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

*რეზიუმე:* მცირე და საშუალო ბიზნესის აღორძინებას სახელმწიფოს მხრიდან სჭირდება შესაბამისი წინაპირობების კომპლექსური მომზადება და კარგად გააზრებული ღონისძიებების პერმანენტული განხორციელება. მცირე და საშუალო ბიზნესის განვითარების მსოფლიო გამოცდილება მოწმობს, რომ ამ სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკის ცვლილებების მომზადების საწყის ეტაპზე, საზოგადოების და ბიზნეს წრეების აქტიური ჩართულობით, შემუშავებული უნდა იქნეს მცირე და საშუალო ბიზნესის განვითარების სტრატეგია და თანდათანობით განხორციელდეს ღონისძიებები მისი იმპლემენტაციისათვის. სტრატეგია უნდა მოიცავდეს სახელმწიფოებრივი საბანკო-საკრედიტო პოლიტიკისა და საკანონმდებლო ბაზის სრულყოფას, მეწრმეთა საკონსულტაციო-საინფორმაციო მომსახურების ხელმისაწვდომობას და სხვა.

**საკვანძო სიტყვები:** მცირე ბიზნესი, საშუალო ბიზნესი, მეწარმეობა, საწარმო.

**შემაჯავლი**

საქართველოში, ბოლო პერიოდში, ნათლად იქნა გამოკვეთილი ეკონომიკური განვითარების სტრატეგია, რომლის დასტურიცაა 2014 წლის ივნისში ევროკავშირთან გაფორმებული ხელშეკრულებები ასოცირებისა და თავისუფალი ვაჭრობის შესახებ. აღნიშნული შეთანხმებები კიდევ უფრო აღრმავებს ქართული კანონმდებლობის ევროკავშირის მოდელთან დაახლოების

პროცესს, რომლის ერთერთი შემადგენელი ნაწილია, მცირე ბიზნესის დაჩქარებული განვითარების ხელშეწყობა. რადგან მცირე ბიზნესის ხელშეწყობა ევროკავშირში ეკონომიკური პოლიტიკის მთავარ განმახორციელებელ ფაქტორად არის აღიარებული და უკანასკნელი 10 წლის მანძილზე ამ კუთხით განსაკუთრებული ქმედებები ხორციელდება, რაც აუცილებლად გასათვალისწინებელია საქართველოსთვის მცირე ბიზნესთან დამოკიდებულების თვალსაზრისით.

საქართველოში ბიზნესის განვითარების კუთხით, 21-ე საუკუნის პირველ ათწლეულში, მნიშვნელოვანი ნაბიჯები გადაიდგა. ჩვენი კონსტიტუციის 30-ე მუხლის თანახმად, შრომა თავისუფალია, საელმწიფო ვალდებულია ხელი შეუწყოს თავისუფალი მეწარმეობისა და კონკურენციის განვითარებას. უკანასკნელი სამი წლის განმავლობაში მნიშვნელოვნად გამარტივდა საწარმოთა რეგისტრაციისა და ბიზნესის დაწყების პროცედურები. ამის შედეგად საქართველომ საუკეთესო შედეგები გამოავლინა ისეთ ინდიკატორებთან მიმართებაში, როგორცაა „ბიზნესის დასაწყებასთან დაკავშირებული პროცედურები“ და „ბიზნესის დასაწყებად საჭირო დღეების რაოდენობა“. შესაბამისად ამ მაჩვენებლებით ქვეყანამ მსოფლიოში მე-8 და მე-3 ადგილი დაიკავა. აღნიშნულ სფეროში განხორციელებული რეფორმები მნიშვნელოვანია თავის მაშტაბითა და ხარისხით. რეგისტრაციის პროცედურების გაიოლებით მნიშვნელოვნად გაიზარდა ახლად დარეგისტრირებულ საწარმოთა რაოდენობა. დასრულდა მონაცემთა ბაზის გაერთიანება, სადაც თავი მოიყარეს მონაცემებმა სარეგისტრაციო, უძრავი, მოძრავი და არამატერიალური ქონების, გირავნობის, იპოთეკის, საკადასტრო, ტექნიკური ინვენტარიზაციის ბიუროს, სალიზინგო რეესტრის და სხვა მონაცემებმა.

## პირითადი ნაწილი

საქართველოში დღეისათვის ძალზე ცოტა რამ გაკეთდა, მცირე ბიზნესისათვის ხელსაყრელი საკანონმდებლო ცვლილებების შემოღების კუთხით. თუ მხედველობაში არ მივიღებთ საგადასახადო კოდექსში შეტანილ მუხლებს მიკრო და მცირე საწარმოთა დაბეგვრის კუთხით და საბაჟო პროცედურების გამარტივების საკითხს. ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით მიდინარე ეტაპზე საქართველოში გარდაუვლად მიგვაჩნია მცირე და საშუალო ბიზნესის საკანონმდებლო და ადმინისტრაციული საფუძვლების გამტკიცებას. ამ მიზნით შესაბამისად საჭიროა: მიღებულ იქნას კანონი მცირე და საშუალო საწარმოების შესახებ; შეიქმნას მცირე ბიზნესის ადმინისტრაციული ორგანო, რომელიც უზრუნველყოფს სტრატეგიული და ტაქტიკური ხასიათის ამოცანების რეალიზებას; უზრუნველყოფს ქვეყანაში მცირე ბიზნესის პოლიტიკის შემუშავებას და

განხორციელებას, მასში ყველა დაინტერესებული მხარის ჩართვას და საქმიანობის კოორდინაციას. ამ კუთხით დღეისათვის ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროში შემუშავებულია პროექტი, რომელიც ითვალისწინებს 2015 წლიდან მცირე ბიზნესის ხელშეწყობის სააგენტოს შექმნას და 2015-2017 წლებში ამ მიმართულებით 150 მლნ. ლარის ხარჯების გამოყოფას. უახლოეს პერსპექტივაში ამ სამი წლის განმავლობაში ეკონომიკის და მდგრადი განვითარების სამინისტრო გეგმავს მრავალი პროექტის განხორციელებას და ქვეყანაში 30000 ათასი სამუშაო ადგილის შექმნას.

მიმდინარე ეტაპზე გადაუდებელ ამოცანას წარმოადგენს ბიზნესის ხელშეწყობის აბსტრაქტული პოლიტიკის ტრანსფორმირება და მცირე და საშუალო საწარმოთა ხელშეწყობის კონკრეტულ პოლიტიკაზე გადასვლა, რომლის შედეგად ქვეყანაში, ახლო მომავალში, შესაძლებელი გახდება მაქსიმალური შედეგის მიღწევა ეკონომიკური აქტივობის, დასაქმების და საზოგადოებრივი კეთილდღეობის სფეროებში.

საქართველოში მცირე ბიზნესის განვითარების საკანონმდებლო ბაზაში ცვლილებების პარალელურად, აუცილებელია პრაქტიკაში დაინერგოს „მცირე და საშუალო საწარმოთა ტესტი“ ანუ რეალური ზემოქმედების შეფასება, რომელიც გულისხმობს საკანონმდებლო ცვლილებების შედეგად ეკონომიკური, სოციალური და გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების გაანალიზებას, შესაბამისი პოლიტიკური არჩევანის გაკეთებას ხარჯთ-სარგებლიანობის შეფასების საფუძველზე. აღნიშნული ქმედებების განხორციელების საუკეთესო საშუალებას იძლევა ე.წ. „მცირე და საშუალო საწარმოთა ტესტი“. აღნიშნული ტესტის პრაქტიკაში დანერგვა საშუალებას მოგვცემს წინასწარ განვსაზღვროთ, თუ რომელ ბიზნეს სექტორზე მოახდენს ზეგავლენას დაგეგმილი საკანონმდებლო ცვლილებები. გაიზომოს მცირე ბიზნესზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შედეგები და შესაბამისად შესაძლებელი გახდეს, რომ აღმოიფხვრას ან შემცირდეს მოსალოდნელი უარყოფითი შედეგები.

საქართველოში მცირე ბიზნესის წარმატებით განვითარების საქმეში აუცილებელია ასევე დაინერგოს რეგულაციური ზემოქმედების ანალიზის გამოყენება, რომელიც გულისხმობს სხვადასხვა ხასიათის საკანონმდებლო ცვლილებების შედეგად მცირე საწარმოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მუდმივი შეფასების განხორციელებას და მათ სავალდებულო გათვალისწინებას საკანონმდებლო ცვლილებების პროცესში.

საქართველოში მცირე ბიზნესის ინტერნაციონალიზაციის მაჩვენებლების ასამაღლებლად საჭიროა უპირველეს ყოვლისა შესწავლილი იქნეს თუ რა წარმოადგენს ქართული მცირე საწარმოს დამაბრკოლებელ გარემოებებს საერთაშორისო ბაზრებზე ოპერირების კუთხით.

საქართველოში მცირე საწარმოების ინტერნაციონალიზაციის მაჩვენებლის გაუმჯობესების საქმეში განსაკუთრებული როლი განეკუთვნება სახელმწიფოს მხრიდან ხელსეწყობის ქმედების განხორციელებას, ამ მიზნით მთავრობამ უნდა გაატაროს ეფექტური პოლიტიკა, რაც გულისხმობს სწრაფად მზარდი მცირე საწარმოთა ინტერნაციონალიზაციის საჭიროებაში გათვითცნობიერების ხელშეწყობას. ამასთან ერთად მთავრობამ უნდა შეიმუშაოს სპეციალური პოლიტიკა და მოქმედებათა გეგმა, რომელიც საწარმოებს ბიზნესის ინტერნაციონალიზაციის ამოცანის შესრულებას გაუიოლებს.

## დასკვნა

უკანასკნელ წლებში საქართველოს მთავრობისა და საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ მრავალი პროგრამა განხორციელდა რომლებიც მიზნად ისახავდნენ დამწყები მცირე საწარმოებისათვის დახმარების გაწევას. აღნიშნული პროგრამები განხორციელებული იქნა ადგილობრივი პროვაიდერი ორგანიზაციების ქსელის მეშვეობით, რომლებიც ხშირ შემთხვევაში დახმარებას დონორი ორგანიზაციებისაგან იღებენ. როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს, დამწყები საწარმოები დიდ ინტერესს გამოხატავენ ამგვარი სერვისების მიმართ. შესაბამისად დახმარების პროგრამა ვერ აკმაყოფილებს არსებულ მოთხოვნებს და დამწყებ საწარმოთა მხოლოდ მცირე ნაწილი კმაყოფილდება მსგავსი სერვისით. საქართველოში. მომდევნო წლების განმავლობაში აუცილებელია დამწყებ მცირე მეწარმეთათვის საინფორმაციო და საკონსულტაციო კომპონენტის გაძლიერება.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. ო. ბიჭიაშვილი, გ. მაისურაძე. ბიზნესის საფუძვლები. სტუ.,2014წ. 235გვ.;
2. [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge);
3. [economy.ge](http://economy.ge);
4. [www.vinnova.se/en/](http://www.vinnova.se/en/)

## **ПРИОРИТЕТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО БИЗНЕСА В ГРУЗИИ**

**В. Зейкидзе, Г. Майсурадзе, Т. Камхадзе**

### **Резюме**

Для возрождения малого и среднего бизнеса со стороны государства необходима соответствующая комплексная подготовка и перманентное осуществление хорошо продуманных мероприятий. Мировой опыт развития малого и среднего бизнеса показывает, что на начальном этапе подготовки изменения политики государства в этой области, с активным вовлечением общественности и бизнес-кругов, должны быть разработана стратегия для развития малого и среднего бизнеса и постепенного должны осуществиться мероприятия для его имплементации. Стратегия должна включать совершенствование государственной банковско-кредитной политику и законодательной базы, доступность констультитивно-информационного обслуживания предпринимателей и многое другое.

## **PRIORITIES FOR SMALL BUSINESS STATE SUPPORT IN GEORGIA**

**V. Zeikidze, G. Maisuradze, T. Kamkhadze**

### **Summary**

To restore the small and medium businesses from state is required appropriate complex preparation and permanent implementation of well thought-out measures. The world experience of small and medium business development shows that in the initial stage of state policy changes in this field, with active involvement of public and business community, would be developed strategy for development of small and medium business and gradual will be implemented the measures for its impelmentation. The strategy should include improvement of national bank-credit policy and legislative base, extension of access of consulting-informational service of entrepreneurs and more.



უპაკ 658.513

**საწარმოს სტრატეგიული დაგეგმვის ეფექტიანობის  
შეფასება**

**მ. მოისწრაფიშვილი, ო. ბიჭიაშვილი, თ. არჩვაძე**  
**(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას №77,**  
**0175, თბილისი, საქართველო)**

**რეზიუმე:** საწარმოში სტრატეგიული დაგეგმვის სისტემის ეფექტიანობა გულისხმობს ისეთ სისტემას, რომელიც ხელს უწყობს მისი მიზნების მიღწევას და უზრუნველყოფს კონკურენტულ უპირატესობის რეალიზებას შიგა გარემოს რისკების ნეიტრალიზებით. ასეთი სისტემის ეფექტიანობის შეფასებისათვის შემოთავაზებულია საწარმოს სტრატეგიული დაგეგმვის ეფექტიანობის შეფასების ინტეგრალური კრიტერიუმი, წონითი კოეფიციენტების სახით პარამეტრების რაოდენობრივ დახასიათებაზე დაფუძნებული ოპტიმალური გადაწყვეტის მოქნილი პრიორიტეტის პრინციპის გამოყენებით.

**საკვანძო სიტყვები:** ეკონომიკა, მენეჯმენტი, სტრატეგიული დაგეგმვა, ეფექტიანობის ინტეგრალური მაჩვენებელი.

**შესავალი**

მსოფლიოში ფინანსური სხვადასხვა ქვეყნების, მათ შორის საქართველოს ფინანსური არასტაბილურობის ფონზე, ქვეყნის თანამედროვე ეკონომიკურ პირობებში საწარმოს სიცოცხლისუნარიანობის (გადარჩენის) აუცილებლობის განსაზღვრა შეუძლებელია შიდა გარემოს გავლენის გაუთვალისწინებლად მართვისა და დაგეგმვის ეფექტიანი სისტემის შექმნის გარეშე. სტრატეგიული დაგეგმვისა და მართვის არასაკმარისად ჩამოყალიბებული თეორია ქმნის მრავალ

პრობლემას მისი პრაქტიკული გამოყენებისათვის. ერთ-ერთი საკვანძო პრობლემა მდგომარეობს სამრეწველო საწარმოებში სტრატეგიული დაგეგმვის ეფექტიანობის შეფასებაში.

საწარმოში სტრატეგიული დაგეგმვის სისტემის ეფექტიანობა გულისხმობს ისეთ სისტემას, რომელიც ხელს უწყობს მისი მიზნების მიღწევას და უზრუნველყოფს კონკურენტულ უპირატესობის რეალიზებას შიგა გარემოს რისკების ნეიტრალიზებით. ასეთი სისტემის ეფექტიანობის შეფასებისათვის აუცილებელია შერჩეულ იქნას საწარმოს საქმიანობის ისეთი მაჩვენებლები (ფინანსური ან არაფინანსური), რომლებიც სრულად ასახავენ სტრატეგიის რეალიზებასთან დაკავშირებულ ცვლილებებს.

როგორც წესი, ერთ დარგში სხვადასხვა საწარმოები არსებითად განსხვავდებიან თავიანთი საქმიანობით. ცხადია, რომ საჭირო ხდება სტრატეგიული დაგეგმვის მაჩვენებლების უნივერსალური სისტემის დამუშავება, რომელიც გაამარტივებს სისტემის შეფასებას და უზრუნველყოფს შეცდომების თავიდან აცილებას.

## ძირითადი ნაწილი

როგორც ცნობილია, სტრატეგიული დაგეგმვის თანამედროვე თეორია ითვალისწინებს კრიტერიუმების ნაკრებს, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს ოპტიმალური სტრატეგია. მრავალი ავტორი გვთავაზობს თავის კრიტერიუმებისა და პარამეტრების ნაკრებს, თუმცა მათ მიერ შემოთავაზებული ოპტიმალური სტრატეგიული დაგეგმვის არსი უცვლელია.

მაგალითად, ა. ა. ტომპსონისა და ა.დ.სტრიკლენდის მიერ შემოთავაზებულია ორი სახის კრიტერიუმი – აღრიცხვისათვის აუცილებელი (შიგა და გარე გარემოს შერწყმა, კონკურენტული უპირატესობისა და ეფექტურობის უზრუნველყოფა) და სასურველი (საქმიანობის ყველა საკვანძო ასპექტები, შემადგენლობის შინაგანი თანხმობა, რისკის ხარისხი, მოქნილობა და ა.შ.) [1].

პირველი კრიტერიუმი ერთმნიშვნელოვნად ახდენს გავლენას, ხოლო მეორე – უშუალოდ ვერ ახდენს გავლენას ერთი სტრატეგიის ამორჩევაზე. ამრიგად არ არის გაცემული პასუხი კითხვაზე, თუ რომელი მაჩვენებლებითაა აუცილებელი მოცემული სტრატეგიის შეფასება.

დ. ნორტონისა და რ. კაპლანის მიერ შემოთავაზებულია ბალანსირებული მაჩვენებლების სისტემა, რომელიც ფინანსური და არაფინანსური მაჩვენებლების გამოყენებით გამოსახავს პარამეტრების ლოგიკურ ურთიერთკავშირს საწარმოს საქმიანობის შემდეგი ძირითადი მიმართულებების შეფასებით: ფინანსური მაჩვენებლები, რომლებიც ასახავენ აქციონერებისა და ინვესტორების წარმოდგენებს საწარმოზე; მაჩვენებლები, რომლებიც ორიენტირებულნი არიან

მომხმარებლების პროფესიულ ინტერესზე; ბიზნეს-პროცესები მათი შემდგომი ოპტიმიზაციის გათვალისწინებით; სპეციალური პროგრამების გამოყენება და ა.შ. [2].

ვ. ი. ივანოვი შემოიფარგლა კონკურენტურობის შეფასების მხოლოდ ერთი მაჩვენებლით [3].

როგორც ანალიზი გვიჩვენებს უფრო სრულყოფილია დნორტონისა და რ.კაპლანის სისტემა, თუმცა მას გააჩნია არსებითი ნაკლი, რადგან ის არ გამოსახავს ეფექტიანობის შეფასების პრიორიტეტულ მაჩვენებელს, რომლის დახმარებითაც შესაძლებელია სხვადასხვა სტრატეგიის შედარებითი შეფასება.

მრავალი მკვლევარის აზრით, სტრატეგიული დაგეგმვისას ფინანსური ანალიზის უფრო მნიშვნელოვანი მაჩვენებლებია: საბალანსო შემოსავლები, გადასახადები და ამორტიზაცია; ჩვეულებრივი სახის საქმიანობით მიღებული საბალანსო მოგება; წმინდა ოპერაციული შემოსავალი; წმინდა ფულადი ნაკადი; ინვესტირებული კაპიტალის ფაქტობრივი და მოსალოდნელი რენტაბელობა; კაპიტალის საშუალო ღირებულება; საბაზრო ღირებულებაზე დანამატი; ოპერაციის ღირებულება (თავისუფალი ფულადი ნაკადების დაყვანილი მნიშვნელობა).

როგორც ანალიზი გვიჩვენებს, აუცილებელია საწარმოში სტრატეგიული დაგეგმვისა და სტრატეგიის შეფასების ახალი მექანიზმი, რომელიც ასახავს სტრატეგიული დაგეგმვის პროცესთან დაკავშირებული ყველა არსებით და საწარმოს საქმიანობის ეფექტიანობის ისეთ საჭირო მაჩვენებლებს, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სტრატეგიული დაგეგმვის სისტემის ხარისხის უნივერსალური შეფასებისათვის.

ცნობილ ნაშრომებში შემოთავაზებული ფინანსური მაჩვენებლებიდან (რომლებიც საჭიროა საწარმოს ფინანსური ანალიზის დროს) პრიორიტეტულის ამორჩევა პრაქტიკულად შეუძლებელია. ხოლო, რაც შეეხება არაფინანსურ მაჩვენებლებს, რომლებიც შეიძლება მიეკუთვნოს გარემოს შესაბამის კრიტერიუმებს და კონკურენტული უპირატესობის უზრუნველყოფას, მათი გამოყენება სტრატეგიული დაგეგმვის ეფექტურობის შეფასებისას არის მნიშვნელოვანი, მაგრამ არასაკმარისი.

ი. ბოიკოს აზრით ამოცანის გადაწყვეტა შესაძლებელია, თუ მრეწველობის საწარმოების სტრატეგიული დაგეგმვის ყველა პარამეტრებს დავანაწილებთ ხუთ დონედ და შევიტანთ ცხრილში. ნულოვან დონედ მივიღებთ სტრატეგიული დაგეგმვის უსაზღვრო ინტეგრალურ მაჩვენებელს. პირველ დონესთან ასეთ მიდგომას მიეკუთვნება გარემოსთან შესაბამისობაში მყოფი მაჩვენებლების ჯგუფი, კონკურენტული უპირატესობითა და ეფექტურობით, რამდენადაც ისინი უფრო ვრცლად ახასიათებენ საწარმოს მოღვაწეობას. მეორე, მესამე და მეოთხე დონე – უკვე საკუთარი შემფასებელი პარამეტრები. მათი შემადგენლობა წარმოადგენს აუცილებელი და საკმარისი პარამეტრების

ნაკრებს სტრატეგიული დაგეგმვის მუშაობის შეფასებისათვის. თუმცა, აუცილებლობისას ის შეიძლება შევსებულ იქნას სხვა პარამეტრებით, რომლებიც ითვალისწინებენ კონკრეტული საწარმოს სპეციფიკის პარამეტრებს [4].

ამრიგად, იბოიკოს მიერ შემოთავაზებულია საწარმოს საქმიანობის შეფასება სტრატეგიული დაგეგმვით გარეგანი და შინაგანი გარემოს სათანადო გათვალისწინებით, განუსაზღვრელი მაჩვენებლების დახმარებით ეფექტიანობის ინტეგრალური კრიტერიუმის განსაზღვრის მეთოდი, რომელიც ეფუძნება განვითარების სტრატეგიის საფუძველზე შეფასებას.

ავტორის მიერ შემოთავაზებულია სტრატეგიული დაგეგმვის შეფასების ნაკრების პარამეტრები გამოსახული წრეში ჩახაზული პროფილური სექტორებით, რომელთა რიცხვი შეესაბამება შესაფასებელი პარამეტრების რიცხვს. სტრატეგიული დაგეგმვის ინტეგრალური მაჩვენებელი განისაზღვრება შესაბამისი პარამეტრების ფართობების გაზომვით. ყოველი პარამეტრი, გამოსახულია წრეხაზის რადიუსით შემოსაზღვრული სექტორით, შესაბამისი პარამეტრების რიცხობრივი მნიშვნელობისა და მახვილი კუთხით  $\alpha_i$ . ოპტიმალური სტრატეგიული დაგეგმვის ინტეგრალური მაჩვენებელი განისაზღვრება სტრატეგიის პროფილის რადიუსებისა და  $i$ -ური ფაქტორების ნამრავლის ჯამით. შემოთავაზებული მეთოდის პრაქტიკულად განხორციელება მოითხოვს დიდ შრომატევადობას, რაც დაკავშირებულია მისი განხორციელების სირთულესთან. სტრატეგიული დაგეგმვის ეფექტიანობის შეფასების ინტეგრალური კრიტერიუმი შეიძლება განისაზღვროს მარტივად მოქნილი პრიორიტეტის მეთოდით შემდეგი გამოსახულებით:

$$k = \sum_{i=n}^{i=1} \alpha_i P_i$$

სადაც  $\alpha_i$  არის ფაქტორების  $i$ -ური პარამეტრის  $P_i$  -ის წონითი მნიშვნელობა,  $n$  – პარამეტრების რაოდენობა.

პარამეტრების წონითი მნიშვნელობების მინიჭება ხორციელდება მათი პრიორიტეტების მიხედვით. ამრიგად, სტრატეგიული დაგეგმვის ეფექტიანობის შედარებითი შეფასების ინტეგრალურ კრიტერიუმს ექნება შემდეგი სახე:

$$k = \sum_{i=n}^{i=1} \alpha_i \frac{P_i'}{P_i}$$

სადაც  $P_i$  არის არსებული სტრატეგიული დაგეგმვის ეფექტიანობის შეფასების პარამეტრები;  $P_i'$  – საპროგნოზო სტრატეგიული დაგეგმვის ეფექტიანობის შეფასების პარამეტრები.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. **Артур А., Томпсон-мл., Дж. Стрикленд III.** Стратегический менеджмент. Концепции и ситуации для анализа. А.А.Томпсон, А.Д.Сърикленд III. 12-с изд., пер.с англ. М. Издательский дом «Вильямс», 2007. 924 с.
2. **Balanced Scorecad (BSC) в России.** Электронный ресурс. Электрон.дан. Режим доступа: <http://www/balancedscorecard.ru/> Загл. с экрана.
3. **Ионов В.И., Тайво М.И.** Механизм оценки конкурентоспособности автомобильной продукции двигателестроения /Ионов В.И., Тайво М.И.//Известия МГТУ “МАМИ”. аздел 4. Гуманитарные и социально-экономические науки. 2007. Наука № 2(4). с. 270-276.
4. **Бойко Ю.А.** ООО "Издательство Машиностроение", "Автомобильная промышленность", 2009 г. № 12. с.1-3.

**THE EFFECTIVENESS OF THE ENTERPRISE STRATEGIC PLANNING**

**M. Moistrapishvili, O. Bichiashvili, T. Archvadze**

**Summary**

Strategic planning system's efficiency of enterprise means the system, which contributes to the realization of its goals and provide the specific advantage of neutralizing the risk to the environment. To assess efficiency of such system, it is offered integral criteria for assessing the effectiveness of the enterprise strategic planning, weight ratios in the form of options for quantitative characterization of priority based on the optimal solution for flexible use of the principle of priority.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ  
ПРЕПРИЯТИЯ**

**М. Моисцрапишвили, О. Бичиашвили, Т. Арчвадзе**

**Резюме**

В данной статье под эффективной системой стратегического планирования на предприятии понимается такая система, которая способствует достижению его целей и обеспечивает конкурентные преимущества с помощью реализации возможностей и нейтрализации угроз внешней среды. И чтобы оценить эффективность этой системы, необходимо выбрать те показатели деятельности предприятия, которые в полной мере отражают изменения, связанные с действиями по реализации стратегии. Таким показателем предложено интегральный критерий оценки эффективности стратегического планирования предприятия.

უპაკ 621.866.12

**საინჟინრო პრაქტიკის ზოგიერთი ამოცანის ამოხსნა  
მაღლივნიშნულებიანი გეგმილების მეთოდის გამოყენებით**

ნ. ნოზაძე, თ. ბერიძე

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

თბილისი, საქართველო)

**რეზიუმე:** წარმოდგენილ ნაშრომში სამთო-გეოლოგიური საინჟინრო პრაქტიკის სამი ამოცანა გადაწყვეტილია მაღლივნიშნულებიანი გეგმილების მეთოდის გამოყენებით. ამ მეთოდის გამოყენების დროს დამხმარე აგებები გატანილია ძირითადი გეგმის გარეთ, რაც საშუალებას იძლევა გაიზარდოს ნახაზის თვალსაჩინოება, გაზომვების სიმარტივე და დინამიურობა. მაღლივნიშნულებიანი გეგმილების მეთოდით პოიზიციური და მეტრული ამოცანების ამოხსნის დროს ვსარგებლობთ რიცხვით ნიშნულებიანი გეგმილების მეთოდისათვის მიღებული ძირითადი ტერმინებითა და განმარტებებით.

**საკვანძო სიტყვები:** ფენის განვრცობა, დახრის კუთხე, განვრცობის კუთხე, ფენის სიბრტყის ვარდნილობის კუთხე, ქანობის მასშტაბი, მსგავსი წერტილების რიგი.

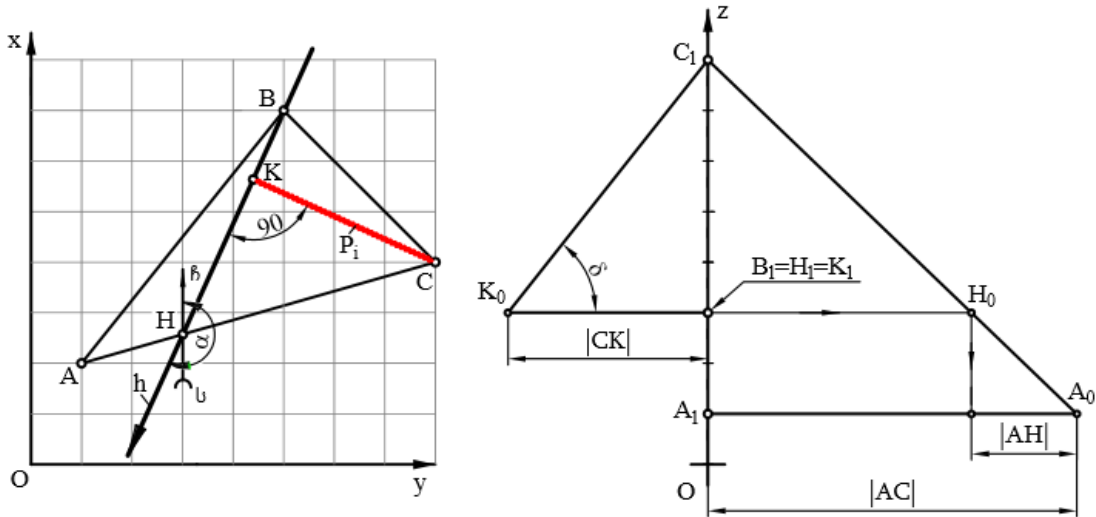
**ძირითადი შინაარსი**

**ამოცანა 1.** მოცემულია ფენის სახურავი გვერდის (პირობით მიღებულია სიბრტყედ) სამი  $A_0$ ,  $B_0$  და  $C_0$  წერტილი, რომლებიც ერთ წრფეზე არ მდებარეობენ. საჭიროა განისაზღვროს ფენის განლაგების ელემენტები – განვრცობა და ვარდნილობა (სურ. 1)

მაღლივი ნიშნულების გეგმაზე ავაგოთ ფენის სახურავი გვერდის პორიზონტალის გეგმილი  $h(BH)$  და სიბრტყის უდიდესი ვარდნილობის წრფის გეგმილი, ანუ ქანობის მასშტაბი  $P_i$ . ფენის სიბრტყის განვრცობა პორიზონტალზე ნაჩვენებია ისრით (თუ დამკვირვებელი პირისახით უდიდესი ვარდნილობის წრფის აღმავლობისაკენ დადგება, მაშინ მარჯვენა მიმართულებას პირობით

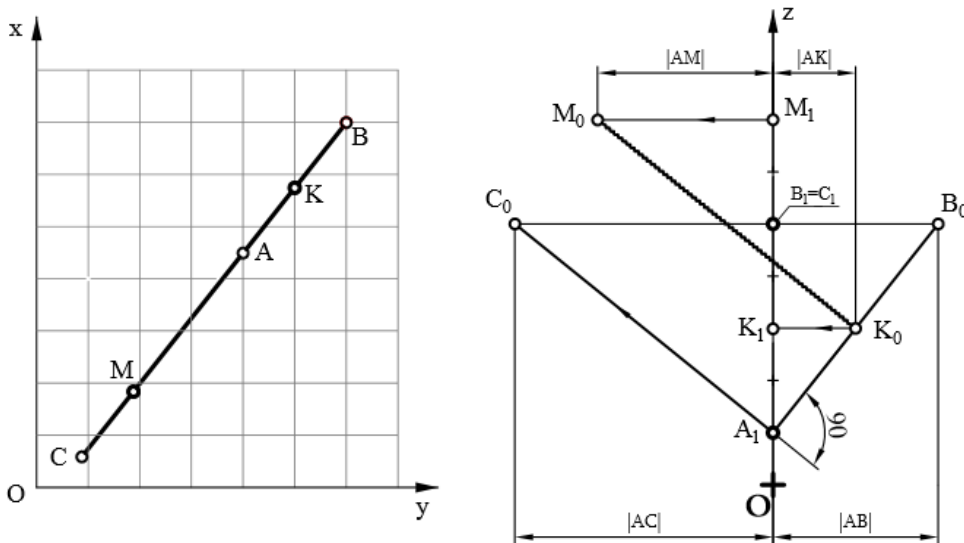
სიბრტყის განვრცობას უწოდებენ), ხოლო სიბრტყის განვრცობის  $\alpha$  კუთხე იქნება მარჯვენა ვექტორული კუთხე, რომელიც აითვლება მერიდიანების ჩრდილოეთის მიმართულებიდან სიბრტყის ჰორიზონტალების მიმართულებამდე.

ფენის სიბრტყის ვარდნილობის კუთხე  $\delta$  იზომება სიბრტყის უდიდესი ვარდნილობის წრფის დახრის კუთხით გეგმილთა სიბრტყესთან.  $\delta$  კუთხის გასაზომად საკმარისია უდიდესი ვარდნილობის წრფის კუთვნილი რომელიმე მონაკვეთის (მაგ.  $C_0K_0$ ) გეგმილთა სიბრტყესთან დახრის კუთხის გაზომვა.



სურ. 1

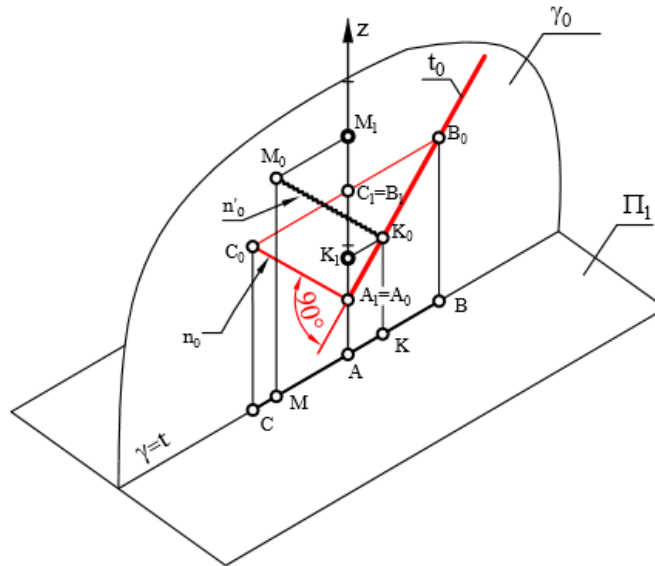
ამოცანა 2. მოცემულია მიწისქვეშა ფენის სახურავი გვერდის ქანობის მასშტაბი  $P_i$  და მიწის ზედაპირზე მდებარე  $M_0$  წერტილი. საჭიროა  $M_0$  წერტილიდან ფენთან შეხვედრამდე გაყვანილი იქნას ჭაბურღილი, რომელსაც უმცირესი სიგრძე ექნება (სურ.4).



სურ. 2

ვიდრე ამ ამოცანის გადაწყვეტას შევუდგებოდეთ, განვიხილოთ ასეთი დამხმარე ამოცანა: ვთქვათ მოცემული გვაქვს ძირითად გეგმილთა სიბრტყის მართობული  $\gamma_0$  სიბრტყის კუთვნილი  $t_0(A_0B_0)$  წრფე და ამავე სიბრტყის კუთვნილი  $M_0$  წერტილი. ვიპოვოთ მანძილი  $M_0$  წერტილიდან  $t_0(A_0B_0)$  წრფემდე (სურ.2).

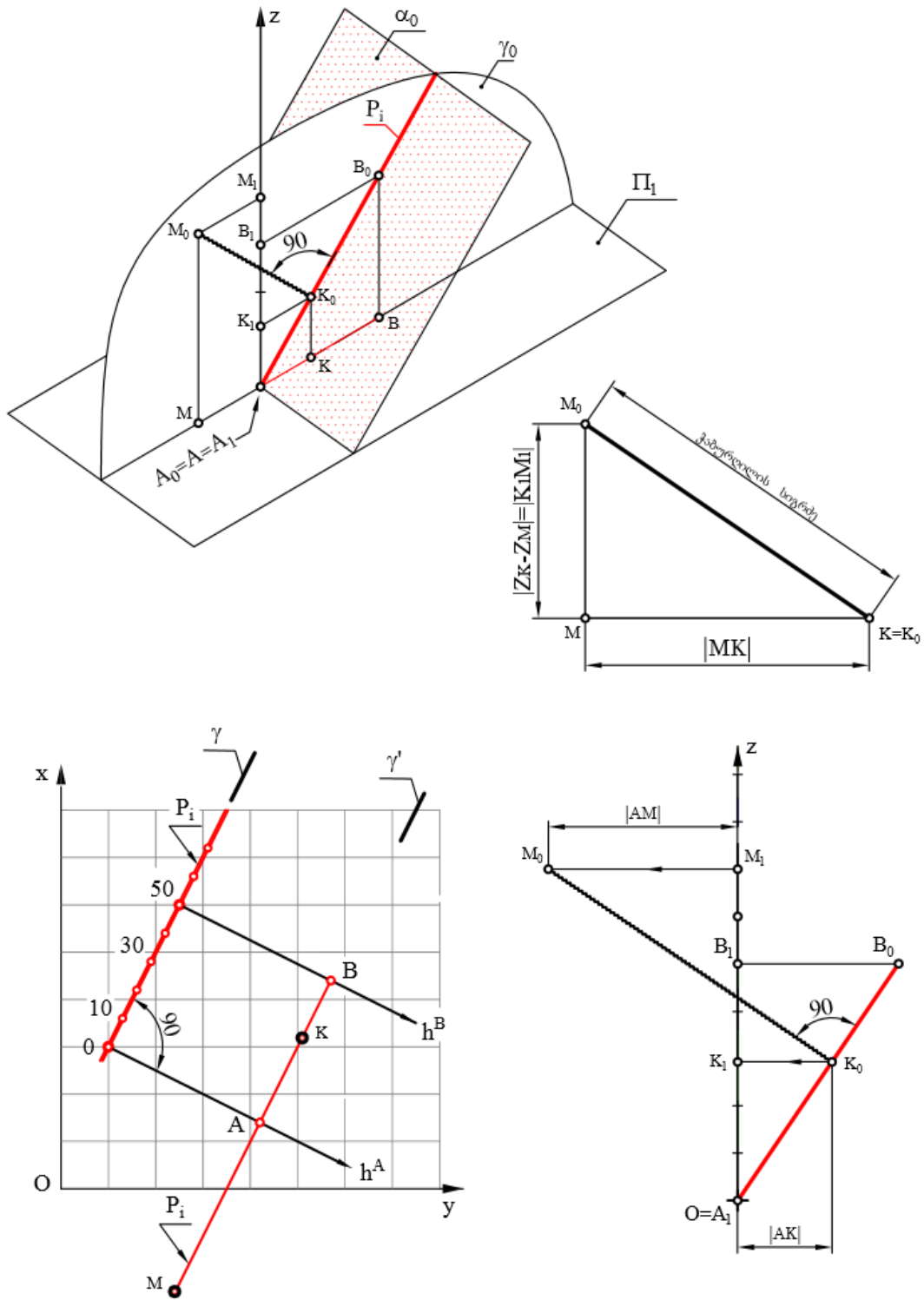
მალღივი ნიშნულების  $z$  წრფე შევუთავსოთ  $A_0$  წერტილს (სურ. 3).  $A_0$  წერტილიდან აღვმართოთ  $n_0$  მართობი, რომელიც ეკუთვნის  $\gamma_0$  სიბრტყეს. ამ მართობზე აღვნიშნოთ ისეთი  $C_0$  წერტილი, რომლის მალღივი ნიშნული  $B_0$  წერტილის მალღივი ნიშნულის ტოლია  $C_1=B_1$ .  $C_0$  წერტილის  $C$  გეგმილი ძირითად გეგმილთა სიბრტყეზე მარტივად განისაზღვრება. მოცემული  $M_0$  წერტილიდან  $t(A_0B_0)$  წრფისადმი დაშვებული  $n_0^I$  მართობი პარალელურია  $n_0$  წრფისა.  $n_0^I$  და  $t_0(A_0B_0)$  წრფეების გადაკვეთის  $K_0$  წერტილით და მოცემული  $M_0$  წერტილით განსაზღვრული მონაკვეთის სიგრძე  $M_0$  წერტილიდან  $t_0(A_0B_0)$  წრფემდე მანძილის ტოლია.  $K_0$  წერტილის  $K$  გეგმილი ძირითად გეგმილთა სიბრტყეზე და მალღივი  $K_1$  ნიშნული მალღივი ნიშნულების  $z$  წრფეზე განისაზღვრება მსგავსი წერტილების რიგის საშუალებით (სურ. 2).



სურ. 3

დავუბრუნდეთ მე-2-ე ამოცანას (სურ. 4). ეს ამოცანა შეგვიძლია დავიყვანოთ ზემოთ განხილულ დამხმარე ამოცანამდე, ამისათვის საჭირო იქნება  $M_0$  წერტილზე ავაგოთ მოცემული მიწისქვეშა ფენის სახურავი გვერდის უდიდესი ვარდნილობის წრფეზე გამავალი დამხმარე მაგეგმილებელი სიბრტყე  $\gamma'$ . ეს სიბრტყე მიწისქვეშა ფენის სახურავ გვერდს გადაკვეთს წრფეზე, რომელიც აგრეთვე იქნება მოცემული ფენის სახურავი გვერდის უდიდესი ვარდნილობის წრფე, ხოლო მისი გეგმილი ანუ ქანობის მასშტაბი  $P_i$  განსაზღვრულია  $A$  და  $B$  წერტილებით. მოცემული  $M_0$  წერტილი და  $(A_0B_0)$  წრფე ერთ მაგეგმილებელ  $\gamma_0$  სიბრტყეს ეკუთვნის.





სურ. 4

$M_0$  წერტილიდან დაშვებული მართობი  $A_0B_0$  წრფეს გადაკვეთს  $K_0$  წერტილში (იხ. დამხმარე ამოცანა, სურ.2,3).  $K_0$  წერტილი იქნება მიწის ზედაპირზე მდებარე  $M_0$  წერტილიდან

გასაყვანი უმოკლესი სიგრძის მქონე ჭაბურღილის ღერძის გადაკვეთის წერტილი ფენის სახურავ გვერდთან. ჭაბურღილის სიგრძე გავზომოთ სამკუთხედის წესით (სურათზე ნაჩვენებია ცალკე).

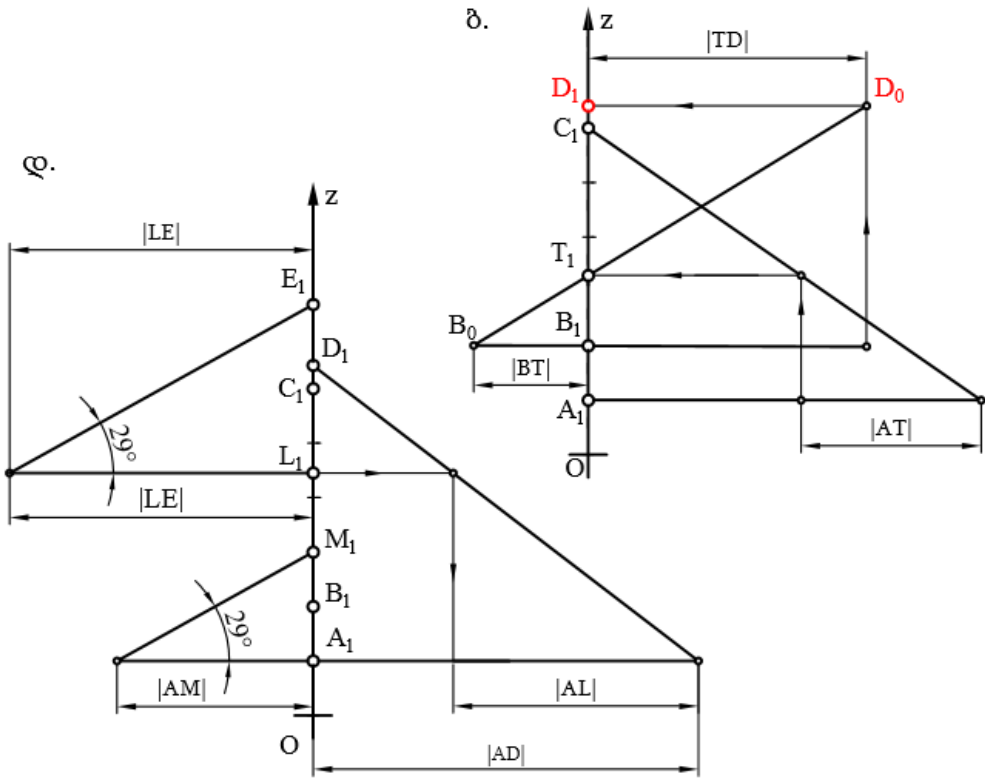
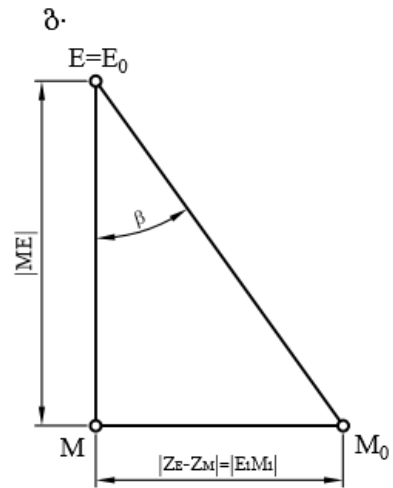
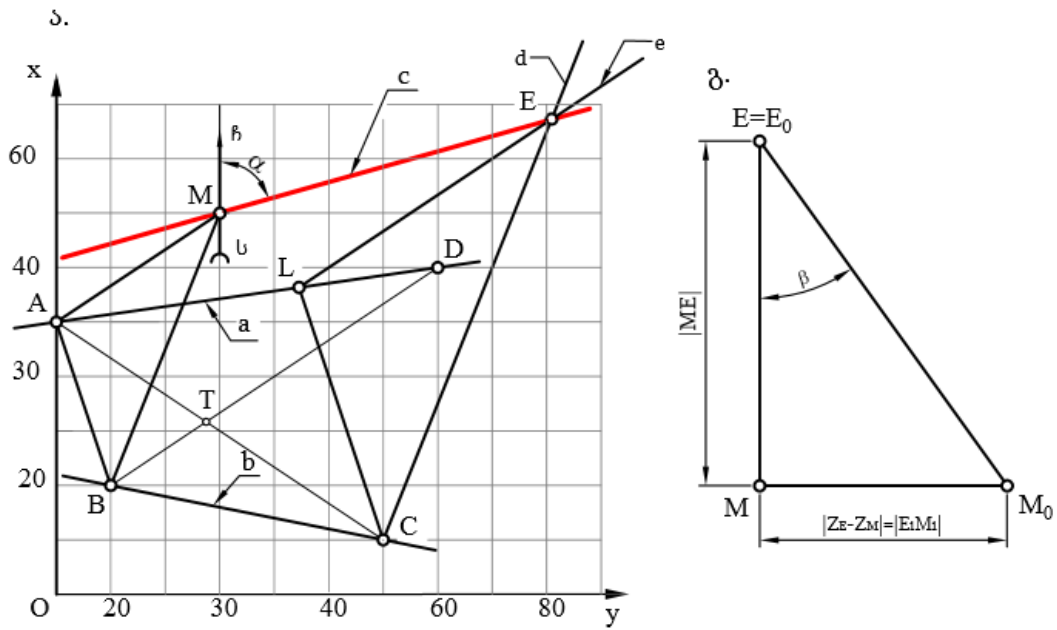
**ამოცანა 3.** მოცემულია  $M_0$  წერტილი და ორი  $a_0(A_0D_0)$  და  $b_0(B_0C_0)$  გამონამუშევარის ღერძი. ამ გამონამუშევარებს შემდგომში ექნებათ შეხვედრის  $N_0$  წერტილი, რომელიც ჯერ გვემაზე ცნობილი არ არის. საჭიროა განისაზღვროს ისეთი ახალი გამონამუშევარის  $c_0$  ღერძი, რომელიც  $M_0$  და  $N_0$  წერტილებზე გაივლის(სურ. 5. ა).

სანამ ამოცანის გადაწყვეტას შევუდგებოდეთ, უნდა აღვნიშნოთ შემდეგი: იმისათვის რომ  $a_0(A_0D_0)$  და  $b_0(B_0C_0)$  ღერძებს შეხვედრის წერტილი ჰქონდეთ, საჭიროა ისინი ეკუთვნოდეს ერთ სიბრტყეს, ამიტომ მე-5-ე სურათზე, მაღლივი ნიშნულების გვემაზე, მოცემულია  $A_0, D_0, B_0$  და  $C_0$  წერტილების  $A, D, B$  და  $C$  გეგმილები, ხოლო მაღლივი ნიშნულების წრფეზე მოცემულია  $A_1, B_1$  და  $C_1$ . ნახაზის განტვირთვის მიზნით  $D_1$ -ის ( $D_0$  წერტილის მაღლივი ნიშნული) განსაზღვრა ნაჩვენებია ცალკე (სურ. 5. ბ).

ვისარგებლოთ დეზარგის თეორემის შედეგით ( იხ. 17. Глаголев Н. , Проективная геометрия, 1963 გვ. 47) .  $a_0$  და  $b_0$  წრფეებზე აღებული ნებისმიერი  $A_0$  და  $B_0$  ორი წერტილის  $A$  და  $B$  გეგმილები შევაერთოთ  $M_0$  წერტილის  $M$  გეგმილთან. ავაგოთ  $(A_0B_0)$  წრფის  $AB$  გეგმილის პარალელური  $I(CL)$  წრფე ( $I_0(C_0L_0)$  წრფის გეგმილი). განვსაზღვროთ  $I_0$  და  $a_0$  წრფეების გეგმილების ( $I$  და  $a$ ) გადაკვეთის  $L$  წერტილი. მსგავსი წერტილების რიგის საშუალებით, მაღლივი ნიშნულების წრფეზე განვსაზღვროთ  $L_1$ .

$C$  ( $C \in b$ ) და  $L$  ( $L \in a$ ) წერტილებზე ავაგოთ  $e$  და  $d$  სხივები ისე, რომ გვემაზე  $e \parallel (AM)$  და  $d \parallel (BM)$ . მივიღებთ  $E$  წერტილს ( $E$  წერტილი  $d, e$  და  $c$  წრფეების გადაკვეთის წერტილია.  $M$  და  $E$  წერტილებით განსაზღვრული  $c$  წრფე საძიებელი  $c_0$  ღერძის გეგმილი იქნება, რადგან იგი გაივლის  $a$  და  $b$  წრფეების გადაკვეთის  $N$  წერტილზე. ცხადია  $(A_0M_0)$  და  $(L_0E_0)$  წრფეები პარალელური წრფეები იქნება და მათი დახრის კუთხეები ძირითად გეგმილთა სიბრტყესთან იქნება ტოლი (სურ 5. დ).  $E_0$  წერტილის მაღლივი ნიშნული მარტივად განისაზღვრება მსგავსი წერტილების რიგის საშუალებით.

იგი ტოლია  $OE_1$  მონაკვეთის სიგრძისა(სურ 5. დ). საძიებელი ღერძი განსაზღვრულია  $M_0(M, M_1)$  და  $E_0(E, E_1)$  წერტილებით. სურ. 5. ა-ზე ნაჩვენებია  $c_0$  ღერძის განვრცობის  $\alpha$  კუთხე, ხოლო სურ. 5. გ-ზე – დახრილობის  $\beta$  კუთხე.



სურ. 5

**დასკვნა**

განხილულ მაგალითებში ძირითადი ნახაზი (გეგმა) მაქსიმალურად არის განთავისუფლებული დამხმარე აგებებისაგან, რაც თვალსაჩინოს ხდის მალღივნიშნულებიანი გეგმილების მეთოდის გამოყენების უპირატესობას სამთო გეომეტრიის ამოცანების ამოხსნის დროს.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. **Шавгулидзе А. С.** \_ Разработка одной интерпретации метода проекций с отметками для  $R_3$  и  $R_4$ , изд. Технический Университет, Тбилиси, 2001г.
2. **ა. შავგულიძე** – საინჟინრო გრაფიკის სპეციალური კურსი, გამომცემლობა “განათლება”, თბილისი, 1977წ.
3. **ნინო ნოზაძე** – მაღლივნიშნულებიანი გეგმილი და მისი კომპიუტერული მხარდაჭერა, დისერტაცია, სტუ, 2012წ.

**SOIUTION OF SOME ENGINEERING PRACTICAL TASKS BY USING  
HIGH-LEVEL ELEVATION METHOD**

**N. Nozadze, T. Beridze**

**Summary**

In the present work, three mining-geological engineering practical tasks are solved by using the method of high level elevations. Using This method auxiliary constructions are taken out of the plan, which allows to raise accuracy of the drawing visualizations, measurements simplicity and dynamism. During solution of positional and metric tasks by the method of high level elevations basic terms and explanations of method of elevations are used.

**РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОЙ ПРАКТИКИ  
МЕТОДОМ ПРОЕКЦИИ С ВЫСОТНЫМИ ОТМЕТКАМИ**

**Н. Нозадзе, Т. Беридзе**

**Резюме**

В данной работе задачи горно-геологической инженерной практики решены методом проекций с высотными отметками. С помощью этого метода вспомогательные графические построения производятся за пределами основного плана, что даёт возможность повышения наглядности, простоты измерения и динамичности комплексного чертежа. При решении позиционных и метрических задач методом проекций с высотными отметками пользуемся терминологией метода проекций с числовыми отметками .

უპკ 656.13

## ავტომობილის ძრავას გაშვებით გამოწვეული გარე ეფექტი

ვ. ხარიტონაშვილი, პ. ჭანია

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

**რეზიუმე:** განხილულია ავტომობილის ძრავას თბური რეჟიმების გავლენა მოძრაობისა და ეკოლოგიურ უსაფრთხოებაზე. დასაბუთებულია, რომ ავტომობილის მოძრაობის დაწყება შეთბობით ან “სწრაფი სტარტით” ვერ წყვეტს ავტომობილის უსაფრთხო ექსპლუატაციის და შესაბამისად, გარე უარყოფით ეფექტების წარმოქმნის პრობლემას. ავტომობილის ექსპლუატაციის რეჟიმების (ძრავას შეთბობა უქმი სვლის რეჟიმზე ან მოძრაობის დაწყება) შერჩევის დროს გათვალისწინებულ უნდა იქნეს კონკრეტული საექსპლუატაციო (ბუნებრივ-კლიმატური, საგზაო, სატრანსპორტო) პირობები.

**საკვანძო სიტყვები:** ექსტერნალი, ავტომობილის ექსპლუატაციის რეჟიმები, ეკოლოგიური უსაფრთხოება.

### შესავალი

ეკონომიკურ მეცნიერებაში დამკვიდრდა დამოუკიდებელი სამეცნიერო მიმართულება, რომელიც შეისწავლის სატრანსპორტო ლოგისტიკაში ავტოტრანსპორტის ექსტერნალს. ცნობილ კვლევებში ავტოტრანსპორტის ექსტერნალური ეფექტებიდან გამოყოფენ ერთ-ერთ ძირითად გარე უარყოფით ეფექტს – ჰაერის დაბინძურებას. ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენს ავტომობილის გამონაბოლქვში მავნე ნივთიერებების შემცველობა, კარტერის აირები, საწვავის ორთქლი, რეზინის მტვერი და სხვა. გამონაბოლქვ აირებში ძირითადი მავნე ნივთიერებებია: ნახშირჟანგი  $CO$ , ნახშირწყალბადი  $HC$ , აზოტის ოქსიდები  $NO_x$ , მყარი ნაწილაკები. დამაბინძურებელი ნივთიერებები უფრო მეტად გამოიფრქვევა ავტომობილის ძრავას გაშვების, გაქანების პროცესში და დაბალ სიჩქარეზე მოძრაობისას [1].

ავტომობილის ძრავას შეთბობას გამაგრებელი სითხის  $40^{\circ}C$  ტემპერატურამდე სჭირდება 5 წთ მაინც, ამ შემთხვევაში ცივი ძრავა მუშაობს საწვავის მდიდარ მუშა ნარევეზე და იზრდება გამონახოლქვში მავნე ნივთიერებების რაოდენობა. ცივი ძრავას შეთბობის დრო საკმარისად ხანგრძლივია, შესაბამისად ატმოსფეროში მავნე ნივთიერებების რაოდენობაც იზრდება.

იმ შემთხვევაში თუ არ განხორციელდება ძრავას შეთბობა და ავტომობილი მაშინვე დაიწყებს მოძრაობას გამონახოლქვში მავნე ნივთიერებები იქნება ნაკლები, რადგან ძრავას შეთბობის ხანგრძლივობა შემცირდება. ამ მიზეზის გამო ზოგიერთ ქვეყანაში აკრძალულია ძრავას შეთბობა მისი გაშვების შემდეგ (ძირითადად თბილ ქვეყნებში). საგზაო მოძრაობის შესახებ საქართველოს კანონის მე-16 მუხლის 1-ლი პუნქტის შესაბამისად მძღოლმა უნდა უზრუნველყოს მის მფლობელობაში სატრანსპორტო საშუალებამ მინიმალური ზიანი მიაყენოს გარემოს, ხოლო 44-ე მუხლის მე-3 და მე-4 პუნქტები კრძალავს ქვეითთა ზონად გამოცხადებულ ადგილზე და საცხოვრებელ ზონაში ჩართული ძრავათი დგომას [2].

ტექნიკური თვალსაზრისით საჭიროა ძრავას შეთბობა, რაც ამცირებს დეტალების ცვეთას, მაგრამ საკმარისად მაღალია ამის საფასური: ატმოსფეროს დაბინძურება, რაც არსებით გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

ავტომობილის სხვადასხვა საექსპლუატაციო რეჟიმებში გამონახოლქვში მავნე აირების შემცველობა (გ/კმ) მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი**

**საექსპლუატაციო რეჟიმებში გამონახოლქვში მავნე აირების შემცველობა, გ/კმ  
(მსუბუქი ავტომობილი)**

ექსპლუატაციის რეჟიმი	გამონახოლქვში მავნე აირების შემცველობა, გ/კმ		
	CO	HC	NO <sub>x</sub>
ცივი ძრავით სტარტი (ქალაქში)	15	2,2	0,4
შემთბარი ძრავით სტარტი (ქალაქში)	7	1,1	0,25
ქალაქგარეთ გზაზე	4	0,5	0,19

## ძირითადი ნაწილი

ავტომობილის ძრავას ექსპლუატაციის რეჟიმების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ უქმი სვლის ბრუნვათა სიხშირეზე ძრავას შეთბობის უარყოფის ძირითადი არგუმენტებია:

– ატმოსფეროს დაბინძურება, ძრავა მუშაობს მდიდარ ნარევზე. ასეთ რეჟიმში გამონაბოლქვში მაგნე ნივთიერებების შემცველობა აჭარბებს დასაშვებ ნორმებს (ევროპის ქვეყნებში სადგომზე ძრავას შეთბობაზე დაწესებულია ჯარიმა);

– საწვავის გაზრდილი ხარჯი;

– თანამედროვე საავტომობილო ზეთები უზრუნველყოფენ ავტომობილის “გაშვება-სტარტის” რეჟიმს;

– სადგომოზე ძრავას შეთბობით ნელდება ზეთის შეთბობის ინტენსიურობა, სანთლები იკეთებს ნაძვს, გამოიდევნება დაუწველი საწვავი ნეიტრალიზატორში, რაც უარყოფითად მოქმედებს მის რესურსზე.

ავტომობილის ექსპლუატაციის სახელმძღვანელოში და სპეციალისტების მითითების თანახმად სადგომზე ავტომობილის ძრავას შეთბობას არ გააჩნია საფუძველი. ცივი ძრავას დეტალებს გააჩნიათ სხვადასხვა ტემპერატურული გაფართოების კოეფიციენტი, ამიტომ დაბალ ტემპერატურაზე დეტალების შეუღლებებში წარმოიქმნება სახიფათო ღრეჩები, ან დეტალები მჭიდროდ ეკვრიან ერთმანეთს. ძრავას გაშვების შემდეგ დეტალებს შორის ღრეჩების გამო ძრავა მუშაობს ხმაურით, ხოლო ზოგიერთი დეტალები განიცდიან გაზრდილ ხახუნს. განხილული შემთხვევები აჩქარებს ძრავას ცვეთას. ზოგადად, პრობლემა შეიძლება ფორმულირებულ იქნეს ასე: არაოპტიმალურმა შეთბობამ შეიძლება გამოიწვიოს ზოგიერთი დეტალების სახიფათო გადახურება, რაც ამცირებს ძრავას რესურსს.

მბრუნავი დეტალების არაოპტიმალური შეუღლების შემთხვევაში იზრდება ცვეთის ინტენსიურობა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს აგრეთვე მათი დეფორმაციები. ჯერ კიდევ ცივი ძრავას ბრუნვათა სიხშირის გაზრდა ზრდის დგუმ-ცილინდრის ჯგუფის თერმიულ დაძაბულობას, რაც უფრო მეტად ზრდის მის ცვეთას და ამცირებს მისი უმტყუნებლობის მაჩვენებელს. ძრავას ბრუნვათა სიხშირის გაზრდა “შეზეთვის შიმშილის” პირობებში მკვეთრად ზრდის ხახუნის ძალებს და შესაბამისად, ამ დეტალების ზედაპირების ტემპერატურას, შედეგად ამ დეტალების არათანაბარ თბურ გაფართოებას, რაც შეიძლება დამთავრდეს მათი გაჭედვით.

თანამედროვე ძრავების კონსტრუქციისა და შემზეთი მასალების სრულყოფის გამო ცივი ძრავა გაშვების შემდეგ ნაკლებად განიცდის აღნიშნული პროცესების მიზეზით ცვეთას. მიუხედავად მიღწეული ტექნოლოგიების დონისა ცივი ძრავას გაშვების პრობლემის სრულად გამორიცხვა

შეუძლებელია, უქმ ბრუნვათა სინშირეზე ძრავას შეთბობის საწინააღმდეგო არგუმენტები აგრეთვე მოწმობენ “სწრაფი” სტარტის რაციონალურობას. ზოგადად “სწრაფი” სტარტის ალგორითმი შეიძლება აღიწეროს შემდეგის სახით: ძრავას გაშვება და შეთბობა უქმ ბრუნვათა სინშირეზე ხანგრძლივობით 0,5...2 წთ. (სატვირთო ავტომობილის ძრავას შეთბობა სამუხრუჭო სისტემაში შეკუმშული ჰაერის წნევის გაზრდამდე განსაზღვრულ წნევამდე), შემდეგ კი ავტომობილის მოძრაობის დაწყება ძრავას მცირე დატვირთვებზე და ავტომობილის დაბალი სიჩქარით [3].

სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებულ და სპეციალისტების რეკომენდაციებით ცივი ძრავას გაშვების შემდეგ, სანამ ძრავა არ გათბება ნორმალურ ტემპერატურამდე არ უნდა იმუშაოს სრულად დატვირთვის რეჟიმებზე, შენარჩუნებულ უნდა იქნეს საშუალო ბრუნვათა სინშირემდე დატვირთვები, რაც ცალსახად ადასტურებს იმ ფაქტს, რომ ძრავას შეთბობამდე მბრუნავი დეტალები არ მუშაობენ ოპტიმალურ რეჟიმებში. ძრავას თანდათანობითი (ნელი) შეთბობა არ წარმოადგენს ოპტიმალურ რეჟიმს, ხოლო საშუალო ბრუნვათა სინშირეზე და ზომიერი დატვირთვით ძრავას შეთბობა არის რაციონალური და მავნე ნივთიერებების გამონაბოლქვიც არის ნაკლები.

უნდა აღინიშნოს, რომ ძრავას მუშაობის რეჟიმები დამოკიდებულია აგრეთვე ავტომობილის სხვა აგრეგატების მუშაობის რეჟიმებზე. ავტომობილის მიერ კონსტრუქციით გათვალისწინებული მოძრაობის საექსპლუატაციო რეჟიმების განვითარებისათვის საჭიროა არა მხოლოდ ძრავას შეთბობა ნორმალურ თბურ ტემპერატურამდე, არამედ საჭიროა ტრანსმისიის აგრეგატების შეთბობაც შესაბამის ტემპერატურამდე. თუ განვიხილავთ შემთხვევას, როდესაც ავტომობილი (განსაკუთრებით სრული მასით) იწყებს ან აგრძელებს მოძრაობას სატრანსპორტო ნაკადში, ის წარმოადგენს შეფერხების გაზრდილ წყაროს და დიდი ალბათობით ის შეიძლება გახდეს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის მიზეზი. ძრავას შეთბობის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია აგრეთვე ავტომობილის მოძრაობის დაწყებიდან მისი მოძრაობის მანძილზე გზის გრძივი ქანობის არსებობაზე და მის დახრილობის სიდიდეზე.

ამრიგად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ავტომობილის ძრავას გაშვების შემდეგ მისი ექსპლუატაციის რეჟიმების (ძრავას შეთბობა და მოძრაობის დაწყება) შერჩევის დროს გათვალისწინებულ უნდა იქნეს კონკრეტული საექსპლუატაციო (ბუნებრივ-კლიმატური, საგზაო, სატრანსპორტო) პირობები.

## დასკვნა

დასაბუთებულია, რომ ავტომობილის მოძრაობის დაწყება შეთბობით ან “სწრაფი სტარტით” ვერ წყვეტს ავტომობილის უსაფრთხო ექსპლუატაციის და შესაბამისად, გარე უარყოფით ეფექტების წარმოქმნის პრობლემას. ავტომობილის ექსპლუატაციის რეჟიმების (ძრავას შეთბობა უქმი



სვლის რეჟიმზე ან მოძრაობის დაწყება) შერჩევის დროს გათვალისწინებულ უნდა იქნეს კონკრეტული საექსპლუატაციო (ბუნებრივ-კლიმატური, საგზაო, სატრანსპორტო) პირობები.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. **А. ДМИТРИЕВСКИЙ.** Выхлоп без угрозы для здоровья.  
<https://www.nkj.ru/archive/articles/14312/>
2. საქართველოს კანონი “საგზაო მოძრაობის შესახებ”.
3. **ვ. ხარიტონაშვილი, შ. ქაშხაძე.** ავტოსატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის რეჟიმების რაციონალიზაცია. თბილისი, “მეცნიერება”. 2004, 29 გვ.

## **EXTERNAL EFFECTS WHEN STARTING THE CAR ENGINE**

**V. Kharitonashvili, P. Tchania**

### **Summary**

The effect of thermal conditions in the motor vehicle traffic and the safety of its environmental safety. It is substantiated by the fact that the engine warm up before driving or "quick start" can not solve the problem of external negative effects. When you select the operating mode (heating or the beginning of a movement without warming up) car neobhodymo The specific operating conditions (climatic, road, transport).

## **ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТИ ПРИ ПУСКЕ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ**

**В. Харитонашвили, П. Чаниа**

### **Резюме**

Рассмотрено влияние тепловых режимов двигателя автомобиля на безопасность ее движения и экологической безопасности. Обоснован тот факт, что прогрев двигателя перед началом движения или “быстрый старт” не может решать проблему внешних негативных эффектов. При выборе эксплуатационных режимов (прогрев или начало движения без прогрева) автомобиля необходимо учесть конкретные эксплуатационные условия (природно-климатические, дорожные, транспортные).

უპკ 656.13

## საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობის განსაზღვრის შესახებ

ვ. ხარიტონაშვილი, დ. აშოთია

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

**რეზიუმე:** განხილულია მჭიდრო სატრანსპორტო ნაკადში საავტომობილო გზის რაციონალური გამტარუნარიანობის განსაზღვრის შესაძლებლობა სატრანსპორტო ნაკადში ავტომობილების ნაკადის სიჩქარის პარამეტრების, მძღოლის რეაქციის დროისა და ავტომობილების სამუხრუჭო თვისებების გათვალისწინებით, დროის რეალურ მასშტაბში საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების საშუალებებით პარამეტრების შესაბამისი მონაცემების მიღებით.

**საკვანძო სიტყვები:** საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობა, დისტანცია, მოძრაობის სიჩქარე.

### შესავალი

ავტომობილიზაციის სწრაფმა ტემპებმა, რომელსაც თან ახლავს საავტომობილო გზებზე სატრანსპორტო ნაკადების გაზრდა, მკვეთრად გაიზარდა საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების (სსშ) რაოდენობა. რადგან სატრანსპორტო ნაკადების სიმჭიდროვის გაზრდისა და ავტომობილებს შორის დისტანციის შემცირების გამო მკვეთრად გაიზარდა ავტომობილების შეჯახების რაოდენობა დასავლეთის ქვეყნებში მიღებულ იქნა ზომები მოძრაობის სიჩქარის კორექტირებაზე.

საავტომობილო გზების პროექტირების მოქმედი ნორმები ეფუძნება საანგარიშო სიჩქარის კონცეფციას, რომელიც თავის მხრივ ეფუძნება წინამძღვრებს – გზაზე ავტომობილები მოძრაობენ საანგარიშო სიჩქარის ტოლი თანაბარი სიჩქარით, რომელიც განისაზღვრება გზის კატეგორიისაგან დამოკიდებულებით, ის კი თავის მხრივ განისაზღვრება მოძრაობის საპროექტო (საანგარიშო) ინტენსიურობის გათვალისწინებით [1].

როგორც მრავალრიცხოვანი დაკვირვებები და კვლევები გვიჩვენებს, საავტომობილო გზებზე საანგარიშო სიჩქარეებით მოძრაობის კონცეფცია, რომ გზების გეომეტრია უზრუნველყოფს მძღოლის მიერ ავტომობილის მართვას საპროექტო სიჩქარით, არ გამართლდა. გზების მონაკვეთებზე გრძივი და განივი ცვლადი პროფილის პარამეტრებით ავტომობილის მოძრაობის ფაქტობრივი სიჩქარე არსებითად განსხვავდება საანგარიშო სიჩქარისაგან, რაც წარმოქმნის სსშ-ის რისკს. შესაბამისად, მრავალ ქვეყანაში მიღებულ იქნა ადეკვატური ზომები, რომელიც მიმართულია სსშ-ის შემცირებაზე.

საავტომობილო გზების თავისებურებისა და მოძრაობის პირობების ღრმა შესწავლა გვიჩვენებს, რომ ერთ-ერთ მთავარ ფაქტორს, რომელიც გავლენას ახდენს მოძრაობის უსაფრთხოებაზე, წარმოადგენს მძღოლი. ამიტომ მეცნიერული კვლევები კონცენტრირებულია მძღოლის მიერ საგზაო პირობების აღქმაზე და შეფასებაზე. ამჟამად მსოფლიოს ყველა განვითარებულ ქვეყანაში კონკრეტული საგზაო სიტუაციების შეფასებისას მოძრაობის სიჩქარის ნორმები ითვალისწინებს მძღოლის ქცევას, მართვის უნარ-ჩვევებს და როგორც გზების, ისე თანამედროვე ავტომობილების ტექნიკურ პარამეტრებს, რომლებიც ზემოქმედებენ საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოებაზე.

## ძირითადი ნაწილი

სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურა ვითარდება რა ნელი ტემპით, აშკარად ჩამორჩება ავტომობილიზაციის ტემპს და განიცდის გაზრდილ დატვირთვებს. სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე დატვირთვების გაზრდა იწვევს პრობლემის – გზების გამტარუნარიანობასა და მასზე სატრანსპორტო ნაკადების გაზრდას შორის წინაღმდეგობრიობის გამწვავებას. ამ პრობლემის გადაწყვეტისათვის არსებობს ორი ძირითადი გზა: საავტომობილო გზების ქსელის განვითარება და სატრანსპორტო ნაკადების მართვის ხარისხის გაუმჯობესება. ეს უკანასკნელი გულისხმობს ქსელში სატრანსპორტო ნაკადების მიზანშეწონილ გადანაწილებას დროში და სივრცეში და გზების გამტარუნარიანობის გაზრდას საგზაო მოძრაობის რაციონალური ორგანიზაციით. აქედან გამომდინარე, ერთ-ერთ აქტუალურ ამოცანას წარმოადგენს მჭიდრო სატრანსპორტო ნაკადში საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობის გაზრდა მოძრაობის სიჩქარეებისა და დისტანციის რაციონალური მნიშვნელობების შერჩევით.

როგორც ცნობილია საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$N = V_a / (l_2 + \Delta S + l_0) \quad (1)$$

სადაც  $V_a$  არის ავტომობილების ნაკადის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე;  $l_2$  – მიმყოლი ავტომობილის გაბარიტული სიგრძე;  $l_0$  – მინიმალურად დასაშვები ღრეჩო (მსუბუქი ავტომობილებისათვის ზღვრებში 1...3 მ);  $\Delta S$  – ერთმანეთის მიმდევრობით მოძრავ ორ ავტომობილს შორის მანძილი ღრეჩოს გარეშე.

მიმყოლი ავტომობილის დინამიკური გაბარიტის სიდიდე განისაზღვრება [2]:

$$D = l_2 + \Delta S + l_0 \quad (2)$$

დინამიკურ გაბარიტს ირჩევენ ისე, რომ ლიდერი ავტომობილის მკვეთრი დამუხრუჭებისას მიმყოლმა მოასწროს გაჩერება მანამდე, ვიდრე მათ შორის მანძილი იქნება მინიმალურ დასაშვებ ღრეჩოზე ნაკლები, რაც უზრუნველყოფს ავტომობილების თანხვედრი შეჯახების მინიმალურ რისკს და სატრანსპორტო ნაკადის მდგრადობას. ფორმულიდან (1) გამომდინარეობს, რომ მოძრაობის სიჩქარის გაზრდასთან ერთად უნდა გაიზარდოს დინამიკური გაბარიტი. ამიტომ საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობა დამოკიდებულია ავტომობილების სიჩქარესა და დინამიკურ გაბარიტებს შორის ფარდობაზე. აქედან გამომდინარე, უნდა განისაზღვროს ისეთი დინამიკური გაბარიტები და სიჩქარე, როდესაც გზის გამტარუნარიანობა იქნება მაქსიმალური.

არსებობს დინამიკური გაბარიტის შერჩევის მეთოდები: მარტივი - როცა დისტანცია ლიდერამდე ტოლი უნდა იყოს მოძრაობის სიჩქარის ნახევრისა, რთული - როცა დისტანციის განსაზღვრა ხორციელდება ფორმულებით, მაგალითად [3,4]:

$$D = l_2 + 1,2V_a + 6,1 + l_0 \quad (3)$$

$$D = l_2 + V_a t_r + \frac{V_a^2}{2} \left( \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} \right) + l_0 \quad (4)$$

სადაც  $a_1, a_2$  არის შესაბამისად ლიდერისა და მიმყოლი ავტომობილის შენელება;  $t_r$  – მიმყოლი ავტომობილის მძღოლის რეაქციის დროს დამატებული სამუხრუჭო სისტემის აძვრის დრო (1...2 წმ).

პირველი მათგანი მეთოდი არ ითვალისწინებს ავტომობილის სამუხრუჭო თვისებებს. მართალია ფორმულა (4) ითვალისწინებს სამუხრუჭო სისტემის თვისებას, მაგრამ ყოველთვის არ არის კორექტული. მაგალითად, თუ დაუშვებთ, რომ  $l_2 = 5$  მ,  $V_a = 25$  მ/წმ (90 კმ/სთ,  $a_1 = 4$  მ/წმ<sup>2</sup>,  $a_2 = 8$  მ/წმ<sup>2</sup>,  $t_r = 1,0$  წმ,  $l_0 = 3$  მ. მაშინ მივიღებთ, რომ  $D = -6,0625$  მ, თუმცა ავტომობილის დისტანცია არ შეიძლება იყოს უარყოფითი მნიშვნელობის.

ფორმულის (4) არაკორექტულობის მიზეზი მდგომარეობს იმაში, რომ ამ ფორმულით განისაზღვრება ავტომობილებს შორის არა უმოკლესი მანძილი, არამედ ავტომობილებს შორის მანძილი, მას შემდეგ როცა ორივე გაჩერდა. ეს მანძილი უმოკლესი იქნება, როცა ჯერ გაჩერდა ლიდერი, ხოლო შემდეგ მიმყოლი ავტომობილი.

მკვეთრი დამუხრუჭებისას, იმის მიხედვით თუ რომელი ავტომობილი იქნება ლიდერი, დინამიკური დისტანცია გაანგარიშებულ უნდა იქნეს ორი სხვადასხვა ფორმულით [2]:

$$D_{ij} = l_i + l_0 + \left\{ V_a t_r + \frac{V_a^2}{2} \left( \frac{1}{a_i} - \frac{1}{a_j} \right), \text{ როცა } \frac{V_a}{a_j} < t_r + \frac{V_a}{a_i} \right. \quad (5)$$

$$D_{ij} = l_i + l_0 + \left\{ \frac{a_i a_j t_r^2}{2(a_i - a_j)}, \text{ როცა } \frac{V_a}{a_j} \geq t_r + \frac{V_a}{a_i} \right. \quad (6)$$

სადაც  $a_i, a_j$  შესაბამისად არის ლიდერი და მიმყოლი ავტომობილის შენელება;  $l_i$  – ლიდერი ავტომობილის სიგრძე.

როდესაც ლიდერი იქნება ავტომობილი  $j$ , მაშინ გაანგარიშება უნდა შესრულდეს ფორმულით (5), წინააღმდეგ შემთხვევაში კი ფორმულით (6).

პრაქტიკაში ავტომობილების შენელების აღნიშნული პარამეტრები არ გამოიყენება მათი განსაზღვრის სირთულის გამო, რაც მდგომარეობს ავტომობილებს შორის ინფორმაციის გაცვლის მექანიზმის არარსებობით. მაგრამ, ამჟამად თანამედროვე ავტომობილის ბორტული კომპიუტერით აღჭურვილ, ტრანსპორტის ინტელექტუალობის გაზრდის მუდმივი პროცესის განხორციელებით, დინამიკური სტაბილიზაციის, მკვეთრი დამუხრუჭების, ადაპტური კრუიზ-კონტროლის და საინფორმაციო მონაცემების უსადენო გადაცემის სისტემების დანერგვა საშუალებას იძლევა გადასინჯულ იქნეს გზის გამტარუნარიანობის შეფასების ტრადიციული მიდგომა.

გამტარუნარიანობის შეფასებისათვის პრაქტიკაში მიღებულია მთლიანი სატრანსპორტო ნაკადი დაყვანილ იქნეს ერთგვაროვან მსუბუქი ავტომობილების ნაკადზე დაყვანის კოეფიციენტების საშუალებით, რომლებიც გვიჩვენებს თუ ავტომობილის დინამიკური გაბარიტი რამდენად განსხვავდება მსუბუქი ავტომობილის დინამიკური გაბარიტისაგან. გაანგარიშებაში ჩვეულებრივ გამოიყენება დაყვანის შემდეგი კოეფიციენტები: სატვირთო ავტომობილი – 1,5...3,5 (საშუალო 2,5), ავტომატარებელი – 3,0...5,0 (საშუალო 4,0).

მაგალითად, როცა გზაზე მოძრაობდა 3,0 ათასი მსუბუქი ავტომობილი, 1,5 ათასი სატვირთო ავტომობილი და 2,3 ათასი ავტომობილი, მაშინ დაყვანის კოეფიციენტების გამოყენებით მივიღებთ, რომ 15,95 ათას ავტომობილს. ანუ 6,8 ათასი სამი ტიპის ავტომობილი ეკვივალენტური

აღმოჩნდება 15,95 ათასი მსუბუქი ავტომობილისა. დაყვანის კოეფიციენტებს გააჩნიათ ცდომილება, რადგან არ ითვალისწინებენ იმას, რომ ავტომობილის დინამიკური გაბარიტი დამოკიდებულია არა მხოლოდ მის სამუხრუჭო თვისებებზე, არამედ ლიდერი ავტომობილის სამუხრუჭო თვისებებზეც.

ამჟამად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს უფრო ადეკვატური ალტერნატიული მიდგომა, რომლის არსი მდგომარეობს შემდეგში. დავუშვათ ავტომობილები იყოფა  $n$  ტიპებად და დადგენილია, რომ დროის ერთეულში გზაზე საშუალოდ გაირბენს  $i$  ტიპის ავტომობილების  $x_i$  რაოდენობა. იმის ალბათობა, რომ შემდეგი ავტომობილი იქნება  $i$  ტიპისა შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$P_i = x_i / \sum_{j=1}^n x_j \quad (7)$$

იმის ალბათობა, რომ ორი ერთიმეორის მიყოლებით ავტომობილი იქნება  $i$  ტიპის და  $j$  ტიპისა:

$$P_{(i,j)} = P_{(j,i)} = P_i P_j \quad (8)$$

მაშინ ავტომობილებს შორის საშუალო ინტერვალი განისაზღვრება ფორმულით:

$$l_s = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_i P_j l_{ij} \quad (9)$$

სადაც  $l_{ij}$  არის ავტომობილებს შორის ინტერვალი, როცა ლიდერია  $j$  ტიპის ავტომობილი, ხოლო მიმყოლი -  $i$  ტიპისა.

ცხრილში მოცემულია ავტომობილებს შორის ინტერვალები [4].

**ცხრილი**

**ავტომობილებს შორის ინტერვალი**

მიმყოლი ავტომობილების ტიპი	$l_{ij}(მ)$		
	მსუბუქი	სატვირთო	ავტომატარებელი
მსუბუქი	7,3	9,3	13,2
სატვირთო	9,0	9,7	14,1
ავტომატარებელი	13,0	14,2	17,3

ცხრილში მოცემული ციფრები არ ითვალისწინებს, რომ ავტომობილებს შორის ინტერვალები დამოკიდებულია სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეზე და მათ სამუხრუჭო თვისებებზე. გარდა ამისა, ცხრილიდან ჩანს, რომ რაც უარესია მიმყოლი ავტომობილის სამუხრუჭო თვისებები, მით ნაკლებია მათ შორის და წინ მოძრავი ავტომობილს შორის უსაფრთხო მანძილი, რაც ზოგად შემთხვევაში არასწორია.

ცხრილის გამოყენება დაკავშირებული იყო სატრანსპორტო ნაკადების მართვის სისტემის არასაკმარისი განვითარებასთან მოცემული მიდგომის დროს. თანამედროვე პირობებში ცხრილის გამოყენება ყოველთვის არ არის გამართლებული. ალტერნატივის სახით შეიძლება შემოთავაზებულ იქნეს მეთოდთა, რომელიც ეფუძნება ფორმულას (9), რომელშიც საანგარიშო ინტერვალები  $l_{ij}$  შეცვლილია დინამიკური გაბარიტებით  $D_{ij}$ .

დინამიკური გაბარიტების  $D_{ij}$  გაანგარიშებისათვის საჭირო მონაცემები შეიძლება მიღებულ იქნეს ერთი მეორის მიყოლებით მოძრავი ავტომობილების მოძრაობის პარამეტრებისა და სამუხრუჭო სისტემების შესახებ ინფორმაციის უშუალოდ გაცვლით ან საგზაო-სატრანსპორტო მართვის საინფორმაციო სისტემით.

ფორმულის (9) გათვალისწინებით  $n$  სატრანსპორტო საშუალებებიდან ნაკადის საშუალო დინამიკური გაბარიტი შეიძლება განისაზღვრება ფორმულით:

$$D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_i P_j D_{ij} \quad (10)$$

იმ პირობით, რომ  $D_{ij}$  სიდიდეები გაიანგარიშება ფორმულით (3,4).

გამტარუნარიანობის გაანგარიშების კლასიკური ფორმულის შესაბამისად შეიძლება მოიძებნოს გზის საშუალო სტატისტიკური გამტარუნარიანობა:

$$N = \frac{V_a}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_i P_j D_{ij}} \quad (11)$$

მიღებული ფორმულიდან გამომდინარეობს, რომ გზის საშუალო სტატისტიკური გამტარუნარიანობა დამოკიდებულია ავტომობილების მოძრაობის საშუალო სიჩქარეზე. ამასთან სიჩქარე შედის გამოსახულების, როგორც მრიცხველში, ისე მნიშვნელში (შეფარული სახით). მეორე მხრივ, სიჩქარე შეზღუდულია მინიმალური  $V_{a \min}$  და  $V_{a \max}$  მაქსიმალურად დასაშვები სიდიდით. ამიტომ რაციონალური სიჩქარის განსაზღვრის მეთოდთა, რომლის დროსაც გამტარუნარიანობა იქნება მაქსიმალური, დაკავშირებულია  $V_{a \min}$  მინიმალურიდან  $V_{a \max}$  მაქსიმალურ სიჩქარემდე  $\Delta V_a$  დისკრეტულობის შერჩევით და თითოეული  $V_a = i \Delta V_a$  მნიშვნელობისათვის საშუალო დინამიკური გაბარიტისა და გამტარუნარიანობის გაანგარიშებით შესაბამისი ფორმულებით (9), (10), და (11). სიჩქარისა და დინამიკური გაბარიტის მნიშვნელობა, რომლის დროსაც გამტარუნარიანობა იქნება მაქსიმალური, შესაბამისად იქნება რაციონალური.

## დასკვნა

განხილულია მჭიდრო სატრანსპორტო ნაკადში საავტომობილო გზის რაციონალური გამტარუნარიანობის განსაზღვრის შესაძლებლობა სატრანსპორტო ნაკადში ავტომობილების ნაკადის სიჩქარის პარამეტრების, მძღოლის რეაქციის დროისა და ავტომობილების სამუხრუჭო თვისებების გათვალისწინებით, დროის რეალურ მასშტაბში საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების საშუალებებით პარამეტრების მონაცემების მიღებით.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ. [СНиП 2.05.02-85\\*](#). СП 34.13330.2012. Приказ регионального развития РФ (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 266. Дата введения 1 июля 2013 года.
2. **Куватов В. И., Козьмовский Д. В., Малыгин И. Г.** Метод расчета динамического габарита автомобиля в условиях разнородного потока транспортных средств // Транспорт: наука, техника, управление. 2012. № 11. С. 23–26.
3. **Бабков В. Ф.** Автомобильные магистрали для скоростного движения. Обзорная информация. ЦБНТИ Минавтодор РСФСР. Вып. 3. М., 1975.
4. Министерство автомобильных дорог РСФСР. Руководство по оценке пропускной способности автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1982.

## ON DETERMINATION OF ROAD CAPACITY

**V. Kharitonashvili, D. Ashotia**

### Summary

The possibility of determining the rational capacity of the road in a dense stream For transport within the parameters of the speed of vehicles, the driver's reaction time and braking characteristics of cars with poducheniem data relevant parameters in real time with the help of information and communication technologies.

## ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

**В. Харитонашвили, В. Ашотиа**

### Резюме

Рассмотрена возможность определения рациональной пропускной способности автомобильной дороги в плотном транспортном потоке с учетом параметров скорости автомобилей, времени реакции водителя и тормозных характеристик автомобилей с подучением данных соответствующих параметров в реальном масштабе времени с помощью информационно-коммуникационных технологий.



უპაგ 622.62

**სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის უსაფრთხოების  
გაზრდა მძღოლის საინფორმაციო საშუალების სრულყოფით**

**ვ. ხარიტონაშვილი, ნ. ჭიჭინაძე**

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

**რეზიუმე:** განხილულია საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევებით გამოწვეული გარე უარყოფითი ეფექტი, რომელიც დაკავშირებულია გლობალურ სოციალურ დანახარჯებთან. დასაბუთებულია სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის უსაფრთხოების გაზრდის შესაძლებლობა მძღოლისათვის ტექტილური ინფორმაციის მიწოდებით მოძრაობის სიჩქარის გადაჭარბების საინფორმაციო მოწყობილობის დამუშავება, რომლის სიგნალიზატორის გადამწოდი ელექტრულად არის დაკავშირებული ელექტრომაგნიტურ ვიბრატორთან, ხოლო ამ უკანასკნელის კორპუსი დამაგრებულია აქსელერატორის პედალზე, რომლის ვიბრაციის შედეგად მძღოლის სხეულზე მყისიერად ხდება ტექტილური ინფორმაციის გადაცემა და აღქმა, და შესაბამისად ურადლებისა და კონცენტრაციის დონის გაზრდა. მოწყობილობის გამოყენება აგრეთვე ამცირებს მართვის ფარზე საინფორმაციო საშუალებების რაოდენობას.

**საკვანძო სიტყვები:** მოძრაობის უსაფრთხოება, სიჩქარის გადაჭარბება, სიგნალიზატორი.

**შეჯავალი**

საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევაში (სსშ) ადამიანის სიკვდილი, დასახინჩრება ან ტრამვა არსებითად ზემოქმედებს სხვა მრავალ პირზე, მათ შორის ნათესავებზე და მეგობრებზე. მსოფლიო მასშტაბით მილიონობით ადამიანი განიცდის ადამიანის დაღუპვას ან დაინვალიდებას, რომელთა

შეფასება და თანხის რაოდენობის ციფრის დადგენა შეუძლებელია, რადგან იგის ასახავს გლობალურ სოციალურ დანახარჯებს.

მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში სსშ-ის შემცირება განიხილება, როგორც ეროვნული პრობლემა. სსშ-ით მიღებული საერთო ზარალი შეადგენს ეროვნული შემოსავლის დაახლოებით 1...3%, ხოლო სსშ-ის შედეგად საერთო დანახარჯები შეფასებულია 518 მილიარდ აშშ დოლარად წელიწადში. სსშ მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს, როგორც ოჯახის ბიუჯეტს, ისე ქვეყნის ეკონომიკას.

სსშ-ის მიზეზების განაწილების მსოფლიო სტატისტიკით ადამიანის არასწორი მოქმედებით გამოწვეულია 60-70% სსშ. საქართველოში ეს პრობლემა განსაკუთრებით აქტუალურია, სადაც 2014 წელს 10,0 ათას მოსახლეზე დაღუპულთა რაოდენობა შეადგენს 8,5 ადამიანს, ხოლო დაშავებულთა – 19,0 ადამიანს. ყოველ 10,0 ათას რეგისტრირებულ ავტომობილზე მოდის 9,8 სსშ, რომელთა გამოწვევი მიზეზებიდან 73% გამოწვეულია მოძრაობის სიჩქარის გადაჭარბებით.

ავტომობილიზაციის სწრაფმა ტემპებმა, რომელსაც თან ახლავს საავტომობილო გზებზე სატრანსპორტო ნაკადების გაზრდა, მკვეთრად გაზარდა სსშ-ის რაოდენობა. ტექნიკური პროგრესი საშუალებას იძლევა თანდათან გაიზარდოს მოძრაობის სიჩქარე, თუმცა მაღალი სიჩქარე, ზოგად შემთხვევაში, ნეგატიურად მოქმედებს საზოგადოებაზე. დასავლეთის ქვეყნებში მიღებულ იქნა ზომები მოძრაობის სიჩქარის კორექტირებაზე, რადგან სატრანსპორტო ნაკადების სიმჭიდროვის გაზრდისა და ავტომობილებს შორის დისტანციის შემცირების გამო მკვეთრად გაიზარდა ავტომობილების შეჯახებების რაოდენობა.

როგორც მრავალრიცხოვანი კვლევები და დაკვირვებები გვიჩვენებს, საავტომობილო გზებზე საანგარიშო სიჩქარეებით მოძრაობის კონცეფცია, რომ გზების გეომეტრია უზრუნველყოფს მძღოლმა ავტომობილი მართოს საპროექტო სიჩქარით არ გამართლდა. გზების მონაკვეთებზე გრძივი და განივი ცვლადი პროფილის პარამეტრებით ავტომობილის მოძრაობის ფაქტორივი სიჩქარე არსებითად განსხვავდება საანგარიშო სიჩქარისაგან, იწვევს სსშ-ის წარმოქმნის რისკს. შესაბამისად, მრავალ ქვეყანაში მიღებულ იქნა ადეკვატური ზომები, რომელიც მიმართულია სსშ-ის შემცირებაზე, მათ შორის კანონმდებლობის სრულყოფით. საავტომობილო გზების თავისებურებისა და მოძრაობის პირობების ღრმა შესწავლა გვიჩვენებს, რომ მთავარ ფიგურას, რომელიც გავლენას ახდენს მოძრაობის უსაფრთხოებაზე, წარმოადგენს მძღოლი. ამიტომ მთელ მსოფლიოში მეცნიერული კვლევები კონცენტრირებულია სახელდობრ, მძღოლის მიერ საგზაო პირობების აღქმაზე და შეფასებაზე. ამჟამად ყველა განვითარებულ ქვეყანაში კონკრეტული საგზაო სიტუაციების

შეფასებისას მოძრაობის სიჩქარის ნორმები ითვალისწინებს მძღოლის ქცევას, გზებისა და ავტომობილების ტექნიკურ პარამეტრებს, რომლებიც ზემოქმედებენ საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოებაზე.

### პირითადი ნაწილი

მოძრაობის სიჩქარის გაზრდით არსებითად მცირდება სატრანსპორტო საშუალების მძღოლის ხილვადობის არე. ქალაქის პირობებში მოძრაობის მაღალი სიჩქარე არ აძლევს მძღოლს შესაძლებლობას სწორად შეაფასოს სიტუაცია, რადგან ვერ ხედავს გარემო მდგომარეობას. 40 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობას ხილვადობის კუთხე შეადგენს 100 გრადუსს, რაც საშუალებას იძლევა შეამჩნიოს გაზაზე წინააღმდეგობა, აგრეთვე შეაფასოს სიტუაცია გზის მარჯვნივ და მარცხნივ. 130 კმ/სთ სიჩქარეზე მხედველობის არის კუთხე არის 30 გრადუსზე ნაკლები, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს მძღოლის შესაძლებლობას შეაფასოს პოტენციური საფრთხე. გზებზე ტრამპების შემცირებისათვის საჭიროა მიღებულ იქნეს ზომები დასაბუთებული სიჩქარის რეჟიმების დაცვისათვის, აგრეთვე მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი სიჩქარეთა გაბნევა სატრანსპორტო ნაკადში.

ბოლო წლებში მოძრაობის უსაფრთხოების გაზრდის ერთ-ერთ მთავარ ღონისძიებად მიჩნეულია სიჩქარის შეზღუდვა, ხოლო მძღოლის მიერ დასაშვები სიჩქარის გადაჭარბებაზე გაფრთხილებისათვის დამუშავებული და რეალიზებულია სატრანსპორტო საშუალების კონსტრუქციაში მრავალი სახის ხმოვანი და ვიზუალური ტექნიკური გადაწყვეტები. მართვის დაფაზე ხელსაწყოები ახორციელებენ ინფორმაციულ კავშირს მძღოლსა და ავტომობილის კონსტრუქციულ ელემენტებს შორის. მრავალი სპეციალისტის აზრით, თანამედროვე ავტომობილის მართვის დაფაზე უნდა იყოს დაახლოებით 10 ხელსაწყო, მათი რაოდენობის გაზრდა მძღოლის ყურადღებას ფანტავს ავტომობილის უშუალო მართვისაგან, ხოლო ნაკლები – ამცირებს საჭირო ინფორმაციულობას.

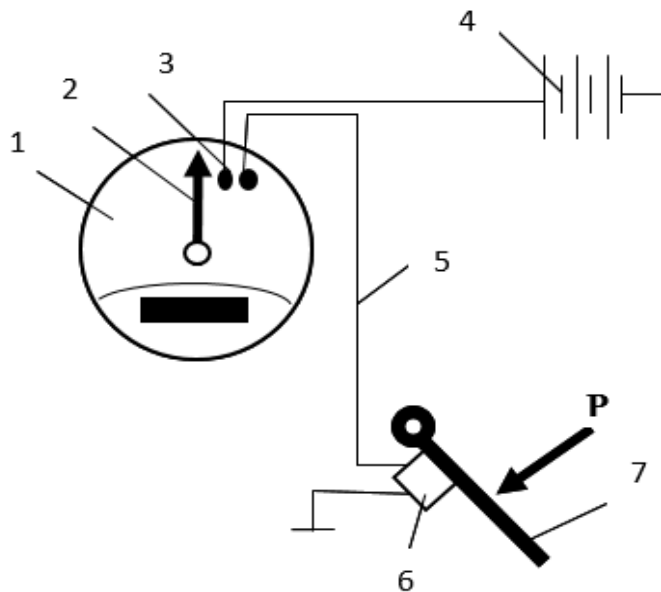
თანამედროვე სატრანსპორტო საშუალებაში გამოყენებულია სიჩქარის გადაჭარბების სიგნალიზატორი, რომელიც შეიცავს სპიდომეტრის სიჩქარის მაჩვენებელთან დაკავშირებულ გადამწოდს, კომუტატორს, იმპულსების მრიცხველს და სასიგნალო ნათურას, რომელიც განთავსებულია სპიდომეტრის კორპუსში და ჩართულია ელექტროწრედში [1].

ცნობილი სიგნალიზატორი ვერ უზრუნველყოფს საკმარის ეფექტურობას – ძნელად შესამჩნევია, მძღოლს უხდება მუდმივად ვიზუალურად აკონტროლოს სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის სიჩქარე, რაც იწვევს მძღოლის გადაღლას და ფსიქოფიზიოლოგიურ დატვირთვას, ეს კი საბოლოოდ აისახება მძღოლის რეაქციის დროის შემცირებაში, რაც წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფაქტორს საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის.

ამავე დროს, ცნობილია, რომ ტაქტილური ინფორმაციის მიღების ხერხი უფრო ეფექტურია ვიდრე ვიზუალური ან ხმოვანი სიგნალი. სატრანსპორტო საშუალების მართვის ფარზე განთავსებულია მრავალი სასიგნალო საშუალება. ადამიანის გონებას სჭირდება განსაზღვრული დრო და დაძაბვა, რათა შეამჩნიოს და წორად აღიქვას ვიზუალური ან ხმოვანი სიგნალი.

შემოთავაზებული მოწყობილობა უზრუნველყოფს აღნიშნული ნაკლოვანების აღმოფხვრას. მოწყობილობის ეფექტურობის გაზრდისა და მძღოლის ინფორმაციულობის გაზრდის მიზნით მძღოლისათვის ტაქტილური ინფორმაციის გადაცემით, მოწყობილობაში სიგნალიზატორის გადამწოდი ელექტრულად არის დაკავშირებული ელექტრომაგნიტურ ვიბრატორთან, რომლის კორპუსი დამაგრებულია აქსელერატორის პედალზე. აღნიშნული სიგნალიზატორი მძღოლისათვის ტაქტილური ინფორმაციის მიწოდებით ინფორმაციას იძლევა მოძრაობის სიჩქარის გადაჭარბების შესახებ. აქსელერატორის პედალის ვიბრაციით მძღოლის სხეულით ტაქტილური ინფორმაციის გადაცემით და აღქმით, ზრდის მძღოლის ყურადღებისა და კონცენტრაციის დონეს [2].

მოწყობილობის პრინციპული სქემა გამოსახულია ნახაზზე.



ნახ. მოძრაობის დასაშვები სიჩქარის გადაჭარბების სიგნალიზატორი  
 1 – სპიდომეტრი, 2 - სიჩქარის მაჩვენებელი, 3 - გადამწოდი, 4 - დენის წყარო,  
 5 - ელექტროგამტარი, 7 - ელექტრომაგნიტური ვიბრატორი.

სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის დროს, აქსელერატორის პედალზე 7 მძლოლი ფეხით ზემოქმედებს  $P$  ძალით. როდესაც სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის სიჩქარე გადააჭარბებს დასაშვებ სიჩქარეს, სპიდომეტრის 1 სიჩქარის მაჩვენებლის 2 ზემოქმედებით ჩაირთვება გადამწოდი 3, რომელიც ელექტროგამტარის 5 საშუალებით მიაწვდის დენს ელექტრომაგნიტურ ვიბრატორს, რომლის კორპუსი 6 გადასცემს იმპულსურ რხევებს აქსელერატორის პედალს 7 და მძლოლი ფეხიდან მიიღებს ტაქტილურ ინფორმაციას სიჩქარის გადაჭარბების შესახებ.

აქსელერატორის პედალზე ძალის შემცირებით, სატრანსპორტო საშუალების სიჩქარე შემცირდება, სიჩქარის მაჩვენებელი 2 შეწყვეტს გადამწოდზე 3 ზემოქმედებას, შესაბამისად ელექტრომაგნიტური ვიბრატორის კორპუსი 6 შეწყვეტს რხევების გადაცემას პედალზე 7.

შემოთავაზებული მოწყობილობის გამოყენებით მცირდება სატრანსპორტო საშუალების მძლოლის მიერ ინფორმაციის მიღების დრო და შესაბამისად იზრდება საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოება.

## დასკვნა

დასაბუთებულია სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის სიჩქარის გადაჭარბების შესახებ მძლოლისათვის ტაქტილური ინფორმაციის მიწოდების მოწყობილობის დამუშავება, რომლის სიგნალიზატორის გადამწოდი ელექტრულად არის დაკავშირებული ელექტრომაგნიტურ ვიბრატორთან, ხოლო მისი კორპუსი დამაგრებულია აქსელერატორის პედალზე. ამ უკანასკნელის ვიბრაციის შედეგად მძლოლის სხეულზე მყისიერად ხდება ტაქტილური ინფორმაციის გადაცემა, მას მყისიერად ეზრდება ყურადღებისა და კონცენტრაციის დონე, რაც ზრდის მძლოლის საიმედოობას, შესაბამისად სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის უსაფრთხოებას, მოწყობილობის გამოყენება აგრეთვე ამცირებს მართვის ფარზე საინფორმაციო საშუალებების რაოდენობას.

## გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Храпин А. Г., И. С. Изаксон. Сигнализатор и регистратор превышения скорости автомобиля. А.С. 151576, В60К31/04. БИ №21,1962.
2. ვ. ხარიტონაშვილი, ნ. ჭიჭინაძე. განაცხადი გამოგონებაზე. საქპატენტი. საიდენტიფიკაციო №13673/01, განაცხადის №2014 013673 “სატრანსპორტო საშუალების სიჩქარის გადაჭარბების სიგნალიზატორი”, პრიორიტეტი 2014-12-24.

## **IMPROVING ROAD SAFETY OF THE VEHICLE, THE DRIVER UPGRADE INFORMATION**

**V. Kharitonashvili, N. Chichinadze**

### **Summary**

Considered external negative effects associated social costs due to transport proysshestvii dorzhno. It substantiates the development of devices for the prevention of excess speed of the vehicle by obtaining tactile information a driver, which switch is connected with elektrovybratorom, whose body is mounted on the accelerator pedal, resulting vybratsii driver gets tactile information, which increases the level of concentration and thus driving safety the use of the device also reduces the number of information resources on the instrument panel.

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО СРЕДСТВА ВОДИТЕЛЯ**

**В. Харитонашвили, Н. Чичинадзе**

### **Резюме**

Рассмотрены внешние негативные эффекты, связанные социальными затратами по причине дорожно-транспортных происшествии. Обоснована разработка устройства для предупреждения о превышении скорости движения транспортного средства с помощью получения тактильной информации водителем, в котором сигнализатор связан с электровыбратором, корпус которого закреплен на педадь акселератора, в результате вибрации водитель получает тактильную информацию, что повышает уровень его концентрации, и соответственно безопасность движения, использование устройства снижает также количество информационных средств на щитке приборов.

უპკ 656.13

**სატრანსპორტო ნაკადში სატვირთო ავტომობილის  
გავლენა მოძრაობის სხვა საგზაო მონაწილეებზე**

**ვ. ხარიტონაშვილი, ზ. კოჭლაშვილი**

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

**რეზიუმე:** დასაბუთებულია, რომ სატრანსპორტო ნაკადში დაბალი დინამიკური თვისებების მქონე ავტომობილის მოძრაობის შეფერხებით გამოწვეული გარე უარყოფითი ეფექტი ზრდის სხვა საგზაო მონაწილეების - უფრო მაღალი დინამიკური თვისებების სატრანსპორტო საშუალებების, დანახარჯებს. შემოთავაზებულია სატრანსპორტო ნაკადში სხვა საგზაო მონაწილეებზე გავლენის ინტეგრალური კოეფიციენტი, რომელიც საშუალებას იძლევა შეფასდეს სატრანსპორტო ნაკადში მოძრავი ავტომობილების სიჩქარის შემცირებით გამოწვეული გარე ეკონომიკური დანახარჯები და ამ დანახარჯების ინტერნალიზაციის შესაძლებლობა.

**საკვანძო სიტყვები:** სატრანსპორტო ნაკადი, სატვირთო ავტომობილი, გარე ეფექტები, მოძრაობის სიჩქარე.

**შესავალი**

სატრანსპორტო ნაკადში შეფერხების შედეგი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ზარალს ეკონომიკაში, რაც აისახება მეზავრთა არადროულ გადაყვანაში და ტვირთების მიწოდების დაგვიანებაში დანიშნულების პუნქტამდე, სატრანსპორტო საშუალებების რესურსების არაეფექტურ გამოყენებაში, გარემოზე ეკოლოგიურ ზიანში და მოძრაობის უსაფრთხოების შემცირებაში.

ეკონომიკურ მეცნიერებაში დამკვიდრდა დამოუკიდებელი სამეცნიერო მიმართულება, რომელიც შეისწავლის ავტოტრანსპორტის ექსტერნალს. ექსტერნალი საავტომობილო ტრანსპორტზე განიხილება, ძირითადად, როგორც გამონაბოლქვის შედეგად გარემოზე მიყენებული ზიანი და საკმარისი ყურადღება არ ექცევა სხვა უარყოფით ეფექტებს, რომელიც არ აისახება დანახარჯებში.

უკანასკნელ წლებში, მრავალ ქვეყანაში დაისახა ღონისძიებები სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის დაფინანსების მიზნობრივი წყაროს ახალი მოსაკრებლებისა და გადასახადების სახეობით. ინვესტიციების დაფინანსებისათვის იყენებენ მომხმარებლისაგან პირდაპირ მოსაკრებელს, რაც იძლევა სასურველ სოციალურ-ეკონომიკურ უკუგებას. სატრანსპორტო ინვესტიციების დაფინანსება „გამომყენებელი იხდის“ პრინციპის სამართლიანი განხორციელება უნდა მოხდეს გადაზიდვებზე დანახარჯების განსაზღვრით და სატრანსპორტო სისტემის ჯამური სატრანსპორტო დანახარჯების მინიმიზირებით „გარე დანახარჯების“ გათვალისწინებით.

გარე ეფექტების ინტერნალიზაციის მდიდარი თეორიული და პრაქტიკული გამოცდილება დაგროვილია დასავლეთის ქვეყნებში, სადაც სატრანსპორტო პრობლემებთან დაკავშირებული გარე ეფექტების რეგულირება ტრადიციულად მიეკუთვნება სახელმწიფოს პასუხისმგებლობას. რეგულირების მიზანი – ბაზრის ჩავარდნაში მიუწვდომელი უკუ კავშირების ხელოვნური შექმნა, რაც მიიღწევა გარე ეფექტების ინტერნალიზაციით (გარე დანახარჯების გარდაქმნით ექსტერნალის წყაროს შიდა დანახარჯებად). ინტერნალიზაციის პროცესში გარემოზე ზემოქმედების დანახარჯებს ჩართავენ კონკრეტული სახის საქმიანობის ეკონომიკური შედეგის შეფასებაში.

### ძირითადი ნაწილი

ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური ნაკადის ტრანსპორტირებისათვის გამოიყენება სხვადასხვა დინამიკური თვისებების მქონე ავტომობილები. სატრანსპორტო ნაკადში მოძრაობისას მათი ურთიერთქმედების შედეგად მაღალი დინამიკური თვისებების ავტომობილის შეფერხების გამო იზრდება მატერიალური ნაკადის მიწოდების დრო. გარდა ამისა, სატრანსპორტო ნაკადში სიჩქარეების სხვადასხვაგვარობა იწვევს გასწრებების რაოდენობის, შედეგად კი რისკების ღონისძიების გაზრდას, ხშირად სიჩქარის შემცირება იწვევს ნაკადში სიჩქარეების არაერთგვაროვნებას. სატრანსპორტო ნაკადში მოძრავი ავტომობილების მოძრაობის სიჩქარეზე გავლენას ახდენს ძირითადად ნაკადში მოძრავი დაბალი დინამიკური თვისებებისა და დიდი გაბარიტული ზომების ავტომობილი, რაც მიზეზი ხდება საავტომობილო გზაზე სხვა საგზაო მონაწილე ავტომობილების შეფერხებებისა.

ავტომობილების მფლობელებისათვის გარე უარყოფითი ეფექტით (*"negative externalit"*), მიყენებული ზიანის ანაზღაურების იდეა, რომელიც დაკავშირებულია ავტომობილების ექსპლუატაციის მავნე შედეგებთან, საავტომობილო გზებზე მსოფლიო პრაქტიკის შესამაბისი ექსტერნალის ინტერნალიზაცია გამოიყენება, მაგალითად, 12 ტ-ზე მეტი დასაშვები სრული მასის სატვირთო ავტომობილების მიერ გადასახადის სახით.

სატვირთო ავტომობილების ექსპლუატაცია დაკავშირებულია გზისათვის მნიშვნელოვან



მიყენებულ ზიანთან. გადასახადის საფუძველს წარმოადგენს ფაქტობრივი განარბენი, ხოლო გადასახადებით მიღებული თანხები მიმართულია გზების აღდგენაზე. აღნიშნული გადასახადებს იხდიან გზებით სარგებლობაზე და არა მოძრაობის სხვა საგზაო მონაწილეებისათვის მიყენებული ზიანის კომპენსირებისათვის, კერძოდ ასეთი ზიანის სახეს წარმოადგენს საგზაო მონაწილეების შფერხებით ავტომობილების ეფექტურობის შემცირება, რაც დაკავშირებულია მათი შემოსავლების შემცირებასა და დანახარჯების გაზრდასთან.

ცნობილია საგზაო მონაწილეთა ეფექტურობის შემცირების განსაზღვრის მეთოდი, რომელიც მდგომარეობს ჯამური შემოსავლის შემცირების განსაზღვრის ფორმულით [1]:

$$D = \sum \Delta D_j \quad (1)$$

სადაც  $\Delta D$  არის საგზაო მონაწილეთა შემოსავლის შემცირება,  $j$  – ური ტვირთამწეობის ავტომობილებით.

აღნიშნულ მეთოდში გადამზიდველების შემოსავლების შემცირება შეფასებულია ავტომობილის საათური გამომუშავების საშუალებით შემდეგი ფორმულით:

$$\Delta D_s = D A_{sa} (Q_{s2} - Q_{s1}) \quad (2)$$

სადაც  $D$  არის გადამზიდველის შემოსავალი 1 ტონა ტვირთის გადაზიდვაზე, ლარი/ტ;  $Q_{s1}, Q_{s2}$  – შესაბამისად, სატრანსპორტო ნაკადში 12 ტ-ზე მეტი ტვირთამწეობის ავტომობილთან ერთად მოძრავი ავტომობილის საათური გამომუშავება და დიდი ტვირთამწეობის ავტომობილის გარეშე ნაკადში მოძრავი ავტომობილის გამომუშავება, ტ;  $A_{sa}$  – მოცემული ჯგუფის ავტომობილების საშუალო რაოდენობა.

ავტომობილის საათური გამომუშავება განისაზღვრება ფორმულით [2]:

$$Q_{s1,2} = Q_w / (D_k T_g) = T_g / t_g D_k q \gamma \alpha_g \quad (3)$$

სადაც  $Q_w$  არის ავტომობილის წლიური გამომუშავება, ტ;  $D_k$  – კალენდარული დღეების რაოდენობა წელიწადში;  $T_g$  – განწესის დრო, სთ;  $t_g$  – გზობის შესრულების დრო, სთ;  $q$  – მოცემული ჯგუფის ავტომობილის ტვირთამწეობა;  $\gamma$  – ტვირთამწეობის გამოყენების კოეფიციენტი,  $\alpha_g$  – ავტომობილის გამოყენების კოეფიციენტი.

მეორე მხრივ, გზობის დრო  $t_g$  გამოდინარეობს პირველადი  $t_{g1}$  შეფერხების გარეშე დროიდან და სატრანსპორტო ნაკადში (დიდი ტვირთამწეობის ავტომობილის მიზეზით) შეფერხების  $\Delta t$  ხანგრძლივობით:

$$t_g = t_{g1} + \Delta t \quad (4)$$

ვ. ვ. სილიანოვის, შემდგომში განვითარებული ვ. მ. ერიომინისა და ა. მ. ბადალიანის მიერ შემოთავაზებული მეთოდით იმიტაციური მოდელირების შედეგად მიღებულ იქნა საგზაო მოძრაობის მონაწილეთა მოცემული ჯგუფის ავტომობილების დროის ჯამური დანახარჯები [3].

ავტომობილის საათური გამომუშავება განისაზღვრა ფორმულით (3), გადაძხიდელების შემოსავლების შემცირება – ფორმულით (2), ხოლო მისი წლიური შემოსავლის შემცირება განისაზღვრა

$$\Delta D_w = \Delta D_s D_k T_g \quad (5)$$

მიღებული შედეგების მიხედვით, სატრანსპორტო ნაკადში ერთი სატვირთო ავტომობილის მოძრაობისას, სხვა გადაძხიდელების წლიურმა დანახარჯებმა ცალკეულ შემთხვევებში შეიძლება მიაღწიოს მნიშვნელოვან სიდიდეს, მაგალითად ავტომობილის "Газели" შემთხვევაში შეფერხებებით გამოწვეულმა დანახარჯებმა გადააჭარბა ტექნიკურ მომსახურებაზე და რემონტზე წლიურ დანახარჯებს [1].

როგორც ანალიზი გვიჩვენებს, სატრანსპორტო ნაკადში საგზაო მონაწილე გადაძხიდელების ავტომობილების შეფერხებით მიღებული ზიანი შეუძლებელია შეფასდეს მათი შემოსავლების შემცირებით, რადგან სატრანსპორტო მომსახურებით მიღებული შემოსავალი არ ასახავს იმ გარე უარყოფითი დანახარჯების სიდიდეს, რომელსაც განიცდიან არა მხოლოდ სატვირთო ავტომობილების მფლობელები, არამედ მსუბუქი ავტომობილების მფლობელებიც სატრანსპორტო ნაკადში მოძრაობის შეფერხების შედეგად.

სატრანსპორტო ნაკადში ავტომობილების მოძრაობის სიჩქარეზე გავლენას ახდენს ძირითადად ნაკადში მოძრავი ავტომობილების გამავლობა. მიზანშეწონილია დაზუსტებულ იქნეს გამავლობის განმარტება (გამავლობა არის საექსპლუატაციო თვისება, რომელიც განისაზღვრება დადგენილი სრული მასით ავტომობილის უნარით მოცემულ სატრანსპორტო და საგზაო პირობებში დაიდრას ადგილიდან და იმოდრას მოცემული სიჩქარით (ას საშუალების უნარი იმოდრას დეფორმირებულ გზებზე განისაზღვრება მისი საყრდენ-ჩაჭიდებითი გამავლობით, ხოლო უნარი გადალახოს წინააღმდეგობები, მათ შორის მკვეთრი ქანობები და ჩაწეროს მოძრაობის ზოლში – პროფილური გამავლობით). ავტომობილის გამავლობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მისი წევით-სამუხრუჭო დინამიკაზე, აგრეთვე მის გაბარიტულ ზომებზე და მანევრულობაზე).

ამრიგად, სატრანსპორტო ნაკადში ავტომობილების შეფერხებების ერთ-ერთი ძირითადი გამომწვევი მიზეზია მისი შეზღუდული გამავლობა მოცემულ საექსპლუატაციო პირობებში, რაც განპირობებულია მისი კონსტრუქციული პარამეტრებით, ამიტომ სატრანსპორტო ნაკადში მისი სხვა საგზაო მონაწილეებზე გავლენის ინტეგრალური კოეფიციენტი შეიძლება განისაზღვროს გამოსახულებით:

$$k = \sum_{i=1}^n \alpha_n P_i \quad (6)$$

სადაც  $\alpha_i$  არის  $i$ -ური პარამეტრის წონითი სიდიდე;  $P_i$  -ას საშუალების კონსტრუქციული  $i$ -ური პარამეტრი.

სატრანსპორტო ნაკადში მოძრავ ავტომობილზე მოცემული ავტომობილის გავლენის შედარებით ინტეგრალური კოეფიციენტი შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$k = \sum_{i=n}^{i=1} \alpha_i \frac{P_i}{P_i'} \quad (7)$$

სადაც  $P_i, P_i'$  არის შესაბამისად, სატრანსპორტო ნაკადში მოძრავი და შესადარებელი ავტომობილის (მსუბუქი ავტომობილის კონსტრუქციული პარამეტრების საშუალო მნიშვნელობა).

ავტომობილის შეფერხებები გამოწვეულია წვეთით და სამუხრუჭო დინამიკის ძირითადი პარამეტრებით, როგორცაა გაქანების დრო მოცემულ სიჩქარეზე, დამუხრუჭების მანძილი; გაბარიტული ზომები და ა.შ., რომელთა მნიშვნელობები მოცემულია ცნობარში. მაშინ ავტომობილის გავლენის შედარებით ინტეგრალური კოეფიციენტის გამოსახულება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$k = \alpha_1 \frac{G_a / M_{e \max}}{G_a' / M_{e \max}'} + \alpha_2 \frac{t_g}{t_g'} + \alpha_3 \frac{S_t}{S_t'} + \alpha_4 \frac{L_{dg}}{L_{dg}'} + \alpha_5 \frac{B_{dg}}{B_{dg}'} \quad (8)$$

სადაც  $G_a, G_a'$  არის შესაბამისად მოძრავი და შესადარებელი ავტომობილის სრული მასა, ტ;  $M_{i \max}, M_{e \max}'$  -სატვირთო და შესადარებელი ავტომობილის ძრავას ეფექტური მომენტი, კგმ (ნმ);  $t_g$  -გაქანების დრო (წმ) მოცემულ სიჩქარეზე;  $S_t$  -დამუხრუჭების მანძილი, მ;  $L_{dg}, B_{dg}$  - შესაბამისად, ავტომობილის დინამიკური გაბარიტული სიგრძე და სიგანე.

როგორც გამოსახულებიდან (7) ჩანს, რაც უფრო უკეთესია ავტომობილის კონსტრუქციული პარამეტრები, მით მეტი იქნება  $k$  კოეფიციენტის მნიშვნელობა და შესაბამისად მით უფრო ნაკლებად შეაფერხებს სატრანსპორტო ნაკადში სხვა ავტომობილების მოძრაობის სიჩქარეს. ამ ინტეგრალური კოეფიციენტით შესაძლებელია განისაზღვროს ნაკადში მოძრავი ავტომობილების მოძრაობის სიჩქარის შემცირება და შესაბამისად, ამ სიჩქარის შემცირებით გამოწვეული გარე დანახარჯების ინტერნალიზაციის მიზანშეწონილობა. ამ კოეფიციენტით აგრეთვე შესაძლებელია განისაზღვროს გარე უარყოფით ეფექტისათვის გადასახადების განაკვეთები სატვირთო ავტომობილებზე. დაბალი დინამიკური თვისებების მქონე ავტომობილის მიერ სხვა ავტომობილების შეფერხებით გამოწვეული დანახარჯების გაანგარიშება შესაძლებელია მათი

სინქარის შემცირებით გამოწვეული საექსპლუატაციო დანახარჯების განსაზღვრით. ავტომობილის ფაქტობრივი განარბენის, მოძრაობის სინქარის, საწვავის ხარჯის და სხვა პარამეტრების განსაზღვრა შესაძლებელია თანამგზავრული ნავიგაციის სისტემების გამოყენებით.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. **Тер-Мкртчян Ю.Г.** Влияние движения тяжелого грузового автомобиля в транспортном потоке на часовую выработку автомобилей и доходы перевозчика. Научный вестник автомобильного транспорта. НИИАТ. 2013, с. 48-51.
2. **Бачурин А.А.** Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организации. Изд.3. Москва. “Академия”. 2007, 320 с.
3. **Бадалян А.М., Еремин В.М.** Компьютерное моделирование конфликтных ситуаций для оценки уровня безопасности движения на двухполосных автомобильных дорогах. Монография. Москва. ИКФ “Каталог”. 2007, 240 с.

## **THE IMPACT OF THE TRUCK ON THE OTHER ROAD IN TRAFFIC**

**V. Kharitonashvili, Z. Kochlashvili**

### **Summary**

Prove that when driving a vehicle in the transport stream with the low maintenance qualities of external causes negative effects on the delay to other road users, with a high dynamic performance, the impact of proposed integral factor that gives an opportunity to assess the negative external economic costs and the internalisation of these costs.

## **ВЛИЯНИЕ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ НА ДРУГИХ УЧАСТНИКОВ ДВИЖЕНИЯ**

### **В ТРАНСПОРТНОМ ПОТОКЕ**

**В. Харитонашвили, З. Кочлашвили**

### **Резюме**

Доказан, что при движении в транспортном потоке автомобиля с низкими эксплуатационными качествами вызывает внешних отрицательных эффектов от задержек других участников движения, имеющих более высокие динамические эксплуатационные качества, предложен интегральный коэффициент влияния, дающий возможность оценить внешние отрицательные экономические издержки и интернализации этих издержек.

უპკ 338.4;338.48

**მიკროეკონომიკური ფაქტორები მრეწველობის საბანკო  
დაკრედიტებაში**

დ. შანიძე, ნ. აჩუაშვილი

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

**რეზიუმე:** მრეწველობა მატერიალური სფეროს მნიშვნელოვანი სექტორია. იგი სამ დარგად იყოფა: „მძიძე“ ანუ მანქანათმშენებლობა; „მსუბუქი“ ანუ ტყავ-ფეხსაცმელი და „კვების პროდუქტები“. ასევე არის „ძველი“ ანუ წიაღისეულის მოპოვება; „ახალი“ იგივე მანქანათმშენებლობა და სასუქების წარმოება და „უახლესი“ რობოტების შექმნა. ეკონომიკური ზრდა ზოგადად ხასიათდება წარმოების რესურსების ან მოცულობის ზრდით, წარმოების ეფექტიანობის ანუ შრომის წარმოების ზრდით. უწინარეს ყოვლისა, იზრდება იმ საქონლის და მომსახურების წარმოება რომელიც განსაზღვრავს პროგრესს. თანამედროვე პირობებში ეკონომიკაში სიტუაცია რთულია. პირველ რიგში ისევ დგას მოთხოვნა ინვესტიციებზე. საინვესტიციო აქტივობის და ეკონომიკური ზრდის ამაღლებაში ბანკები თამაშობენ უდიდეს როლს. ეკონომიკის რეალური სექტორის ამაღლებისათვის საჭიროა დიდი რაოდენობით ინვესტიციები მრეწველობის ყველა დარგში მთელი ქვეყნის მასშტაბით. მაგრამ ასეთი ინვესტიციის წყარო ჯერჯერობით ვერ მოიძებნა, პირიქით უკანასკნელი წლების მონაცემებზე დაკვირვებით იგი თან მცირდება.

**საკვანძო სიტყვები:** მრეწველობა, ეკონომიკური ზრდა, მეწარმეობა, ინვესტიცია, საკრედიტო პოლიტიკა, ეფექტიანობა, ფინანსები, ბანკი.

**შეჯამება**

სამრეწველო საწარმოებს, ისევე როგორც მომსახურების პროფილის საწარმოებს, ფუნქციონირება უხდებათ მუდმივად ცვალებად მარკეტინგულ გარემოში. ისინი წარმატებას ახდენენ

მანამ, სანამ მათი წარმოებული საქონელი და მომსახურება შეესაბამება მარკეტინგულ გარემოს. კომპანიის საერთო მდგომარეობის ანალიზი საშუალებას იძლევა განისაზღვროს მისი სტრატეგიის შესაბამისობა შიგა და გარე გარემოსთან. კომპანიების საქმიანობაზე გავლენას ახდენს მიკროეკონომიკური, მაკროეკონომიკური და გლობალიზაციის ფაქტორები, რომელთა გავლენა შეიძლება იყოს როგორც პირდაპირი ისე ირიბი, ასევე სწრაფი და შენელებული მოქმედების.

## ძირითადი ნაწილი

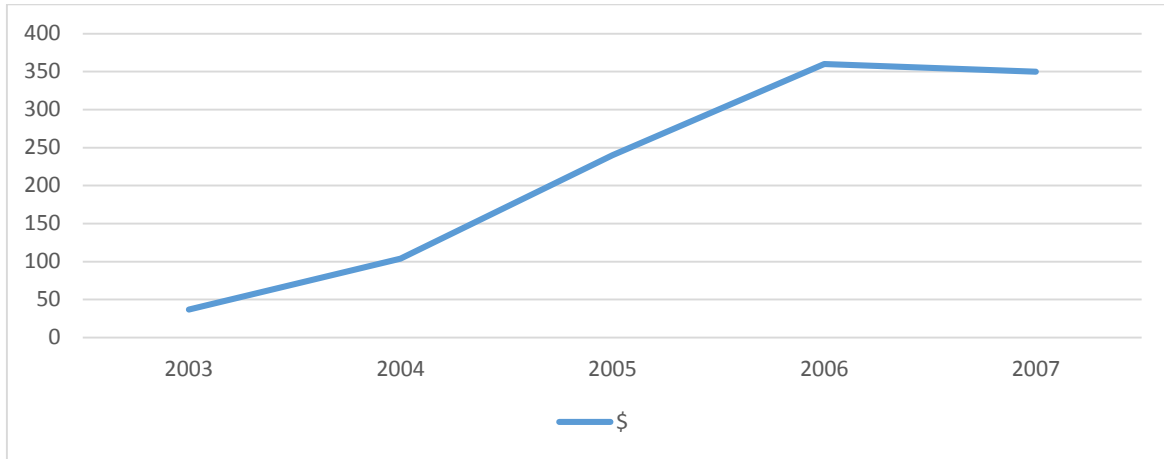
ჩვენი ქვეყნის, როგორც სოციალისტური ქვეყნის მოდერნიზაცია, ანუ ძველიდან ახალ სისტემაზე გადასვლა, გულისხმობს დასავლური ტიპის სახელმწიფოს მშენებლობას. ძველიდან ახალ სისტემაზე გადასვლის პერიოდი შეიძლება დაიწყოს 1990 წლიდან 2003 წლამდე და შემდეგ, როცა იყო მცდელობა ეკონომიკური პოლიტიკის კონსოლიდაციის, ეკონომიკური ლიბერალიზაციის და „მოდერნიზაციის“ განახლებული ხედვების გარშემო.

მრეწველობის განვითარებაზე გავლენას ახდენს მიკროგარემოს შემდეგი ძირითადი ფაქტორები:

1. ბუნება-ბუნებრივი რესურსები, ტერიტორია, წყალი, ჰაერი, ნედლეული;
2. ტექნიკა-კაპიტალური რესურსები, შენობები, მანქანები ინსტრუმენტები, აღჭურვილობა;
3. შრომითი რესურსები-აქ შედის პერსონალი;
4. ინფორმაცია;
5. მეწარმეობრივი ფორმა, მენეჯმენტი;
6. დაკრედიტება.

საქართველოს ეკონომიკის ძირითად მამოძრავებელ ძალას 2008 წლამდე შეადგენდა პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები და საბანკო სისტემის განვითარება. 2003წლიდან ჩვენს ქვეყანაში საინვესტიციო ნაკადების მკვეთრი ზრდა შეინიშნება, სიტუაცია მკვეთრად იცვლება 2007-2008 წლიდან.

პირდაპირი უცხოური ინვესტიციების მოცულობა ერთ სულ მოსახლეზე 2003-2007 წლებში ასე გამოისახება.



ამ პერიოდში შემოსავლების ლეგალურ ჩარჩოებში მოქცევამ ფულის დიდი ნაწილის ინვესტიცია მოახდინა სამშენებლო, ფინანსურ და ტელეკომუნიკაციების სფეროში, რამაც პოზიტიური გავლენა მოახდინა მ.შ.პ-ს ზრდაზე. პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები 2006 წელს იყო – 1.190.374.6 ათასი დოლარი, ხოლო 2007 წელს მან მიაღწია – 2.014.841.6 ათას დოლარს. 2008 წელს დაიწყო ინვესტიციების შემცირება განსაკუთრებით მე-3 და მე-4 კვარტალში მსოფლიო კრიზისის და საქართველო-რუსეთის აგვისტოს ომის შემდგომ, თუმცა წლიურად შეადგინა 1.563.962.4 ათასი აშშ დოლარი. 2009-10 წლებში უცხოური პირდაპირი ინვესტიციები მნიშვნელოვნად შემცირდა.

ჩვენი საუკუნის 2008-2012 წლის ეკონომიკური კრიზისის დასაწყისად აშშ-ს იპოთეკური კრიზისი მიიჩნევა, რამაც საბანკო სექტორის პარალიზება მოახდინა. წამყვანი ქვეყნების ლიდერები ეკონომიკის რეგულირების ახალი და ნაცადი მეთოდების გამოყენებით ცდილობენ კრიზისის ნეგატიური მოვლენების თავიდან აცილებას. სტაგნაცია გაცილებით უფრო დიდი პრობლემაა ევროკავშირისათვის. კრიზისების პერიოდში ეკონომიკის ფუნქციონირებაში განსაკუთრებით იზრდება სახელმწიფოს როლი.

სპეციალისტები შექმნილი სიტუაციიდან გამოსავალს თვითონ საწარმოს საქმიანობაში ხედავენ მათ შორის მათთვის გადასახადების შემცირებას, უცხოურ ინვესტიციებს და საბიუჯეტო დაფინანსებას აქცევენ ყურადღებას. მითითებული საინვესტიციო წყაროები ცალ-ცალკე ვერ შეძლებენ ეკონომიკაში შექმნილი სიტუაციის შეცვლას, მაგრამ მათი კოორდინირებული გამოყენება, რამოდენიმე წელიწადში გამოიღებს ეკონომიკურ ეფექტს. ამ გზებით უახლოეს მომავალში უნდა დაიწყოს ქვეყნის ეკონომიკური აღორძინება. მთლიანი მრეწველობის წარმატება

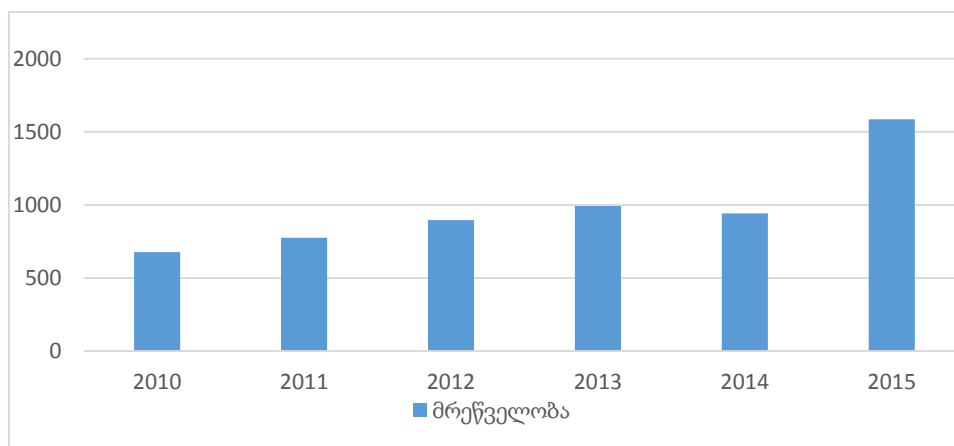
## ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (35) 2016

დამოკიდებულია არა მარტო გარკვეული თანხის ჩადებაზე, არამედ იმაზე რამდენად ეფექტურად იმუშავებს დაფინანსების მექანიზმი.

კომერციული ბანკების მიერ ეროვნულ ეკონომიკაზე – მრეწველობაზე (რეზიდენტ იურიდიულ და ფიზიკურ პირებზე) ეროვნული ვალუტით გაცემული სესხითი დაგალიანება ათას ლარებში მოცემულია ცხრილ №1-ში.

**ცხრილი №1**

	2010 წ.	2011 წ.	2012 წ.	2013 წ.	2014 წ.	2015 წ.
	01.01	01.01	01.01.	01.01	01.01	01.01
მრეწველობა	676.010	776.155	895.147	993.239	942.285	1.587.028



როგორც ცხრილიდან და დიაგრამიდან ჩანს კომერციული ბანკების მიერ მრეწველობაზე ეროვნული ვალუტით გაცემული სესხების რაოდენობა 2010-2015 წლებში გაიზარდა თითქმის 2.5 ჯერ. კლება აღინიშნება მხოლოდ 2014 წელს 2013 წელთან შედარებით შემცირებულია 5.1%-ით. მაგრამ 2015 წელს 2014 წელთან შედარებით ისევ გაზრდილია 68.4 %-ით.

სესხების მოცულობის ზრდაზე გავლენას ახდენს საბაზრო საპროცენტო განაკვეთები. ინფორმაცია მისი ცვლილების შესახებ მოცემულია ცხრილში №2.

**ცხრილი №2**

წლები	საპროცენტო განაკვეთები სესხებზე სულ	მათ შორის					
		ეროვნული ვალუტა	აქედან		უცხოური ვალუტით	აქედან	
			იურიდიულ პირებზე	ფიზიკურ პირებზე		იურიდიულ პირებზე	ფიზიკურ პირებზე
2009 01.01	25.0	26.2	18.6	29.0	24.3	19.9	29.9



**ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (35) 2016**

2010 01.01	22.0	22.8	17.0	29.3	21.4	18.1	27.0
2011 01.01	19.2	22.5	15.1	27.9	16.4	14.4	19.9
2012 01.01	20.5	23.7	14.7	28.2	16.8	13.9	22.9
2013 01.01	19.4	22.5	14.6	27.0	15.3	13.6	19.2
2014 01.01	18.4	21.0	12.5	24.3	12.9	11.7	15.6
2015 01.01	15.4	19.2	11.6	22.6	10.7	10.2	12.2

ცხრილის მონაცემების მიხედვით საპროცენტო განაკვეთები სესხებზე 2009-2015 წლებში შემცირებულია 9.6%-ით, ეროვნულ ვალუტაში გაცემული სესხების საპროცენტო განაკვეთი შემცირებულია 7%-ით, ხოლო უცხოურ ვალუტით გაცემულ სესხებზე შემცირებულია 13%-ით.

ჩვენს დროში კომერციული ბანკები ჯერ კიდევ ვერ გახდნენ მნიშვნელოვანი რესურსების აკუმულატორები და მათი ეფექტური ოპერატორები. ასეთი მდგომარეობის მიზეზი სხვადასხვაა მაგრამ მთავარია ეკონომიკური სიტუაციის არამყარი მდგომარეობა, რაც სრულად აისახება საბანკო სექტორზე. ინვესტიციების ვადის ზრდა და ძირითადი საწარმოო ფონდების უკუგების დაცემა არსებული ინფლაციის პირობებში ვერ იქნება საინვესტიციო პოლიტიკის გაუმჯობესების პირობა.

მრეწველობა კაპიტალტევადი დარგია. მისი საკრედიტო პოლიტიკის შემუშავებისას გასათვალისწინებელია რიგი ფაქტორები, რომლებიც ხელსაყრელია მაკროეკონომიკური კუთხით და საკრედიტო დაწესებულების საქმიანობაზე ახდენენ საპირისპირო გავლენას ესენია: ინფლაციის ტემპის არსებითი შენელება, სახელმწიფო ფასიანი ქაღალდების შემოსავლების დაცემა სავალუტო და საფონდო ბაზარზე მდგომარეობის გაუარესება და სხვა.

ასეთ პირობებში ბანკები თავისუფალ ფულად რესურსებს მიმართავენ ეკონომიკის რეალურ სექტორში. ამ შემთხვევაში არ არის მოსალოდნელ, რომ ბანკების ინვესტიცია გაიზრდება. ბანკებისათვის დაკრედიტების სამიზნე ვაჭრობა ხდება და სამომხმარებლო სესხების ასეთი მკვეთრი ზრდა შეიძლება ქვეყნის ეკონომიკისათვის სახიფათოც კი იყოს. რაც შეეხება მოსახლეობას, სამომხმარებლო სესხებზე მათი მოთხოვნა ყოველთვის დიდი იყო. მიუხედავად იმისა, რომ მათი

**ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (35) 2016**

შემოსავალი ძალიან ნელა იზრდება, მათი მისწრაფებაა იცხოვრონ კარგად დღეს და არა ხვალ. მოქალაქეები კარგად ვერ თვლიან რამდენად გადახდისუნარიანი არიან ამავე დროს სამომხმარებლო სესხს არ სჭირდება იპოთეკა და ამ ფაქტორმა განაპირობა დაკრედიტების ზრდა.

კომერციული ბანკების მიერ საანგარიშო პერიოდში გაცემული სესხების განაწილება მოცულობის მიხედვით მოცემულია ცხრილ №3-ში.

**ცხრილი №3**

	ნოემბერი 2015 წ.	დეკემბერი 2015 წ.	იანვარი 2016 წ.
ეროვნული ვალუტით გაცემული სესხები (ათასი ლარი) რაოდენობა	1.022.957 976.533	1.258.597 1.159.875	874.775 972.927
აშშ დოლარით გაცემული სესხები (ათასი აშს დოლარი) რაოდენობა	368.660 27.278	441.116 21.980	245.224 17.989
ევროთი გაცემული სესხები (ათასი ევრო) რაოდენობა	25.804 1.102	24.517 1.187	11.333 1.065

ცხრილში მოცემული მონაცემები მოწმობს ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკაში არსებულ მძიმე სურათს. სულ რაღაც 2 თვის (ნოემბერ - იანვარში) განმავლობაში მკვეთრად არის გაუარესებული სესხებზე მოთხოვნა, როგორც ეროვნულ ვალუტაში (-14.5%), ასევე დოლარში (-33.48%) და ევროში (-56.1%).

მრეწველობის თავისებურებიდან გამომდინარე ინდუსტრიაში რჩება უკიდურესად მაღალი საინვესტიციო რისკები. ეს განსაკუთრებით ეხება კაპიტალტევად საინვესტიციო პროექტებს. სამრეწველო საწარმოების დაკრედიტება ჩვენს დროში მოწოდებულია, როგორც წესი ანაზღაუროს საბრუნავი საშუალებების დროებითი უკმარისობა (დეფიციტი) და ატარებს მოკლევადიან ხასიათს. მოკლევადიანი კაპიტალდაბანდების რისკის დონე შეუთავსებელია ამ დაბანდებიდან მიღებულ მოგების ნორმის პოტენციურ შესაძლებლობასთან. მაღალი რისკის აღმოფხვრა შეუძლებელია საწარმოს ფინანსური მდგომარეობის გაუმჯობესების გარეშე. თვალნათელია, რომ ერთი წლის განმავლობაში სამეურნეო სუბიექტის ფინანსური მდგომარეობის

## ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (35) 2016

კარდინალური გაუმჯობესება და წარმატებული ფინანსური რეფორმის ჩატარება ვერ მოიტანს ასეთ შედეგს.

საფინანსო ბაზრის ინსტრუმენტების შემოსავლიანობის დაცემა ამცირებს ბანკების საინვესტიციო შესაძლებლობებს, ხდის მათ ფინანსურ მდგომარეობას არამყარს. ბანკები ზრუნავენ მიმდინარე ლიკვიდურობის მდგომარეობაზე. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ უკეთესი ეკონომიკური კონიუნქტურის პირობებში ერთობლივი ფინანსური რესურსების მნიშვნელოვანი ნაწილი საკმარისი არ არის სერიოზული კაპიტალდაბანდებისათვის მრეწველობაში, ტრანსპორტს და კავშირგაბმულობაში. საფონდო ბაზრების საპროცენტო განაკვეთებზე ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში №4.

**ცხრილი №4**

წლები	თბილისის ბანკთა-შორისი განაკვეთი		სებ-ის სადესპოზიტო სერთიფიკატები		საპროცენტო განაკვეთი სახელმწიფო-ფო ობლიგაციებზე		
	1 დღიანი	7 დღიანი	3 თვიანი	6თვიანი	1 წლიანი	2 წლიანი	5 წლიანი
2010. 01.01	2.36%	6.00%	4.00%	4.52%	6.46%	-	-
2011 01.01	7.42%	8.16%	9.68%	10.16%	-	-	-
2012 01.01	5.97%	6.96%	7.06%	7.24%	8.3%	8.95%	11.3%
2013 01.01	4.66%	5.05%	5.97%	6.09%	6.09%	-	8.35%
2014 01.01	3.76%	3.62%	4.04%	4.04%	5.23%	6.19%	9.6%
2015 01.01	3.96%	3.99%	4.58%	4.77%	5.87%	6.67%	9.05%

ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ თბილისის ბანკთაშორისი განაკვეთი 7 დღიანი ხასიათდება ჯერ ზრდის ხოლო შემდეგ კლების ტენდენციით. 2015 წელს 2010 წელთან შედარებით შემცირებულია 2.01%-ით, ხოლო 1 დღიანი ამავე პერიოდში გაიზარდა 1.6%-ით. სადესპოზიტო სერთიფიკატებზე ჯერ შეინიშნება ზრდა ხოლო შემდეგ შემცირება. საპროცენტო განაკვეთი სახელმწიფო ობლიგაციებზე ხასიათდება კლების ტენდენციით.

საინვესტიციო სფეროდან სახელმწიფოს მთლიანი გასვლა ნეგატიურად მოქმედებს ინვესტიციურ კლიმატზე. ასეთი მიდგომა ნღობას უკარგავს კერძო ინვესტორებს საინვესტიციო პროცესებისადმი. თუ სახელმწიფო თავის თავზე არ იღებს საინვესტიციო რისკს და არ გამოიხატავს საშუალებებს ამისათვის, გაუგებარის კერძო სექტორმა რატომ უნდა აიღოს მოვალეობა და ინვესტიცია თავის თავზე.

უმეტესი საწარმო, როგორც არ უნდა პარადოქსული იყოს მზად არ არის მიიღოს ინვესტიცია. ასეთ საწარმოებში ჯერ არ მუშაობს ინვესტიციების მოზიდვის მექანიზმი მსოფლიოში მიღებული პირობებით. სადაც ინვესტორი თხოულობს საშუალებების ეფექტური ათვისების ფინანსურ „გამჭვირვალებას“. საწარმოს ხელმძღვანელების დიდ ნაწილს ძველებურად სურს მიიღოს ფინანსური რესურსები და თავის მხრივ არანაირ პასუხისმგებლობას არ იღებს ეკონომიკურ მოვალეობებზე.

საკრედიტო-საფინანსო სისტემის კრიზისის დაძლევაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება სახელმწიფოს როლის გააქტიურებას საინვესტიციო პროცესის უზრუნველყოფაში ანუ უნდა მოხდეს სახელმწიფო გარანტიის მექანიზმის განვითარება. ამაღლდეს სახელმწიფოს მაკოორდინირებელი როლი საინვესტიციო საქმიანობაში ორგანიზაციული და ინსტიტუციონალური წინაპირობების შექმნაში და ამავე დროს გაიზარდოს სახელმწიფო ინვესტიციების მოცულობა. შეიქმნას ადეკვატური საკანონმდებლო ბაზა, მოხდეს გრძელვადიანი მიზნობრივი ინვესტიციის ჩადებაზე სახელმწიფოს გარანტიების გაცემის პრაქტიკაზე გადასვლა, განხორციელდეს სესხების დაზღვევაზე დაგასვლა რომელიც მიმართული იქნება ინვესტიციების და საწარმოო რისკების დაზღვევასა და გადაზღვევაზე.

## დასკვნა

იმისათვის, რომ ქვეყნის ეკონომიკა და მისი მნიშვნელოვანი დარგი -მრეწველობა გახდეს მოქნილი საგარეო შოკებისადმი უნდა მოხდეს მისი დივერსიფიცირება სხვადასხვა დარგების მიხედვით. საჭიროა ისეთი პროგრამების შემუშავება, რომელთა განხორციელებაც ნაკლები ბარიერებით და რეგულირებით იქნება შემოსაზღვრული. ეს პროგრამები უნდა მოიცავდეს რეგიონების განვითარების გეგმას.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. კაკულია რ. ხელაია გ. ფულის მიმოქცევისა და კრედიტის ზოგადი თეორია თბ. 2004 წ.
2. [www.vevivi.ru/best/.kreditovanie](http://www.vevivi.ru/best/.kreditovanie)
3. [www.nbg.gov.ge](http://www.nbg.gov.ge)
4. [www.ei-lat.ge](http://www.ei-lat.ge)
5. [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)
6. <https://yandex.ru/images/>

## **МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ КРЕДИТОВАНИЯ**

**Д. Шанидзе, Н. Ачуашвили**

### **Резюме**

Промышленность представляет важный сектор материальной сферы. Он разделен на три отрасли: „тяжёлую"или машиностроение; „лёгкую"или кожа и обувь и “продукты питания”. Также существует “старый” или горнодобывающей промышленности; “новый” то же машиностроение и производства удобрений и “новейшая” создание роботов. Экономический рост в целом характеризуется ростом ресурсов или объема производства, эффективности производства или более высокой производительности труда. Во-первых, увеличивается производство тех товаров и услуг, которые определяют прогресс. В современных условиях в экономике ситуация сложная. В первую очередь, растущий спрос на инвестиции. В увеличении инвестиционной деятельности и повышении экономического роста банки играют большую роль. Для повышения реального сектора экономики необходимо большое количество инвестиций во всех отраслях промышленности по всей стране. Но до сих пор не найден источник таких инвестиций, напротив, по данным последних лет наблюдается снижение.

## **MICROECONOMIC FACTORS IN THE BANKING INDUSTRY LENDING**

**D. Shanidze, N. Achuashvili**

### **Summary**

Industry represents an important sector of material field. It is divided into three sectors: “heavy” or mechanical engineering; “light "or leather and shoes and food products'. Also are “old”, or mining; “new,, the same mechanical engineering and manufacturing of fertilizers and the “latest” manufacturing of robot. Economic growth is generally characterized by the increasing of resources and volume of production, or the higher productivity of labor. First of all, is increasing the production of goods and services that define progress. In modern conditions in the economy in difficult situation. First of all, is rising demand for investment. In increasing of investment activity and economic growth the banks are playing a greater role. Real sector of the economy is needed to raise a large number of investments in all sectors of the industry across the country. But so far not found the source of such investment, by contrast, recent year’s data have observed the decreases.

უპკ 338.4;338.48

**მრეწველობის საკრედიტო დაფინანსების გაუმჯობესების  
მაკროეკონომიკური ფაქტორების კვლევა**

დ. შანიძე, ნ. აჩუაშვილი

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

**რეზიუმე:** მრეწველობა მატერიალური წარმოების სფეროს განვითარებადი დარგია. საქართველოს მთავრობა მიზნად ისახავს განახორციელოს ეკონომიკური პოლიტიკა, რომელიც ქვეყნის მდგრად განვითარებას უზრუნველყოფს. განვითარების სტრატეგიის მთავარი პრინციპია კერძო სექტორის თავისუფლების უზრუნველყოფა, სადაც მეწარმე თავისუფალია თავის გადაწყვეტილებებში და დაცულია საკუთრების უფლების უზენაესობა, აუცილებელია მრეწველობის განვითარებისათვის ხელშეწყობა, საინვესტიო გარემოს გაუმჯობესება, საბანკო სექტორის აქტიური ჩართულობა საინვესტიციო პროექტებში, სამეწარმეო ბიზნესის დაკრედიტებაში წარმოქმნილი პრობლემების და რისკ-ფაქტორების გავლენის მინიმიზაცია, გამარტივებული დაკრედიტების სისტემის შექმნა, ნდობის ამაღლება საბანკო სექტორსა და სამეწარმეო სექტორს შორის, ლიზინგის აქტიური გამოყენება. ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობა კვლავ მძიმეა უძრავლეს სამრეწველო საწარმოებში მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებები, როგორც ფიზიკურად ისე მორალურად გაცვეთილია, ინოვაციური პროცესი შეჩერებულია, ინფლაციის ფონზე გაიზარდა კრედიტის საპროცენტო განაკვეთი. ამ მდგომარეობიდან ერთ-ერთი გამოსავალი სწორი საინვესტიციო პოლიტიკის შემუშავებაა.

**საკვანძო სიტყვები:** მრეწველობა, სტრატეგია, მეწარმეობა, ინვესტიცია, საკრედიტო პოლიტიკა, ბიზნესი, ფაქტორები, ლიზინგი.

## შესავალი

საქართველოსთვის დამოუკიდებელი, საბაზრო პრინციპებზე დაფუძნებული ეკონომიკური სისტემის ფორმირების პირველი წლები განსაკუთრებით რთული აღმოჩნდა – სამოქალაქო დაპირისპირება, საომარი მოქმედებები აფხაზეთსა და სამხრეთ ოსეთში, ენერგო და სატრანსპორტო ბლოკადა, უკიდურესად დაძაბული კრიმინოგენული გარემო და ა. შ. ქვეყანა რადიკალური და სწრაფი ეკონომიკური რეფორმების აუცილებლობის წინაშე დადგა, თუმცა საქართველოში გასული წლების ეკონომიკურმა რეფორმებმა სასურველი შედეგი ვერ მოიტანა. ამასთან განხორციელებული რეფორმები, ხშირ შემთხვევაში არათანმიმდევრული და სპონტანური იყო. დღემდე არსებულ სტრატეგიულ და საპროგრამო დოკუმენტებში გაცხადებული მიზნები, რომლებიც სიღარიბის და უმუშევრობის მნიშვნელოვან შემცირებას უკავშირდებოდა, კვლავ მიუღწეველი რჩება.

## ძირითადი ნაწილი

სახალხო მეურნეობის ერთ-ერთი უმსხვილესი დარგი მრეწველობაა. მის სათანადო განვითარებაზე ბევრადაა დამოკიდებული ქვეყნის კეთილდღეობა. 2000 წლის შემდგომ პერიოდში მრეწველობა არსებითად გაიზარდა და ზრდის ყველაზე მაღალ ტემპს, 14%-ს, მიაღწია 2007წელს. შემდგომ ტემპები შემცირდა და 2009 წელს შეადგინა 9,0 %, ძირითადად, სამთომომპოვებითი და გადამამუშავებელი დარგების სტაბილური ზრდის ხარჯზე.

დარგის ძირითადი საწარმოებია სამთომომპოვებითი, ქიმიური და კვების საწარმოები. კარგად არის განვითარებული ქვანახშირის წარმოება. მანგანუმი და არალითონური მინერალები, მინერალური სასუქები, სინთეზური მასალები და ბოჭკოები, ფარმაცევტული პროდუქტები ძირითადი საექსპორტო პროდუქტებია.

მრეწველობის წილი მშპ-ში შემცირდა 1996 წელს 11%-დან 2003 წელს 8%-მდე ენერგოდეფიციტისა და არასაკმარისი ინვესტიციების გამო, მაგრამ 2003 წლის შემდგომ განხორციელებული პრივატიზაციის შედეგად, მისმა წილმა 2010 წელს მიაღწია 15,2%-ს.

2008-2009 წლებში გადამამუშავებელი მრეწველობა განიცდიდა დაცემას. ეს გამოწვეული იყო იმით, რომ მსოფლიოში მოთხოვნა საქართველოში წარმოებულ საქონელზე შემცირდა. მხოლოდ სამთო სექტორი ვითარდებოდა სტაბილურად, რამდენადაც საგარეო მოთხოვნა ოქროზე იზრდებოდა, თუმცა სხვა ლითონებზე საერთაშორისო ფასების შემცირებას ჰქონდა უარყოფითი ზეგავლენა ამ პროდუქციის წარმოებაზე საქართველოში, სადაც სპილენძის მადნები კონცენტრატები ექსპორტის ძირითად პროდუქციას შეადგენდა. ამ პერიოდში მათი ექსპორტი ბევრად შემცირდა.

გარდა ამისა, გლობალური კრიზისის წლებში საავტომობილო ინდუსტრიაში მოთხოვნის მკვეთრი შემცირების შედეგად, შემცირდა საქართველოს მთავარი საექსპორტო პროდუქციის - ლითონების ექსპორტი. 2009 წელს გადამამუშავებელი დარგის 8.5%-ით შემცირების შემდეგ 2010 წელს მისი წარმოება გაიზარდა 20.3%-ით. ეს იყო დარგში ყველაზე მაღალი ზრდა, რაც მიუთითებს საქართველოს საექსპორტო პროდუქციაზე მოთხოვნის ზრდაზე.

ამჟამად საქართველოს უმთავრეს ამოცანას მეწარმეობის განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობების შექმნა წარმოადგენს. ქვეყანაში მიმდინარე სოციალურ-ეკონომიკური რეფორმების გარკვეული წარმატების მიუხედავად, ეკონომიკაში შექმნილი მდგომარეობა კვლავ მძიმეა. არსებული მდგომარეობიდან გამოსავალია: მაკროეკონომიკური გარემოს ღრმა ანალიზი, რომელშიც აღნიშნულ დარგი ვითარდება; მაკროეკონომიკური ფაქტორების გამოვლენა, რომელიც მასზე ახდენს როგორც დადებით ასევე უარყოფით გავლენას; მათი გავლენის გაზომვა და შეფასება.

აღნიშნული ანალიზის ჩატარების შემდეგ უნდა მოხდეს დარგის დაფინანსების წყაროების შერჩევა, სადაც თავისი გადამწყვეტი სიტყვა უნდა თქვას საბანკო სექტორმა.

ეკონომიკური ციკლის სტიქიური თვითრეგულირება დამთავრდა XX საუკუნის 20-იან წლებში. 1929-33 წლის მსოფლიო კრიზისამდე საქმიანი აქტივობის მიმდინარეობის აქტუალობა არ იყო შემუშავებული. მის შემდეგ წარმოიშვა ახალი ხარისხობრივი თავისებურებები ნაციონალური ეკონომიკების ციკლურ განვითარებაში, ისინი დაკავშირებული იყო მაკროეკონომიკური მასშტაბის 2 ფაქტორთან.

I ფაქტორი დაკავშირებული იყო ყველა სახის საზოგადოებრივი პროდუქტის გაფართოვებულ კვლავწარმოებასთან ეს არის სამეცნიერო-ტექნიკური რევოლუცია. მისი გავლენით სერიოზულად შეიცვალა კრიზისების მიმდინარეობა და გამოვლინდა მისი ახალი სახეები. ერთის მხრივ სამეცნიერო ტექნიკურმა რევოლუციამ წარმოშვა მრეწველობის ახალი მეცნიერტევადი დარგები, რომლებიც მეტნაკლებად მყარნი აღმოჩნდნენ კრიზისული დაცემისას (მიკროელექტრონიკა, რობოტომშენებლობა და სხვა). მეორე მხრივ მეცნიერულ -ტექნიკურმა რევოლუციამ წარმოშვა სტრუქტურული კრიზისი მრეწველობის ტრადიციულ დარგებში, სადაც დარჩა უბრალო მექანიზებული ტექნოლოგია ნედლეულის გადამამუშავებაში (ქვანახშირის, შავი მეტალურგია, საფეიქრო და სხვა).

სტრუქტურული კრიზისი ხასიათდება მეტი ხანგრძლივობით. იგი მდგომარეობს ძველი, ინდუსტრიული დარგების დაცემაში. ხასიათდება არა მარტო მათი ჩამორჩენით არამედ დაბალი ეკონომიკური ეფექტიანობით, მაღალი დანაკარგებით. ასეთი კრიზისები გარდამავალია თუ დარჩენილი დარგები რადიკალურად გადაერთვებიან ძირეულად ახალ მაღალეფექტურ ტექნიკაზე



და ტექნოლოგიაზე. ამასთანავე მეცნიერულ-ტექნიკური რევოლუცია მნიშვნელოვნად ხელს უწყობს კაპიტალის ბრუნვის დაჩქარებას. ასეთი მიდგომით კრიზისის დაძლევა შესაძლებელია 10-12 წლის მაგიერ, 5-6 წელში.

II ფაქტორი არის სახელმწიფოს აქტიური ჩარევა მაკროეკონომიკური ზრდის ყველა მიმართულებით, რათა შესუსტდეს კრიზისების დამანგრეველი გავლენა და მიღწეული იქნას სახალხო მეურნეობის განვითარების სტაბილურობა. პირველი მცდელობა ეკონომიკური კრიზისის გავლენის შესუსტებისა გამოავლინა ფრანკლინ რუზველტმა 1933 წელს აშშ-ში გატარებული „ახალი კურსით“, სადაც ჩართული იყო გადამწყვეტი ზომები ნაციონალური ეკონომიკის რეგულირებაში.

ამ ორი, ზემოთ განხილული ძირითადი ფაქტორებიდან ჩვენ უნდა გამოვყოთ ის საყურადღებო ფაქტორთა ჩამონათვალი, რომელთა ღრმა ანალიზი და გავლენის გაზომვა დაგვეხმარება პრობლემის გადაჭრაში.

მაკროგარემოს ფაქტორები ქმნიან ზოგად პირობებს ფირმის არსებობისათვის. ისინი პირდაპირ გავლენას ახდენენ ორგანიზაციაზე. ორგანიზაციის მაკროგარემოს შეფასებისას იყენებენ ე.წ. PESTEL - ანალიზს, რომლის მიხედვითაც მაკროგარემოში გამოიყოფა ექვსი ძირითადი სეგმენტი; 1. პოლიტიკური (P); 2. ეკონომიკური (E); 3. სოციო-კულტურული (P); 4. ტექნოლოგიური (T); 5. გარემომცველი (E); 6. სამართლებრივი (L). მაკროგარემოს ანალიზი საშუალებას იძლევა მოხდეს მაკროგარემოში მიმდინარე ცვლილებების იდენტიფიცირება, მეთვალყურეობა, პროგნოზირება და შეფასება.

დარგში წარმოშობილი პრობლემების კვლევისას გვერდს ვერ ავუვლით ისეთ მაკროეკონომიკურ ფაქტორებს როგორცაა: ქვეყნის ეკონომიკური ზრდა; ეკონომიკური სიტუაცია ქვეყანაში და მის რეგიონებში; ცხოვრების დონე; უმუშევრობა და ინფლაცია; შიდა ეკონომიკური კონტაქტები და სხვა.

გასათვალისწინებელია აგრეთვე საერთაშორისო ფაქტორები:

1. მსოფლიო ბაზარზე წარმოების საშუალებებზე ფასების ზრდა;
2. მსოფლიო ეკონომიკაში არსებული სტრუქტურული კრიზისები, რომელიც უკავშირდება ბუნებრივი რესურსების მოხმარების ზრდას;
3. ქვეყნებს შორის ომები, რომელსაც თან ახლავს მოთხოვნა ფულზე;
4. უმუშევრობა.

ქვეყნის შიგნით არსებული სიტუაციის ანალიზისას საყურადღებოა:

- ა) სახელმწიფო როგორ სწორად წარმართავს ბიუჯეტის შემოსავლებს და ხარჯებს;

- ბ) ეროვნული ბანკი როგორ ახორციელებს ფულის საგანგებო ემისიას;
  - გ) ბანკები როგორ ახორციელებენ საკრედიტო ექსპანსიას;
  - დ) სახელმწიფო როგორ აუმჯობესებს თავის შინაგან მოვალეობას;
  - ე) ბანკები როგორ ახორციელებენ უცხოური ვალუტის გაცვლას ნაციონალურ ვალუტაზე.
- საქართველოში უცხოური კაპიტალის მოზიდვა და გამოყენება საბაზრო ურთი-

ერთობების დამკვიდრებისა და განვითარების, ეკონომიკური აღმავლობის უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია. მოცემულ ეტაპზე რეალურად არ არის ჩამოყალიბებული ქართველ ინვესტორთა მძლავრი ფენა. საწარმოებს დიდი ძალისხმევა უხდებათ ფინანსური რესურსების მოძიებაში. საწარმოებში გამოყენებული ფინანსური რესურსები წარმოშობის წყაროს მიხედვით არის შინაგანი და გარეგანი.

შინაგანს მიეკუთვნება: წმინდა მოგება; ამორტიზაციის ანარიცხები; კრედიტორული დავალიანება, მყარი პასივები, მომავალი პერიოდის შემოსავლები; გაუთვალისწინებელი გასავლების და ხარჯების სარეზერვო ფონდი.

გარეგანს მიეკუთვნება: ჩადებული კაპიტალი, სახელმწიფო სახსრები; მოქალაქეთა სახსრები; საფინანსო-საკრედიტო ორგანიზაციების სახსრები; არასაფინანსო-საბანკო ორგანიზაციების სახსრები; მიზნობრივი დაფინანსება და ა.შ.

გარეგანი დაფინანსების წყაროებიდან ცალკე აღსანიშნავია საბანკო კრედიტი, როგორც დაფინანსების ერთ-ერთი წყარო. კრედიტი არის როგორც ფულადი ასევე სასაქონლო ფორმით. საბანკო კრედიტი გავრცელებული ფორმაა. იგი ექვემდებარება უკან დაბრუნებას პროცენტის დამატებით.

კრედიტის ძლიერი მხარეებია:

-ეს ფორმა საშუალებას აძლევს საწარმოებს მიიღოს დიდი თანხა სპეციალური პირობების გარეშე;

-ყველაზე ხშირად კრედიტს იძლევა საწარმოს მომნსახურე ბანკი. ამის გამო კრედიტი მიიღება ოპერატიულად;

კრედიტის ნაკლია:

-კრედიტის ვადა უმეტეს შემთხვევაში შემოიფარგლება 3 წლით. რაც ითვლება ორგანიზაციისათვის მიუღებლად, განსაკუთრებით მათთვის რომლებიც ელიან შემოსავლებს ხანგრძლივი პერიოდის შემდეგ.

-კრედიტის მიღება ითხოვს გირაოს ჩადებას;

**ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (35) 2016**

-ზოგიერთ შემთხვევაში ბანკი სთავაზობს ანგარიშის გახსნას საბანკო კრედიტის პირობებით, რაც ყოველთვის მომგებიანი არ არის საწარმოსათვის;

საწარმოს დაფინანსების ერთ-ერთ წყაროს წარმოადგენს ლიზინგი. იგი გულისხმობს განსაკუთრებულ კომპლექსურ ფორმას მეწარმეობრივ საქმიანობაში. ლიზინგის საშუალებით ერთი მხარე – ლიზინგის მიმღები-ეფექტურად განაახლებს ძირითად ფონდებს უახლესი საშუალებებით. ხოლო მეორე მხარე-ლიზინგის მიმცემი- აფართოვებს საქმიანობის საზღვრებს, რაც მომგებიანია ორივე მხარისათვის.

ლიზინგის ძლიერი მხარეებია:

-ლიზინგი გვთავაზობს 100%-იან დაფინანსებას და არ ითხოვს გადახდის დაწყებას დაუყოვნებლივ;

-ლიზინგი საშუალებას აძლევს ფინანსური რესურსების არ მქონე საწარმოს დაიწყოს მსხვილი პროექტების რეალიზაცია;

-საწარმოსათვის უფრო მნიშვნელოვანია მიიღოს სალიზინგო კონტრაქტი-ვიდრე აიღოს სესხი;

-სალიზინგო შეთანხმებები უფრო მოქნილია ვიდრე სესხი.

მრეწველობის დარგში შექმნილ სიტუაციას წლების მიხედვით კარგად ახასიათებს ქვემოთ მოცემული ცხრილი №1.

**ცხრილი №1**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ბრუნვა მლნ.ლ-ში	3228.7	4362.1	4637.6	4407.4	5539.9	7232.0	7553.6	8041.3	9000.2	2055.4
გამოშვებული პროდუქცია მლნ ლარში	2779.0	3583.3	3821.8	3797.1	4849.7	6428.3	6868.3	7299.2	8201.5	1729.1
დამატებული ღირებულება მლ.ლ.	964.5	129.1	1636.6	1454.2	1914.5	2263.8	2421.8	2538.5	2753.8	- - -
შუალედური მოხ-მარება მილ. ლარში	1814.5	2292.2	2185.2	2342.9	2935.3	4164.5	4446.5	4760.7	5447.7	- - -

**ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (35) 2016**

ფიქსირებული აქტივები მლნ. ლარში	2124.4	2651.8	3276.2	3459.7	3856.2	4580.5	4982.5	5774.3	6097.6	- - -
დასაქმებულთა რაოდენობა კაცი	90311	88398	858711	93039	95849	109158	114843	112752	116568	105536
დასაქმებულთა საშ. შრ. ანაზღაურება ლარში	307.8	420.7	586.6	537.4	595.1	633.3	698.5	754.1	790.5	816.8

ცხრილში მოცემული მაჩვენებლები საგანგაშო სტატისტიკას ადასტურებს. 2014 წლამდე საქონელბრუნვა მრეწველობაში ზრდის ტენდენციით ხასიათდება და თითქმის გასამმაგებელია, ხოლო 2015 წელს წინა წელთან შედარებით შემცირებულია 77.1%-ით. 2015წელს 2006 წელთან შედარებით ბრუნვა შემცირებულია 36%-ით.

ანალოგიური სიტუაციაა მრეწველობაში გამოშვებული პროდუქციის მიხედვითაც. ყველაზე მაღალი მაჩვენებლით გამოირჩევა 2014 წელი. ეს მაჩვენებელი 2006 წელთან შედარებით გაზრდილია 3-ჯერ, ხოლო 2015 წელს 2014 წელთან შედარებით შემცირებულია 78.9 %-ით. პროდუქციის გამოშვება 2006 წელთან შედარებით შემცირებულია 37.78 %-ით.

მრეწველობაში შექმნილი ამ მეტად რთული სიტუაციის ფონზე ყურადღებას იქცევს დარგში დასაქმებული ადამიანების რიცხვის ზრდა და მათ მიერ მიღებული ყოველთვიური ანაზღაურება. დასაქმებულთა რიცხვი 2006-2014 წლებში გაზრდილია 29%-ით, ხოლო 2015წელს 2014 წელთან შედარებით შემცირებულია 9.5%-ით. რაც შეეხება საშუალო ხელფასს – გამოირჩევა ზრდის ტენდენციით. იგი 2015წელს 2006 წელთან შედარებით გაზრდილია 2.5-ჯერ. 2015წელს 2014 წელთან შედარებით გაიზარდა 3.32%-ით.

2015 წელს 2014 წელთან შედარებით დარგში მომუშავეთა რიცხვი შემცირებულია 11032 კაცით, ხოლო ხელფასი იგივე პერიოდში გაზრდილია 26.3 ლარით.

აქედან შეიძლება დავასკვნათ, რომ დარგი განიცდის მწვავე ეკონომიკურ კრიზისს რომელიც საჭიროებს დროულ ყურადღებას. ადგილი აქვს კვალიფიციური კადრების დენადობას და ხელფასის ზრდა ხდება თანამშრომელთა შემცირების ხარჯზე.

## ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (35) 2016

რაც შეეხება ქვეყანაში შექმნილ ზოგად სურათს მისი დახასიათება შეგვიძლია მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების საშუალებით, რომლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტი მთლიანი შიდა პროდუქტი (მ.შ.პ.) მოცემულია ცხრილში №2.

### ცხრილი №2

	2010 წ.	2011 წ.	2012 წ.	2013 წ.	2014 წ.	III კვ. 2015 წ.
მ.შ.პ. მიმდინარე ფა- სებში	20743.4	24344.0	26167.3	26847.4	29150.5	8239.1
მ.შ.პ.-ს ზრდა %-ში წ. წელთან შედარებით	6.2	17.2	7.4	2.6	8.57	- - -
მ.შ.პ. ერთ სულზე ლარში	4675.7	5447.1	5818.1	5987.6	6491.6	2209.2
მ.შ.პ. ერთ სულზე აშშ დოლარში	2623.0	3230.7	3523.4	3599.6	3676.2	950.5

კვლევისათვის მეტად საინტერესო სურათს იძლევა მ.შ.პ.-ს მოცულობა მიმდინარე ფასებში. 2014 წელს 2010 წელთან შედარებით გაიზარდა 40.5%-ით, ხოლო წინა წელთან შედარებით 8.57 %-ით. ერთ სულ მოსახლეზე მის რაოდენობა ხასიათდება ზრდის ტენდენციით 2014 წელს 2010 წელთან შედარებით გაზრდილია 40.1 %-ით, ამდენივე პროცენტითაა გაზრდილი იგივე მაჩვენებელი აშშ დოლარში.

### დასკვნა

სამრეწველო საწარმოთა წარმატებული ფუნქციონირება დიდადაა დამოკიდებული ახალი, მუდმივი და უტყუარი ინფორმაციის ნაკადებზე. ნაშრომში მოყვანილი მონაცემების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ საქართველოს ეკონომიკა განიცდის უმნიშვნელო ზრდას, რასაც ვერ ვიტყვით მის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს დარგზე მრეწველობაზე.

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. Горфинкеля В. Я. Купрякова Е. М. - Экономика предприятия Москва 1996. с.158-165;
2. კაკულია რ. ხელაია გ. - ფულის მიმოქცევისა და კრედიტის ზოგადი თეორია, თბ. 2004 წ.;
3. [www.finaroad.ru /rifs-558/](http://www.finaroad.ru/rifs-558/);
4. [www.grandars.ru](http://www.grandars.ru)
5. ე. ჩოხელი - სტრატეგიული მენეჯმენტი, თბ. 2009წ.;
6. [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

## ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ УЛУЧШЕНИЯ КРЕДИТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Д. Шанидзе, Н. Ачуашвили

### Резюме

Промышленность является развивающейся отраслю сферы материального производства. Правительство Грузии намерено осуществлять экономическую политику, которая обеспечит устойчивое развитие страны. Основным принципом стратегии является обеспечение свободы развития частного сектора, где предприниматель является свободным в своих решениях и защищено право собственности, необходимо для развития промышленности помощь инвестиционной среды, активного участия банковского сектора в инвестиционных проектах, частного предпринимательства к решению проблем и факторов риска для минимизации влияния упрощенного кредитования система, повышение доверия к банковскому сектору и бизнес-сектора, активное использование лизинга. Экономическое положение нашей страны остается сложным, в большинстве промышленных предприятий материально-технических ресурсы, как физически, так и морально изношены, инновационный процесс остановлен, на фоне инфляции увеличена процентная ставки по кредиту. В этой ситуации одним из решений является разработка правильной инвестиционной политики.

## RESEARCH OF MACRO-ECONOMIC FACTORS TO IMPROVE CREDIT FINANCING OF INDUSTRY

D. Shanidze, N. Achuashvili

### Summary

Industry represents of developing field of material production branch. The government of Georgia intends to implement economic policies that will ensure sustainable development. The main principle of development strategy is ensuring of the private sector freedom development where the entrepreneur is free in his decisions and is protected the right to ownership rule, it is necessary for industry promotion of investment environment, the banking sector's active participation in investment projects, entrepreneurial businesses to the problems and risk factors for minimizing the influence of simplified lending system, increase confidence in the banking sector and the business sector, the active use of leasing. Our country's economic situation remains difficult. In most of the industrial enterprises material and technical resources, both physically and morally are deteriorated, innovative process is stopped, due rate of inflation is increased loan interest rate. In this situation, as one of solution is to develop the right investment policies.

უპკ 338.4;338.48.

**მრეწველობის საბანკო და არასაბანკო და კრედიტების  
გაუმჯობესების მიმართულებები**

დ. შანიძე, გ. იმედაშვილი, ნ. ღუმბაძე

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

**რეზიუმე:** გარდამავალი ეკონომიკის თანამედროვე ეტაპზე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ეკონომიკური ზრდა საქართველოსთვის, რომელიც ახლად ჩამოყალიბებული საბაზრო ეკონომიკის ქვეყანა ადამიანის წინაშე უამრავი სოციალური და ეკონომიკური პრობლემები დგას. დღეს საქართველო დემოკრატიული განვითარებისა და საბაზრო ურთიერთობების დამკვიდრების გზას ადგას, რომლის გარანტიც ეკონომიკური კეთილდღეობა უნდა გახდეს, ქვეყნის ეკონომიკური წინსვლა კი მრეწველობის აღმავლობის გარეშე შეუძლებელია.

მსოფლიო გამოცდილებამ აჩვენა, რომ გრძელვადიანი ეკონომიკური ზრდა შესაძლებელია მიღწეულ იქნეს საბაზრო სტრუქტურებისა და დემოკრატიული ინსტიტუტების ერთობლივი სინქრონული მუშაობის შედეგად. რაც თავის მხრივ მიიღწევა ეკონომიკის სხვადასხვა დარგების სწორი მიმართულებით განვითარებით, რისთვისაც აუცილებელი პირობაა ფინანსური უზრუნველყოფა.

მიგვაჩნია, რომ საქართველოში მრეწველობის დარგის საბანკო და არასაბანკო დაკრედიტების გაუმჯობესებების გზების გამონახვა, საშუალებას მისცემს დარგს სწორი მიმართულებით განვითარდეს, რადგან ფინანსებზე შეზღუდული ხელმისაწვდომობა, ქართული კომპანიების მიერ დასახელებულია, როგორც ბიზნესის წარმოების შემაფერხებელი ყველაზე მნიშვნელოვანი ფაქტორი.

*აღნიშნული ნაშრომი სწორედ მრეწველობის საბანკო და არასაბანკო დაკრედიტების გაუმჯობესების საკითხებს ეხება.*

**საკვანძო სიტყვები:** მრეწველობა, ბანკები, დაკრედიტება, საბაზრო ეკონომიკა.

თანამედროვე პირობებში ქვეყანაში მიმდინარე სოციალურ-ეკონომიკური რეფორმების გარკვეული წარმატების მიუხედავად ეკონომიკაში შექმნილი მდგომარეობა კვლავ მძიმეა. უმრავლეს სამრეწველო საწარმოში მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებები როგორც ფიზიკურად, ისე მორალურად გაცვეთილია, დიდია იმპორტის და მცირეა ექსპორტის მოცულობა, ვალუტის დევალვაცია ინფლაციური პროცესების გაუარესებას იწვევს, არ არის საწარმოო პოტენციალის ამაღლებისთვის საკმარისი ფინანსური რესურსები. ამ მდგომარეობიდან გამოსვლა შესაძლებელია მხოლოდ სწორი საინვესტიციო პოლიტიკის შემუშავების შემთხვევაში. ეკონომიკური განვითარებისთვის უმნიშვნელოვანესი და მზარდი ფაქტორიაბიზნესის მხარდაჭერის ისეთი კომპლექსური სერვისები, როგორებიცაა: ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა და ინოვაციები. ეს, ასევე, არსებითადაეკონომიკის განვითარებულ წევრ ქვეყნებთან თუ რეგიონებთან არსებული განხვავებების შემცირებისთვის.

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში მრეწველობის სხვადასხვა ქვედარგების საქმიანობის გაუმჯობესების უმნიშვნელოვანესი გზაა ფინანსური ინსტიტუტების (საბანკო და არასაბანკო) მხრიდან დაკრედიტების სწორი და მიზანმიმართული პოლიტიკის გატარება. ზოგადად, ფინანსური ბაზრის მომავალი დამოკიდებულია საფინანსო ბაზრების განვითარებასთან, კერძოდ კი, ისეთი ოპერაციების განხორციელებასთან, როგორიცაა ლიზინგი, ფაქტორინგი, რაც წარმატებით შეიძლება შეასრულოს კომერციულმა ბანკებმა. ბანკები კომპრომისის წინაშე დგანან, შეასრულონ მხოლოდ მცირე მოცულობის საბანკო ოპერაციები, თუ გააფართოვონ მომსახურების სპექტრი და მიიღონ შედარებით მეტი შემოსავალი.

ბანკის არსის, ფუნქციონირების, დაკრედიტების პრინციპების საკრედიტო ურთიერთობების განვითარების და მათზე მოქმედი ფაქტორების კვლევა ეკონომიკური მეცნიერების ინტერესის ცენტრშია. ფაქტია, რომ საბანკო და საკრედიტო სისტემა თანამედროვე მაღალგანვითარებული ქვეყნების ერთერთ ურთულეს და საინტერესო



სფეროს წარმოადგენს, რომელიც ტრანსფორმირებადი ეკონომიკის პირობებში განვითარების რიგი თავისებურებებით ხასიათდება და მის გამართულ მუშაობაზე დიდადაა დამოკიდებული მთელი ეკონომიკური სისტემის ქმედითუნარიანობა. მსოფლიოში საფინანსო სექტორის რეგულირებისა და ზედამხედველობის მრავალი განსხვავებული მოდელი არსებობს, თუმცა ქვეყნების უმრავლესობა უპირატესობას ერთიან საზედამხედველო ორგანოს ანიჭებს. ზოგიერთ სახელმწიფოში საფინანსო სექტორის რეგულირების ფუნქცია შეთავსებული აქვს ცენტრალურ ბანკს, ხოლო ზოგიერთ ქვეყანაში ამ მიზნით შექმნილია ცალკე სტრუქტურული ერთეული ქვეყნების უმრავლესობა მეორე მოდელით სარგებლობს.

საქართველოში კომერციული ბანკის მართვა და მისი საოპერაციო საქმიანობა ხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობით დასაბუთებული ადმინისტრაციული და სააღრიცხვო პროცედურების, საბანკო საქმიანობის ლიცენზიისათვის დართული პირობებისა და აშეზღუდვების, აგრეთვე ეროვნული ბანკის დადგენილებების, წესებისა და ინსტრუქციების შესაბამისად. საქართველოში მოქმედი კომერციული ბანკებისა და უცხოური ბანკების ფილიალების მდგრადი ფინანსური მდგომარეობის უზრუნველყოფისა და მათ მიერ საკრედიტო რისკის მართვისას მსხვილი რისკების რეგულირების მიზნით, საქართველოს ეროვნული ბანკია წესებს ბანკების მიერ ერთიან რამდენიმე პირისათვის, ან ურთიერთდაკავშირებული პირებისათვის დიდი ოდენობით სესხების გაცემის ან სხვა საკრედიტო მომსახურების გაწევის გონივრულ ზღვრებს, ადგენს იმ ლიმიტებსა და შეზღუდვებს, რომელთა დაცვით ბანკებმა თავიდან უნდა აიცილონ კრედიტების კონცენტრაცია და მის საფუძველზე წარმოშობილი მსხვილი რისკები. დადგენილი მოთხოვნების დაცვა სავალდებულოა საქართველოში მოქმედი ყველა ბანკისათვის.

ეკონომისტთა შორის აზრთა სხვადასხვაობას იწვევს საბანკო საქმიანობის სახელმწიფო რეგულირების აუცილებლობა. სპეციალისტთა ერთი ნაწილი მიიჩნევს, რომ ეკონომიკაში სახელმწიფო ჩარევა უნდა დავიდეს მინიმუმადე. მეორენი პირიქით, სახელმწიფოს ქმედით მონაწილეობას ემხრობიან ეკონომიკის რეგულირებაში. საუკეთესო გამოსავალი იქნება სახელმწიფო და საბაზრო ღონისძიებათა გონივრული შერწყმა ეკონომიკისა და საბანკო სისტემის რეგულირებისათვის.

ხელსაყრელი სამეწარმეო და საინვესტიციო გარემო მნიშვნელოვნად მოქმედებს მწარმოებლურობაზე, რამდენადაც პირდაპირ ზეგავლენას ახდენს კერძო სექტორში რესურსების ეფექტიან განაწილებაზე. მძაფრი გლობალური კონკურენციიდან და დინამიური ეკონომიკური პროცესებიდან გამომდინარე, ბიზნესის მოთხოვნები სწრაფად იცვლება. შესაბამისად, აუცილებელია სამეწარმეო და საინვესტიციო გარემოს გაუმჯობესებაზე მუდმივი ზრუნვა. საინვესტიციო რესურსის პრობლემას წარმოადგენს არა მარტო მისი სიმცირე, არამედ გრძელვადიანი სასესხო რესურსების ნაკლებობა. აღნიშნული ტიპის ფინანსური რესურსები მნიშვნელოვანია გრძელვადიანი საინვესტიციო პროექტების დასაფინანსებლად. მოკლევადიანი საფინანსო რესურსი ზრდის სესხის ტვირთის სიმძიმეს და ბიზნესისთვის დამატებითი რისკების შემცველია.

საბანკო სფეროში საჭიროა დაინერგოს დეპოზიტის დაზღვევის გამჭვირვალე და ნათელი სისტემა. ფინანსების ხელმისაწვდომობის ზრდისთვის, შიდა დანაზოგების სტიმულირებასთან ერთად, საჭიროა უცხოური ინვესტიციების მოზიდვა. უცხოური კაპიტალის შემოდინება, თავის მხრივ გააიაფებს საკრედიტო რესურსს და გაზრდის ფინანსებზე ხელმისაწვდომობას. შესაბამისად, გაიზრდება ინვესტიციების მოცულობა ქვეყანაში. ბაზარზე ეროვნული ვალუტის რესურსის ნაკლებობა აიძულებს მეწარმეებს აიღონ სესხი უცხოური ვალუტით და დაექვემდებარონ სავალუტო რისკს. დოლარიზებული სესხები განსაკუთრებით ძვირია მცირე და საშუალო ბიზნესისთვის, რომელსაც არ გააჩნია სავალუტო რისკის მართვის საშუალებები. შესაბამისად, სახელმწიფო, საბაზრო ინსტრუმენტებით წაახალისებს ლარიზაციას, რათა გაიზარდოს ლარში გაცემული გრძელვადიანი სესხების და ლარში განთავსებული დეპოზიტების მოცულობა. ეს კი მნიშვნელოვნად შეამცირებს მცირე და საშუალო ბიზნესის რისკებს და გაზრდის მათ ხელმისაწვდომობას ფინანსებზე.

განხორციელებული ღონისძიებების შედეგად ქვეყანაში გაიზრდება საკრედიტო რესურსის მოცულობა და შეიქმნება ფინანსებზე ხელმისაწვდომობისათვის გრძელვადიანი და სტაბილური ბაზა. ეს, თავის მხრივ, გააიაფებს საინვესტიციო რესურსს და გაზრდის ინვესტიციების მოცულობას ეკონომიკაში, რაც პირდაპირ აისახება მთლიანი შიდა პროდუქტის და ზოგადად ქვეყნის კეთილდღეობის ზრდაზე.

საქართველოში ფინანსური შუამავლებიდან შედარებით განვითარებული მხოლოდ საბანკო სექტორია, რომელიც ბაზარს აწვდის შედარებით დაბალრისკიან კაპიტალს. ეკონომიკის სექტორული დივერსიფიცირებისთვის და კონკურენტული დარგების აღმოსაჩენად აუცილებელია, არასაბანკო საფინანსო შუამავლობის განვითარება. ფინანსურმა შუამავლობამ ხელი უნდა შეუწყოს გრძელვადიანი კაპიტალის მიწოდებას ეკონომიკისთვის. ფინანსებზე ხელმისაწვდომობა განსაკუთრებით პრობლემურია მცირე და საშუალო, ასევე, დამწყები ბიზნესისთვის მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს განუვითარებელი კაპიტალის ბაზრები. საფონდო ბაზრის განუვითარებლობა განპირობებულია მისი ორი ძირითადი ელემენტის - კომპანიათა აქციების და კორპორატიული ობლიგაციების სიმცირით. ეს პრობლემა გამომდინარეობს როგორ ემიტენტების, ისე დანაზოგების მფლობელთა მხრიდან აღნიშნული ტიპის ფასიანი ქაღალდების არამიმზიდველობით.

ერთის მხრივ, კომპანიები არ იღებენ გადაწყვეტილებას, განათავსონ აქციები ან ობლიგაციები საფონდო ბაზარზე და ფინანსური სახსრებისთვის ძირითადად მიმართავენ კომერციულ ბანკებს. კომპანიათა ამგვარი ქცევის მიზეზებს შორის მნიშვნელოვანია შემდეგი გარემოებები: ა) საფონდო ბაზარზე შესვლა მოითხოვს გამჭვირვალობის სტანდარტებთან მისადაგებას, რაც ხშირ შემთხვევაში, კომპანიების მხრიდან უკავშირდება როგორც ფინანსურ, ისე დროით დანახარჯებს. აღნიშნული საკითხი განსაკუთრებით პრობლემურია იმ კომპანიებისთვის, რომლებიც ისტორიულად არ ახორციელებდნენ აღრიცხვიანობას საფონდო ბაზრების მიერ მოთხოვნილი სტანდარტების შესაბამისად; ბ) გარიგების ღირებულება საფონდო ბაზარზე მაღალია, რაც მას საბანკო კრედიტთან შედარებით ნაკლებ მიმზიდველს ხდის და გ) საწარმოთა გამოცდილების სიმცირე და მათი საფონდო ბირჟის საქმიანობის მიმართ გაუთვინობიერებულობა ცუდ სასტარტო პირობებში აყენებს საქართველოს საფონდო ბაზარს. მეორეს მხრივ, დანაზოგების მფლობელები არ იღებენ გადაწყვეტილებას თავიანთი დანაზოგები დააბანდონ კორპორაციულ აქციებსა და ობლიგაციებში.

საქართველოს ერთ-ერთი ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი აქვს ადგილობრივი კაპიტალის ბაზარზე დაფინანსების მოზიდვის და ვენჩერულ კაპიტალზე ხელმისაწვდომობის მიხედვით. ასევე, ვენჩერული და კერძო კაპიტალისთვის ქვეყნის

მიმზიდველობის ინდექსში (2013) საქართველო 118 ქვეყნიდან 72-ე ადგილზეა. სახელმწიფო პოლიტიკა მიმართული უნდა იყოს არასაბანკო საფინანსო შუამავლობის გაუმჯობესებაზე, რაც ხელს შეუწყობს არსებული დანაზოგების ეკონომიკის რეალურ სექტორში მიმართვას. არასაბანკო საფინანსო შუამავლობის განვითარებისთვის მნიშვნელოვანია საფონდო ბაზრების განვითარება, არასაბანკო ინსტიტუციონალური ინვესტორების წახალისება, ვენჩურული ტიპის ინსტიტუტის შექმნა, მცირე და საშუალო ზომის საწარმოების, ასევე სოფლის მეურნეობის სექტორის კაპიტალზე ხელმისაწვდომობის ზრდა შესაბამისი ინოვაციური ფინანსური პროდუქტების შემოღება-დანერგვის წახალისებით.

ფასიანი ქაღალდების ბაზრისთვის მნიშვნელოვანია სახელმწიფოს სავალო ფასიანი ქაღალდების განვითარებული ბაზრის არსებობა და მათი დივერსიფიცირებულება ვადიანობის მოიხედვით. დღეისათვის სახელმწიფო ფასიანი ქაღალდების ბაზარზე დომინირებს მოკლევადიანი ინსტრუმენტები, რაც ართულებს სახელმწიფო ფასიანი ქაღალდების ბენჩმარკად გამოყენებას, რაც მნიშვნელოვან პრობლემას უქმნის კორპორაციული ობლიგაციების ბაზარს. აღნიშნული მიმართულებით, ფასიანი ქაღალდების გამოშვებისას, სახელმწიფომექცენტი უნდაგააკეთოს უფრო გრძელვადიან ინსტრუმენტებზე. საფონდო ბაზრის ინფრასტრუქტურის განვითარება - ფინანსებზე ხელმისაწვდომობის ზრდის მიზნით, ხელს შეუწყობს ქვეყანაში კაპიტალის ბაზრის, მათ შორის, საფონდო ბირჟის განვითარებას კომპანიებისთვის მიმზიდველი გარემოს შექმნით. საფონდო ბაზრების განვითარება ითვალისწინებს არსებული ფულადი, სავალუტო და სახელმწიფო სავალო ვალდებულებების უკვე განვითარებულ ბაზრებზე უპირველეს ყოვლისა კორპორაციული ობლიგაციების ბაზრების ინფრასტრუქტურის დაშენებას. ეს კი, თავის მხრივ, შექმნის ეფექტურ საფუძველს სააქციო ფასიანი ქაღალდების ბაზრის განვითარებისთვის. სახელმწიფომუნდა ჩამოაყალიბოს საფონდო ვაჭრობის მარეგულირებელიორგანო, რომელიც დაიცავს ბაზარს სპეკულაციური და ინსაიდერული გარიგებებისაგან.

საფინანსო შუამავლობის გაუმჯობესების მხრივ მნიშვნელოვანი როლი უნდა შეასრულონ ისეთმა ფინანსურმა დაწესებულებებმა, როგორცაა ფინანსური ლიზინგის და სადაზღვევო კომპანიები, საპენსიო ფონდები და სხვა, როგორც ეს მსოფლიოს

მაღალგანვითარებულ ქვეყნებშია მიღებული. დღეისათვის ქვეყანაში არსებობს, როგორც სამართლებრივი, ისე ადმინისტრაციული ბარიერები, რომლებიც ხელს უშლის ამ დაწესებულებებს სრულად გამოიყენონ თავიანთი პოტენციალი.

ბიზნესის განვითარებისათვის მნიშვნელოვანი ფაქტორია კომპანიათა შესახებ ინფორმაციის გამჭვირვალობა. დღეისათვის, საკრედიტო ბიუროს მონაცემთა ბაზაში ძირითადად თავმოყრილია მხოლოდ საკრედიტო ინფორმაცია. ყოვლისმომცველ ინფორმაციაზე ხელმისაწვდომობა ზრდის ინსტიტუციონალური ინვესტორების განვითარების შესაძლებლობებს. დამწეები და მაღალი რისკის მქონე ბიზნესის დაფინანსებისთვის აუცილებელია ვენჩურული ტიპის დაფინანსების განვითარება. ვენჩურული კაპიტალი მნიშვნელოვანია ინოვაციური პროექტების დაფინანსებისთვის. ასეთი ტიპის დაფინანსება ხშირად დაკავშირებულია შედარებით უფრო მაღალ საპროცენტო განაკვეთთან. შესაბამისად, მთავრობამხელი უნდა შეუწყოს კერძო, მოგებაზე ორიენტირებული ვენჩურული ფონდების განვითარებას და შესაბამის ბაზარზე კონკურენციის უზრუნველყოფას. პროექტების თანადამფინანსებელი ფინანსური სექტორის განვითარებისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მიკროსაფინანსო ინსტიტუტებს. აღნიშნული ორგანიზაციები ქვეყანაში მრავლად არის წარმოდგენილი, რომლებიც სოლიდურ კაპიტალს ფლობენ. თუმცა, მათი საქმიანობა, ძირითადად ორიენტირებულია სამომხმარებლო სესხების გაცემაზე, და არამრეწველობის დაფინანსებაზე. აღნიშნული პრობლემის მოგვარების მიზნით, საჭიროა შეიქმნას სტიმულები მიკროსაფინანსო ორგანიზაციებისათვის, რათა გაიზარდოს მცირე ბიზნეს-პროექტების და ახალი ბიზნეს წამოწყებების დაფინანსება მიკროსაფინანსო ინსტიტუტების მხრიდან.

ნებისმიერი სახით და ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმით განხორციელებული ბიზნესი მეტნაკლებად არის დაკავშირებული მოსალოდნელი ზარალის ალბათობასთან, ანუ რისკთან. ამ მხრივ ყველაზე რთულია საწარმოო ბიზნესი. ამიტომაცაა, რომ ეკონომიკურად აქტიური ადამიანები, რომელთაც სურთ, წამოწყებულისაქმიდან სწრაფად მიიღონ შემოსავალი, ინვესტიციებს უპირატესად სავაჭრო, სადაზღვევო და საბანკოსაფინანსო ბიზნესში ახანდებენ. დღევანდელ საქართველოში ბიზნესის ერთერთი მნიშვნელოვანი თავისებურება სწორედ

შეუმჩნეველი საწარმოო და აშკარად გამოკვეთილი საბანკო-სავაჭრო ბიზნეს აქტიურობაა, ე. ი. ჩვენ ქვეყანაში ადგილი აქვს არა ფულით საქმის კეთებას, ანუ საქონელმწარმოებელთა სიმრავლეს, არამედ ფულით ფულის კეთებას.

მსოფლიო ბანკის „Doing Business“ ანგარიშის მიხედვით, ბოლო წლებში, საქართველომ ბიზნეს-გარემოს რადიკალური რეფორმები განახორციელა. ამ რეფორმების წარმატების შედეგად, ქვეყანამ ბიზნესის კეთების შესახებ 2006 წლის 112-ე ადგილიდან 2014წელს მერვე ადგილზე გადაინაცვლა. ამან ხელი შეუწყო პირდაპირ უცხოურ ინვესტირებას და ეკონომიკურ ზრდას. თუმცა, 2008 წლის აგვისტოს

ცხრილი 1. პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები (აშშ დოლარი, მლნ), 2005-2015

წელი	სულ	Iკვარტალი	IIკვარტალი	IIIკვარტალი	IVკვარტალი
2005	449.8	89.4	105.9	75.6	178.9
2006	1 190.4	146	306.9	280.7	456.7
2007	2 014.8	421.4	401.5	489.1	702.9
2008	1 564.0	537.7	605.4	134.7	286.2
2009	658.4	114	177.2	173.2	194
2010	814.5	166.5	208.3	225.6	214.1
2011	1117.2	209.7	248.3	316.6	342.6
2012	911.6	261.2	217.7	199	233.7
2013	914.4	226.2	232.4	238.7	217.1
2014	1273	265	151	508	349
2015	9 თვე- 1,019	175	355		

ომმა, რასაც გლობალური ეკონომიკური კრიზისიც დაერთო, პირდაპირი უცხოური ინვესტირების, ექსპორტის, ანაზღაურებისა და საბანკო სესხების მკვეთრი შემცირება გამოიწვია. საქსტატის მონაცემებით, 2012 წლის მშპ-ს რეალურმა ზრდამ 6,2% შეადგინა, ხოლო 2013წლის წინასწარი მონაცემებით, მშპ-ს რეალური ზრდა 3,2%-ს გაუტოლდა ამავე წლის მონაცემებით, საქართველოში 914,4 მლნ. აშშ დოლარის

პირდაპირი უცხოური ინვესტიცია განხორციელდა, რაც 6,0%-ით აღემატება 2012 წლის წინასწარ და 0,3%-ით ამავე წლის დაზუსტებულ მონაცემებს. აღნიშნულ პერიოდში, საქართველოში განხორციელებული პირდაპირი უცხოური ინვესტიციების უდიდესი წილი (22%), ეკონომიკური საქმიანობის სახეების მიხედვით, ენერგეტიკაზე მოდის (198 მლნ. აშშ დოლარი). შემდეგ მოდის: საფინანსო სექტორი - 19% (170 მლნ. აშშ დოლარი) და ტრანსპორტი და კავშირგაბმულობა - 15% (138 მლნ. აშშ დოლარი).

მოძველებული ტექნიკურ-ტექნოლოგიური ბაზა, სუსტი საწარმოო სიმძლავრეები, შრომის დაბალი ნაყოფიერება, წარმოების სხვა ფაქტორების განვითარების არსებული დონე და საჯარო ინტერვენციისა თუ ხელშეწყობის უკიდურესი შეზღუდულობა, დიდად აბრკოლებს მნიშვნელოვანი ეკონომიკური პროცესების განვითარებას. საწარმოს საინვესტიციო საქმიანობის სტრატეგიულ მიმართულებათა შემუშავების საფუძველია ამ საქმიანობის მიზნების სისტემა, რის პროცესშიც თანმიმდევრულად წყდება შემდეგი ამოცანები:

- პერსპექტიული პერიოდის ცალკეულ ეტაპზე ინვესტირების ფორმების თანაფარდობის განსაზღვრა;
- საინვესტიციო საქმიანობის დარგობრივი მიმართულების განსაზღვრა;
- საინვესტიციო საქმიანობის რეგიონალური მიმართულების განსაზღვრა.

პერსპექტიული პერიოდის ცალკეულ ეტაპზე ინვესტირების ფორმების თანაფარდობის განსაზღვრა, პირველ რიგში, უკავშირდება ობიექტური გარე და შიდა ფაქტორების ზემოქმედებას. საინვესტიციო სტრატეგიის შემუშავების აქტუალობის განმსაზღვრელი არსებითი პირობაა საწარმოს ოპერაციული საქმიანობის მიზნების კარდინალური ცვლილებები ახალ კომერციულ შესაძლებლობებთან დაკავშირებით. ამგვარი მიზნების რეალიზება მოითხოვს საწარმოო ასორტიმენტის შეცვლას, ახალი საწარმოო ტექნოლოგიების დანერგვას, პროდუქციის გასაღების ახალი ბაზრებისათვის და ა.შ. ამგვარ პირობებში საწარმოს საინვესტიციო აქტივობის არსებითად მომატებას ადამისი საინვესტიციო საქმიანობის ფორმების დივერსიფიკაციას ისეთი პროგნოზირება და ხასიათი უნდა ჰქონდეს, რომელიც მკაფიოდ ფორმირებული საინვესტიციო სტრატეგიით იქნება უზრუნველყოფილი.

როდესაც ვსაუბრობთ კომერციული ბანკების დივერსიფიკაციაზე, ვგულისმობთ ინვესტორის ქცევას, რომელიც რისკის შემცირების მიზნით ახდენს ინვესტიციების ოპერირებას სხვადასხვა კომპანიებში და სხვადასხვა სექტორებში, მათ შორის მრეწველობაში. სხვადასხვა სფეროში ან ინდუსტრიაში დივერსიფიცირებით შესაძლებელია ფასების მერყეობის შემცირება, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ამ სექტორებს შორის არსებული კავშირი დაბალი კორელაციით ხასიათდება.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. საქართველოს კონკურენტუნარიანი მრეწველობის ტექნიკური დახმარების პროექტის საინფორმაციო ფურცელი. მსოფლიო ბანკი - იენისი, 2013 წელი;
2. რ. გოცირიძე. საქართველოს ეროვნული ბანკი: ფულად-საკრედიტო და სავალუტო პოლიტიკის პრიორიტეტები. ჟურნალი „საქართველოს ეკონომიკა“. 2005, №3;
3. <http://www.nbg.gov.ge/nbg-new-geo/about-the-bank/monetary-policy-1.htm>
4. [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

## **НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ БАНКОВСКОГО И ВНЕБАНКОВСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Д. Шанидзе, Г. Имедашвили, Н. Думбадзе**

### **Резюме**

На современном этапе переходной экономики особенно важным для Грузии является экономический рост, который перед страной с недавно созданной рыночной экономикой ставит многие социальные и экономические проблемы. Сегодня Грузия стоит на пути демократического развития и установления рыночных отношений, гарантом который должно стать экономическое процветание, экономическое продвижение страны невозможно без прогресса в промышленности. Мировой опыт показывает, что можно добиться долгосрочного



экономического роста в результате синхронной совместной работы демократических институтов и рыночных структур. Что в свою очередь может быть достигнуто за счет развития различных секторов экономики в правильном направлении, для которого необходимым условием является финансовое обеспечение. Мы считаем, что в Грузии улучшение путей банковского и внебанковского кредитования промышленности, позволит отрасли развиваться в правильном направлении, так как ограниченный доступ к финансовым ресурсам назван грузинскими компаниями как наиболее важный фактор в замедлении бизнес деятельности. Представленная работа касается вопроса улучшения банковского и внебанковского кредитования промышленности.

## **IMPROVEMENT OF DIRECTIONS IN BANK AND NON-BANK CREDITING OF INDUSTRY**

**D. Shanidze, G. Imedashvili, N. Dumbadze**

### **Summary**

In modern stage of transition economy very important for Georgia is economic growth, which recently is facing before the newly set up market economy country many social and economic problems. Today, Georgia is on the way of democratic development and introduction of market relationship, which become a guarantor of economic prosperity, the country's economic growth is impossible without progress in the industry. The world experience has shown that it is possible to achieve long-term economic growth dye joint synchronous operation of democratic institutions and market structures. This in turn would be achieved by the development of different economic sectors in the right direction, for which the necessary condition is financial support. We believe that in Georgia improvement of bank and non-bank lending ways of industry gives the possibility to develop the filed in the right direction, because of limited access to finance, by Georgian companies is named as the most important factor in slowing production business.

The presented work is related with issues to improve the banking and non-lending of industry.

უპაკ 625;330

**სამრეწველო ბიზნესში მენეჯმენტის კვლევის  
მიმართულებათა დაღმენა**

ა. კურტანიძე, მ. ლომიძე

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

**რეზიუმე:** სამრეწველო ბიზნესში პროექტების მენეჯმენტის კვლევისათვის შეიძლება მივიჩნიოთ მართვის ავტომატიზირებული სისტემა მაღალი დონის ინფორმაციული უზრუნველყოფით, გადაზიდვების დუბლირებას, ტვირთებით და მგზავრებით ერთ მარშრუტზე მაქსიმალურად დატვირთვას. "ინფორმაცია" მნიშვნელოვანი სახის რესურსია რომელიც გამოიყენება მართვის ეკონომიკური გადაწყვეტილებების ანალიზისა და მისი გადამუშავების პროცესში. მართვის ნებისმიერი პროცესი დაკავშირებულია ინფორმაციის მასშტაბურ გამოყენებასთან, რაც ამცირებს სისტემის გაურკვევლობას, რის გამოც კიბერნეტიკაში ინფორმაციას ეძლევა რაოდენობრივი საზომი.

**საკვანძო სიტყვები:** სატრანსპორტო საწარმოები, ინფორმაცია, მენეჯმენტი, რესურსები, მრეწველობა.

სატრანსპორტო საწარმოები წარმოადგენს რთულ სისიტემას რომელიც შედგება მრავალი მატერიალური, შრომითი და ფინანსური ელემენტისაგან. შესაბამისად, მისი მენეჯმენტი დინამიური, სწრაფად ცვალებადი, განვითარებადი სისტემაა და ეფუძნება დასაბუთებულობის, მიზანმიმართულობის და მოდელირების პრინციპებს, აქედან გამომდინარე განისაზღვრება სატრანსპორტო საწარმოების სახე და მასშტაბები. ტრანსპორტის მართვისათვის აუცილებელი ინფორმაციის უქონლობის და ეკონომიკური დასაბუთების შეუძლებლობის შემთხვევაში ხშირად დგება საკითხი

ტრანსპორტის სახეობისა და ტრანსპორტირების ხერხის შერჩევის შესახებ. ასეთ შემთხვევაში მართველობითი ამოცანების გადაწყვეტისას უნდა გავითვალისწინოთ თითოეული სახის ტრანსპორტის ტექნიკურ ეკონომიკური თავისებურებები.

სატრანსპორტო საწარმოებში მართვის გადაწყვეტილებათა ხარისხი დამოკიდებულია მენეჯმენტის ფუნქციონალური რგოლების მიერ ამოცანების დროულად და მაქსიმალური სიზუსტით გადაწყვეტაზე, რისთვისაც აუცილებელია შესაბამისი საინფორმაციო ბანკის ფორმირება, მომწოდებელთა და მომხმარებელთა რაოდენობისა და საიმედობის განსაზღვრა. საქართველოში დაახლოებით ორმოცდაათამდე სატრანსპორტო კომპანიაა. ყველა კომპანია ახორციელებს როგორც საიმპორტო, ასევე საექსპორტო და სატრანზიტო გადაზიდვებს. რაც შეეხება კითხვას, თუ რა სახის გადაზიდვებზეა ყველაზე მაღალი მოთხოვნა, გამოკითხულთა შეფასებებით ყველაზე მაღალი მოთხოვნა არის იმპორტზე, შემდეგ მოდის ტრანზიტული გადაზიდვები, ხოლო ყველაზე ნაკლებად აქტუალურია საექსპორტო გადაზიდვები დადგენილია, რომ საბაჟო/საბროკერო მომსახურებას სთავაზობს 12 კომპანია; სასაწყობო/სატერმინალი - 10 კომპანია; ჩატვირთვა/გადმოგადმოტვირთვა - 15 კომპანია, ტვირთის აწონვა - 7 კომპანია, დაზღვევა - 14 კომპანია და ტვირთის აღწერა - 6 კომპანია. ძირითადად შიდა გადაზიდვები ხდება თბილისი-სარფი, თბილისი-ბათუმი და თბილისი-ფოთის მიმართულებით. ხოლო რაც შეეხება საერთაშორისო გადაზიდვებს, ძირითადად ტრანსპორტირება ხდება თბილისი-სატამბული, თბილისი-მოსკოვი, თბილისი-ბაქოსა და თბილისი-ერევანის მიმართულებით. ყველაზე ხშირი ურთიერთობა საქართველოს აქვს ჩინეთთან, უკრაინასთან, აზერბაიჯანთან, გერმანიასთან და რუსეთთან.

სატრანსპორტო გადაზიდვების სფეროში, ისევე როგორც თითქმის ყველა ბიზნესში მნიშვნელოვანია სარეკლამო კამპანიების წარმოება. კვლევის შედეგად დადგინდა რომ გამოკითხულთა მხოლოდ 64% მიმართავს სტიმულირებას. სატრანსპორტო გადამზიდავი კომპანიები იყენებენ სტიმულირების სხვადასხვა ხერხებს: სატელევიზიო რეკლამა, ჟურნალ-გაზეთები, ბილბორდები, რადიო, ფასდაკლებები, საჩუქრები და ინტერნეტ რეკლამა. აღსანიშნავია, რომ სტიმულირების ხერხებს შორის ყველაზე აქტუალურია: ჟურნალ-გაზეთები, ფასდაკლებები და ინტერნეტ - რეკლამა.

სატრანსპორტო გადაზიდვის ბაზრის ტენდენცია ბოლო 1 წლის განმავლობაში, გამოკითხულთა 32% მიიჩნევს, რომ გადაზიდვებზე მოთხოვნა 20-40%-ით გაიზარდა; 27% ფიქრობს, რომ მოთხოვნა გაიზარდა 10-20%-ით; ხოლო 15% მიიჩნევს, რომ ტრანსპორტირების რაოდენობა გაიზარდა ასევე 40-70%-ით გამოკითხულთა მხოლოდ 15% ფიქრობს, რომ ბაზრის ტენდენცია ბოლო 1 წლის განმავლობაში არ შეცვლილა, ხოლო 11%-ს აზრით, სატრანსპორტო გადაზიდვებზე მოთხოვნა შემცირდა 10-30%-ით.

საქართველოს სამრეწველო-ეკონომიკური განვითარება უნდა ეფუძნებოდეს შიდა გადახდისუნარიანი მოთხოვნის ეტაპობრივ ზრდას და შესაბამისად შიდა ბაზრის არსებობისად გამოცოცხლებას, დამატებით საკრედიტო რესურსების წარმართვას ეკონომიკური ზრდის სტიმულირებისათვის, ეფექტიანი სამრეწველო წარმოებათა აღდგენა განვითარებისა და ინვესტიციური საქმიანობისათვის ხელსაყრელი პირობების შექმნას. 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, ამიტომ საჭიროა საქართველომ შეთავაზოს ზემოაღნიშნულ ქვეყნებს ტვირთების გადაზიდვის დაბალი ფასები, გაზრდილი სიჩქარე, საიმედოობის მაღალი დონე და სატრანსპორტო მომსახურეობის სიმარტივე, რაც უნდა უზრუნველყოს საქართველოს სარკინიგზო, საავტომობილო, საჰაერო და საზღვაო ტრანსპორტმა.

მართვის ავტომატური სისტემის ტექნოლოგიების გამოყენება საშუალებას იძლევა რამოდენიმეჯერ დაჩქარდეს ორგანიზაციის მმართველობითი გადაწყვეტილებების მიღება და მათი ოპტიმიზაცია ვირტუალური მეთოდების გამოყენებით, ხოლო სატრანსპორტო საწარმოების მუშაობის ეფექტურობის ამაღლებით მიიღწევა თვითღირებულების 20-40% შემცირება. მართვის ეფექტიანობის ამაღლებისათვის აუცილებელია მართვის ავტომატიზირებული სისტემით მაღალი დონის ინფორმაციული უზრუნველყოფა, მართვის ნებისმიერი პროცესი დაკავშირებულია ინფორმაციის გამოყენებასთან და გადამუშავებასთან, რაც ამცირებს სისტემის გაურკვევლობას.

მარაგების მართვის, მასიური მომსახურების ფინანსური ანალიზის და რისკებისაგან დაზღვევის მოდელების მიხედვით საჭიროა გამოყენებულ იქნას სატრანსპორტო საწარმოთა ფინანსური შედეგების- მოგების, რენტაბელობის, გადაზიდვის მოცულობის, შემოსავლების მაქსიმიზაცია და სატრანსპორტო გადაზიდვების დანახარჯთა მინიმიზაცია. სატრანსპორტო საწარმოებში მართვის გადაწყვეტილებათა ხარისხი დამოკიდებულია მენეჯმენტის ფუნქციონალური რგოლების მიერ ამოცანების დროულად და მაქსიმალური სიზუსტით გადაწყვეტაზე.

#### გამოყენებული ლიტერატურა

1. თ. შენგელია ინოვაციური პროცესები, რეგულირება თბ. 2010 წ.
2. <http://geostat.ge/>
3. <http://geoeconomic.ge/>
4. <http://jikhvatv.ge/223-giorgi-kvirikashvili.html>

### DEFINITION OF INDUSTRIAL BUSINESS MANAGEMENT

#### RESEARCH DIRECTIONS

**A. Kurtanidze, M. Lomidze**

##### Summary

Automatized management system with the high level of information support can be considered as the measure of transport organization management improvement that excludes the implementation of parallel works, duplication of transportations, maximal load of cargo and passenger transportation at one certain route. "Information" is the important resource that is used in the process of analysis and processing of management economic decisions. Any process of management is connected with the large-scale use of information that reduces system uncertainty and due to this information gets the quantitative measurement in the cybernetics.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ БИЗНЕСОМ

**А. Куртанидзе, М. Ломидзе**

##### Резюме

Для исследования менеджмента проектов промышленного бизнеса можно считать автоматизированную систему управления с высоким уровнем информационного обеспечения, дублирование перевозок, максимальная загрузка на одном маршруте грузов и пассажиров. "Информация" является своего рода ресурсом, который используется в процессе управления экономическим анализом и процессе ее переработки. Любая процесс управления связан с широкомасштабным применением информации, что снижает неопределенность системы, благодаря которой в кибернетике информации дается количественная мера.

**გემის ასინქრონულ მიკროპრავეზში მექანიკური კარგვების  
კონტროლის მოწყობილობები**

თ. მელქაძე

(ბათუმის სახელმწიფო საზღვაო აკადემია)

**რეზიუმე:** წარმოდგენილია გემის ასინქრონულ ელექტრულ მიკროპრავეზში მექანიკური კარგვების ავტომატური კონტროლის მოწყობილობები. მოქმედების პრინციპი ემყარება როტორის ნარჩენი ელექტრომამოძრავებელი ძალის გამოყენებას. ამასთან, ქსელიდან გამორთული ძრავას როტორის ბრუნვის სიხშირის შესახებ მსჯელობენ სტატორულ გრაფილში დაინდუქციებული ელექტრომამოძრავებელი ძალის სიხშირით. ცვლადი დენის კონტროლირებადი ელექტრული მანქანის თითოეული ტიპისათვის გამორბენის დროის მნიშვნელობა დგინდება წინასწარ (ექსპერიმენტულად).

**საკვანძო სიტყვები:** ასინქრონული მიკროპრავეზი, მექანიკური კარგვები, გამორბენის ხერხი, გამორბენის მუდმივა, ნარჩენი ელექტრომამოძრავებელი ძალა, მექანიკური კარგვების კონტროლის მოწყობილობა.

გემის მოწყობილობებში ფართოდ არის გამოყენებული ასინქრონული მიკროპრავეზი. როგორც ცნობილია, ასეთ ელექტრულ მანქანებში მექანიკური კარგვების განსაზღვრა შეიძლება კარგვების დაყოფით ან გამორბენის ხერხით. მძლავრი ელექტრული მანქანის წარმოების დროს (აღნიშნული მეთოდით) ელექტრული მანქანების გამოცდა ძნელი არ არის, თუმცა მათი შესრულებისათვის საჭიროა მნიშვნელოვანი დრო.

მიკროძრავების მასიური წარმოება აყენებს რიგ სპეციფიკურ მოთხოვნებს. ერთერთი მათგანია ტაქოგენერატორის გამოყენების შეუძლებლობა (მასობრივი წარმოების დროს) ტექნოლოგიური სიძნელეებისა და მის მიერ შეტანილი ცდომილებების გამო. რაც შეეხება უქმი სვლის დაყოფის ხერხს, იგი ხასიათდება ნაკლები სიზუსტით.

ქვემოთ წარმოდგენილია მექანიკური კარგვების განმსაზღვრელი მოწყობილობა, რომელშიც გამოყენებულია გამორბენის მეთოდი.

როგორც ცნობილია [1,2], გამორბენის ცდა (მექანიკური კარგვების განსაზღვრისათვის) მდგომარეობს შემდეგში. თუ ავამუშავებთ ძრავას უქმად ( $M=0$ ), ხოლო შემდეგ მოვხსნით მაბრუნ ძალვას, მაშინ ძრავას ბრუნვის კუთხური სიჩქარე თანდათანობით დაიწყებს შემცირებას, რადგან ლუზაში (როტორში) დაგროვებული კინეტიკური  $A$  ენერგია დაიხარჯება ძრავას მექანიკური კარგვების დაფარვაზე.

დავუშვათ  $J$ -ლუზის ინერციის მომენტი;  $\omega=2\pi n/60$ -ლუზის ბრუნვის კუთხური სიხშირე.

მაშინ

$$A=(1/2) J \omega^2. \quad (1)$$

თუ დროის  $dt$  მონაკვეთში კუთხური სიჩქარე შეიცვლება  $d\omega$ -თი, მაშინ მანქანის კინეტიკური ენერგია შეიცვლება

$$dA_3=(1/2)J\omega^2-(1/2) J(\omega-d\omega)^2=(-1/2) J[2 \omega d\omega+(d\omega)^2] \quad (2)$$

სიდიდით.

მეორე რიგის წევრის უგულვებელყოფით, მივიღებთ

$$dA_3=-J \omega d\omega \quad (3)$$

ამავე დროში მანქანაში მექანიკური კარგვების დაფარვაზე იხარჯება ენერგია  $P_\omega dt$ , სადაც  $P_\omega$  – სიმძლავრეა, შესაბამისი კარგვებისა  $\omega$  კუთხური სიჩქარის დროს. შესაბამისად,

$$P_\omega =- J \omega d\omega, \quad (4)$$

საიდანაც

$$P_\omega =-J\omega \frac{d\omega}{dt} =-(2\pi)^2 J n \frac{dn}{dt} \quad (5)$$

ან

$$P_{\omega} = 9,81 \left(\frac{\pi}{30}\right)^2 J n \frac{dn}{dt} = -C n \frac{dn}{dt}, \quad (6)$$

სადაც  $C = 9,81 (\pi/30)^2 J$ ;  $P_{\omega}$  - ვტ;  $J$  - კგ . მ ;  $n$  - ბრ/წთ.

$C$  პარამეტრს ეწოდება გამორბენის მუდმივა და მოცემული მანქანისათვის უცვლელია. ამრიგად,  $P_{\omega}$  სიმძლავრის განსაზღვრისათვის უნდა ვიცოდეთ დროის  $C$  მუდმივა და  $ndn/dt$ -ს მნიშვნელობა. ორივე ეს სიდიდე განისაზღვრება მანქანის გამორბენის ცდით.

ცდების მონაცემებით აიგება გამორბენის მრუდი  $n=f(t)$ ; ამასთან, გამორბენის მთელი მახასიათებლის (ე.ი. დროისაგან ბრუნვის სიხშირის დამოკიდებულების) აგება (როტორის სრულ გაჩერებამდე) აუცილებელი არ არის, რაც გამოყენებულია წარმოდგენილ მოწყობილობაში.

მძლავრ ელექტრულ მანქანებში, სადაც მქნევარა მასები და გამორბენის სრული დრო მნიშვნელოვანია, ბრუნვის სიხშირის გადამწოდი შეიძლება იყოს მექანიკური ტაქომეტრი ან ტაქოგენერატორი, ხისტად შეერთებული გამოსაცდელი მანქანის ლილვთან. მიკრომანქანებში, სადაც მქნევარა მასები და გამორბენის დრო უმნიშვნელოა, პრაქტიკულად ვერ გამოვიყენებთ ვერც მექანიკურ ტაქომეტრებს და ვერც ტაქოგენერატორებს. და საერთოდ, სასურველია, რომ მექანიკური კარგების განსაზღვრის დროს (გამორბენის ხერხით) გამოსაცდელი მანქანის ლილვი იყოს თავისუფალი. გარდა ამისა, უქმი სვლის კარგების კონტროლისათვის განკუთვნილი ხერხი და მოწყობილობა უნდა პასუხობდეს სტანდარტის მოთხოვნებს, რის თანახმად მექანიკური კარგები განისაზღვრება ბრუნვის ხერხით დაუტვირთავი ძრავას რეჟიმში, ე.ი. უქმი სვლის რეჟიმში.

წარმოდგენილი ხერხი ემყარება სტატორულ გრაგნილში (ქსელიდან ძრავას გამორთვის შემდეგ) დაინდუქციებული (როტორის ნარჩენი მაგნეტიზმის მიერ) მმ ძალის გამოყენებას. ამასთან, ქსელიდან გამორთული ძრავას როტორის ბრუნვის სიხშირის შესახებ მსჯელობენ სტატორულ გრაგნილში დაინდუქციებული მმ ძალის სიხშირით.

გამოკვლევა ჩატარდა დანდგარზე, რომლის პრინციპული სქემა წარმოდგენილია 1-ელ ნახაზზე. გამოსაცდელი 1 მიკროძრავას ლილვი (ქსელთან შეერთებული 2 ამომრთველით) ხისტად არის დაკავშირებული მუდმივი დენის



დამოუკიდებელაგზნებიან დამხმარე 3 ძრავასთან. ამ უკანასკნელის აგზნების 4 გრაგნილს ძაბვა მიწოდება 5 გამმართველის გავლით. 6 გამმართველის მიერ გამართული ღუზის ძაბვა რეგულირდება 7 ავტოტრანსფორმატორით. ბრუნვის სიხშირე კონტროლდება 8 სტრობოსკოპით.

დანადგართ ჩატარდა შემდეგი ექსპერიმენტები:

1. ნარჩენი მძ ძალის მრუდის ფორმის გამოკვლევა (როცა  $n=1500$  და  $750$  ბრ/წთ). ოსცილოგრაფის საშუალებით აიგო ოსცილოგრამები, საიდანაც ჩანს, რომ ძაბვების მრუდები სინუსოიდური ფორმისაა;

2. ქსელის ძაბვისაგან დამაგნიტების ნარჩენი მძ ძალის გამოკვლევა. ამ ექსპერიმენტის დროს გამოსაცდელი ძრავას სტატორულ გრაგნილზე მიწოდებული ძაბვა რეგულირდებოდა ძაბვის რეგულატორით, ხოლო მისი გარკვეული მნიშვნელობის დროს ხდებოდა ქსელიდან ძაბვის გამორთვა. ყოველი ცდის შემდეგ ხდებოდა ძრავას განმაგნიტება. ნარჩენი მძ ძალის დამოკიდებულება დამაგნიტების ძაბვისაგან წარმოდგენილია მე-2 ნახაზზე. კვლევის შედეგებიდან ჩანს, რომ ქსელის ძაბვის ცვლილებისას ზღვრებში  $180-240$  ვ (ე. ი. დიაპაზონში, რაშიც შეიძლება მერყეობდეს ქსელის ძაბვა) მძ (ნარჩენი მაგნეტიზმისაგან) იცვლება უმნიშვნელოდ.

3. გარე მახასიათებლის აგება საფეხუროვანი განმაგნიტების დროს. ამ ექსპერიმენტის ჩატარებისათვის წინასწარ დამაგნიტებული მანქანის როტორი ბრუნავდა დამხმარე 3 ძრავასაგან (ნახ. 1), ხოლო გამოსაცდელი ძრავას სტატორული გრაგნილი იტვირთებოდა გარე რეგულირებად წინაღობაზე. გაზომვის შედეგების მიხედვით აგებულია გარე მახასიათებელი საფეხუროვანი განმაგნიტების დროს (ნახ.3). გაზომვის შედეგებიდან ჩანს, რომ გამოსაცდელი ძრავას სტატორული გრაგნილის დატვირთვის დროს (გარე წინაღობაზე  $R_{\text{დ}}=0 \div \infty$ ), ე.ი. განრთული წრედიდან სრულ მოკლე შერთვამდე, მძ (ნარჩენი მაგნეტიზმისაგან) მცირდება არაუმეტეს  $15\%$ -ით. შესაბამისად, სტატორული

გრაგნილი წარმოადგენს ელექტროენერგიის საიმედო წყაროს, საკმარისს ავტომატიკის სხვადასხვა მოწყობილობების კვებისათვის.

გაზომვის შედეგებით დადგენილია:

- სტატორულ გრაგნილში აღძრული მძ ძალა (ნარჩენი მაგნეტიზმისაგან) მცირედ არის დამოკიდებული დამაგნიტების ძაბვაზე (ქსელის ძაბვის შესაძლო ცვლილების

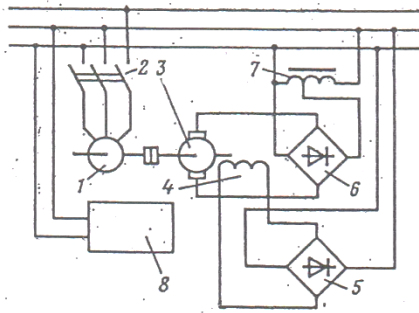
ფარგლებში);

-იმ ძალას აქვს პრაქტიკულად სინუსოიდური ფორმა და არ იცვლება როტორის ნაწილობრივი განმაგნიტების დროს.

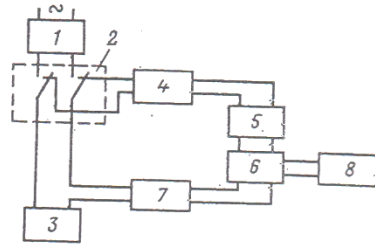
ასინქრონულ ელექტროძრავებში მექანიკური კარგების კონტროლის ავტომატური მოწყობილობის ბლოკ-სქემა [3] წარმოდგენილია მე-4 ნახაზზე. მოწყობილობა შეიცავს კვების ბლოკს, მიერთებულს გადართვის 2 ბლოკის უძრავი კონტაქტების ერთ ჯგუფთან. ამ ბლოკის მოძრავი კონტაქტები (ერთის გარდა) მიერთებულია გამოსაცდელი 3 ძრავას სტატორულ გრაგნილთან, ხოლო უძრავი კონტაქტების მეორე ჯგუფი-იმ ძალის გაზომვის ბლოკთან ანუ ელექტრული სიგნალის 4 მაძლიერებელ-მაფორმირებელთან. ეს უკანასკნელი, რაზონანსული 5 ფილტრის საშუალებით, უერთდება შედარების 6 სქემის ერთერთ შესავალს. მეორე შესავალზე მიერთებულია გამორბენის დროის 7 მრიცხველის გამოსავალი, რომლის შესავალი (ამუშავების ელემენტი) ჩართულია გადართვის 2 ბლოკის თავისუფალ მოძრავ კონტაქტსა და გამოსაცდელი ძრავას თავისუფალ მომჭერს შორის. შედარების სქემა დაკავშირებულია მექანიკური კარგების კონტროლის 8 ინდიკატორთან.

მოწყობილობა მუშაობს ასე. ქსელის ძაბვა (მოძრავი 2 კონტაქტების მარცხენა მდგომარეობაში გადაყვანით) მიეწოდება გამოსაცდელი 3 ძრავას სტატორულ გრაგნილს. ეს უკანასკნელი გაქანდება (დატვირთვის გარეშე) დამყარებულ (უქმი სვლის) სიჩქარემდე. ძრავას დენით იკვებება გამორბენის დროის 7 მრიცხველი, რაც ამოქმედდება ქსელიდან ძრავას გამორთვის მომენტში და ავტომატურად გამოირთვება როტორის მიერ გარკვეული ბრუნვის სიხშირის (მაგალითად, სინქრონულის ნახევრის) მიღწევის დროს (ამით მიიღწევა საკონტროლო დროის ათვლა ქსელიდან ძრავას გამორთვის მომენტიდან, ე.ი. ძრავას დენის გაქრობის მომენტიდან). შემდეგ 3 ძრავა (2 ბლოკის საშუალებით) გამოირთვება და მიუერთდება ელექტრული სიგნალების 4 მაძლიერებელ - მაფორმირებელს. იგი აძლიერებს და აფორმირებს ელექტრულ სიგნალს (ცვლად იმ ძალას), დაინდუქციებულს ძრავას სტატორულ გრაგნილში (როტორის ნარჩენი მაგნეტიზმისაგან). შემდეგ ეს სიგნალი მიეწოდება რეზონანსულ 5 ფილტრს და შემდგომ შეედარება გამორბენის დროის 7 მრიცხველს (შედარების 6 სქემის საშუალებით). 6 სქემა ადარებს ორ ელექტრულ სიგნალს: საკონტროლო დროის სიგნალს და რეზონანსული 5

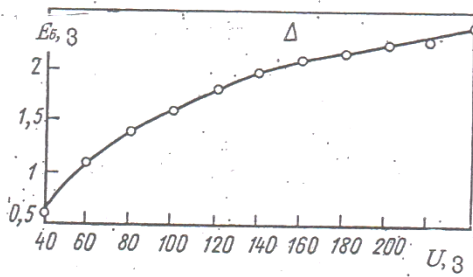
ფილტრის სიგნალს, აწყობილს ფიქსირებული ბრუნვის სიხშირის ჯერად (მაგალითად, 25 ჰც) სიხშირეზე. ამით ფიქსირდება ძრავას როტორის მიერ ბრუნვის სინქრონული სიხშირის ნახევრის მიღწევა. მექანიკური კარგვების დასაშვები მნიშვნელობების გადამეტების დროს მცირდება გამორბენის დრო და მისი პროპორციული მმ ძალის (ნარჩენი მაგნეტიზმისაგან) სიხშირის ჩავარდნის დრო. შესაბამისად, მექანიკური კარგვების კონტროლის 8 ინდიკატორი გვამღევს სიგნალს.



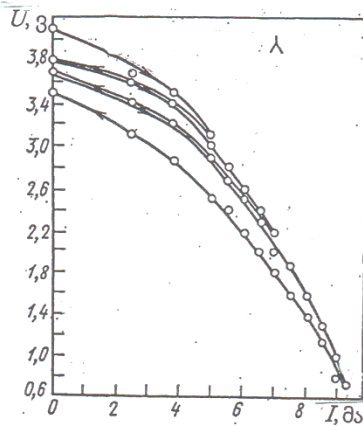
ნახ. 1



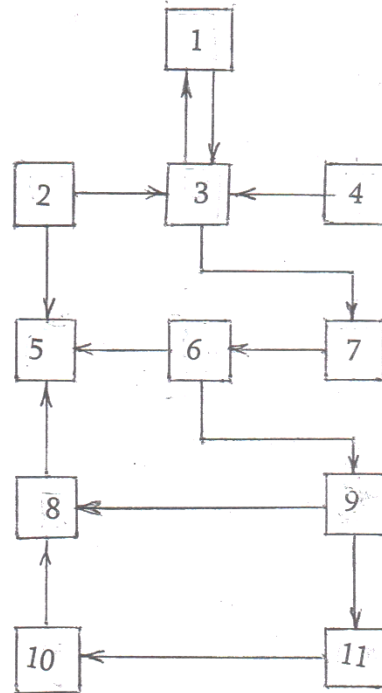
ნახ. 4



ნახ. 2



ნახ. 3



ნახ. 5

ცვლადი დენის კონტროლირებადი ელექტრული მანქანის თითოეული ტიპისათვის გამორბენის დროის მნიშვნელობა დგინდება წინასწარ (ექსპერიმენტულად).

რეზონანსული 5 ფილტრი აიწყობა სიხშირეზე, რაც შეესაბამება ბრუნვის სიხშირის გარკვეულ (მაგალითად, სინქრონულის ნახევრის) მნიშვნელობას.

განხილულმა მოწყობილობამ შესაძლებელია ზუსტად ვერ განსაზღვროს გამორბენის დრო, რადგან იგი დაცული არ არის დაბრკოლებებისაგან, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს მცდარი ამოქმედება. კერძოდ, აღძრული მძიმე (ზოგად შემთხვევაში) შესაძლებელია განიცდიდეს დაბრკოლებების გავლენას. შედეგად ამისა, მცირდება როტორის გარკვეული ბრუნვის სიხშირის ფიქსაციის სიზუსტე.

გამორბენის დროის გაზომვის სიზუსტის გაზრდის მიზნით დამუშავებული მოწყობილობის სტრუქტურული სქემა წარმოდგენილია მე-5 ნახაზზე. სქემა შეიცავს შემდეგ ელემენტებს: 1-გამოსაცდელი ძრავა; 2-კვების წყარო; 3-კომპუტატორი; 4-მართვის ბლოკი; 5-მათანხმებელი ბლოკი; 6-ზღვრული ელემენტი; 7-ამუშავების იმპულსის ფორმირება; 8-ქვედა სიხშირეების ფილტრი; 9-მარეგისტრირებელი ბლოკი; 10-ნულ-კომპარატორი; 11-გაჩერების იმპულსის მარეგისტრირებელი.

მართვის 4 ბლოკიდან (3 კომპუტატორის გავლით) გაიცემა ბრძანება (ნომინალურ ბრუნვის სიხშირემდე გაქანებული) ელექტროძრავას გამორთვაზე. ამასთან, ძრავას სტატორულ გრაგნილში დაინდუქციებული მძიმე კომპუტატორის საშუალებით მიეწოდება მათანხმებელ 5 ბლოკს (ამ უკანასკნელის შესავალი წინაღობა დიდია, რაც გამოიწვევს ელექტროძრავას სტატორული გრაგნილის დაშუნტვას). მისი გამოსავალიდან სიგნალი (დაინდუქციებული მძიმე ძალისა) მიეწოდება ზღვრულ ელემენტს, სადაც შეედარება (გარკვეული ტიპის ელექტროძრავასათვის შერჩეულ) საყრდენ ძაბვას. ეს აუცილებელია, რადგან სიგნალის (სტატორულ გრაგნილში დაინდუქციებული მძიმე ძალისა) მნიშვნელობა არსებითად არის დამოკიდებული კვების ძაბვის ფაზაზე (ელექტროძრავას გამორთვის მომენტში).

როცა მძიმე ნაკლებია დასახულ საყრდენი ძაბვის მნიშვნელობაზე, მართვის ბლოკი გასცემს ბრძანებას ელექტროძრავას განმეორებითი გაქანებაზე, ხოლო თუ აღემატება საყრდენი ძაბვის მნიშვნელობას-ზღვრული ელემენტი გასცემს ბრძანებას ამუშავების იმპულსის ფორმირების ბლოკს, რაც მარეგისტრირებელ ბლოკში ჩართავს წამმზომს ელექტროძრავას გამორბენის დროის ათვლის დასაწყებად. ამასთან ერთად, სიგნალი ზღვრული ელემენტიდან მიეწოდება ქვედა სიხშირეების ფილტრს, სადაც ხდება გამოყოფა დაბრკოლების შემცველი საერთო სიგნალიდან. ფილტრის გატარების ზოლი ისეა შერჩეული, რომ როგორც კი აღძრული მძიმე ძალის სიხშირე აღწევს ფილტრის

ჩამოჭრის სიხშირეს, ამოქმედდება კომპარატორი და ამოქმედებს გაჩერების იმპულსის ფორმირების ბლოკს. შესაბამისად მარეგისტრირებელ ბლოკს მიეწოდება ბრძანება გამორბენის დროის ათვლის შეწყვეტის შესახებ.

წარმოდგენილი მოწყობილობა გაზომვის დიაპაზონის გაზრდის საშუალებას იძლევა დაბრკოლებების ზემოქმედებების დროს.

### **ბამოყენებული ლიტერატურა**

1. **Пиотровский Л.М., Паль Е. А.** Испытание электрических машин Ч.. 1949
2. **Гольдберг О.Д.** Испытание электрических машин. М., СПб, 2005.
3. **А.С. 843113 (СССР).** Устройство для измерения времени выбега электрической машины/М.З. гургенидзе, Т.Г. Мелкадзе. Опубл. Б.И., 1981, №24.

## **УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В СУДОВЫХ АСИНХРОННЫХ МИКРОДВИГАТЕЛЯХ**

**Т. Мелкадзе**

### **Резюме**

Предлагаются устройства для автоматического контроля механических потерь в судовых асинхронных электрических микродвигателях. Принцип работы устройств основан на применении электродвижущей силы от остаточного магнетизма ротора. При этом, о частоте вращения ротора двигателя судят по частоте индуцированной в статорной обмотке электродвижущей силы. Время выбега, для каждого типа электрической машины, устанавливается предварительно.

## **DEVICES FOR AUTOMATIC CONTROL OF MECHANICAL LOSSES IN SHIP ASYNCHRONOUS MIKRO-MOTORS**

**T. Melkadze**

### **Summary**

The devices for automatic control of mechanical losses in ship asynchronous micro-motors are presented. Operation principle is based on application of electromotive force of residual magnetism of the rotor. Thus, engine's rotor revolution frequency is considered under frequency of electric propulsion power induced in stator winding. Run time value of each type of alternating current-controlled electric machine is determined preliminarily (empirically).

**გემის ასინქრონული ელექტროძრავების დაცვა  
არასიმეტრიულ რეჟიმებში მუშაობისას**

თ. მელქაძე, მ. ლეჟავა, ფ. ვარშანიძე, ვ. სიხარულიძე  
(ბათუმის სახელმწიფო საზღვაო აკადემია)

**რეზიუმე:** წარმოდგენილია გემების ელექტრომომწოდებლობაში ფართოდ გამოყენებული მოკლედშერთულროტორიანი სამფაზიანი ასინქრონული ძრავების არასიმეტრიულ რეჟიმში მუშაობისაგან დაცვის სქემა. იგი შეიცავს დენის გადამწოდებს, ზღვრულ ელემენტს და შემსრულებელ ელემენტს. სქემა უზრუნველყოფს ძრავას გამორთვას ქსელიდან, როგორც ფაზების მიხედვით დენების არათანაბარი განაწილების დროს, ასევე მისი მკვები ნებისმიერი ფაზის გაწყვეტის შემთხვევაში. დატვირთვის არათანაბარი განაწილების ან ერთერთი მკვები ფაზის გაწყვეტის დროს ზღვრული ელემენტის გამოსავალზე წარმოქმნილი სიგნალი ამოქმედებს შემსრულებელ ელემენტს და ძრავა გამოირთვება.

**საკვანძო სიტყვები:** მოკლედშერთულროტორიანი სამფაზიანი ასინქრონული ძრავა, დაცვა, ძრავების მუშობა არასიმეტრიულ რეჟიმში, დენის გადამწოდი, ზღვრული ელემენტი, ფაზის გაწყვეტა.

ცვლადი დენის (სხვადასხვა სიმძლავრისა და დანიშნულების) მოკლედშერთულროტორიანი ასინქრონული (მშრბ) ძრავები წარმოადგენს გემებზე გამოყენებული ელექტრული მანქანების ყველაზე უფრო ფართოდ გავრცელებულ ტიპს. ამასთან ერთად, პრაქტიკაში მათი მწყობრიდან გამოსვლის პროცენტი საკმაოდ მაღალია. ეს კი დიდ ზიანს აყენებს გემის ელექტრომომწოდებლობას.

**მშრბ** ძრავების მასიური გამოყენების გამო, დაცვა უნდა იყოს მაქსიმალურად მარტივი და იაფი, მაგრამ ამავე დროს უნდა მოქმედებდეს საიმედოდ, როგორც შიგა დაზიანებების შედეგად, ასევე მათთვის სახიფათო არანორმალურ რეჟიმებში.

**მშრბ** ძრავების მუშაობის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მტყუნებების ყველაზე უფრო ხშირი მიზეზებია: მოკლე შერთვა გრაგნილებში, ფაზის გაწყვეტა, ჩასოლვა როტორის ან შემსრულებელი მექანიზმის კვანძებში, ტექნოლოგიური გადამეტტვირთვები, გაცივების გაუარესება, დასაშვებ მნიშვნელობაზე ქვემოთ იზოლაციის წინააღმდეგობის შემცირება, მკვები ძაბვის არასიმეტრია.

ელექტროძრავას მუშაობის ყველა ავარიულ რეჟიმს ახასიათებს სტატორის გრაგნილში ტემპერატურის გაზრდა. გახურების შედეგად ელექტრულ იზოლაციაში ხდება შეუქცევადი ფიზიკურ-ქიმიური პროცესები, რაც იწვევს მის დაძველებას, ე.ი. მექანიკური სიმტკიცისა და საიზოლაციო თვისებების თანდათანობით დაკარგვას.

გრაგნილების გახურების ტემპერატურა დამოკიდებულია ელექტროძრავას თბოტექნიკურ მახასიათებლებზე და გარემოს ტემპერატურაზე. ითვლება, რომ დასაშვებზე ზემოთ გადამეტხურება (ყოველი 8-10°C-ით) ამცირებს ელექტროძრავების იზოლაციის გამოსადეგობის ვადას ორჯერ. თუ დასაშვებ მნიშვნელობაზე ტემპერატურის გადამეტება ცოტაა, მაშინ იზოლაციის დაძველება ხდება ნელა. საჭიროა გარკვეული დრო, ვიდრე სტატორი და როტორი გახურდება ზღვრულ ტემპერატურამდე. ამიტომ არ არის იმის აუცილებლობა, რომ დაცვა რეაგირებდეს დენის ყოველ გადამეტებაზე. დაცვამ უნდა გამორთოს ძრავა მხოლოდ მაშინ, როცა წარმოიქმნება იზოლაციის სწრაფი ცვეთის საშიშროება. ცალკეულ შემთხვევაში დასაშვებია აგრეთვე გახურება (ნორმირებულ მნიშვნელობაზე ზემოთ), თუ ასეთი გადამეტტვირთვები არ იწვევს მანქანის გამოსადეგობის ვადის მნიშვნელოვან ცვლილებას.

ერთ-ერთი სახიფათო და ხშირი რეჟიმია არასიმეტრიული რეჟიმი. რაც წარმოიქმნება შემდეგ შემთხვევებში:

- 1) ქსელის ძაბვის სიმეტრიის დარღვევა;
- 2) სტატორისა და როტორის წრედებში წინააღმდეგობის არასიმეტრიულობა;
- 3) ელექტროძრავების გრაგნილების შეერთების არასიმეტრიული სქემა;
- 4) ერთფაზიანი მომხმარებლების ხარჯზე ფაზების მიხედვით დატვირთვის არათანაბარი განაწილება;

5) ერთ-ერთი მკვები ფაზის გაწყვეტა.

უკანასკნელ შემთხვევაში ძრავა მუშაობს ორ ფაზაზე პრაქტიკულად უცვლელი ბრუნვის სიხშირითა და სიმძლავრით, მაგრამ ამ დროს სიმძლავრე ნაწილდება ძრავას სტატორის გრაგნილის არა სამ, არამედ ორ ფაზაზე. ამ ფაზებში დენის მნიშვნელობების დაახლოებით ორჯერ გაზრდით, თუ მაგალითად სამფაზიანი ძრავა მუშაობდა 70-100% დატვირთვით, მაშინ ფაზის გაწყვეტის შედეგად ორფაზიან რეჟიმში მისი დატვირთვა ნომინალურის 140-200%-ის ტოლი იქნება. ამის შედეგად ხდება ძრავას გადამეტხურება [1,2].

ექსპლუატაციაში გარე ნიშნების მიხედვით ძალიან ძნელია შევამჩნიოთ ძრავას მუშაობა ორ ფაზაზე. უმეტეს შემთხვევაში ეს შეიმჩნევა წვადი იზოლაციის სუნისა და ძრავადან კვამლის გამოჩენის შემდეგ. ერთადერთი ნიშანი (ორ ფაზაზე ძრავების მუშაობისა) არის გუგუნის, რაც ხმაურიან შენობაში ძნელი გასაგონია.

ასეთ შემთხვევაში სამფაზიანი ასინქრონული ძრავების დაცვა ჩვეულებრივ ხორციელდება ძრავას მკვებ ხაზებში (ფაზებში) ჩართული სამი დენური ელექტრომაგნიტური რელეს საშუალებით. ფაზის გაწყვეტის, ე.ი. ნებისმიერ ფაზაში დენის შეწყვეტის დროს გაიცემა სიგნალი ელექტროქსელიდან ძრავას გამორთვის შესახებ [1,2].

აღსანიშნავია, რომ ასეთი დაცვა, მართალია, საიმედოდ რეაგირებს ფაზის გაწყვეტაზე, მაგრამ იგი ნაკლებად მგრნობიარეა ფაზების მიხედვით დატვირთვის არათანაბარ განაწილებაზე.

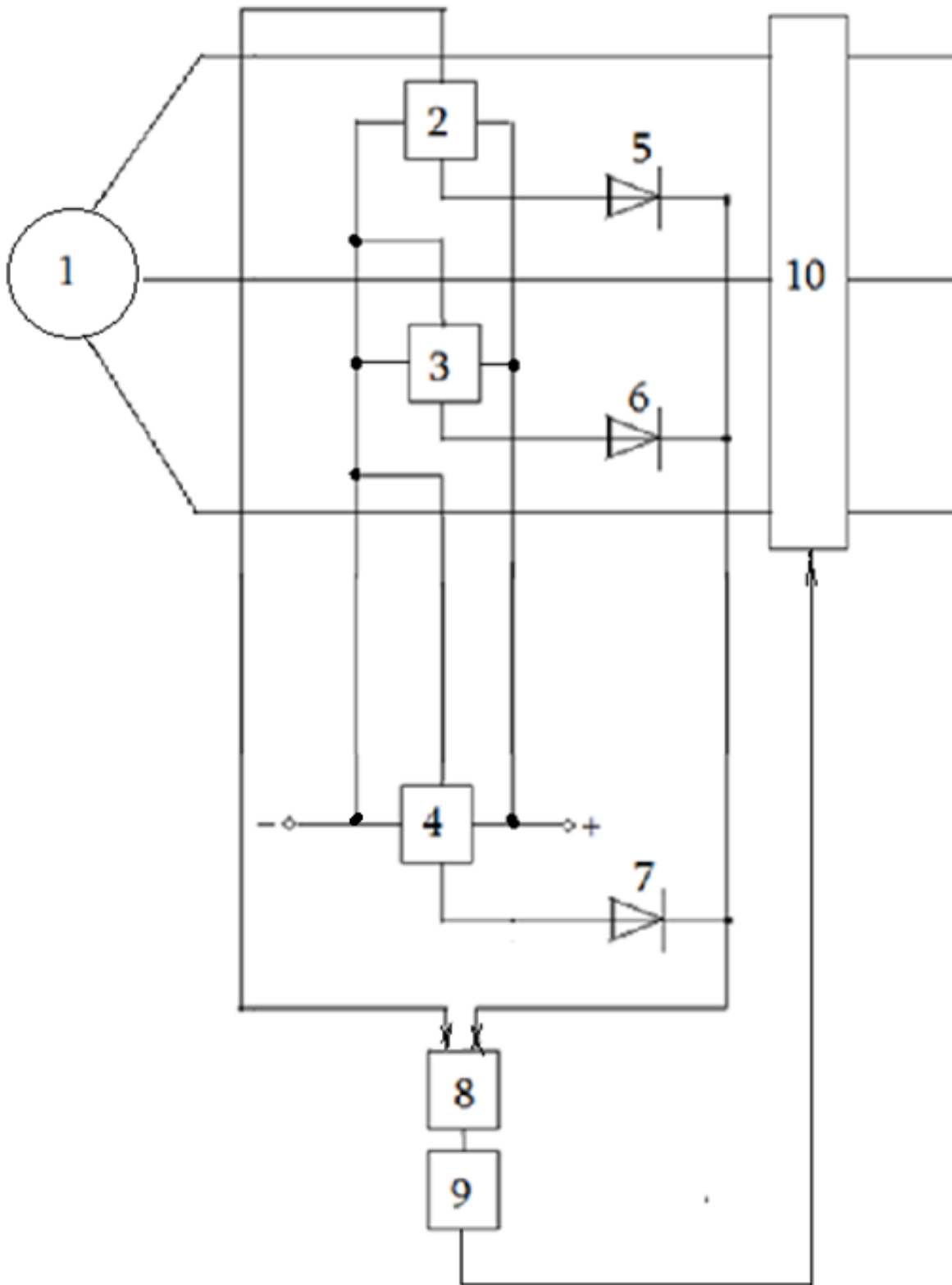
ეს ნაკლოვანება არ ახასიათებს ნახაზზე წარმოდგენილ სქემას. მასში არის ფაზურ სადენებთან განლაგებული დენის 2, 3, 4 (მაგალითად ჰოლის) გადამწოდები, სამფაზიანი 5, 6, 7 გამმართველი, ზღვრული 8 ელემენტი, შემსრულებელი 9 ელემენტი, ავტომატური 10 ამომრთველი.

ნორმალურ რეჟიმში (ე.ი. როცა კონტროლირებადი ქსელის ფაზებში დენები ტოლია და დაძრულია ერთმანეთის მიმართ 120°-ით), ზღვრული ელემენტის გამოსავალზე ელექტრული სიგნალი არ იქნება და შემსრულებელი ელემენტი ამოქმედებული არ არის.

დატვირთვის არათანაბარი განაწილების ან ერთ-ერთი მკვები ფაზის გაწყვეტის დროს, ზღვრული ელემენტის გამოსავალზე გაჩნდება სიგნალი, რაც ამოქმედებს



შემსრულებელ ელემენტს. ეს უკანასკნელი ზემოქმედებს ავტომატურ ამომრთველზე და 1 ძრავა დარჩება უდენოდ.



### **გამოყენებული ლიტერატურა**

1. თ. მელქაძე. გემის ელექტროენერგეტიკული სისტემები, ბათუმი. 2011.
2. Баранов А. Б. Автоматизированные электроэнергетические системы. – СПб, 2005.

## **ЗАЩИТА СУДОВЫХ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ ОТ РАБОТЫ В НЕСИММЕТРИЧНЫХ РЕЖИМАХ**

**Т. Мелкадзе, М. Лежава, Ф. Варшанидзе, В. Сихарулидзе**

### **Резюме**

Представлена схема защиты широко применяемого в судовых системах трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Схема содержит датчики тока, пороговой элемент и исполнительный элемент. Она обеспечивает отключение двигателя при неравномерном распределении нагрузки, также и при обрыве любой питающей фазы. При неравномерном распределении нагрузки или обрыве одной из питающей фазы, возникшим на выходе порогового элемента сигналом, срабатывает исполнительный элемент и двигатель отключается.

## **PROTECTION OF ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTORS IN ASYMMETRICAL REGIMES OF OPERATION**

**T. Melkadze , M. Lezhava, F. Varshanidze, V. Sikharulidze**

### **Summary**

The scheme of protection of three-phase asynchronous motor with cage rotor, widely used in ship systems, is presented. The circuit contains current transducers, the threshold element and actuator. It provides the engine shutdown in case of unbalanced load flow or any phase interruption.

Illustration1, bibl.2

უპკ 629.113.004

**საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტისა და  
ავროკავშირის მიერ წაყენებული დერეჟტივები და  
გასატარებელი ღონისძიებები**

ნ. ნაგაძე

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

**რეზიუმე:** განხილულია ევროკავშირის წევრი ქვეყნების საავტომობილო ტრანსპორტის ერთიან სისტემაში, საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტის სფეროს სრული იმპლემენტაციის მიზნით, ასოცირების ხელშეკრულებით ნაკისრი ვალდებულებებით და ევროკავშირის დირექტივებით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისი ამჟამად არსებული მდგომარეობა, საქართველოს საკანონმდებლო ბაზაში აუცილებლად შესატანი ცვლილებები, პრობლემები და დამატებით გასატარებელი ღონისძიებები, რითაც ევროპული მოთხოვნების დონეზე უზრუნველყოფილი იქნება: მძღოლთა მომზადება-გადამზადება; მართვის უფლების მინიჭება; გადაზიდვებთან დაკავშირებული პირების შრომის დაცვა და უსაფრთხოება; ავტოსატრანსპორტო საშუალებების: გზისთვის ვასრვისობის ტესტირება; დასაშვები მაქსიმალური გაბარიტების და წონის დაცვა; მათზე სიჩქარის შემზღუდველი და მოძრაობის პარამეტრების აღმრიცხველი საკონტროლო მოწყობილობების დამონტაჟება და გამოყენება.

წარმოდგენილია ის ძირითადი კრიტერიუმები, რომელთა გათვალისწინებითაც იქნება შესაძლებელი გადაამზადების ევრობაზარზე დაშვება.

**საკვანძო სიტყვები:** რატიფიცირება, დირექტივა, იმპლემენტაცია, მძღოლი, კანონმდებლობა, პრობლემა, მომზადება, სატრანსპორტო საშუალება, ტაქოგრაფი.

### **შეჯამება**

2015 წლის 24 დეკემბერს ბელგიის პარლამენტმა, როგორც ევროკავშირის წევრმა ქვეყანამ რატიფიცირება გაუკეთა საქართველოს ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებას, რითაც დამთავრდა ევროკავშირის წევრი 28 ქვეყნის მიერ ხელშეკრულების რატიფიცირება და იგი მთლიანად შევიდა ძალაში. აღნიშნულმა ფაქტმა სიამაყის და კმაყოფილების გრძნობის ამაღლებასთან ერთად ქვეყნის წინაშე მთელი სიგრძე სიგანით დააყენა ევროკავშირის დირექტივების(მოთხოვნების) და ასოცირების ხელშეკრულებით ნაკისრი ვალდებულებების შესასრულებლად მუშაობის მაქსიმალურად გააქტიურების აუცილებლობის საკითხი.

ევროკავშირის წევრ და არაწევრ მოწინავე ქვეყნების საავტომობილო ტრანსპორტის ერთიან სისტემაში ჩვენი ქვეყნის საავტომობილო ტრანსპორტის სფეროს სრული იმპლემენტაციის მიზნით, ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების მოთხოვნები, კანონმდებლობაში სათანადო ცვლილებების შეტანით ისეთი მრავალმხრივი, მამტაბური და მნიშვნელოვანი საკითხების ახლებურად წარმართვას მოითხოვს როგორებიცაა: მძღოლთა მომზადება-გადამზადება; სატრანსპორტო საშუალების მართვის უფლების მინიჭება და მისი გაცემის წესის შემუშავება; გადაზიდვებთან დაკავშირებული პირების შრომის დაცვა და უსაფრთხოება; სახიფათო ტვირთების სახმელეთო გადაზიდვა; ავტოსატრანსპორტო საშუალებების გზისთვის ვარგისობის ტესტირება; საერთაშორისო გადაზიდვებში დასაშვები მაქსიმალური გაბარიტები და წონა; სატრანსპორტო საშუალებებზე სიჩქარის შემზღუდველი და მოძრაობის პარამეტრების ავტომატურად აღმრიცხველი მოწყობილობების(ტაქოგრაფი) დამონტაჟება-გამოყენება და სხვა.

### **პირითაღი შენიშვნა**

მოთხოვნები მძღოლთა პროფესიული მომზადება-გადამზადების, სატრანსპორტო საშუალებების მართვის უფლების მინიჭების, მისი გაცემის წესის და პირობების

ახლებურად შემუშავების შესახებ, ითვალისწინებს მძღოლთა პროფესიულ მომზადება-გადამზადებას და კვალიფიკაციის დონის ამაღლებას ევროპული სატრანსპორტო კანონმდებლობის ძირითადი მოთხოვნების შესაბამისად, რაც გამოიხატება საერთაშორისო საავტომობილო გადაზიდვების მწარმოებელი სატრანსპორტო საშუალებების ეკიპაჟების (მძღოლთა) მართვის ყოველდღიური, უწყვეტად მართვის მაქსიმალურად დასაშვები, ყოველკვირეული ჯამური, დასვენების და შესვენების დროების დასაშვები ხანგრძლივობის ცოდნაში და მათი მოძრაობის ძირითადი პარამეტრების ავტომატურად აღმრიცხველ-მარეგისტრირებელი მოწყობილობების (ტაქოგრაფების) ექსპლოატაციის უნარ-ჩვევების დაუფლებაში.

მართვის უფლების მინიჭების და მართვის მოწმობის გაცემის წესი და პირობები ძირითადად გათვალისწინებულია საქართველოს კანონმდებლობაში, თუმცა არის საკითხები, რომელთა გათვალისწინებაც უნდა მოხდეს, თუმცა მათი იმპლემენტაცია გარკვეულ პრობლემებთან არის დაკავშირებული, დირექტივა საქართველოში მოქმედი ნორმატიული აქტებისაგან განსხვავებით ითვალისწინებს: მოპედის სამართავად ცალკე მართვის უფლების მინიჭებას: მართვის მოწმობის მოქმედების ვადის შეზღუდვას კატეგორიების შესაბამისად 5, 10 და 15 წლის ვადით, საქართველოს კი მართვის მოწმობას ვადით შეზღუდვა არ გააჩნია, გამონაკლისს წარმოადგენს მართვის მოწმობის გაცემა არასრულწლოვნებზე და შეზღუდული უნარის მქონე პირებზე. დიდად მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ დირექტივის შესაბამისად საჭირო გახდება სამედიცინო ცნობების წარდგენა, როგორც მართვის მოწმობის აღდგენის, ისე მისი მოქმედების ვადის ამოწურვის შემდგომ შეცვლის დროს. საქართველოში ჯანმრთელობის ცნობის წარმოდგენის ვალდებულება პირს წარმოეშობა მხოლოდ კანონმდებლობით განსაზღვრული გარემოებების არსებობისას. ახლებური მოთხოვნების თანახმად მართვის უფლების მისაღები გამოცდის ჩაბარება უნდა წარმოებდეს დასახლებულ და დაუსახლებელ პუნქტებში, აგრეთვე მაგისტრალზე. დირექტივა ასევე ითვალისწინებს მართვის უფლების მოწმობაზე მიკრო ჩიპის დატანას, რაც თავის მხრივ გაზრდის მართვის მოწმობის საფასურს. ფინანსურ ხარჯებთან არის დაკავშირებული ასევე დირექტივით გათვალისწინებული მოთხოვნის შესაბამისი ტექნიკური მახასიათებლების მქონე საგამოცდო ავტომობილების შეძენა.

ავტოსატრანსპორტო გადაზიდვებთან დაკავშირებული პირების შრომის დაცვის და უსაფრთხოების დირექტივის მიზანია დააწესოს მაქსიმალური მოთხოვნები სამუშაო დროის ორგანიზაციის მიმართ, იმისათვის, რომ გააუმჯობესოს იმ პირთა შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების საკითხები, რომლებიც დაკავებულნი არიან ავტოსატრანსპორტო გადაზიდვებით, ასევე გააუმჯობესოს საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოება და გაათანაბროს კონკურენციის პირობები.

დირექტივა სახიფათო ტვირთების სახმელეთო გადაზიდვის შესახებ, ეხება ქვეყანაში შიდა გადაზიდვებს, რომლის ძირითადი მოთხოვნები გათვალისწინებულია საქართველოს კანონმდებლობით და დამტკიცებულია ტექნიკური რეგლამენტით „ავტოსატრანსპორტო საშუალებით ტვირთის გადაზიდვის წესი“, რითაც ძირითადად განსაზღვრულია სახიფათო ტვირთების საერთაშორისო გადაზიდვის პირობები. საქართველოს კანონმდებლობაში დირექტივის სრულად ასახვის მიზნით საჭიროა დამატებითი განხილვები და სამთავრობო გადაწყვეტილებების მიღება, თუმცა დადებითი გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაშიც კი მისი იმპლემენტაცია შესაძლებელი იქნება მხოლოდ „სახიფათო ტვირთების საერთაშორისო გადაზიდვების შესახებ“ ევროპულ შეთანხმებასთან (ADR) მიერთების შემთხვევაში. აღნიშნული მოთხოვნის ქვეყნის შიგნით დანერგვა დიდად შეუწყობს ხელს გადაზიდვების უსაფრთხოებას და გადამზიდავებს გაუადვილებს საერთაშორისო მოთხოვნებისადმი შეჩვევის პროცესს,

ავტოსატრანსპორტო საშუალებების და მისაბმელების გზისთვის ვარგისობის საყოველთაო ტესტირება ჩვენ ქვეყანაში დიდი ხანია რაც განხილვის თემას წარმოადგენს, მისი დანერგვა კი ტექნიკურ სირთულეებთან ერთად პოლიტიკურ ხასიათსაც იღებს, რაზეც ნათლად მიუთითებს მისი არაერთგზის გადავადება და არჩევნების პერიოდებისათვის აცილება, აღნიშნულის და საკითხთან დაკავშირებული ძირითადი პრობლემების გათვალისწინებით დირექტივის იმპლემენტაცია მითითებულ ვადებში შესაძლებელია ვერ მოესწროს, ყველაფერთან ერთად საქართველოს კანონში „საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების შესახებ“ შესატანია ცვლილებები, რათა მთლიანი საავტომობილო პარკის ტესტირება სწორად გადანაწილდეს დროის პერიოდების

მიხედვით და ტესტირების განმხორციელებელი ცენტრებიც მოემზადონ უფრო ფართო მამტაბიანი ტესტირების დაწყებისათვის.

რაც შეეხება მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური პარამეტრებს (საჭით მართვის სისტემა, სამუხრუჭე სისტემა, ელექტრომოწყობილობა და მისი ელემენტები, ხილვადობა, თვლები, ღერძები, დაკიდება, ხმაური, გამონაბოლქვი აირები, კომპლექტაცია და სხვა) მათი ტესტირების მეთოდები გათვალისწინებულია მოქმედ ნორმატიულ აქტებში და ზოგიერთი ავტოსატრანსპორტო საშუალებისათვის ხორციელდება კიდევ.

სერიოზულ პრობლემას შექმნის მოთხოვნა ავტომობილების კატალიზატორებით აღჭურვის შესახებ, რამდენადაც უმრავლეს შემთხვევაში იგი ავტომობილებიდან მოხსნილი და რეალიზებულია, მისი ხელახალი შესყიდვა და ავტომობილზე დაყენება კი საკმაო თანხებთან არის დაკავშირებული.

ავტოსატრანსპორტო საშუალებების მაქსიმალური დასაშვები სრული მასის, წამყვან და ამყვან ღერძებზე მქსიმალურად დასაშვები დატვირთვების და გაბარიტული ზომების შესახებ მოთხოვნებს, ასევე მეტნაკლებად მოიცავს საქართველოს კანონმდებლობა, რაც შეეხება ა.ს. საშუალებების სხვადასხვა შეთანწყობებს, ხიდების სხვადასხვა განლაგებას და მათ შორის მანძილებს, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს გზებზე კუთრი დატვირთვის რეგლამენტაციისათვის, ამ მიმართებით მოთხოვნები გასათვალისწინებელია შესაბამის ნორმატიულ აქტებში. საგულისხმოა, რომ საქართველოში იმპორტირებული და ტრანზიტად გამავალი ყველა ავტოსატრანსპორტო საშუალება აკმაყოფილებს დირექტივის ამ მოთხოვნებს.

დირექტივით აუცილებელი ხდება N 2; N 3; M 2 და M 3 კატეგორიის სატვირთო და სამგზავრო ავტოსატრანსპორტო საშუალებებზე სიჩქარის შემზღუდველი მოწყობილობების არსებობის აუცილებლობა, რაც გამოწვეულია იმით, რომ ტექნიკურ-საექსპლოატაციო და მოძრაობის პარამეტრებიდან გამომდინარე არსებობს დიდი სხვაობა ამ ტიპის მოძრავი შემადგენლობების დატვირთულ და დაუტვირთავ მდგომარეობაში ექსპლოატაციის დროს, კერძოდ: დაუტვირთავ მდგომარეობაში ა.ს. საშუალებებს უჩნდებათ სიმძლავრის დიდი მარაგი, რაც ქმნის სიჩქარის გადაჭარბების საშუალებას და შესაბამისად საფრთხის შემცველია. ეს დირექტივა ძირითადად ეხება

საავტომობილო მრეწველობას (ქარხანა დამამზადებლებს), თუმცა პრობლემას წარმოადგენს 1995 წლამდე გამოშვებული და ძირითადად საბჭოთა წარმოების ავტომობილების ექსპლოატაცია.

კანონმდებლობაში ზემოთ აღნიშნული მოთხოვნების გათვალისწინების პარალელურად უნდა მოხდეს იმ მომსახურე პერსონალის გადამზადება და კვალიფიკაციის დონის ამაღლება, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ შესაბამისი მონიტორინგი.

ყოველივე აღნიშნულთან ერთად დირექტივა ითვალისწინებს გადამზიდველთა ბაზარზე დაშვების კრიტერიუმებს, რომელიც განსაზღვრულია ისეთი სამი ძირითადი ფაქტორით როგორცაა, გადამზიდველის: კომპეტენტურობა, რეპუტაცია და წარმოდგენილი ფინანსური გარანტიები. დირექტივით გათვალისწინებული ძირითადი მოთხოვნების დიდი ნაწილის იპლემენტაცია უნდა მოხდეს 2019 წლამდე.

## დასკვნა

საქართველოს შინაგან საქმეთა სამინისტროს მომსახურების და საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სახმელეთო ტრანსპორტის სააგენტოებმა:

1. ვადების მკაცრი დაცვით შეიმუშაონ საქართველოს კანონმდებლობაში შესატანი ცვლილებების კანონპროექტები და წარუდგინონ სახელისუფლო ორგანოებს განსახილველად.

2. დააწესონ სრულყოფილი მონიტორინგი ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებით ნაკისრი ვალდებულებების და ევროკავშირის დირექტივების ვადებში შესრულების უზრუნველსაყოფად, ხოლო შესრულების შეფერხებებით მიმდინარეობის ფაქტების გამოვლენის შემთხვევაში მიმართონ შესაბამის სამთავრობო სტრუქტურებს სათანადო რეაგირებისათვის.

## გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ნ. ნავაძე, ო. გელაშვილი - საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტის ფუნქციონირების სამართლებრივი საფუძვლები. თბილისი 2015წ, საგამომცემლო სახლი“ტექნიკური უნივერსიტეტი“, გამომცემლობა შპს “დანი“;



2. რ. თედორაძე, ჯ. იოსებიძე, ა. ჩხეიძე, ნ. ნავაძე, დ. ძოწენიძე - ევრაზიის ქვეყნებში საერთაშორისო საავტომობილო გადაზიდვების ორგანიზების პრინციპები და სამართლებრივი საფუძვლები. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი 2012წ. დიზაინი და ბეჭდვა-შპს „ორიგინალი“;

3. ინტერნეტ სივრცე.

## **EUROPEAN UNION DIRECTIVES AND THE MEASURES TO BE TAKEN TOWARDS GEORGIAN MOTOR VEHICLES**

**N. Navadze**

### **Summary**

For the purpose of full implementation of Georgian motor vehicle sector in the common system of motor vehicles of the European Union member states, are discussed the obligations undertaken on the basis of European Union Association Agreement and the appropriate condition of the requirements provided by the European Union Directives, additional measures and the problems related to its implementation, the necessary changes in the legal framework of Georgia etc. The key criteria are represented, with the consideration of which, it will be available to access the carrier to the European Union Market.

## **ДИРЕКТИВЫ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ ЕВРОСОЮЗОМ АВТОМОБИЛЬНОМУ ТРАНСПОРТУ ГРУЗИИ И ПОДЛЕЖАЩИЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ МЕРОПРИЯТИЯ**

**Н. Навадзе**

### **Резюме**

В целях полной имплементации сферы автомобильного транспорта Грузии в единую систему автомобильного транспорта стран-членов Евросоюза, рассмотрены состояние обязательств, взятых на себя соглашением об ассоциации и требований, предусмотренных директивами Евросоюза, проведение дополнительных мер и связанные с их осуществлением проблемы, изменения, обязательные для внесения в законодательную базу Грузии и другое. Представлены те основные критерии, с учетом которых, будет возможен допуск перевозчика на европейский рынок.

უპა 514.513

## ორი სიბრტყის კოლინეარული შესაბამისობა

ნ. ნიკაშვილი, ი. ხატისკაცი

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

**რეზიუმე:** განხილულია ცენტრალური დაგეგმილებით დამყარებული ორი სიბრტყის კოლინეარული შესაბამისობა, ანუ შესაბამისობა, რომელშიც წრფეზე ძღებარე წერტილთა მწკრივი აისახება ისევ წრფეზე ძღებარე წერტილთა მწკრივზე და უსასრულოდ დაშორებული (არასაკუთრივი) წერტილები, რომელთა გამოყენებით ორი სიბრტყის კოლინეარული შესაბამისობა ურთიერთცალსახა გახდა.

**საკვანძო სიტყვები:** “უსასრულოდ დაშორებული” (არასაკუთრივი), ასახვა, გარდაქმნა, ინვარიანტები.

პროექციული გეომეტრია განიხილავს გეომეტრიული ფიგურების პროექციულ თვისებებს და მათ სახეებს შორის წარმოქმნილ გარდაქმნებს.

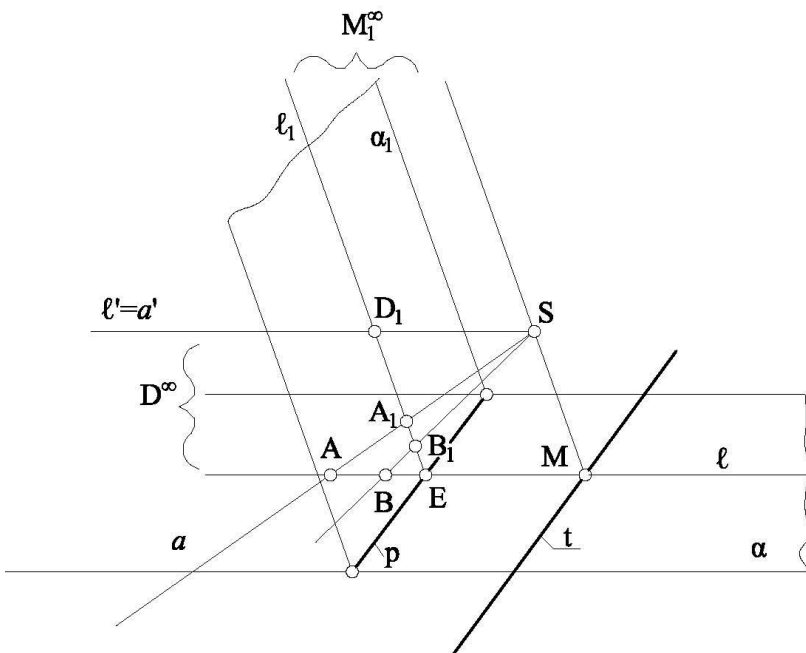
გავეცნოთ ამ გეომეტრიის ზოგიერთ ძირითად ცნებას.

თუ ერთი ფიგურის წერტილები გარკვეული წესის მიხედვით დაკავშირებულია მეორე ფიგურის წერტილებთან (წერტილთან), ამბობენ, რომ ამ ფიგურებს შორის დამყარებულია შესაბამისობა. ორ ფიგურას შორის გრაფიკული შესაბამისობა მყარდება დაგეგმილებით. შესაბამისი იქნება ერთი ფიგურის წერტილები და მათი გეგმილები მეორე ფიგურის წერტილებზე. დაგეგმილების დროს ფიგურის ზოგი თვისება იცვლება, ზოგი კი უცვლელი რჩება. უცვლელ (ინვარიანტულ) თვისებებს შესაბამისობის **ინვარიანტები** ეწოდება და ფიგურის პროექციულ თვისებებს წარმოადგენენ. შესაბამის ფიგურათა წყვილები **პროექციულად ექვივალენტური** ფიგურებია.

განვიხილოთ, მაგალითად,  $\alpha$  და  $\alpha_1$  სიბრტყეების შესაბამისობა, რომელიც მყარდება  $S$  ცენტრიდან ერთი სიბრტყის წერტილების დაგეგმილებით მეორე სიბრტყის წერტილებზე (სურ. 1).  $S$  წერტილზე გამავალი მაგეგმილებელი წრფეები და სიბრტყეები ქმნიან ე.წ. მაგეგმილებელ წრფეთა და სიბრტყეთა **შეკვრას**. შესაბამის წერტილთა წყვილებია  $A \rightarrow A_1, B \rightarrow B_1$ , და  $A_1 \rightarrow A, B_1 \rightarrow B, \dots$ .

თუ ერთი ფიგურის წერტილები გეგმილდებიან მეორე ფიგურის ერთ წერტილზე, შესაბამისობას ეწოდება **ასახვა**. თუ ფიგურის ერთზე მეტი წერტილი გეგმილდება მეორე ფიგურის ერთ წერტილზე, ასახვას ეწოდება **მრავალსახვა**. ასახვას ეწოდება **ცალსახვა**, თუ ფიგურის ერთი წერტილი გეგმილდება მეორე ფიგურის ერთ წერტილზე, ხოლო თუ ფიგურის ერთი წერტილი გეგმილდება მეორე ფიგურის ერთ წერტილზე და შებრუნებით – მეორე ფიგურის ყოველი წერტილი გეგმილდება პირველი ფიგურის ერთ წერტილზე, ასახვას ეწოდება **ურთიერთცალსახვა**. თუ ურთიერთცალსახვა ასახვაში ფიგურის ყოველი წერტილი გეგმილდება ამავე ფიგურის წერტილზე და შებრუნებით, მივიღებთ ფიგურის ასახვას თავის თავზე, რომელსაც ეწოდება ამ **ფიგურის გარდაქმნა**. იმისათვის, რომ შევძლოთ ფიგურის თვისებების განხილვა მისი გამოსახულების (გეგმილის) საშუალებით ფიგურასა და მის გამოსახულებას შორის დამყარებული შესაბამისობა უნდა იყოს ურთიერთცალსახვა.

ჩამოვყალიბოთ დაგეგმილების ინვარიანტები: წერტილი გეგმილდება წერტილზე, წრფე – წრფეზე, წრფის კუთვნილი წერტილი – წრფის გეგმილის კუთვნილ წერტილზე.



თუ  $A$  წერტილი ეკუთვნის  $\ell$  წრფეს ( $A \in \ell$ ) ამბობრენ, რომ ისინი **ინციდენტურები** არიან. ინციდენტური ფიგურები,  $A$  წერტილი და მასზე გამავალი  $\ell$  წრფე ( $A \in \ell$ ) ან  $\ell$  წრფე და მასზე მდებარე  $A$  წერტილი ( $\ell \in A$ ), გეგმილდებიან ინციდენტურ ფიგურაზე.

**კოლინეარული** ეწოდება შესაბამისობას, რომელშიც წრფე აისახება წრფეზე და შენარჩუნ-

ნებულია ფიგურების ინციდენტ-რობა. დაგეგმილებით დამყარებული კოლინეარულ შესაბამისობას პერსპექტიული ეწოდება.

ვთქვათ,  $\alpha$  და  $\alpha_1$  სიბრტყეებს შორის დამყარებულია კოლინეარული შესაბამისობა (სურ. 1). ცხადია,  $E$  წერტილი და  $p$  წრფე  $S$  ცენტრიდან თავის თავზე გეგმილდებიან.  $E$ -ს ეწოდება შესაბამისობის **ორმაგი (უძრავი) წერტილი** და  $p$ -ს **ორმაგი წერტილების (უძრავი) წრფე**.  $\ell_1$  წრფის წერტილები როგორც წესი, ცალსახად შეესაბამებიან  $\ell$  წრფის წერტილებს და შებრუნებით. მაგალითად  $A \rightarrow A_1$  წყვილში  $A_1$  არის  $\ell$  წრფის კუთვნილი  $A$  წერტილის გამოსახულება  $\ell_1$ -ში და მობრუნებულია. მაგრამ ამ წესში არსებობს ერთი გამონაკლისი – წერტილი  $D_1$ . ე.ი.  $\ell_1$ -ის ყველა წერტილი გეგმილდება  $\ell$ -ში, გარდა ერთი  $D_1$  წერტილისა, ხოლო  $\ell$ -ის ყველა წერტილი გეგმილდება  $\ell_1$ -ში გარდა  $M$  წერტილისა, რადგან  $\ell_1$ -ზე არ არსებობს წერტილი რომელზეც იკვეთებიან მაგეგმილებელი  $SM$  და  $\ell_1$  წრფეები. ევკლიდეს სივრცეში პარალელური წრფეები არ იკვეთებიან, ე.ი. არც მათი გადაკვეთის წერტილი არსებობს, მაგრამ არსებობს პარალელური წრფეების “საერთო მიმართულება”.

გარდა ამისა,  $\alpha$  სიბრტყეზე არსებობს  $t$  წრფე, რომელიც ვერ დაგეგმილდება  $\alpha_1$ -ში, რადგან  $t$  წრფის მაგეგმილებელი ( $st$ ) სიბრტყე არ გეგმილდება  $\alpha_1$ -ში ანუ  $\alpha_1$ -ში მას არ შეესაბამება არცერთი წრფე. ამრიგად, ცენტრალური დაგეგმილება ვერ ამყარებს ურთიერთცალსახა შესაბამისობას ორი სიბრტყის წერტილებს შორის.

ამ ხარვეზის შესავსებად ღებარგის გადაწყვეტილების თანახმად პარალელური წრფეების “საერთო მიმართულება” განსაზღვრვ მათი პარალელური წრფეების “უსასრულოდ დაშორებული” საერთო (გადაკვეთის) წერტილი. ჩავთვალოთ, რომ  $D_1$  არის  $\ell$  წრფის “უსასრულოდ დაშორებული”  $D^\infty$  წერტილის გეგმილი  $\ell_1$ -ში და ამ წერტილში იკვეთებიან მაგეგმილებელი  $a(SD_1)$  და  $\ell$  წრფეები:  $(SD_1) \cap \ell = D^\infty$ . ანალოგიურად,  $\ell_1$  წრფე შევავსეთ ერთი “უსასრულოდ დაშორებული”  $M_1^\infty$  წერტილით და ჩავთვალოთ, რომ ამ წერტილზე იკვეთებიან პარალელური  $\ell_1$  და  $SM$  წრფეები  $M_1^\infty = (SM) \cap \ell_1$ . მათემატიკაში ახალი ცნების შემოტანით გამონაკლისის შევსება სავსებით მიღებულია. მაგალითად, იმისათვის, რომ  $x + a = b$  განტოლებას ყოველთვის ჰქონდეს ამონახსნი, მაშინაც კი როცა  $b < a$ , შექმნილია უარყოფითი რიცხვები. ანალოგიური მნიშვნელობა აქვს “უსასრულოდ დაშორებული” წერტილის ცნებას.

გავარკვიოთ “უსასრულოდ დაშორებული” წერტილების გეომეტრიული არსი.

ვთქვათ, მოცემულია  $\ell \cap \ell_1$  წრფეები, მათი მკვეთი  $a$  წრფე და  $\ell \cap \ell_1$  სიბრტყეში მდებარე  $S$  წერტილი, რომელიც არ ეკუთვნის არც  $\ell$ -ს და არც  $\ell_1$ -ს ( $S \notin \ell, S \notin \ell_1$ ).  $S$ -ის ირგვლივ ბრუნავს მაგეგმილებელი  $a$  წრფე. აღვნიშნოთ  $\ell \cap a = A$ ,  $\ell_1 \cap a = A_1$  (სურ. 1)  $a$  წრფე  $S$  წერტილის

ირველივ ბრუნვისას უახლოვდება  $\ell$  წრფის პარალელურ  $\ell'$  მდებარეობას. მოძრაი  $M = a \cap \ell$  წერტილი კი, სულ უფრო შორს გადაადგილდება. მდებარეობა, როდესაც  $a$  წრფე შეუთავსდება  $\ell'$ -ს დეზარგმა მიაკუთვნა “უსასრულოდ დაშორებული” გადაკვეთის წერტილი, ხოლო  $\ell$  და  $\ell'$  პარალელურ წრფეებს დაარქვა გადაკვეთილები “უსასრულოდ დაშორებულ” (არასაკუთრივ) წერტილზე  $\ell \cap \ell' = D^\infty$ .

ვთქვათ,  $a$  წრფე ბრუნვს  $S$  წერტილის ირველივ საათის ისრის მიმართულებით. ამ მიმართულებით მოძრაი  $M$  წერტილი ერთი მხრიდან მიუახლოვდება და გარკვეულ მომენტში შეუთავსდებით უსასრულოდ დაშორებულ  $M_1^\infty$  წერტილს.  $a$  წრფე აგრძელებს ბრუნვას  $S$  ცენტრის ირველივ, ხოლო  $M$  წერტილი გამოჩნდება რა არასაკუთრივი  $M_1^\infty$  წერტილის მეორე მხრიდან საწყისი მიმართულებით აგრძელებს მოძრაობას. როდესაც  $a$  წრფე დაასრულებს  $S$  წერტილის ირველივ ერთ ბრუნს  $M$  წერტილი დაბრუნდება თავის საწყის მდებარეობაში. მან ერთი მიმართულებით მოძრაობის შედეგად გაიარა  $\ell$  წრფის ყველა წერტილი და დაუბრუნდა საწყის მდებარეობას.  $M_1^\infty$  წერტილი “კრავს”  $\ell_1$  წრფეს, როგორც  $D^\infty$  წერტილი კრავს  $\ell$  წრფეს. ამრიგად  $M$  წერტილმა შეკრული ტრაექტორიით იმოძრავა, ამიტომ არასაკუთრივი წერტილით შევსებული წრფე უნდა განვიხილოთ შეკრულ წირად და წრფე შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ როგორც უსასრულოდ დიდი რადიუსის მქონე წრეწირი.

პროექციულ გეომეტრიაში წრფეზე მდებარე ორი წერტილი ყოფს მას ორ მონაკვეთად, რადგან წრფე შეკრულ წირად გვაქვს წარმოდგენილი. ერთი მათგანია  $AB$  მონაკვეთი, რომელსაც არ ეკუთვნის არასაკუთრივი  $M^\infty$  წერტილი. აღვნიშნოთ ის  $[AB]$  სიმბოლოთი, მეორე კი, რომელსაც არასაკუთრივი  $M^\infty$  წერტილი ეკუთვნის, აღვნიშნოთ  $[AB]/M^\infty$  სიმბოლოთი.  $[AB]$  და  $[AB]/M^\infty$  მონაკვეთებს ეწოდება ურთიერთშემავსებელი მონაკვეთები. ამ მონაკვეთებს გავივლით  $A$ -დან  $B$ -მდე ორი მიმართულებით მოძრაობის შედეგად: არასაკუთრივი წერტილის გავლის გარეშე ან არასაკუთრივი წერტილის გავლით.

ამრიგად, დეზარგის გადაწყვეტილების თანახმად, ევკლიდეს სივრცის ყოველი წრფე შევავსეთ ერთი არასაკუთრივი (უსასრულოდ დაშორებული) წერტილით, რითაც შეივსო ზემოთ აღნიშნული ხარვეზი. ახლა  $\ell_1$  წრფის ყოველი წერტილი არის  $\ell$  წრფის ერთი (საკუთრივი ან არასაკუთრივი) წერტილის გვემილი და შებრუნებით,  $\ell$  წრფის ყოველი წერტილი გვემილდება  $\ell_1$ -ში ერთ (საკუთრივ ან არასაკუთრივ) წერტილზე. დეზარგის მიხედვით ურთიერთ-პარალელური წრფეების ყოველ წყვილს აქვს ერთი არასაკუთრივი წერტილი, ანუ ყველა პარალელური წრფე იკვეთება მათ ერთ საერთო არასაკუთრივ წერტილზე. შეიძლება ვიფიქროთ, რომ დეზარგის პარალელურ წრფეების განსაზღვრა ეწინააღმდეგება ევკლიდეს განსაზღვრას, მაგრამ აქ მხოლოდ

სიტყვიერი ცვლილება. ევკლიდეს განსაზღვრაში: - ერთი სიბრტყის წრფეებს, რომლებსაც აქვთ საერთო მიმართულება და არ იკვეთებიან, ღებარგმა უწოდა გადაკვეთილები უსასრულოდ დაშორებულ წერტილზე. ამ ცვლილებით, ახლა ყოველგვარი გამონაკლისის გარეშე ერთი სიბრტყის (წრფის) წერტილები შეიძლება ავსახოთ მეორე სიბრტყის (წრფის) წერტილებზე და შებრუნებით – ერთი სიბრტყის (წრფის) ყოველი წერტილი არის მეორე სიბრტყის (წრფის) კუთვნილი წერტილის გეგმილი. ანუ  $\alpha$  და  $\alpha_1$  სიბრტყეების შორის დამყარდა ურთიერთცასლახა შესაბამისობა.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Четверухин Н.Ф.** Курс проективной геометрии. Москва: Учпедгиз, 1956 г.
2. **Вольберг О.А.** основные идей перспективной геометрии. Ленинград: Учпедгиз, 1949 г.
3. **ხატისკაცი ი.** ზედაპირების თანაკვეთის წირის აგების თეორია და პრაქტიკული გამოყენება. თბილისი: განათლება, 1983 წ.

## КОЛИНЕАРНОЕ СООТВЕТСТВИЕ ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ

**Н. Никвашвили, И. Хатискаци**

### Резюме

Рассмотрено установленное центральным проецированием коллинеарное соответствие двух плоскостей, или соответствие, в котором на ряд точек расположенных на прямой отображаются опять же на ряд точек расположенных на прямой и бесконечно удалённые (несобственные) точки, применением которых коллинеарное соответствие двух плоскостей станет взаимоднозначным.

## COLLINEAR COMPLIANCE OF TWO PLANES

**N. Nikvashvili, I. Khatiskatsi**

### Summary

Is condition the determined by central projection collinear compliance of two planes, or compliance, in that on series of points located on a straight line will be projected also on series of points located on a straight line and at infinitely far (improper) points, due application of that collinear matching of two planes will be the one-to-one depentanizer.

უპკ 658.513

**საწარმოს მენეჯმენტის სისტემაში პერსონალის  
შეფასების სრულყოფა**

მ. ზუბიაშვილი, თ. კილაძე

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

**რეზიუმე:** პერსონალის შეფასებას განსაკუთრებული ადგილი უკავია საწარმოს მართვის სისტემაში. სტატიაში ძირითადი აქცენტი გაკეთებულია პერსონალის ატესტაციაზე. წარმოდგენილია მომუშავეთა საქმიანობის შეფასების ძირითადი კრიტერიუმები, ასევე ატესტაციის სახეები და მისი ჩატარების პროცედურები. შემოთავაზებულია პერსონალის ატესტაციის ახალი სისტემა, მისი ჩატარების შემოკლებული მოდელი და ატესტაციის სარეკომენდაციო მაჩვენებლები.

**საკვანძო სიტყვები:** პერსონალის შრომითი საქმიანობა, პერსონალის საქმიანობის შეფასება, კანდიდატის შეფასება, მუშაკთა ჯგუფები.

**შესავალი**

პერსონალის შეფასებას განსაკუთრებული ადგილი უკავის საწარმოს მართვის სისტემაში. სწორედ მის საფუძველზეა შესაძლებელი საწარმოს სტრატეგიული გადაწყვეტილებების მიღება, იგი საწარმოს მდგომარეობისა და განვითარების პერსპექტივების მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია. საწარმოს ხელმძღვანელობა მის საფუძველზე იღებს ინფორმაციას დაგეგმილი პროცესების მიმდინარეობის შესახებ, შეიმუშავებს აუცილებელი კორექტივების გატარების ღონისძიებებს, განსაზღვრავს გარდაქმნების რესურსულ პოტენციალს.

## პირითადი ნაწილი

პერსონალის შრომითი საქმიანობის შეფასება არის ორგანიზაციის მიზნების განხორციელებაში თითოეული მუშაკის ან მუშაკთა ჯგუფების მიერ შეტანილი წვლილის განსაზღვრის პროცესი, რომლის საშუალებითაც მიიღება ინფორმაცია გადაწყვეტილებების მისაღებად და კორექტივების გასატარებლად შრომითი კოლექტივის ფუნქციონირების ოპტიმიზაციის მიმართულებით. [3]

შრომის შედეგების შეფასება - პერსონალის მართვის ერთ-ერთი ფუნქციაა, რომელიც მიმართულია ხელმძღვანელის ან სპეციალისტის მიერ შესრულებული სამუშაოს ეფექტურობის დონის განსაზღვრაზე. [4]

ზოგადი სახით, საწარმოს მუშაკის შრომის შედეგი ხასიათდება მიზნის მიღწევის დონით ან ხარისხით ნაკლები დანახარჯების პირობებში. ამასთან, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ხარისხობრივი ან რაოდენობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრას, რომლებიც გამოხატავენ ორგანიზაციის ან ქვედანაყოფის საბოლოო მიზნებს.

მაჩვენებლებს, რომელთა მიხედვითაც ახდენენ მომუშავეთა შეფასებას, შეფასების კრიტერიუმები ეწოდება. მათ მიეკუთვნება შესრულებული სამუშაოს ხარისხი, მისი რაოდენობა, შედეგების ფასობრივი შეფასება.

ამგვარად, პერსონალის საქმიანი შეფასება - არის თანამდებობის ან სამუშაო ადგილის მოთხოვნებთან, პერსონალის ხარისხობრივი მაჩვენებლების (უნარის, მოტივაციის და თვისებების) შესაბამისობის დადგენის მიზანმიმართული პროცესი.

პერსონალის საქმიანობის შეფასების ორ სახეს განასხვავებენ: კანდიდატის შეფასება ვაკანტურ თანამდებობაზე ან სამუშაო ადგილზე პერსონალის შერჩევის დროს; და მიმდინარე პერიოდული შეფასება პერსონალის ატესტაციის დროს. აუცილებლობის შემთხვევაში კანდიდატების შერჩევის დროს შესაძლოა დამატებითი შეფასების ჩატარება: პერსონალის სწავლებაზე, დაწინაურებაზე (სარეზერვო სიაში შესაყვანად, შესამცირებლად და ა.შ.).

დღეს საქართველოს პრაქტიკაში პერსონალის საქმიანობის შეფასებას ძირითადად ახორციელებენ ატესტაციის მეშვეობით. ატესტაცია არის მუშაკის ცოდნის დონის, კვალიფიკაციის განსაზღვრა, დადგენა იმისა, შეესაბამება თუ არა



მუშაკის ცოდნის დონე და კვალიფიკაცია მის მიერ დაკავებულ ადგილს, რომელზედაც იგი პრეტენზიას აცხადებს. [2]

ატესტაციისათვის მაჩვენებლების (კრიტერიუმების) შერჩევა დამოკიდებულია კადრების შეფასების მიზნებზე და ატესტაციის მოთხოვნებზე. კრიტერიუმები სხვადასხვაგვარია, რომელთა შორის ძირითადია: სამუშაოს მოცულობა; შესრულებული სამუშაოს ხარისხი; თანამშრომლებთან ურთიერთობის ქცევა; დისციპლინურობა; მოცემული თანამდებობისათვის აუცილებელი ჩვევებისა და უნარის ფლობა; ინიციატივობა, საკუთარ თავზე დიდი პასუხისმგებლობის აღების უნარი, იმ ჩვევებისა და უნარის ფლობა, რომლებიც ცდებიან დაკავებული თანამდებობის ფარგლებს.

განასხვავებენ ატესტაციის შემდეგ სახეებს:

- მორიგი ატესტაცია;
- გამოსასვლელი ვადის გასვლის გამო ატესტაცია;
- ატესტაცია სამსახურებრივი დაწინაურების (ან სხვა ქვედანაყოფებში გადაყვანის) გამო.

მორიგი ატესტაცია - ტარდება პერიოდულად და ყველა მუშაკისათვის აუცილებელია. მოცემული ატესტაციის საფუძველია განსაზღვრულ პერიოდში მომუშავეს პროფესიონალური საქმიანობის და კოლექტივის საერთო საქმიანობაში მისი წვლილის შესახებ ინფორმაცია. ეს ინფორმაცია გროვდება მონაცემთა საერთო ბანკში და შესაძლებელია მისი გამოყენება შემდეგ ატესტაციებზე.

გამოსაცდელი ვადის გასვლის გამო ატესტაციის მიზანია ატესტაციის შედეგების დოკუმენტირებული დასკვნების, ასევე ატესტირებულის შემდგომი სამსახურებრივი გამოყენებისათვის არგუმენტირებული რეკომენდაციების მიღება;

ატესტაცია სამსახურებრივი დაწინაურების (ან სხვა ქვედანაყოფში გადაყვანის) გამო - ტარდება ახალი სავარაუდო თანამდებობის ან ახალი მოვალეობების მოთხოვნების გათვალისწინებით. ამ დროს გამოვლინდება მუშაკის პოტენციური შესაძლებლობები და მისი პროფესიული მომზადების დონე.

აუცილებელია ყურადღების გამახვილება იმ ფაქტზე, რომ ატესტაციის ორგანიზაციასთან და ჩატარებასთან დაკავშირებული სამუშაოები საშუალებას იძლევიან

სიღრმისეულად იქნეს შესწავლილი პერსონალი, გაუმჯობესდეს კადრების შერჩევა, მათი განლაგება და გამოყენება. გარდა ამისა, ატესტაცია ასტიმულირებს მომუშავეთა შემოქმედებითი აქტივობისა და ინიციატივის განვითარებას, რაც აუცილებელია თანამედროვე პირობებში.

ატესტაციის პროცედურა შედგება სამი ძირითადი ეტაპისაგან: ატესტაციის ჩატარების მომზადება; ატესტაცია; ატესტაციის შედეგების საფუძველზე გადაწყვეტილების მიღება:

**მოსამზადებელი ეტაპი ითვალისწინებს:**

- ახსნა-განმარტებითი სამუშაოების ორგანიზაციას და ჩატარებას, ატესტაციის მიზნების, ამოცანების და ჩატარების წესების შემუშავებას;
- საატესტაციო კომისიის ფორმირებას, მისი რაოდენობრივი დაპერსონალური შემადგენლობის განსაზღვრას;
- ატესტაციის ჩატარების გრაფიკის დამტკიცებას;
- თითოეული მუშაკის ატესტაციის ჩატარებისათვის აუცილებელი დოკუმენტების გაფორმებას;

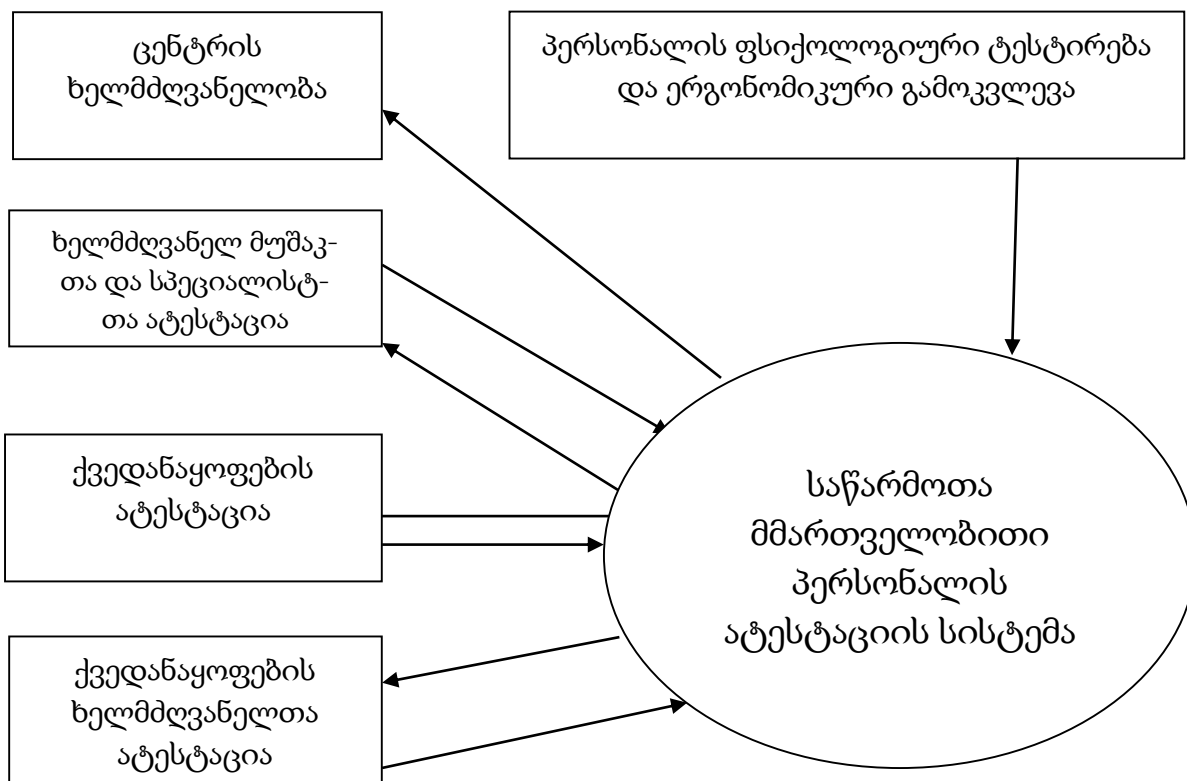
**ატესტაცია გულისხმობს:**

- მასალების განხილვას საატესტაციო კომისიის სხდომაზე, ატესტაციაზე გამსვლელთა და ხელმძღვანელთა მოსმენას;
- მასალების განხილვას, გაცნობას და აზრთა გაცვლას; მომუშავეს შეფასებას (ატესტაცია), ღია (დახურული) კენჭისყრას, დამატებითი რეკომენდაციების გაფორმებას;

**ატესტაციის შედეგების საფუძველზე გადაწყვეტილების მიღება მოიცავს:**

- გადაწყვეტილების მიღების უფლების მქონე ხელმძღვანელის მიერ მუშაკის ატესტაციის მასალების განხილვას;
- ატესტაციის შედეგების მიხედვით გადაწყვეტილების და ღონისძიებების მიღებას, დოკუმენტალურად გაფორმებას (ბრძანება და ა.შ.);
- ხელმძღვანელის მიერ საბოლოო დასკვნისა და გადაწყვეტილების დაყვანას მომუშავემდე.

ატესტაციის ჩატარების ღონისძიებების რეალიზაციის პროგრამის შემუშავებამდე აუცილებელია აღინიშნოს, რომ პერსონალის ატესტაციის ახალი სისტემის ფარგლებში გათვალისწინებული უნდა იყოს ატესტაციის ობიექტთა სხვადასხვა დონე და ატესტაციის განსხვავებული სიღრმე. იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ ბიზნესის მართვაში არ არის საკუთარი სოციალურ-ფსიქოლოგიური სამსახური, ხოლო კადრების მოზიდვა ძალზედ ძვირადღირებული პროცესია და ხელმძღვანელები კი არ თანხმდებიან ასეთი თანხების გაღებაზე, ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია ატესტაციის შემოკლებული (ან გამარტივებული) მოდელის გამოყენება, რომლითაც დიდი დატვირთვა აწვება დაწესებულების საატესტაციო კომისიის წევრებს. (ნახ.1)



ნახ. 1 პერსონალის ატესტაციის სისტემების მოდელი

მოცემულ სამუშაოსადმის კომპლექსური მიდგომის პირობებში ატესტაცია მნიშვნელოვან შედეგებს იძლევა.

ატესტაციის სამუშაოების ეფექტურობა შეიძლება იყოს საკმაოდ მაღალი მხოლოდ ნორმატიული მიდგომის უზრუნველყოფის პირობებში, ე. ი. ქვედანაყოფის ფაქტიური პარამეტრების ნორმატიულ მნიშვნელობებთან (სტანდარტებთან, ტიპიურ პროექტებთან,

შრომის ორგანიზაციის რუქებთან და ა.შ.) შედარების საფუძველზე, რისი საშუალებითაც შესაძლებელია ატესტაციის მსვლელობაში მივიღოთ ქვედანაყოფის პერსონალის შესაბამისობის ობიექტური შეფასება იმ მოთხოვნებთან, რომელსაც მათ უყენებს შრომის მეცნიერული ორგანიზაცია.

პერსონალის ატესტაციის დროს, შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის მოთხოვნებთან შესაბამისობის შედარებითი ანალიზის ჩატარება საჭიროებს ეკონომიურობის პრინციპის დაცვას.

ატესტაციის ჩატარების დროს უპირველესი მნიშვნელობა ენიჭება შეფასების მაჩვენებელთა სისტემის შემუშავებას და დასაბუთებას. ე.ი. განსაზღვრული უნდა იყოს მაჩვენებელთა ჩამონათვალი, რომელთა მიხედვითაც შეფასდებიან საწარმოს მუშაკები (ჩვენ წარმოვადგინეთ საწარმოთა მმართველი პერსონალის შეფასების მაჩვენებლები).

ცხრილ 1-ში მოცემულია ატესტაციის სარეკომენდაციო მაჩვენებელთა ჩამონათვალი.

ზემოაღნიშნულის საფუძველზე შესაძლებელი გახდება საწარმოს პერსონალის ატესტაციის სისტემის სრულყოფის ღონისძიებების რეალიზაციის პროგრამის შემუშავება. კარგად შედგენილი პროგრამით შესაძლებელია საწარმოს პერსონალის ატესტაციის ჩატარების ეტაპების რეალიზაციაში ავიცდინოთ შეცდომები.

პერსონალის ატესტაციის პროგრამის შემუშავების დროს შესაძლებელია გამოვიყენოთ ევროპული ქვეყნების გამოცდილება, სადაც ატესტაციის ჩატარების მიზნით მოქმედებენ შეფასების ცენტრები. ამ ცენტრებში პერსონალის შესაფასებლად გამოიყენება არა მხოლოდ სხვადასხვა კითხვარები, არამედ პრაქტიკული დავალებებიც, რომელთა დახმარებითაც გამოვლინდება გამოსაცდელის უნარი გამოიყენოს თავისი ცოდნა პრაქტიკაში. ამასთან, განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა არა პირად თვისებებს, არამედ მის მოქმედებას სპეციალურად მოდელირებულ პირობებში.

ასე მაგალითად, ატესტაციის ჩატარების ერთ-ერთი ფორმა შეიძლება იყოს შემდეგი: ატესტაციაზე გამსვლელს ევალება გაანალიზოს შექმნილი სიტუაცია, წარმოადგინოს მასზე წერილობითი დასკვნა, მიიღოს მონაწილეობა მმართველობითი გადაწყვეტილების კოლექტიურად შემუშავებაში, საქმიან თამაშებში, მოამზადოს მოხსენება და სხვ. გამოყენებული მეთოდებით შესაძლებელია სრულად გამოავლინოს

მან თავისი უნარი, რაც მუშაობის რეალურ პირობებში, სამსახურებრივ გარემოში ძალზე გართულებულია. შეფასება შეიძლება გაგრძელდეს რამოდენიმე დღე. შედეგად, სპეციალისტიც და ხელმძღვანელიც იღებენ ამომწურავ დასკვნას მუშაკის პროფესიონალური დონის შესახებ და ეძლევათ შესაძლებლობა შეიმუშაონ მისი კვალიფიკაციის და პროფესიონალური ჩვევების ამაღლების ოპტიმალური პროგრამა.

ცხრილი 1

**ხელმძღვანელი პერსონალის ატესტაციის მაჩვენებლები**

მაჩვენებელთა დასახელება	შეფასების განმსაზღვრელი კრიტერიუმები
1	2
<b>1. შრომის ორგანიზაცია</b> 1.1. შრომის დანაწილება 1.1.1. ფუნქციონალური 1.1.2. კვალიფიკაციური	ქვედანაყოფის ამოცანების შესაბამისი სამუშაოების ხვედრითი წილი მუშაკის კვალიფიკაციის შესაბამისი სამუშაოების ხვედრითი წილი
<b>1.2. შრომითი პროცესის ორგანიზაცია</b> 1.2.1. შრომითი რეგლამენტების გამოყენება 1.2.2. გამოყენებული შრომის მეთოდები	თანამდებობრივი ინსტრუქციების არსებობა შრომის ავტომატიზაციის საშუალებათა გამოყენებით შესასრულებელი პროცედურების ხვედრითი წილი
<b>1.3. შრომის ანაზღაურების ნორმირება</b> 1.3.1. შრომის ნორმების გამოყენება 1.3.2. მუშაკის დატვირთვა დროში	შესაბამისი ნორმების არსებობა და გამოყენება შესასრულებელი ფუნქციებით დატვირთვის კოეფიციენტი
<b>2. შრომის ახალი პირობების დანერგვა</b> 2.1. შრომითი და საშემსრულებლო დისციპლინის მდგომარეობა 2.2. ინფორმაციული უიზრუნველყოფა (სახელმძღვანელო, მეთოდები, ნორმატიული, საცნობარო ლიტერატურა)	საწარმოს მუშაკთა შრომის ანაზღაურება და სტიმულირების დამტკიცებული დებულება დისციპლინის დარღვევათა არსებობა ინფორმაციული მასალების არსებობა
<b>3. მუშაკის საქმიანი და პირადი თვისებები</b>	დახასიათება
<b>4. შრომის ეფექტურობა (სისრულე, დროულობა, ხარისხი)</b>	ხარისხის კოეფიციენტი

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. ნ. პაიჭაძე, ნ. ცარციძე და სხვ. - ადამიანური რესურსების მენეჯმენტი. თბილისი, 2009წ;
2. პროფ. ა. სილაგაძის ხელმძღვანელობით. ეკონომიკური ლექსიკონი. თსუ, თბილისი, 2001;
3. **Сорокина М. В.** Менеджмент торгового предприятия. Питерб 2003г.
4. Основы управления персоналом, / Под ред. Генкина Б.М.: Высшая школа. 1996;

**THE IMPROVEMENT OF STAFF ASSESSMENT IN ENTERPRISE  
MANAGEMENT SYSTEM**

**M. Zubiashvili, T. Kiladze**

**Summary**

Staff assessment has a special place in the enterprise management system. The article focuses on the staff testing. The main criteria for the evaluation of the activities of employees is displayed, as well as types of certification and holding procedures. New system of staff certification, its short model and testing reference rate is proposed.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНКИ ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМЕ  
МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ**

**М. Зубиашвили, Т. Киладзе**

**Резюме**

Особое место в системе управления предприятием занимает оценка персонала. Основной акцент в статье уделен аттестации персонала. Представлены основные критерии оценки деятельности работников, а также виды аттестации и процедуры их проведения. Предложена новая система аттестации персонала, сокращенная модель ее проведения и рекомендованы новые показатели проведения аттестации.

უაკ 658.513

**კადრების მომზადება-გადამზადების პრობლემები**

**საქართველოს სამეწარმეო ფირმებში**

ლ. ბოჭოიძე, ლ. ზუბიაშვილი

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

**რეზიუმე:** საწარმოს წარმატების მნიშვნელოვანი ფაქტორია მაღალკვალიფიციური კადრებით მისი დაკომპლექტება. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია საქართველოს სამეწარმეო ფირმებში კადრების მომზადება-გადამზადების არსებული პრობლემების შესწავლა, რომელსაც ეძღვნება წინამდებარე სტატია. სტატიაში წარმოდგენილია კადრების მომზადების პრობლემები, გამოვლენილია ის სირულები, რომლებიც წარმოიქმნება ორგანიზაციაში პერსონალის სწავლების დროს. სწავლების სრულყოფისათვის რეკომენდაციის სახით შემოთავაზებულია პერსონალის სწავლების მეთოდების თეორიული ცოდნის გამოყენება და იმ მომენტების ჩამონათვალი, რომლებზედაც ყურადღება უნდა გამახვილდეს მეთოდების შერჩევის დროს.

**საკვანძო სიტყვები:** პერსონალი, პროფესიული, კადრები, სწავლება, ბაზარი.

წარმოების შექმნა ყოველთვის დაკავშირებულია საწარმოში მომუშავე ადამიანებთან. ამასთან, საწარმოო წარმატება დამოკიდებულია კონკრეტულ ადამიანებზე, მათ ცოდნაზე, პრობლემების გადაწყვეტის და სწავლის ათვისების უნარზე.

ჩვენს ქვეყანაში შექმნილი სიტუაციები, ეკონომიკური და პოლიტიკური სისტემების ცვლილებები ერთდროულად მოიცავენ თითოეული პიროვნებისათვის როგორც დიდ შესაძლებლობებს, ასევე სერიოზულ საფრთხეებს, პრაქტიკულად ყოველი

ადამიანის ცხოვრებაში შეაქვს მნიშვნელოვანი დონის გაურკვევლობა. აქედან გამომდინარე, პროფესიული ჩვევების სწრაფად დაძველების თანამედროვე ეტაპზე საწარმოს წარმატების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია საწარმოს უნარი მუდმივად აუმაღლოს კვალიფიკაცია თავის თანამშრომლებს. ასეთ სიტუაციაში იზრდება პერსონალის მართვის სამსახურის როლი, რომლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფუნქციაა პერსონალის სწავლების, მისი კვალიფიკაციის ამაღლების, ადამიანური რესურსების აქტივიზაციის, პროფესიული განვითარების, პროფესიული სწავლების პროცესის ორგანიზაცია.

### ძირითადი ნაწილი

პროფესიული განვითარება არის ახალი ცოდნის, უნარის და ჩვევების შექმნა, რომელსაც მუშაკი გამოიყენებს თავის პროფესიონალურ საქმიანობაში.<sup>1</sup>

პროფესიული სწავლება არის სპეციფიკური, პროფესიონალური ჩვევების განვითარების პროცესი სწავლების სპეციალური მეთოდების საშუალებით.

პროფესიული სწავლების ძირითადი სახეებია - სწავლება სამუშაო ადგილზე და სამუშაო ადგილის გარეთ (აუდიტორული სწავლება).

ამის გათვალისწინებით საქართველოში ადამიანური რესურსების სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკა არაეფექტური აღმოჩნდა. მნიშვნელოვნად შესუსტებულია პროფესიული სკოლა, არ არსებობს საწარმოს პერსონალის განვითარების სისტემა, დაბალია კადრების მომზადების სისტემის შრომის ბაზარზე ორიენტაციის ხარისხი, განუვითარებელია ზრდასრულთა განათლების სისტემა, დარღვეულია ადრინდელი კავშირები პროფესიულ განათლებასა და პროფესიულ შრომას შორის. საქართველოს პროფესიული ბაზარი და საგანმანათლებლო მომსახურების ბაზარი პრაქტიკულად არ არიან დაკავშირებულნი.

შრომის ბაზარზე შექმნილი სიტუაცია, პროფესიული განათლების დაწესებულებებში კადრების მომზადების მდგომარეობის შესწავლამ აღნიშნულ სფეროში გამოავლინა მთელი რიგი პრობლემები:

<sup>1</sup> Кибанов А.Я. Захаров Д.К. Организация управления персоналом на предприятии. – М.: ГТУ, 1994;



1. ახალგაზრდებში არ არის მოტივაცია დაეუფლონ მწარმოებლურ სპეციალობებს, ეს კი წარმოშობს კვალიფიციური მუშა კადრების უკმარისობის ზრდას. გარდა ამისა, სამუშაო ადგილები არამიმზიდველია დაბალი ხელფასისა და არახელსაყრელი შრომის პირობების გამო;

2. ახალგაზრდების უმეტესობას წარმოდგენა არა აქვს შრომის ბაზარზე პროფესიონალური კადრების რეალური მოთხოვნის შესახებ. ისინი ორიენტირებულნი არიან „პრესტიჟული“ სპეციალობების მიღებაზე და უფრო ხშირად უმაღლეს პროფესიულ განათლებაზე.

3. საშუალო პროფესიული განათლების საგანმანათლებლო დაწესებულებების მოძველებული მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა, საწარმოებში პრაქტიკის გავლის დაბალი ეფექტურობა, დამრიგებლობის ინსტიტუტის როლის შემცირება, რაც ნეგატიურ გავლენას ახდენს სპეციალისტების მომზადების ხარისხზე.

4. სასწავლო დაწესებულებების კურსდამთავრებულთა შრომითი მოწყობის დაბალი პროცენტი;

5. სამუშაო ძალაზე მოთხოვნა-მიწოდების ტერიტორიული შეუსაბამობა. ჯერ-ერთი ვაკანსიების არსებობა დამახასიათებელია ქვეყნის ადმინისტრაციული ცენტრებისა და რაიონული ცენტრებისათვის, მაშინ როცა, უმუშევართა ძირითადი ნაწილი თავმოყრილია სოფელ ადგილებში; მეორე, სამუშაო ძალის ტერიტორიული მობილობის დაბალი დონე;

6. საგანმანათლებლო დაწესებულებები არასაკმარისი ოპერატიულობით რეაგირებენ დამქირავებელთა მხრიდან სპეციალისტებზე მოთხოვნის ცვლილებებზე. „ეკონომისტის“, „იურისტის“, „ბუღალტრის“ კვალიფიკაციით მომუშავეთა არსებული სიჭარბის მიუხედავად, ზოგიერთი უმაღლესი სასწავლებლები ზრდიან მისაღებ კონტიგენტს ამ „პოპულარულ“ სპეციალობებზე;

7. ქვეყნის მასშტაბით შეინიშნება განათლების მართვის ორგანოების, შრომისა და მოსახლეობის დასაქმების ორგანოების, სპეციალისტების მომზადების სასწავლო დაწესებულებების შეუთანხმებელი ქმედებები, არ ხდება კვალიფიციურ მუშა კადრებზე და სპეციალისტებზე მოთხოვნის პროგნოზირება დარგობრივ ჭრილში,

სპეციალობებისა და პროფესიულ ჭრილში. ამ პრობლემას ნაკლებ ყურადღებას აქცევენ ადგილობრივი ხელმძღვანელები.

როგორც ირკვევა, თანამედროვე პერიოდში საქართველოში პერსონალის სწავლების, მომზადების და გადამზადების სისტემა არაადაპტაციული. საგანმანათლებლო მომსახურების ბაზარი ვერ აბალანსებს კვალიფიციურ შრომაზე ბაზრის რეალურ მოთხოვნებს. საწარმოს მომუშავეთა ხარისხობრივი დონე მნიშვნელოვნად ჩამორჩება შრომის მსოფლიო დონის მოთხოვნებს. გარდა ამისა, პერსონალის სწავლების დროს ორგანიზაციები მრავალ პრობლემას აწყდებიან. ეს პრობლემები სწავლებას არაეფექტურს ხდიან, უფრო ხშირად კი - საერთოდ უსარგებლოს. სწავლების სწორი მეთოდის შერჩევა ორგანიზაციას არ იცავს სხვა რისკებისაგან. საკითხის შესწავლამ საშუალება მოგვცა გამოგვეყო ის სირთულეები, რომლებიც წარმოიქმნება ორგანიზაციაში პერსონალის სწავლების დროს:

- ორგანიზაციის ხელმძღვანელს სრულად არა აქვს წარმოდგენილი თუ ვის ასწავლოს და რა ასწავლოს. იმისათვის, რომ სწავლება იყოს ეფექტური, იგი უნდა ეფუძნებოდეს ორგანიზაციის და თავად თანამშრომელთა მოთხოვნებს. ადამიანი, რომელსაც შეგნებული აქვს ახალი ცოდნის საჭიროება, შეუძლია მისი ათვისების და რეალიზაციის განსაკუთრებული მისწრაფება გამოავლინოს.

- ორგანიზაციის პერსონალს არ ესმის სწავლების იდეა და მისი რეალიზაციისაგან მოსალოდნელი ეფექტი. ხელმძღვანელობამ უნდა დაარწმუნოს თანამშრომლები სწავლების აუცილებლობაში, განუმარტოს მისი მიზნები და ახალი ცოდნისა და ჩვევების გამოყენების შესაძლებლობები.

- ორგანიზაციის პერსონალს არა აქვს სწავლების მოტივაცია. სწავლება თანამშრომელებისათვის უნდა იყოს განსაკუთრებული ღირებულება. ეს უნდა იყოს ჯილდო, და არა სასჯელი. ხელმძღვანელობის დახმარების გარეშე მუშაკს არ ექნება სწავლებაზე შინაგანი მოთხოვნილების საკმარისი სტიმული. ამგვარად, ხელმძღვანელობამ აქტიურად უნდა შექმნას სწავლებაზე სტიმულები და მოტივაცია.

- ორგანიზაციის ხელმძღვანელობის მოლოდინი, რომ თანამშრომელთა სწავლებიდან მომენტალურად მიიღოს შედეგი. მაგრამ, ჩვევების ჩამოყალიბებას

ჭირდება რამოდენიმე თვე, და რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია, ამ ჩვევების გამომუშავებისათვის საჭიროა შრომის პირობები.

- ჩვევების პრაქტიკაში გამოყენების შესაძლებლობების არ არსებობა.

სწავლება უნდა იყოს გამოყენებითი - მაქსიმალურად მიახლოებული მოწაფის რეალურ პრაქტიკასთან.

ამგვარად, მანამდე, სანამ ორგანიზაცია გაუკეთდება სწავლების პროცესს, აუცილებელია მასზე მოთხოვნის გამოვლენა და სწავლებისა და ორგანიზაციის მიზნების შეთანაწყობა. სწავლების აუცილებლობის არ არსებობამ და მისმა არასწორმა ორგანიზაციამ შესაძლოა გამოიწვიოს დროისა და ორგანიზაციული ბიუჯეტის ფუჭად ხარჯვა.

ხანგრძლივად უმუშევრების შრომის ბაზარზე დაბრუნება და მათი კონკურენტუნარიანობის გაზრდა დამატებით ძალისხმევასა და ფინანსებს საჭიროებს სახელმწიფოსა და დამსაქმებლების მხრიდან. ასეთ ვითარებაში ძალზედ მნიშვნელოვანია უმუშევართა გადამზადების მიზნობრივი სახელმწიფო პროგრამების განხორციელება, მით უფრო, რომ კერძო სექტორის ეკონომიკური შესაძლებლობები ამ სფეროში შეზღუდულია. სტატისტიკური კვლევების მიხედვით, დამსაქმებელთა წლიური დანახარჯები მომუშავეთა პროფესიულ სწავლებაზე, ერთ მუშაკზე გაანგარიშებით, წელიწადში საშუალოდ 4-5 ლარია. საწარმოთა ხელმძღვანელების მნიშვნელოვანი ნაწილი თვლის, რომ არ ღირს ხარჯის გაწევა პერსონალის სწავლებაზე, უფრო მარტივია საჭირო კვალიფიკაციის მუშაკთა დაქირავება. ვფიქრობთ, რომ ასეთი მიდგომით ძნელია შეიქმნას სტაბილურად წარმტებული ფირმის საფუძვლები: რისთვისაც დიდი როლი უნდა შეასრულოს ფირმის ერთგულმა, ერთულოვანმა, მაღალკვალიფიციური შემადგენლობით მუდმივად მომუშავე კოლექტივმა. საწარმოებში უფრო ხშირ შემთხვევაში არ არის გათვალისწინებული ხარჯები პერსონალის სწავლებაზე და კვალიფიკაციის ამაღლებაზე. დღესდღეობით პერსონალის მართვაში ჯერ კიდევ მხოლოდ ეკონომიკური მეთოდები გამოიყენება. ამასთან, მატერიალური სტიმულები (ხელფასი, პრემიები, მოგებაში მონაწილეობა და ა.შ.) ყოველთვის ვერ მუშაობენ. ორგანიზაციები, რომლებიც მათ გამოიყენებენ და უპირატესობას ანიჭებენ, ხანგრძლივი დროის მანძილზე ვერ ხდებიან წარმატებულები. პერსონალის მართვა ეფექტურია იმ

დონით, რა დონითაც ორგანიზაციის თანამშრომლები წარმატებით გამოიყენებენ თავიანთ პოტენციალს საწარმოს საერთო ორგანიზაციული მიზნებისათვის.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე ეჭვგარეშეა, რომ საწარმოს წარმატებით მუშაობისათვის გაწეულ ხარჯებს შორის საწარმოს ხელმძღვანელმა აუცილებლად უნდა გაითვალისწინოს ხარჯები მომუშავეთა სწავლებაზე, გადამზადებაზე და კვალიფიკაციის ამაღლებაზე. ადამიანურ რესურსებში ინვესტიციის ყველაზე რენტაბელური სახეა სწავლება და მომუშავეთა კვალიფიკაციის ამაღლება. ამერიკელ მკვლევართა მონაცემებით სწავლებაში ინვესტიციების 10%-ით ზრდა იწვევს შრომის მწარმოებლურობის 8,5%-ით ზრდას, მაშინ, როცა კაპიტალდაბანდებები მხოლოდ 3,8%-ს. [5]

საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ საწარმოს მართვის მაღალი შედეგების მიღება შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა მასში მომუშავე ადამიანებს გააჩნიათ ცოდნა, უნარი და შესაბამისი განწყობა იმისა, რომ მათი ძალისხმევა იყოს ეფექტური და შედეგობრივი. ასეთ შემთხვევაში, სწავლება ძირითად ფაქტორად გამოდის, რომელიც უზრუნველყოფს პერსონალის მიერ შესასრულებელი სამუშაოს აუცილებელი უნარის და ჩვევების განვითარებას.

თანამედროვე საწარმოს საქმიანობისათვის პერსონალის კვალიფიკაციის ამაღლების ზრდა მნიშვნელოვანი ფაქტორია. იგი პირდაპირ ზემოქმედებს შემდეგზე:

- პერსონალის სწავლება უზრუნველყოფს დასახული ამოცანების უფრო ეფექტურად გადაწყვეტას, ვიდრე ამას აკეთებენ კონკურენტები, რაც საწარმოს მოგების დამატებითი წყაროა;
- პერსონალის ცოდნის, უნარისა და ჩვევების ცვლილება და სრულყოფა უზრუნველყოფს ორგანიზაციის გარე პირობების ცვლილებასთან სწრაფად ადაპტირებას;
- სწავლება ორგანიზაციას საშუალებას აძლევს, გადაწყვიტოს მომუშავეთა გარანტირებული გრძელვადიანი დაქირავების საკითხები.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სწავლების რენტაბელობა მიიღწევა მისი სწორი ორგანიზაციით, თუმცა, პრაქტიკაში ეს პროცესი ხშირად, უკეთეს შემთხვევაში, დაიყვანება მხოლოდ შეძენილი ცოდნის ამაღლებაზე, რაც ყოველთვის არ იძლევა

ორგანიზაციის ინტელექტუალურ პოტენციალს. საწარმოთა ხელმძღვანელები სწავლებაში განსაკუთრებულ პერსპექტივებს ვერ ხედავენ, ამიტომ, უპირატესად სახსრებს აბანდებენ კადრებთან მუშაობის სხვა მიმართულებით. ამ მიზნით, წამყვანი უცხოური კომპანიების ხარჯები ხელფასის ფონდის 2-დან 10% შეადგენს. [50] სწავლების დაბალ ეფექტურობას უპირატესად განსაზღვრავს ის, რომ საწარმოსათვის ამ უმნიშვნელოვანესი პრობლემის გადასაწყვეტად ადმინისტრაციას კომპლექსური მიდგომა არ გააჩნია.

საწარმოს მუშაკთა სწავლების სრულყოფის რეკომენდაციების სახით შეიძლება გამოყენებული იყოს პერსონალის სწავლების მეთოდების თეორიული ცოდნა.

სწავლების მეთოდების არჩევისას სასურველია საწარმომ გაამახვილოს ყურადღება შემდეგ მომენტებზე:

1. მკაფიოდ განისაზღვროს საკადრო უზრუნველყოფის საკითხების მართვის დონეების კომპეტენციები და ფუნქციები;
2. საკადრო საკითხების უზრუნველყოფის ინფორმაციული სისტემა გახადოს ხელმისაწვდომი;
3. გამოიყენოს კადრების მომზადების სამისამართო სისტემა;
4. გამოიყენოს სპეციალისტთა მრავალპროფილიანი სწავლების სისტემა;
5. ყურადღება გაამახვილოს სპეციალისტთა მომზადების კონკრეტულ სისტემაზე;
6. კვალიფიკაციის ამაღლების და სპეციალისტთა პროფესიული მომზადების დისტანციური სისტემის ორგანიზება წარმოებიდან მოუწყვეტილვ ან ნაწილობრივ მოწყვეტით;
7. შემდეგ ეტაპზე მიზანშეწონილი იქნება წარმოვადგინოთ სწავლების სრულყოფით დასახული ღონისძიებების რეალიზაციიდან ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშების გეგმა.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. ადამიანური რესურსების მენეჯმენტი. ავტ. კოლექტივი. სახელმძღვანელო. თბ. 2009. 290 გვ.

2. ჰაიჭაძე ნ. შრომის ეკონომიკა. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. 2000. 558გვ.
3. ტუხაშვილი მ. საქართველოს შრომითი პოტენციალი. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბ. 1998. 212 გვ;
4. Кибанов А.Я., Захаров Д.К. Организация управления персоналом на предприятии. – М.: ГТУ, 1994;
5. Кларин М.В. Корпоративный тренинг – инструмент развития менеджмента // Менеджмент в России и зарубежом. 2000, №3.

## **THE PERFECTION OF ASSESSMENT OF ENTERPRISE MANAGEMENT STAFF**

**L. Bochoidze, L. Zubiashvili**

### **Summary**

An important factor in the success of the enterprise is formation of highly qualified personnel .In this case crucial importance has training and retraining programs in entrepreneurial firms - the existing problems to which this article is devoted. The article presents the problems of personnel training, reveales the difficulties that arise in the organization during the training. To improve the process of teaching it is recommended to use the theoretical knowledge of teaching methods and the list of the moments, which should be considered during the process of selection.

## **ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ФИРМАХ ГРУЗИИ**

**Л. Бочоидзе, Л. Зубиашвили**

### **Резюме**

Существенным факторов успеха предприятия является комплектование высококвалификационными кадрами. В связи с чем значимым является изучение существующих проблем подготовки и переподготовки кадров в предпринимательских фирмах Грузии, чему и посвящена данная статья. В статье представлены проблемы подготовки кадров, выявлены те трудности, которые появляются в организации при переподготовке персонала. Для усовершенствования учебного процесса предложено использование теоретических знаний используемых методов обучения персонала.

უპკ 658.513

## საავტომობილო ტრანსპორტი თანამედროვე კვლევებში

მ. ლოგუა, ა. მურადიშვილი, მ. მასხულია, რ. თეთვაძე

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

**რეზიუმე:** საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობა აძლევს მას მრავალ შესაძლებლობებს სატრანსპორტო სექტორის წარმატებული განვითარებისათვის. აღსანიშნავია, რომ ეს საკითხი ყოველთვის მნიშვნელოვანი იყო საქართველოსთვის, და ტრანსპორტის უფრო ეფექტური გამოყენება გაზრდის აგრეთვე სამაშულო მრეწველობის საერთო დონეს. კონკურენტული გარემოს განვითარება, შიდა ინფრასტრუქტურის განვითარება, უსაფრთხოებაზე ზრუნვა, სატრანსპორტო მარშრუტების ეფექტური გამოყენება, სატრანსპორტო პროექტების ზუსტი განხორციელება გაზრდის საქართველოს შანსებს წარმატებული იმპლემენტაციისა საყოველთაო ეკონომიკურ სტრუქტურაში და გაზრდის მოსახლეობის კეთილდღეობას. სწორედ ამიტომ ქართველმა და უცხოელმა მკვლევარებმა მიუძღვნეს თავისი შრომების დიდი რაოდენობა ავტოტრანსპორტის მართვის არსებულ პრობლემებს.

**საკვანძო სიტყვები:** მენეჯმენტი, ტრანსპორტი, ეკონომიკა, საზოგადოებრივი ტრანსპორტი, ტრანსპორტის მენეჯმენტი.

საქართველოს ეკონომიკასა ბაზროტრანსფორმაციის გამო მნიშვნელოვნად პროგრესირდება, რაშიც მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა საქართველოს ტრანსპორტმა. ჩვენი ქვეყნის საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის შემდგომ საჭირო გახდა ტრანსპორტის ფუნქციონირებისადმი ახალი მიდგომა. ტრანსპორტი ეკონომიკის მნიშვნელოვანი დარგია. ქვეყნის მშპ-ში მისი მცირე წილის მიუხედავად, დიდია მისი როლი ქვეყნის

სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების საქმეში. ტრანსპორტის სფეროს გამართული ფუნქციონირება საზოგადოების ცხოვრებისათვის მნიშვნელოვანი ფაქტორია. ტრანსპორტით მომსახურება წარმოადგენს სერვისის ისეთ სახეს, რომლითაც სარგებლობა ადამიანთა დიდ ნაწილს ყოველ დღე უწევს, მასზე, ხშირ შემთხვევაში, პირდაპირ არის დამოკიდებული ადამიანთა ფინანსური მდგომარეობა. აქედან გამომდინარე, არანაკლებ მნიშვნელოვანია ამ სფეროს სწორი მართვა.

დღესდღეობით საქართველოს გეოგრაფიულ ადგილმდებარეობას მნიშვნელოვანი როლი აკისრია ქვეყნის ეკონომიკურ და პოლიტიკურ ცხოვრებაში. საქართველო მდებარეობს ევროპისა და აზიის გზაჯვარედინზე, სადაც სტრატეგიული დანიშნულების ტვირთების ტრანსპორტირება ხორციელდება. მსოფლიოში მიმდინარე გლობალიზაციის ფონზე და საქართველოს გეოსტრატეგიული მდებარეობიდან გამომდინარე ქვეყნის ეკონომიკის განვითარება პირდაპირ კავშირშია სატრანსპორტო სექტორების გამართულ და ეფექტურ მუშაობაზე. შესაბამისად საქართველოს მთავრობის ერთ-ერთ მთავარ პრიორიტეტს სატრანსპორტო დარგების კოორდინირებული ფუნქციონირება, საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის მოდერნიზაცია - მშენებლობა და ქვეყნის კანონმდებლობის საერთაშორისო კანონმდებლობასთან ჰარმონიზაცია წარმოადგენს.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე ბუნებრივია, სატრანსპორტო სისტემის მიმართ სამთავრობო სტრუქტურების და მკვლევართა დაინტერესების სიმრავლე. საავტომობილო ტრანსპორტზე საქართველოსა და უცხოეთში დაცულია მრავალი სადისერტაციო ნაშრომი. მიმოვიხილოთ ზოგიერთ მათგანი:

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარების კუთხით, აღსანიშნია ბადრი სოსელიას ნაშრომი - „საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარების პრობლემები და მათი გადაჭრის მიმართულებები“ (თბ., 2014წ.) [1]

ნაშრომში განსაზღვრულია საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ფუნქციონირების ეკონომიკური ეფექტიანობის თეორიის განვითარების თავისებურებანი, წარმოჩენილია ტრანსპორტის როლი და ადგილი საქართველოს ეკონომიკაში, დასაბუთებულია სტრატეგიული დაგეგმვის და პროგნოზირების თანამედროვე მეთოდების: სოციოლოგიური კვლევის და საექსპერტო მეთოდების დანერგვის აუცილებლობა



საქართველოს ავტოსატრანსპორტო საწარმოებში.

ავტორი მიზნად ისახავს, საქართველოს სატრანსპორტო სისტემაში არსებული პრობლემების შესწავლას და სატრანსპორტო მომსახურების პირობების შესაქმნელად, თანამედროვე მეთოდებით ამ მომსახურების გაუმჯობესებას.

ბატონი ბადრი მიიჩნევს, რომ დასახული მიზნის მისაღწევად შესწავლილი და გადაწყვეტილი უნდა იქნეს 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.

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითად სიახლეს წარომადგენს საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მდგომარეობის ანალიზი და განვითარების პერსპექტივების განსაზღვრა ქვეყნის ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის კომპლექსურობასთან მიმართებაში. მისი ღირებულება კი გამოიხატება იმაში, რომ იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ეკონომიური ეფექტიანობის ზოგადი თეორიის და მგზავრთა გადაყვანის ეფექტიანობის თეორიის სრულყოფისათვის.

აგრეთვე მნიშვნელოვანია ანა კურტანიძის ნაშრომი „სატრანსპორტო საწარმოების მართვის პროცესების თანამედროვე ემდგომარეობა და განვითარების პერსპექტივები“ [2].

ნაშრომი განხილულია მენეჯმენტის, სტრუქტურის და ორგანიზაციის არსი და რაობა. ახსნილია საქართველოში სატრანსპორტო საწარმოების ლოჯისტიკის გრძელვადიანი გეგმების შემუშავებისა დაზოგადად მართვის პროცესში შექმნილი პრობლემები. განხილულია საქართველოს ტრანსპორტის მართვის არსებული პრაქტიკა საქართველოს სატრანსპორტო ორგანიზაციებში.

ავტორი მიიჩნევს, რომ სატრანსპორტო ორგანიზაციების მენეჯმენტის სრულყოფის ღონისძიებად შეიძლება მივიჩნიოთ მართვის ავტომატიზირებული

სისტემა მაღალი დონის ინფორმაციული უზრუნველყოფით, რაც გამორიცხავს პარალელური სამუშაოების ჩატარებას, გადაზიდვების დუბლირებას, ტვირთებით და მგზავრებით ერთმარშრუტზე მაქსიმალურად დატვირთვას.

სადისერტაციო ნაშრომის დასკვნებიდან შეთავაზებული რეკომენდაციები შეიძლება გამოყენებული იქნეს სამთავრობო სტრუქტურების, სატრანსპორტო დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო რეგულირების სისტემის ჩამოყალიბებისათვის და სატრანსპორტო საწარმოების მენეჯმენტის სრულყოფისათვის.

ია გოდერძიშვილი საკუთარ სადოქტორო დისერტაციაში „საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტში ეკონომიკური კრიზისი და მისი დაძლევის შესაძლებლობები მენეჯმენტის განვითარების საფუძველზე” (თბ., 2014წ.), [3]

მიმოიხილავს: საქართველოს სატრანსპორტო სისტემას, როგორც ქვეყნის ეროვნული მეურნეობის მნიშვნელოვანი დარგს. დისერტაციაშია აღწერილია საქართველოში საავტომობილო ტრანსპორტის განვითარების ისტორიული ექსკურსი, სატვირთო-საავტომობილო, სამგზავრო-საქალაქო და საქალაქთაშორისო საავტომობილო ტრანსპორტის მდგომარეობა, ახსნილია საქართველოში სატრანსპორტო საწარმოების მართვის პროცესში შექმნილი პრობლემები და მათი გამომწვევი მიზეზები.

ნაშრომში აგრეთვე მიმოიხილულია საავტომობილო ტრანსპორტის და საექსპედიტორო ფირმების მენეჯმენტის არსებული მდგომარეობა და განვითარების მიმართულებები, მენეჯმენტის დახასიათება, სახეები, ეფექტიანობა, მასზე მოქმედი ფაქტორები, ტრანსპორტის მართვის არსებული პრაქტიკა საქართველოს სატრანსპორტო სისტემაში, კორელაციური კავშირის განსაზღვრა საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტის საქმიანობის განმაზოგადებელ მაჩვენებლებსა და მასზე მოქმედ ფაქტორებს შორის, საავტომობილო ტრანსპორტის მენეჯმენტის ეფექტიანობის მართვის მათემატიკური მოდელების დამუშავება და შეფასება. ავტორის აზრით ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკური კრიზისიდან გამოსვლის ერთ-ერთ რეალურ გზად სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენების ინტენსიურობისა და მენეჯმენტის ხარისხის ამაღლებაა.

წლების მანძილზე ტრანსპორტის სფეროში დაგროვილი პრობლემების გადაჭრა გააუმჯობესებს ჩვენი ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემას, აამაღლებს სამამულო სატრანსპორტო საექსპედიტორო კომპანიების კონკურენტუნარიანობას, რაც გაზრდის ამ

სფეროში დასაქმებულ მუშაკთა რაოდენობას.

სადისერტაციო ნაშრომში გამოყენებულია ქართველი და უცხოელი ავტორების საავტომობილო ტრანსპორტის მენეჯმენტის პრობლემებისადმი მიძღვნილი ფუნდამენტური შრომები, ცნობილი მეთოდური რეკომენდაციები და გამოცდილება.

დისერტაციაში მიმოხილულია ნაშრომები, რომლებიც ეძღვნება საქართველოს ტრანსპორტის კომპლექსურად განვითარების აუცილებლობასა და მის მოსალოდნელ შედეგებს. ნაშრომში აქცენტი გაკეთებულია საქართველოს სატრანსპორტოს სისტემის არსებულ საკვანძო პრობლემებზე და მათი აღმოფხვრის გზებზე.

ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის ცალკეული დარგების სამეცნიერო კუთხით სისტემური შესწავლისას აღსანიშნავია არსენ მეზონიას დისერტაცია: **„ეკონომიკურ სუბიექტთა ბუნებისა და სტრუქტურის სრულყოფა საქართველოს ტრანსპორტსა და მანქანათმშენებლობაში“ (თბ., 2014წ.) [4]**

დისერტაცია წარმოდგენილია რამოდენიმე პარაგრაფით. ესენია: „ეკონომიკური სუბიექტები, მათი არსი და სტრუქტურა, სტრუქტურის ნაირსახეობები და სრულყოფის მიმართულებები“, „საქართველოს ეკონომიკური სუბიექტები, მათი ბუნება და თავისებურებანი“, „ეკონომიკური სუბიექტები საქართველოს მანქანათმშენებლობაში“, „ეკონომიკური სუბიექტები საქართველოს ტრანსპორტზე“, „ეკონომიკურ სუბიექტთა სტრუქტურის გაუმჯობესების მიმართულებები საქართველოს ტრანსპორტსა და მანქანათმშენებლობაში“, „მანქანათმშენებელი მრეწველობის დარგის განვითარების ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელები“.

ნაშრომში ნაჩვენებია, რომსოციალისტური ურთიერთობებიდან საბაზრო ურთიერთობებზე გარდამავალი ეკონომიკის ტრანსფორმაციული პროცესის შესწავლისას ძალზედ მნიშვნელოვანია პოსტსაბჭოთა ეკონომიკის ისეთი სუბიექტების ქცევის და მოქმედების კვლევა, როგორცაა საოჯახო მეურნეობები, ფირმები და თვით სახელმწიფო. ავტორის აზრით კვლევა ნათელს გახდის, თუ როგორ და რატომ ჩნდებიან ეკონომიკაში ისეთი მონაწილეები, როგორცაა საოჯახო მეურნეობები, ფირმები და სახელმწიფო.

ბატონი არსენიმიჩნევს, რომ საოჯახო მეურნეობა თანამედროვე სამყაროში, როგორც საბაზრო ურთიერთობების ნებისმიერი მონაწილე, ცდილობს მიიღოს

მაქსიმალური სარგებელი და შესაბამისად მოგება, მამასადამე ის როგორმე უნდა მოერგოს გარე სამყაროს, ბაზრის კონიუნქტურას, არსებულ ურთიერთობებს და გადალახოს სხვადასხვა სახის პრობლემები.

დისერტაციაში მანქანათმშენებლობის საწარმოთა ფუნქციონირების თვალსაზრისით ჩატარებული სტატისტიკური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია, რომ დღესდღეობით ქართული ეკონომიკური რეალობისთვის დამახასიათებელია მანქანათმშენებელი დარგების პროდუქციაზე მოთხოვნილების შედარებით მდგრადი ზრდის ტენდენცია, აგრეთვე ქვეყნის მანქანათმშენებელი კომპლექსის სტრუქტურა ზესამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ზეგავლენა.

დისერტაციაში გაანალიზებულია მანქანათმშენებლობის და ტრანსპორტის განვითარების მაკროეკონომიკური გარემო და გამოვლენილია მათი განვითარების მიმართულებები. ასეთებად მიჩნეულია საქართველოს საგადასახადო და საინვესტიციო გარემოს გაუმჯობესება, საბანკო-საკრედიტო სისტემის დახვეწა, საბაზრო ინფრასტრუქტურის განვითარება და სამეურნეო სამართლიანობის უზრუნველყოფა.

განვითარებული ქვეყნების საბაზრო ეკონომიკის პირობებში სამეურნეო საქმიანობა წარმოუდგენელია მენეჯმენტის გარეშე, რომელიც უმთავრესი გასაღებია ბიზნესის სამართავად. მენეჯმენტი პროფესიული სამიანობის დამოუკიდებელი სახეობაა, რომელიც მიმართულია საბაზრო ეკონომიკის პირობებში მოქმედი ორგანიზაციის (ფირმის) ნებისმიერი სამეურნეო საქმიანობის მიზნების მისაღწევად მატერიალური, შრომითი და ფულადი რესურსების რაციონალურად გამოყენების გზით.

ტრანსპორტის მენეჯმენტის შესახებ მნიშვნელოვანი კვლევები აქვთ ჩატარებული ისეთ ცნობილ მეცნიერებს, როგორებიც არიან: **Edmund J. Gubbins, Ennio Cascetta, Sigurd Grava, ვ. ს. ლოსევის, პ. მ. საბიტოვას, ლ. ჩუმაკოვის** და მრავალ ხვა მეცნიერ-ეკონომისტს.

ტრანსპორტის სფეროს კვლევის კუთხით ძალზედ მნიშვნელოვანი ას.გრავას ნაშრომი-**ურბანული სატრანსპორტო სისტემები – 840 გვ. გამოცემა: McGraw-Hill Professional; (სექტემბერი 9, 2002) [5]**

წიგნში მიმოხილულია მუნიციპალური სამგზავრო ტრანსპორტის ყველა სახეობა (სახმელეთო, მეტროპოლიტენი, წყლის, საჰაერო, მილსადენი და საბაგირო) და მათი უპირატესობები, თუ მინუსები.

წიგნში გაანალიზებულია ბაზრის განვითარების სტადიები და ტრანსპორტის ბაზრის რეგულირების მეთოდოლოგიის თეორიული საფუძვლების ფორმირება. აღნიშნულია, რომ საგარეო ბაზრებზე საწარმოების და ფირმები დამოუკიდებელ იმესვლა, საერთაშორისო საწარმოო კოოპერაციისა და სპეციალიზაციის გაძლიერება და ასევე ერთობლივი საწარმოების შექმნა და პირდაპირ კავშირებზე აქტიური გადასვლა მოითხოვს სატრანსპორტო მომსახურების რადიკალურ გაუმჯობესებას. ავტორის მიერ ასევე გადმოცემულია მუნიციპალური ტრანსპორტის განვითარების ხედვები და პერსპექტივები. საფუძვლიანად არის გადმოცემული საზოგადოებრივი ტრანსპორტის როლი ეკონომიკის განვითარების საკითხში და ის რიგი პრობლემები, რომლებიც შეიძლება წარმოშოს არასწორმა მენეჯმენტმა. წიგნში რამოდენიმე ქვეყნის მაგალითზე მოყვანილია საზოგადოებრივის ტრანსპორტის ფუნქციონირების სხვა და სხვა მოდელები და სტატისტიკური მონაცემები.

აღსანიშნია ის ფაქტი, რომ ქართულ სამეცნიერო-ეკონომიკურ ლიტერატურაშიც ძირეულად არის გამოკვლეული ტრანსპორტის და მანქანათმშენებლობის საინჟინრო-ტექნიკური მხარე, ასევე ლოჯისტიკური უზრუნველყოფის საკითხები, ამ კუთხით აღსანიშნავია ცნობილი მეცნიერების **ო. გელაშვილი, ჯ. იოსებიძე, ვ. ხარიტონაშვილი, გ. ტყეშელაშვილის, მ. ზუბიაშვილის, ჯ. კანკაძის** და ნაშრომები. მათ ნაშრომებში გამოკვლეულია ტრანსპორტის ცალკეული დარგების მენეჯმენტის საკითხები, მათი სპეციფიკის გათვალისწინებით.

საქართველოს სატრანსპორტო სისტემაზე დაცული დისერტაციები, ჩატარებული კვლევები და სამეცნიერო-ეკონომიკურ ლიტერატურაში არსებული არც თუ ისე მწირი მასალა ცხადყოფს, რომ ნებისმიერი თანამედროვე ურბანული დასახლებისათვის მნიშვნელოვანია გამართული სატრანსპორტო სისტემა, რადგან სატრანსპორტო ქსელის სწორად დაგეგმარება ქალაქების ურბანული განვითარების აუცილებელი კომპონენტია. ამ რეალობიდან გამომდინარე აუცილებელია ტრანსპორტის სფეროში სწორი დაგეგმვა, მართვა და მისი კონტროლი, რადგან განვითარებულ სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურას ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებასა და მოსახლეობის კეთილდღეობის ამაღლებაზე პირდაპირი გავლენა გააჩნია.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. **ბ. სოსელია** - „საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარების პრობლემები და მათი გადაჭრის მიმართულელები“. თბ., 2014 წ., 140 გვ.

2. ა. კურტანიძე - „სატრანსპორტო საწარმოების მართვის პროცესების თანამედროვე მდგომარეობა და განვითარების პერსპექტივები“. თბ., 2012 წ., 153 გვ.
3. ი. გოდერძიშვილი - „საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტში ეკონომიკური კრიზისი და მისი დაძლევის შესაძლებლობები მენეჯმენტის განვითარების საფუძველზე“ თბ., 2014 წ., 187 გვ.
4. ა. მეზონია - „ეკონომიკურ სუბიექტთა ბუნებისა და სტრუქტურის სრულყოფა საქართველოს ტრანსპორტსა და მანქანათმშენებლობაში“ თბ. 2014წ. 169 გვ.
5. ს. გრავა - ურბანული სატრანსპორტო სისტემები 840 გვ.

სტატიაში ასევე გამოყენებულია საქართველოს კონსტიტუცია რიგი კანონები და ნორმატიული აქტები, რომლებიც ეხება სატრანსპორტო სფეროს მათ შორის:

- 1) საქართველოს კანონი “ტრანსპორტის სფეროს მართვისა და რეგულირების შესახებ”;
- 2) საქართველოს კანონი საავტომობილო ტრანსპორტის შესახებ.

## **MODERN RESEARCHES IN TRANSPORTATION SYSTEM**

**M. Logua, A. Muradishvili, M. Maskhulia, R. Tetvazde**

### **Summary**

Georgian geopolitical positions gives a lot of opportunities for successful development of transportation industry; therefore considerable increase of share in Georgian economy should be quite assumable. It is worthy to mention that this topic is very authentic and increasing efficiency of using transportation will somehow ensure improving National Industry level. Improving competitive environment, developing internal transportation infrastructure, supporting safety, effectively using transition corridor, perfect realization of transitional projects will definitely promotes Georgia's successful integration at Global Economic structures and will increase the welfare of the people. That's why there are a lot of Georgian and foreign researchers, who dedicated their work to the existing problems of auto transport management.

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ**

**М. Логуа, А. Мурадишвили, М. Масхулия, Р. Тетвадзе**

### **Резюме**

Географическое расположение Грузии дает ей много возможностей для успешного развития сферы транспорта. Следует отметить, что эта тема всегда была важна для Грузии, и повышение эффективности использования транспорта повысит и общий уровень отечественной промышленности. Развитие конкурентоспособной среды, развитие внутренней инфраструктуры, забота о безопасности, эффективное использование транзитных маршрутов, точная реализация транзитных проектов повысит шансы Грузии на успешное внедрение во всемирную экономическую структуру и улучшит благосостояние населения. Именно поэтому большое количество грузинских и зарубежных исследователей посвятили свои работы существующим проблемам менеджмента автотранспорта.

უპაკ 629.113

**ავტომობილის რობოტიზირებული მიქანიკური  
გადაცემათა კოლოფის მართვის პროცესის  
გაუმჯობესების მეთოდოლოგია**

დ. ფრიდონაშვილი, ზ. ბოგველიშვილი

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

*რეზიუმე:* სტატიაში განხილულია ავტომობილის წვეთითი თვისებებისა და საწვავ-ეკონომიურობის გაუმჯობესების გზა რობოტიზირებული მექანიკური გადაცემათა კოლოფის ერთი გადაცემიდან მეორეში გადასვლის მომენტის შერჩევით. აღნიშნული ფაქტორი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოძრაობის საშუალო სიჩქარესა და საწვავის ხარჯზე. წარმოდგენილი მეთოდოლოგია ითვალისწინებს დასახელებული პარამეტრების გაანგარიშებას, რომლებზეც გადაცემების გადართვის მომენტი ახდენს ურთიერთსაწინააღმდეგო გავლენას. ამიტომ საბოლოო შემფასებელ პარამეტრად რეკომენდებულია ეფექტურობის კოეფიციენტი, რომელიც ერთდროულად ითვალისწინებს მოძრაობის საშუალო სიჩქარეს და საწვავის ხარჯს.

**საკვანძო სიტყვები:** გადაცემათა კოლოფი, რობოტიზირებული კოლოფი, გადართვის მომენტი, ეფექტურობის კოეფიციენტი.

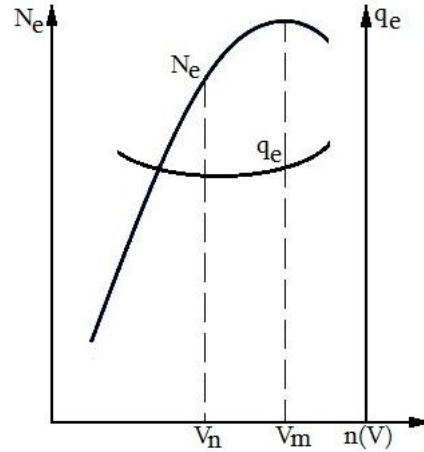
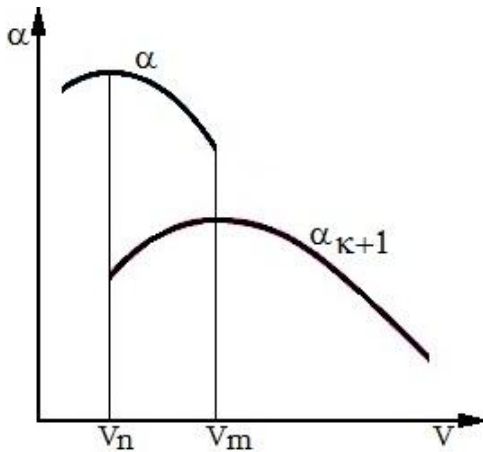
**შეჯამება**

გასული საუკუნის 50-იანი წლებიდან მოწინავე საავტომობილო ფირმებმა მასიურად დაიწყეს ჰიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფების (ე.წ. “ავტომატიკების”) გამოყენება, ვინაიდან ისინი უზრუნველყოფენ გადაცემული მბრუნის მომენტის ოპტიმალურ ცვალებადობას გზის წინააღმდეგობის შესაბამისად. მაგრამ ამ ტიპის გადაცემათა კოლოფებს აქვთ დაბალი მარგი ქმედების კოეფიციენტი და აქედან გამომდინარე საწვავის გაზრდილი ხარჯი. ამიტომ ბოლო პერიოდში დაიწყო და დღესაც გრძელდება ჰიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფების შეცვლა

ისევ მექანიკური, ოღონდ უკვე რობოტიზირებული კოლოფებით. ამიტომ დასახულ იქნა ამოცანა აღნიშნული აგრეგატების მართვის პროცესის გასაუმჯობესებლად.

**პირითადი ნაწილი**

ავტომობილის წვეით-სიჩქარით თვისებებსა და საწვავ-ეკონომიურობაზე მნიშვნელოვან გავლენას, სხვა ფაქტორებთან ერთად, ახდენს გადაცემათა კოლოფის ერთი გადაცემიდან მეორეზე გადასვლის მომენტი. აღნიშნული პროცესი რობოტიზირებულ მექანიკურ კოლოფებში ხორციელდება ელექტრონულ მართვის ბლოკში ჩადებული პროგრამით, რომლის შედგენა და მოქმედება ხდება სხვადასხვა ფაქტორების გათვალისწინებით. მათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია მუხლა ლილვის ბრუნვის სიხშირე. იმისათვის, რომ მართვის პროგრამაში მოვახდინოთ გადაცემის გადართვის მომენტის ჩასმა, საჭიროა მისი შერჩევა. ამისათვის განვიხილოთ ნახ.1-ზე და ნახ.2-ზე წარმოდგენილი გრაფიკები, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ საძიებელი სიდიდის საზღვრებია  $V_n$  და  $V_m$ .



**ნახ. 1. ავტომობილის აჩქარების მრუდები      ნახ. 2. ავტომობილის ძრავას მახასიათებლები**

$V_m$ -გადაცემა გადაირთვება მას შემდეგ, რაც ავტომობილი ამ გადაცემაზე მიაღწევს მაქსიმალურ დასაშვებ სიჩქარეს, რაც შეესაბამება ძრავას მაქსიმალურ ბრუნვის სიხშირეს.

$V_n$ -გადაცემა გადაირთვება მას შემდეგ, რაც ავტომობილი ჩართულ გადაცემაზე მიაღწევს იმ სიჩქარეს, რომელიც მინიმალურია შემდგომი მაღალი საფეხურით გაქანების დაწყებისათვის.

როგორც წარმოდგენილი გრაფიკებიდან ჩანს, იმ შემთხვევაში, როცა გადართვა  $V_m$  წერტილებში ხდება იზრდება ავტომობილის დინამიურობა, ხოლო საწვავ-ეკონომიურობა უარესდება, ხოლო  $V_n$  წერტილებში გადართვისას, პირიქით. ჩატარებული მსჯელობიდან მივდივართ იმ დასკვნამდე, რომ ამოცანის გადასაჭრელად აუცილებელია მოძრაობის საშუალო სიჩქარისა და საწვავის ხარჯის გამოთვლა გადაცემების გადართვის სხვადასხვა მომენტისათვის. დასახელებული სიდიდეების გამოსათვლელად ვისარგებლოთ ავტომობილის მოძრაობის



დიფერენციალური განტოლებით პორიზონტალურ გზაზე მოძრაობისას (ფორმულა ჩვენს მიერ წარმოდგენილია ანგარიშის ჩასატარებლად საჭირო სახით [1,2]) და საწვავის ხარჯის გამოსათვლელი ტოლობით:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{1}{C_1 + C_2 i_{Tq}} \left[ -a_4 + Gi + C_3 i_{Tq} + C_4 i_{Tq}^2 V - \left( C_5 i_{Tq}^3 - a_5 \right) V^2 \right]; \quad (1)$$

$$Q_S = \int_{V_H}^{V_K} \frac{q_e N_e}{3600 j} \quad (2)$$

ამ განტოლებებში:

$$C_1 = \frac{G}{g} + ZJ_k \frac{1}{r_k^2}; \quad C_2 = \frac{J_m \eta_m}{r_k^2}; \quad C_3 = \frac{a_1 \eta_m}{r_k^2}; \quad C_4 = \frac{30a^2 \eta_m}{\pi r_k^2}; \quad C_5 = \frac{9000a_3 \eta_m}{\pi^2 r_k^2}.$$

$a_1, a_2, a_3$  არის ძრავას მახრუნი მომენტის მრუდის აპროქსიმაციის კოეფიციენტები;  $a_3$  და  $a_4$ -ავტომობილის გორვისა და ჰაერის ჯამური წინააღმდეგობის მრუდის აპროქსიმაციის კოეფიციენტები;  $V_H$  და  $V_K$ -გაქანების დაწყებისა და დამთავრების სიჩქარეები. დანარჩენი კი ავტომობილის საექსპლუატაციო თვისებების თეორიაში მოცემული სტანდარტული აღნიშვნებია.

როგორც ნახ.1 და ნახ.2-ზე გამოსახული გრაფიკების ანალიზისას ავლნიშნეთ გადაცემების გადართვის მომენტის ცვლილება ახლენს ურთიერთსაწინააღმდეგო გავლენას მოძრაობის სიჩქარესა და საწვავის ხარჯზე. ამიტომ მიზანშეწონილია შემფასებელ პარამეტრად მიღებულ იქნას განზოგადებული ტექნიკური მაჩვენებელი – ავტომობილის მუშაობის ეფექტურობის კოეფიციენტი –  $\eta^*$ . ეს უკანასკნელი წარმოადგენს სასარგებლო ტვირთის კინეტიკური ენერჯის (გადაზიდვის მოცემული სიჩქარის დროს) შეფარდებას გზის გარკვეულ მონაკვეთზე დახარჯული საწვავის თბურ ენერჯიასთან, გამოსახულს პროცენტებში [3]:

$$\eta^* = \frac{qV^2}{\gamma Q_S}; \quad (3)$$

სადაც  $q$  არის სასარგებლო ტვირთის მასა, კგ;  $V$ -მარშრუტზე ავტომობილის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე, კმ/სთ;  $\gamma$ -საწვავის სიმკვრივე, კგ/ლ;  $Q_S$ -საწვავის საშუალო ხარჯი, ლ/100 კმ;  $C$ -მუდმივი კოეფიციენტი, რომელიც ბენზინზე მომუშავე ძრავებისათვის ტოლია 1/115000, ხოლო დიზელზე მომუშავე ძრავებისათვის კი – 1/113500.

## დასკვნა

წარმოდგენილი მეთოდით შესაძლებელია მაქსიმალური სიზუსტით განისაზღვროს რობოტიზირებული მექანიკური კოლოფების გადართვის მომენტი ძრავას ბრუნვის სიხშირეზე დამოკიდებულებით, რაც უცილობლად გაზრდის მოძრავი შემადგენლობის ეფექტურობას.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ფრიდონაშვილი დ., დიასამიძე ნ. საქალაქო ავტობუსის კონსტრუქციული პარამეტრების გავლენა საექსპლუატაციო თვისებებზე. – ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა, 2012, N3, გვ.70-75.
2. Валхамов В., Шатров М., Юрчевский А. Автомобили. – Москва, Академа, 2003, 805 с.
3. ფრიდონაშვილი დ., თედორაძე რ. საავტომობილო ტრანსპორტის შერჩევა ოპტიმიზაციის განზოგადებული ტექნიკური პარამეტრით – ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა, 2014, N3, გვ. 95-98.

## МЕТОДИКА УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Д. Придонашвили, З. Богвелишвили

### Резюме

В статье представлены пути улучшения тягово-скоростных свойств и топливной экономичности автомобилей с подбором момента переключения передач роботизированной коробки. Указанный фактор оказывает большое влияние на среднюю скорость движения и расход топлива. Поэтому в данной методике даётся уравнение для расчёта указанных величин. Ввиду того, что момент переключения передач по-разному воздействует на среднюю скорость движения и расход топлива, оценочным параметром рекомендуется коэффициент эффективности.

## METHOD OF IMPROVEMENT OF CONTROL PROCESS OF ROBOTIZED MECHANICAL GEAR-BOX

D. Pridonashvili, Z. Bogvelishvili

### Summary

In the article are presented ways to improvement of traction-speed properties and fuel efficiency of vehicles with selection of gears by robotized gear-box. The mentioned factor make great impact on average speed of movement and fuel consumption. Therefore in this method is given the equation for calculation of mentioned values. Whereas the gear change makes different impact on average speed of movement and fuel consumption, as evaluative parameter is recommended to accept the effectiveness factor.

უპკ 658.511.5:663.95

**ჩაის ღნობის პროცესის და საღნობი მანქანის  
ზოგიერთი პარამეტრების დასაბუთება**

თ. მეგრელიძე, რ. გოგოლაძე, ე. წვერავა

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

**რეზიუმე:** ჩაის წარმოების პროცესში ღნობა ერთ-ერთი ძირითადი ოპერაციაა. ღნობის რაციონალური მეთოდის და საღნობი მანქანების ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევაზე მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ჩაის მზა პროდუქციის ხარისხი. არსებული საღნობი მანქანების განხილვის საფუძველზე შევირჩიეთ საკვები პროდუქციის ნედლეულისათვის გამოყენებული საღნობი მანქანა და მასზე შევისწავლეთ ღნობის ტექნოლოგიური პროცესების და საღნობი მანქანის ოპტიმალური პარამეტრები.

**საკვანძო სიტყვები:** ჩაი, ღნობა, კონვეირი, დუყი, გისოსები.

**შესავალი**

ჩაის წარმოების განვითარების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს ჩაის ღნობის მეთოდებისა და საღნობი მანქანების რაციონალური კვლევები.

უნდა აღინიშნოს, რომ დღეისათვის წარმოებაში გამოყენებული ჩაის საღნობი მანქანები მოძველებული კონსტრუქციისაა და ვერ პასუხობენ თანამედროვე მოთხოვნებს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, სამუშაოს მიზანია ღნობის პროცესის და საღნობი მანქანების ოპტიმალური პარამეტრების დასაბუთება.

ჩაის ღნობის პროცესის და საღნობი მანქანის მახასიათებლის საწარმოო პირობებში დაზუსტებისთვის ჩატარებული კვლევების და ლიტერატურული წყაროების ანალიზის

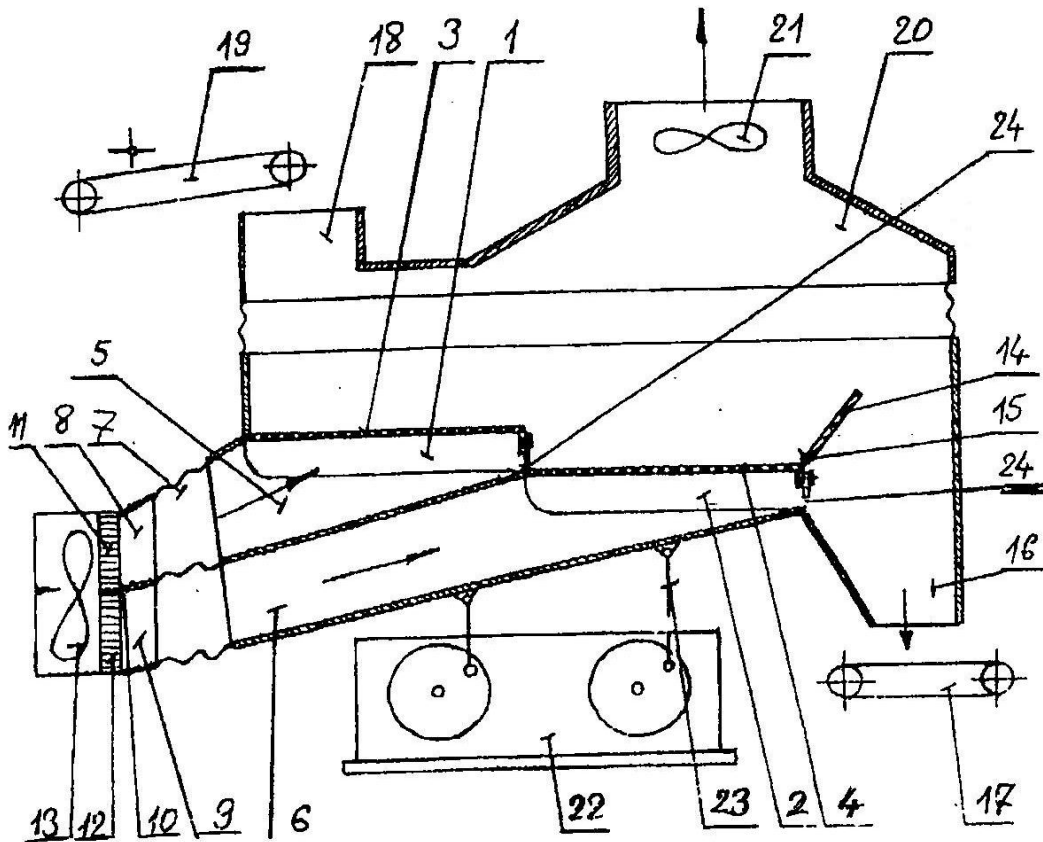
საფუძველზე გამოყენებული იქნა მცენარეული ნედლეულის არსებული მანქანა (ნაზ. 1), რომელიც შეიცავს ერთმანეთთან დაკავშირებულ ორ ჩარჩოს. ჩარჩოები ჩაის მასის გადაადგილების მიმართულებით დაღმავალ საფეხურებად არიან განლაგებული და აღჭურვილი არიან ჰაერგამანაწილებელი ბადეებით. თითოეულ ბადეს აქვს ინდივიდუალური ჰაერის მიმყვანი არხი, რომლებიც ბრეზენტისგან დამზადებული ელემენტებით უკავშირდებიან სტაციონარულ კოლოფებს. ერთმანეთისაგან ტიხრებით გამოყოფილი თითოეული კოლოფის შიგნით მოთავსებულია გამახურებელი ელემენტები.

ამავე დროს კოლოფები გაერთიანებული არიან და მათში მოთავსებულია ერთი საერთო ვენტილატორი. ჩაის მასის გადაადგილების მიმართულებით ბადის ბოლოში განლაგებულია რეგულირებადი სიმაღლის მქონე შემზღუდველი, რომელიც სახსრულად არის დაკავშირებული ბადის ჩარჩოსთან. შემზღუდველის მეორე თაროზე მოთავსებულია გამშრალი ჩაის გამომტვირთი ხვიძრა, რომლის ქვეშაც განლაგებულია მზა პროდუქციის გამომტანი ტრანსპორტიორი. ჩაის გადაადგილების მიმართულებით პირველი ბადის თავზე განლაგებულია ჩაის ჩამტვირთი ხვიძრა. ბადეების თავზე მდებარეობს გამწოვი ვენტილატორი. ჩარჩოები სახსრულად არიან დაკავშირებული ვიბრაციულ ამძრავთან. ჩარჩოს ყოველი საფეხურის ძირში მოთავსებულია რეგულირებადი კვეთის მქონე ნახვრეტი, რომლის საშუალებითაც წინა ბადის ჰაერმიმყვანი არხი უკავშირდება ჩაის მასისათვის განკუთვნილ მომდევნო სადინარს, გადაადგილების მიმართულებით დაღმავალი საფეხურები კლებადი სიმაღლისაა.

მანქანის მუშაობის პრინციპი შემდეგია: ჩამტვირთავი ტრანსპორტიორიდან ჩაი მიეწოდება ჯერ მანქანის მკვებავ ხვიძრაში, შემდეგ კი ჩაის გადაადგილების მიმართულებით პირველ ბადეზე. ჩარჩოების რხევის შედეგად ბადეზე მოთავსებული ჩაის ღუყები იწყებენ მოძრაობას. ერთდროულად იწყება ჰაერის მიწოდება გამახურებელი ელემენტების გავლით კოლოფებში, სადაც ხდება ჰაერის გაცხელება საჭირო ტემპერატურამდე. ცხელი ჰაერი მიმყვანი არხებით მიეწოდება შესაბამის ჰაერგამანაწილებელ ბადეებს. ჩაის მასა თავდაპირველად ავსებს ჯერ პირველ ბადეს მთელ სიგრძეზე, ხოლო შემდეგ გადადის მეორე ბადეზე, სადაც მიმდინარეობს ჩაის ნაწილაკების ინტენსიური ღნობის პროცესი. ამასთან, შემზღუდველისაგან გადაადგილებასთან ერთად ჩაის მასა თანდათან განიცდის ღნობას ცხელი ჰაერის ზემოქმედებით ტენის არინების ხარჯზე.

მომდინარი ჩაის მასა გამომტვირთი ხვიძრიდან მიეწოდება გამომტან ტრანსპორტიორს.

ნამუშევარი ჰაერი ჩაის მასიდან აორთქლებულ ტენთან ერთად ვენტილატორის დახმარებით გაიწოვება ციკლონში.



ნახ. 1. ცენარეული ნედლეულის მანქანის მუშაობის პრინციპული სქემა:

- 1, 2 – ჩარჩოები; 3, 4 – ბადეები; 5, 6 – ჰერსადინარები; 7 – დრეკადი ელემენტი;  
 8, 9 – კოლოფები; 10 – ტიხარი; 11, 12 – გამაზურებელი ელემენტები;  
 13 – შემწოვი ვენტილიატორი; 14 – ზღურბლი; 15 – სახსარი; 16 – გამომტვირთი ხვიძრა;  
 17 – გამომტანი ტრანსპორტიორი; 18 – ჩამტვირთავი ხვიძრა; 19 – მკვებავი ტრანსპორტიორი;  
 20 – ნამუშევარი ჰაერის შემკრები; 21 – გამწოვი ვენტილიატორი;  
 22 – ამძრავი; 23 – ბარბაცები; 24 – სარეგულირებელი ნაზვრეტი.

ცდებისათვის გამოყენებული იქნა მოუძღნარი ჩაის მასა. ჩაის საცდელი პარტია იყოფოდა ორ თანაბარ ნაწილად, რომელთაგან ერთი ნაწილის გადამუშავებული იყო წარმოებაში არსებულ ტექნოლოგიურ საზზე, როგორც საკონტროლო პარტიის ნიმუში, ხოლო მეორე ნაწილი კი საცდელი საღნობი მანქანის, როგორც საცდელი პარტიის ნიმუში, შავი ჩაის გადამუშავების მოქმედი ტექნოლოგიური ინსტრუქციების სრული დაცვით ჩატარებული იყო მზა პროდუქციის საკონტროლო და საცდელი ნიმუშების ტიტიესტერული და ტექნოლოგიური ანალიზები.

საღნობი საცდელი მანქანა გამოცდილი იყო შემდეგი პარამეტრების დროს: ღარის რხევის სიხშირე  $n = 250$  ორმაგი სვლა წუთში; მრუდმხარა ექსცენტრისიტეტი  $e = 25$  მმ; ღარის დახრის კუთხე პორიზონტთან  $3-5^\circ$ ; რხევის ამპლიტუდა  $A = 7$  მმ; ფარდობითი აჩქარება  $j = 2, 2-2, 4$ ; გისოსების დატვირთვა  $G/F = 24$  კგ/მ<sup>2</sup>; ბადის დიამტრით  $0,5-1,5$  მმ. ცოცხალი კვეთის ფართობი  $27,3\%$ , ჰაერის აღმავალი ნაკადის ტემპერატურით  $320-330K$ , სიჩქარით  $v = 0,7-0,9$  მ/წმ.

ცხრილი 1

საცდელი და საკონტროლო ნიმუშების ფარდობითი ტენის და ტემპერატურის, ღნობის ხანგრძლივობის და მზა პროდუქციის ტეისტერული ბალური შეფასებების მნიშვნელობები

№	გამოსაცდელი ნიმუშის დასახელება	ჩაის ხარისხი	ჩაის მასის ფარდობითი ტენიანობა W, %		ჩაის მასის ტემპერატურა T, K	ღნობის ხანგრძლივობა τ, წმ	ჩაის მზა პროდუქციის ტეისტერული ბალური შეფასება			
			მოუმდნარი	მომდნარი			ნაყენი	არომატის	გემო	გამონასარში
1	საცდელი	II	76	60	42-52	24	3,25	3,65	3,45	2,30
2	საკონტროლო	II	76	62	37-420	120	2,65	3,50	2,75	2,25

საღნობი მანქანების გამოცდის მონაცემების (ცხრ. 1) მიხედვით ნათლად ჩანს, რომ ჩაის მზა პროდუქციის საცდელი ნიმუშების ყველა ხარისხობრივი მაჩვენებლები გაუმჯობესებულია საკონტროლო ნიმუშების ხარისხობრივ მაჩვენებლებთან შედარებით.

მომდნარი ჩაის ფოთლის ღნობის ხარისხი  $2,5-3,0\%$ -ით აღემატება უძრავ შრეში მომდნარ ჩაის ფოთლის ღნობის ხარისხს.

ჩაის ღნობის პროცესის ხანგრძლივობა უძრავ შრეში ღნობის პროცესის ხანგრძლივობასთან შედარებით მნიშვნელოვნად  $120$  წუთიდან შემცირდა  $24$  წუთამდე.

ჩაის ღნობის არათანაბრობა ტენიანობის მიხედვით შეადგენდა  $2-1,1\%$ , ხოლო უძრავ შრეში ღნობისას კი  $3,5-645\%$ -ს.

**დასკვნა:**

ჩატარებული თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევების და საწარმოო პირობებში ჩაის საღნობი მანქანების ნიმუშების გამოცდის შედეგების მიხედვით დამუშავებულია ჩაის საღნობი მანქანების გაანგარიშების და კონსტრუირების საფუძვლები და დადგენილია ჩაის ღნობის პროცესისათვის ოპტიმალური პარამეტრები.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. **Хочолава И. А.** Технология чая. М.: Пищевая промышленность, 1987г. С. 303;
2. **Хведелидзе В. Г.** Исследование процесса прессования плиточного чая. Автореф. Дисс...канд. Тех. Наук. М.: МТИПП, 1982г, с. 23.

**PROCESS OF TEA WITHERING AND KUSTIFICATION OF WITHERING MACHINE CERTAIN PARAMETERS**

**T. Megrelidze, R. Gogaladze, E. Tsverava**

**Summary**

The quality of tea finished goods considerably depends on selection of the efficient withering method and the optimum parameters of a withering machine. Having considered all the existing withering machines, we have selected the withering machine used for row food products and, on the basis of theoretical and experimental researches, we have studied the optimum parameters of the abovementioned withering machine and its technological processes of withering.


**ПРОЦЕССЫ ЗАВЯЛИВАНИЕ ЧАЯ И ОБОСНОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗАВЯЛИВАНИЕ**

**Т. Мегрелидзе, Р. Гоголадзе, Е. Цверава**

**Резюме**

Завяливание является одним из основных операций в процесса производства чая. От выбора рациональный способ завяливания и выбора оптимальных параметров завялочных машин в значительной степени зависит качество чайного продукта. На основе рассмотрения Существующих завялочных машин выбрана применённая для сырья пищевой продукции завялочная машина и на ней изучены технологические процессы завяливания и оптимальные параметры завялочной машины.

GTU  
TRANSPORT AND MACH-  
INEBUILDING FACULTY  
www.gtu.ge

TRANSPORT AND  
№1 (35)  2016  
MACHINEBUILDING  
T: 68-82

№503  
Department's of Scientific  
and Research Centre  
PRINT MEDIA

უპაკ 625;330

**თანამედროვე მსოფლიო ეკონომიკურ სივრცეში  
საქართველოს ინტეგრირების ასპექტები და საქართველოს  
მაკროეკონომიკური განვითარების ზოგიერთი საკითხი**

რ. თეთვაძე, ა. მურადიშვილი, მ. მასხულია

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

**რეზიუმე:** სტატიაში საუბარია თანამედროვე მსოფლიო მეურნეობის ფუნქციონირებისათვის დამახასიათებელ თავისებურებებზე, მცირე ქვეყნის მსოფლიო ეკონომიკურ სივრცეში ინტეგრირების ასპექტებზე საქართველოს, როგორც მწირი ფინანსური შესაძლებლობების მქონე ქვეყნის მაგალითზე. მიმოხილულია საქართველოს საგარეო ვაჭრობის გეოგრაფიული სტრუქტურა და გამოთქმულია მოსაზრება უცხოური ინვესტიციების მოსაზიდად ხელსაყრელი გარემოს შექმნაზე და ცალკეულ დარგთა პრიორიტულობაზე.

**საკვანძო სიტყვები:** ეკონომიკური სივრცე, მაკროეკონომიკური განვითარება, ეკონომიკური ინტეგრირება, საგარეო ვაჭრობა, ინვესტიციების მოზიდვა.

თანამედროვე მსოფლიო მეურნეობის ფუნქციონირებისათვის დამახასიათებელ თავისებურებად იქცა საერთაშორისო ეკონომიკური ურთიერთობების (სეუ) ინტენსიური განვითარება. სეუ მოიცავს ეკონომიკურ ურთიერთობათა მთელ კომპლექსს ცალკეულ ქვეყნებს შორის, რეგიონალურ გაერთიანებებს შორის, ასევე მსოფლიო მეურნეობის სისტემაში ცალკეულ საწარმოებს (ტრანსეროვნული, მრავალეროვნული კორპორაციების მეშვეობით).



დღეისათვის არავინ შეუდგება იმის მტკიცებას, რომ რომელიმე ქვეყანა შემლებს ნორმალურ განვითარებას საგარეო ეკონომიკური კავშირების გარეშე. ქვეყნების უმრავლესობა რესურსების შეზღუდულ რაოდენობას ფლობს. ადამიანთა ზრდადი მოთხოვნილების სრული დაკმაყოფილების პრობლემის გადაჭრა პრაქტიკულად შეუძლებელია სეუ-ს გარეშე. ამასთან, საქონლისა და მომსახურების დიდი ნაწილი ვერ შეიქმნება საერთაშორისო მასშტაბით სახსრების, რესურსების, ძალისხმევების გაერთიანების გარეშე, რადგანაც საჭიროა დანახარჯების კოლოსალური მოცულობები, აუცილებელია რესურსების მრავალფეროვნება.

უდავოა, რომ მცირე ქვეყანა, რომელსაც შეზღუდული ბუნებრივი, ადამიანური და ფინანსური რესურსები აქვს, მხოლოდ საკუთარ ძალებზე დაყრდნობით ვერ დააკმაყოფილებს მოსახლეობის თანამედროვე მოთხოვნის აუცილებელ ნაწილსაც კი. თუმცა არსებობს „საკუთარ ძალებზე დაყრდნობის“ იდეა და პრაქტიკული მცდელობა, რომელიც საკამათო საკითხია. მცირე ქვეყნებისათვის საგარეო ეკონომიკური ფაქტორების ზემოქმედება ხშირად განმსაზღვრელ როლს თამაშობს.

საქართველოსთვის მსოფლიო ეკონომიკურ სივრცეში ჩართვა სასიცოცხლოდ აუცილებელი და გეოპოლიტიკური მდებარეობის გათვალისწინებით, ობიექტურად აუცილებელია. 1991 წლიდან (1991 წლის 9 აპრილს ხელმოწერილ იქნა საქართველოს სახელმწიფოებრივი დამოუკიდებლობის აღდგენის აქტი) საქართველოს ეკონომიკა ახალი პრობლემების წინაშე დადგა. ერთი მხრივ, ქვეყანას ორიენტაცია უნდა აეღო ღია ტიპის, საგარეო ბაზარზე მიმართულ ეკონომიკაზე და ამასთან, აწ მოშლილი, სოციალისტური ბლოკის შიგნით არსებული ავტარქიული მემკვიდრეობისაგან უნდა გათავისუფლებულიყო.

ღია ეკონომიკა მსოფლიო მეურნეობაში ქვეყნის ერთიანი ეკონომიკური კომპლექსის ინტეგრირებას გულისხმობს, რაც თავის მხრივ რთული და მრავალმხრივი პროცესია. ნებისმიერი, ყველაზე დიდი და მდიდარი ქვეყნისათვისაც კი, საგარეო ვაჭრობა ის მნიშვნელოვანი სფეროა, რომელიც ძირითადად განსაზღვრავს ქვეყნის საგარეო ეკონომიკური საქმიანობის მიმართულებას.

ეკონომიკის გახსნილობის რაოდენობრივ ინდიკატორს, რომელიც ამავე დროს საგარეო ეკონომიკური ფაქტორის როლის შეფასების საშუალებას იძლევა, მიეკუთვნება

ექსპორტისა და იმპორტის ხვედრითი წილი, მთლიანად შიდა პროდუქტში. მათი კომბინაცია იძლევა წარმოდგენას ცალკეული ეროვნული ეკონომიკის მსოფლიო ბაზართან კავშირის მასშტაბზე.

1994-1997 წლებში საქართველოს როგორც ექსპორტი, ისე იმპორტი გაიზარდა აბსოლუტური მაჩვენებლების მიხედვით, თუმცა იმპორტს წინმსწრები, არასასურველი ტენდენცია ჰქონდა. შესაბამის წლებში საიმპორტო კვოტა (იმპორტის შეფარდება მშპ-სთან) შემცირდა 29,04%-დან 20,32%-მდე, საექსპორტო კვოტა (ექსპორტის შეფარდება მშპ-თან) კი 14,11%-დან 7,36%-მდე. იმპორტის ზრდის არასასურველ ტენდენციას თან ერთვის ის ფაქტობრივი სინამდვილე, რომ ექსპორტის სტრუქტურაში ჭარბობს ნედლეული და ბუნებრივი რესურსები. დეფიციტური საგარეო სავაჭრო ბალანსის დარეგულირებისათვის აუცილებელია საექსპორტო პრიორიტეტების მოძიება და ექსპორტის სტიმულირება.

საქართველოს საგარეო ვაჭრობის გეოგრაფიული სტრუქტურა ფართოვდება. საგარეო ეკონომიკური ურთიერთობები ჩვენს ქვეყანას 1998 წლის მონაცემებით 100-ზე მეტ ქვეყანასთან აქვს დამყარებული. საგარეო სავაჭრო ბრუნვის მიხედვით 1998 წელს პარტნიორთა I ათეული ასე განლაგდა: რუსეთი, თურქეთი, აზერბაიჯანი, გერმანია, აშშ, დიდი ბრიტანეთი, უკრაინა, შვეიცარია, იტალია, ბულგარეთი. მათი წილი მთლიან საგარეო სავაჭრო ბრუნვაში 74,6%-ს შეადგენს. გასულ წელს (1998წ) 1997 წელთან შედარებით სავაჭრო ბრუნვაში დსთ-ს ქვეყნების წილი 40,4%-დან 38,1% -მდე შემცირდა.

მსოფლიო მეურნეობაში მწირი ფინანსური შესაძლებლობების მქონე ქვეყნის ინტეგრირება მნიშვნელოვანწილად განისაზღვრება მისი ჩართვით კაპიტალის საერთაშორისო მოძრაობის პროცესში, უწინარეს ყოვლისა კი - უცხოური ინვესტიციების მოზიდვით. საქართველოში 100 ათას დოლარზე მეტი კაპიტალდაბანდება განხორციელებული აქვს დაახლოებით 400-მდე ქვეყანას. უმსხვილესი ინვესტორი ქვეყნები არიან ისრაელი (16 მლნ), ირლანდია (15 მლნ), აშშ (10 მლნ), სამხრეთი კორეა (9 მლნ), რუსეთი (6,8 მლნ), ბერმუდი (4,1 მლნ), თურქეთი (8,9 მლნ). მათზე მოდის საქართველოში დაბანდებული უცხოური კაპიტალის 71,7%.

უცხოური ინვესტიციებისათვის პრიორიტეტულია მრეწველობის დარგი. სწორედ აქ მიემართება ინვესტიციების უმეტესი ნაწილი, რაც გვამღწევს იმედს ვიფიქროთ, რომ ჩვენი ქვეყნის მრეწველობა არ არის უპერსპექტივო. გასულ წელს გამოყენებულ ინვესტიციებში მაღალი ხვედრითი წილი ჰქონდათ აშშ-ის (28,5%), დიდი ბრიტანეთის (13,3%), მსოფლიო ბანკის (13,0%), ევრობანკის (7,0%), რუსეთის (6,9%), აზერბაიჯანის (6,9%), ნორვეგიის (5,9%), გერმანიის (4,9%), თურქეთის (4,7%), საფრანგეთის (3,8) ინვესტორებს. კაპიტალდაბანდებების ძირითადი მიმართულება გამოიკვეთა სახმელეთო ტრანსპორტისა და მილსადენებით ტრანსპორტირებაზე (69,3%), აგრეთვე, ელექტროენერჯით, გაზით და სათბობით მომარაგებაზე (24,4%).

უცხოური ინვესტიციების მოსაზიდად ხელსაყრელი გარემოს შექმნა კვლავაც აქტიური საკითხია საქართველოს ეკონომიკური პოლიტიკისათვის. ამ კუთხით კიდევ ერთხელ უნდა გადაისინჯოს თავისუფალი ეკონომიკური ზონების შექმნის შესაძლებლობა და პერსპექტივა ჩვენს ქვეყანაში.

გაეროს ეგიდით გამოცემული საერთაშორისო ვაჭრობის სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით, საქართველოს ექსპორტის წილი მსოფლიო ექსპორტში 1995 წელს შეადგენდა მიახლოებით 0,003 პროცენტს, იმპორტის წილი კი - მიახლოებით 0,005 პროცენტს მსოფლიო იმპორტში. მაშასადამე, მსოფლიო მეურნეობასთან მიმართებაში საქართველო ის მცირე ქვეყანაა, რომელიც ვერ იმოქმედებს მსოფლიო ფასების დონეზე როგორც იმპორტიორი, ანდა როგორც ექსპორტიორი, მაგრამ ეს არ ნიშნავს იმას, რმ საქართველოს არ შეუძლია გახდეს მსოფლიო ეკონომიკური სივრცის ფუნქციონირებადი ნაწილი. ერთი მხრივ, ტრასეკას (ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფნის) პროექტის სრულმასშტაბიანი ამოქმედება, მეორე მხრივ, კი უცხოელთა ინტერესები „ახალ ბაზარზე“ დასამკვიდრებლად ხელს შეუწყობს პერსპექტივაში საქართველოს ეფექტიან ჩართვას საერთაშორისო ეკონომიკურ ურთიერთობებში და ამ ურთიერთობებიდან ეკონომიკური სარგებლის მიღებას.

საქართველოს ეკონომიკა, რომ სწორად განვითარდეს სწორ ეკონომიკურ პოლიტიკას უნდა დაეყრდნოს და ეკონომიკური რეფორმების სისტემით განხორციელდეს. ბიზნესი უნდა განსაზღვროს იმ პრიორიტეტულმა დარგებმა,

რომლებიც ტრადიციულად გამორჩეულ როლს ასრულებენ შრომის საერთაშორისო დანაწილებაში. მსოფლიო ბანკისა და საერთაშორისო სავალუტო ფონდის მიერ შემოთავაზებული წინადადებები უნდა გავიგოთ რეგიონალური და დარგობრივი პოზიციებიდან, ტერიტორიული ორგანიზაციისა და მართვის სფეროდან, სოციალური და სამართლებრივი უზრუნველყოფის პოზიციებიდან, საგარეო - ეკონომიკური ურთიერთობებისა და ინვესტიციების პოლიტიკიდან. მათი რჩევებიდან უნდა გავითვალისწინოთ ის, რაც ჩვენთვის მისაღებია. სწორედ აქ უნდა გამოვლინდეს ჩვენი მეცნიერების პროფესიონალიზმი.

საქართველოში მიმდინარე ეკონომიკური პროცესები მთლიანობაში მაკროეკონომიკურ პარამეტრებში აისახება, რაც ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების სურათს წარმოადგენს. 1995 წლიდან ქვეყანაში ეკონომიკური ზრდის პროცესი დაიწყო. მთლიანი შიდა პროდუქტის ნომინალურმა მოცულობამ 1996 - 1998 წლებში 5,3 - 6,8 მლრდ. ლარი შეადგინა. ამასთან მთლიანი შიდა პროდუქტის უდიდესი ნაწილი სოფლის მეურნეობაზე, ვაჭრობასა და ტრანსპორტზე მოდის. ზრდის ტენდენციით ხასიათდება კაპიტალური მშენებლობის ხვედრითი წილიც. მთლიან შიდა პროდუქტში არ შეინიშნება მრეწველობის წილის ზრდის ტენდენცია, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ დარგის აღმავლობა ძირითადად ხდებოდა ექსტენსიური ფაქტორის - დანახარჯების ზრდის ხარჯზე და დაჩქარებას მოითხოვს მრეწველობის რესტრუქტურის პროცესი.

გაიზარდა სავაჭრო ბალანსის დეფიციტი. უარყოფითმა სავაჭრო ბალანსმა 1998 წელს 854,6 მლნ. აშშ დოლარი შეადგინა, რაც წინა წლის მაჩვენებელს 190,9 მლნ. აშშ დოლარით აღემატება. სავაჭრო დეფიციტის სიდიდის ზრდა განაპირობა იმპორტის მოცულობის 11 პროცენტით ზრდამ და ექსპორტის მოცულობის 19 პროცენტით შემცირებამ. სავაჭრო ბალანსის დეფიციტის ზრდამ გააუარესა საქართველოს საფინანსო მდგომარეობა, გაზარდა საგარეო ვალების მოცულობა.

ეკონომიკაში მიმდინარე ცვლილებებმა ადექვატური ასახვა ჰპოვა მოსახლეობის ცხოვრების დონეზე. უმუშევრობის დონემ 1996-1998 წლებში 13,1-12,1 პროცენტი შეადგინა. ამასთან დასაქმების დიდი ნაწილი (70 პროცენტზე მეტი) თვითდასაქმებულებზე მოდის. საქართველოს ეკონომიკისა და მისი ცალკეული

დარგების განვითარების მაჩვენებლების მიხედვით დასაქმებულთა რიცხოვნობის ზრდას უნდა ჰქონდეს ადგილი მშენებლობაში, ვაჭრობაში, ტრანსპორტსა და კავშირგაბმულობაში, ხოლო შედარებით დაბალი ტემპებით გაიზრდება იგი სოფლის მეურნეობაში.

აგრარულ პოლიტიკაში გტარებულმა არასწორმა ფასების პოლიტიკამ, საგადასახადო მექანიზმმა და რეგიონალური მართვის სისტემამ კალაპოტიდან ამოაგდო სოფლის მეურნეობის ისეთი დიდი ტრადიციების მქონე დარგი, როგორცაა მევენახეობა და მებაღეობა.

მოსახლეობის მასობრივი გაღატაკება, ეკონომიკური აქტივობის დაქვეითება და საკუთრი წარმოების ფაქტობრივად მოშლა. საზრო სტრუქტურების, ახალი ურთიერთობების დანერგვითა და დამოუკიდებელი სახელმწიფოებრივი განვითარების კურსის აღებით კი არ არის გამოწვეული, არამედ მრავალ სუბიექტურ და ობიექტურ ფაქტორთან ერთად, ამ სტრუქტურათა დაუნერგაობით. ეროვნული მეურნეობის ჩამოყალიბების საწყისი ეტაპის სიძნელეებითა და საკუთარი ეკონომიკის განვითარების გზების ძიებისას საზღვარგარეთული „რეცეპტებისადმი“ უპირატესობის მინიჭებით. აუცილებლად მიგვაჩნია, რომ სოფლის მეურნეობაში, როგორც სტრატეგიული დანიშნულების დარგში, დიდი ყურადღება მიექცეს საწარმოთა ინტეგრაციას, ერთობლივი საწარმოების შექმნას, უცხოური ინვესტიციების მოზიდვას, მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის განმტკიცებას. ყოველივე ეს საშუალებას მოგვცემს სრულყოფილად იქნეს გამოყენებული დარგის პოტენციული შესაძლებლობანი. ამაღლდეს პროდუქციის ხარისხი და კონკურენტუნარიანობა მსოფლიო ბაზარზე, რაც საბოლოო ანგარიშით დამატებითი სავალუტო შემოსავლების მიღების მნიშვნელოვანი წყარო გახდება.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. Экономическая Статистика, под ред. Ю.Н.Иванова. М.:ИНФРА-М, 2002. – с. 52;
2. Социальная Статистика, под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2003. – с.25;
3. Чудилин Г.И., Алексейчук М.С. Сравнительный анализ устойчивого развития региона на основе интегральной оценки. Пенза, 2008;
4. ი. ონიანი, ნ. ხასიაი, „სტატისტიკა ეკონომიკასა და ბიზნესში“, ქუთ., 2009;

5. საქართველოს სტატისტიკური წელიწდეული, 2010;

6. საქართველოს სტატისტიკის სახელმწიფო-დეპარტამენტის 2002 წლის საყოველთაო აღწერის მონაცემები, ტ. II. ცხ. 17, გვ. 130.

**ASPECTS OF GEORGIAN INTEGRATION IN MODERN GLOBAL  
ECONOMY AND CERTAIN ISSUES OF MACROECONOMIC  
DEVELOPMENT OF GEORGIA**

**R. Tetvadze, A. Muradishvili, M. Maskhulia**

**Summary**

The article deals with characteristic features of the functioning of the economy of the modern world and aspects of the integration of a small country into the world economy on the example of Georgia - as a country with limited financial possibilities. The paper reviews the geographical structure of Georgia's foreign trade and suggests creation of a favorable environment for the attraction of foreign investments and prioritization of particular branches.


**АСПЕКТЫ ИНТЕГРАЦИИ ГРУЗИИ В СОВРЕМЕННУЮ  
ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СРЕДУ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ  
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГРУЗИИ**

**Р. Тетвадзе, А. Мурадишвили, М. Масхулиа**

**Резюме**

В статье рассказывается об особенностях, характерных для функционирования современного мирового хозяйства, об аспектах интегрирования малых стран в мировом экономическом пространстве на примере Грузии, как страны со скудными финансовыми возможностями. Дано обозрение географической структуры внешней торговли Грузии и высказаны соображения по поводу создания благоприятной среды для привлечения иностранных инвестиций и приоритетности отдельных отраслей.

GTU  
TRANSPORT AND MACH-  
INEBUILDING FACULTY  
www.gtu.ge

TRANSPORT AND  
№1 (35)  2016  
MACHINEBUILDING  
T: 68-82

№503  
Department's of Scientific  
and Research Centre  
PRINT MEDIA

უპაკ 625;330

**მაკროეკონომიკური პოლიტიკა, როგორც სასაქონლო  
ეკონომიკური ძველის ძირითადი ორიენტირი და  
ინვესტიციური პოლიტიკის მაკროეკონომიკური რეგულირება**

ა. მურადიშვილი, რ. თეთვაძე, მ. მასხულია

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

**რეზიუმე:** სტატიაში საუბარია მაკროეკონომიკის არსზე, მაკროეკონომიკური თეორიის წარმოშობასა და მის განვითარებაზე. მიმოხილულია ეკონომიკური პოლიტიკის შემუშავების პროცესი და მისი ძირითადი მიზნები, ახალი ნეოკლასიკური სკოლის მოსაზრებათა მაგალითზე. განხილულია საქართველოს ეკონომიკის პრობლემატური მხარე, რომლის უმთავრეს მიზეზს წარმოადგენს მაკროეკონომიკურ ზემოქმედებაზე ერთობ სუსტი რეაგირება და არაჯანსაღი ინვესტიციური პოლიტიკა. გამოთქმულია მოსაზრებები საინვესტიციო ბაზრის ფორმირებისთვის საჭირო ღონისძიებებზე, რომელთა შორისაც საკვანძო როლი უნდა ითამაშოს სახელმწიფო ბიუჯეტი.

**საკვანძო სიტყვები:** მაკროეკონომიკის არსი, ეკონომიკური პოლიტიკა, ინვესტიციური პოლიტიკა, საინვესტიციო ბაზრის ფორმირება, სახელმწიფო ბიუჯეტი.

ეკონომიკური პოლიტიკის არსებობა ობიექტური აუცილებლობითაა განპირობებული და სახელმწიფოს მიერ საკუთარი ფუნქციების განხორციელებასთანაა დაკავშირებული ანუ იგი არსებობს მხოლოდ მაშინ, როცა არსებობს სახელმწიფო, რომელიც მონაწილეობს ეკონომიკის მართვაში.

მაკროეკონომიკური (ზოგადად ეკონომიკური) პოლიტიკა არის სახელმწიფოს მიერ ეკონომიკური მიზნების განხორციელების სტრატეგიული და ტაქტიკური გზების ერთობლიობა. სწორედ მაკროეკონომიკური პოლიტიკა განსაზღვრავს სახელმწიფოს ეკონომიკური ქცევის თავისებურებებს და მასზეა დამოკიდებული ქვეყნის განვითარებისათვის ძალიან მნიშვნელოვანი ღონისძიებების შემუშავება და განხორციელება.

ზოგადად მაკროეკონომიკა (მაკროეკონომიკური თეორია) სწავლობს პოლიტიკაში ეკონომიკურ ქცევებს, რომლებიც ზემოქმედებენ მოხმარებისა და ინვესტიციების მოცულობაზე, სავალუტო კურსსა და სავაჭრო ბალანსზე, აგრეთვე ფაქტორებს, რომლებსაც შეუძლიათ განსაზღვრონ ფასებისა და ხელფასების ცვლილება, მონეტარული და ფისკალური პოლიტიკა, ნალდი ფულის მასის მოცულობა, სახელმწიფო ბიუჯეტი, პროცენტის განკვეთის ცვლილება, სახელმწიფო ვალი.

ეკონომიკური პოლიტიკის შემუშავება საკმაოდ რთული პროცესია. მისი პირველი ნაბიჯი ეკონომიკური მიზნების ზუსტი განსაზღვრაა. შემდგომ საჭიროა განისაზღვროს მიზნების განხორციელების ალტერნატიული პროგრამები და მათი შესაძლო შედეგები, აგრეთვე წარსულში ანალოგიური პროგრამების განხორციელების ეფექტიანობა, როგორც ერთ რომელიმე ქვეყანაში, ასევე სხვა ქვეყნებში, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირებით.

უმთავრეს ეკონომიკურ მიზნებად უნდა მივიჩნიოთ:

- ეკონომიკური ზრდა;
- სრული დასაქმება;
- ეკონომიკური ეფექტიანობა;
- ფასების სტაბილური დონე;
- ეკონომიკური თავისუფლება;
- შემოსავლების სამართლიანი განაწილება;
- ეკონომიკური უზრუნველყოფა;
- სავაჭრო ბალანსი.



თუმცა აღსანიშნავია ისიც, რომ ეკონომიკური მიზნები შესაძლოა ეწინააღმდეგებოდნენ ერთმანეთს. ეკონომიკური პოლიტიკის ფორმირების მთავარი სიმნელე სწორედ ამ წინააღმდეგობების დაძლევაა.

მაკროეკონომიკური თეორიის პოლიტიკაში გამოყენებას არც თუ ისე დიდი ხნის ისტორია აქვს. ამ მიმართულებით მუშაობდნენ: ჯონ მეინარდ კვინსი, მილტონ ფრიდმანი, ფრანკო მოდილიანი, რობერტ სოლოუ, ჯეიმს ტობინი, რობერტ ბარო, მარტინ ფელდსტაინი, რობერტ ლუკასი, რობერტ ჰოლი, თომას სახრჯენტი, ჯონ ტეილორი, რუდიჯერ დორნბუმი, სტენ ლი ფიშერი და სხვა მაცნიერ-ეკონომისტები. მთავარი კითხვა, რომელსაც ისინი აყენებენ, მდგომარეობს შემდეგში: შეუძლია თუ არა მთავრობას ეკონომიკური პროცესების მიმდინარეობის გაუმჯობესება და უნდა ჩაერიოს თუ არა იგი საერთოდ ეკონომიკაში?

მაკროეკონომიკური თეორიების განვითარება მჭიდროდ უკავშირდება ეკონომიკურ პრობლემებს. კეინსიანური ეკონომიკური თეორია XX საუკუნის 30-იან წლებში დიდი დეპრესიის დროს წარმოიშვა და ინფლაციის დაძლევის ემსახურებოდა. მიწოდების ეკონომიკური თეორია გადასახადების შემცირების ხარჯზე 80-იანი წლების დასაწყისში არსებული პრობლემების გადაწყვეტას გულისხმობდა. დღეისათვის რობერტ ლუკასის მიმდევრები სახელმწიფოს (მთავრობის) ეფექტურობას საერთოდ ეჭვქვეშ აყენებს. მიუხედავად ამისა 80-იანი წლებიდან მაკროეკონომისტთა ყურადღების ცენტრში ეკონომიკური ზრდის პრობლემები აღმოჩნდა. უმთავრესი პრობლემა აქ მდგომარეობს შემდგომში: რა ფაქტორები განაპირობებენ ცხოვრების დონის ზრდას და ეკონომიკური პროგრესის დაჩქარებაში რა როლს თამაშობს ეკონომიკური პოლიტიკა.

რ. დორნბუმს და ს. ფიშერს მიაჩნიათ, რომ მაკროეკონომიკური მეცნიერების შესწავლის სამი ძირითადი პრობლემა ესაა:

1. უმუშევრობის მაღალი და მდგრადი დონე დიდი პერიოდის მანძილზე;
2. ინფლაცია;
3. გამოშვების მოცულობის ზრდის ტემპები.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, გარდა ამ პრობლემებისა მაკროეკონომიკა სხვა საკითხებსაც სწავლობს, თუმცა ძირითადი მაინც ზემოთ დასახელებული სამი პრობლემაა.

ამ პრობლემების გადაწყვეტისადმი მიდგომის განსხვავებული მიმდინარეობები ყალიბდება. აღსანიშნავია ისიც, რომ ძირითადად მაინც ეკონომიკური სკოლაა. პირველის წარმომადგენლებს მიაჩნიათ, რომ ბაზარი თვითრეგულირებადი სისტემაა და მასში სახელმწიფოს ჩარევას ზიანის მეტი არაფერი მოაქვს, ხოლო მეორე თვლის რომ მთავრობას ბაზრის ფუნქციონირების სერიოზული გაუმჯობესება შეუძლია. 60-იან წლებში ასეთ განსხვავებულ ჯგუფებად ჩამოყალიბდნენ მონეტარისტები და კეინსიანელები.

თეორიაში ნებისმიერი ახალი თაობა სწორედ ამ ორი ძირითადი მიმართულების გარშემო ყალიბდება და ახალი არგუმენტებით მდიდრდება.

70-იან წლებში ჩამოყალიბდა ახალი ნეოკლასიკური სკოლა, რომელიც სამყაროს განიხილავს, როგორც ინდივიდების ერთობლიობას, რომლებიც პირადი ინტერესებიდან გამომდინარე იქცევიან რაციონალურად და სწრაფად ეგუებიან ცვალებად პირობებს. მათი აზრით მთავრობა ეკონომიკაში ჩარევით მხოლოდ აფუჭებს საქმეს. ტრადიციულ ეკონომიკურ თეორიაში გაბატონებულია აზრი იმის თაობაზე, რომ ეკონომიკაში შეგუების პროცესები ძალიან ნელა მიმდინარეობს, ნელა იცვლება ფასები, ინფორმაცია არის არასრულყოფილი და არის სოციალური ჩვევები, რომლებიც ბაზრის წონასწორობას ხელს უშლიან.

ახალი ნეოკლასიკური სკოლა კი მიიჩნევს, რომ:

- ეკონომიკური აგენტები იღებენ მაქსიმალურ მოგებას. მომხმარებლები და ფირმები იღებენ ოპტიმალურ გადაწყვეტილებას და ამისთვის სრულად იყენებენ არსებულ ინფორმაციას;
- მიღებული გადაწყვეტილებები რაციონალურია, ე.ი. ისინი ეყრდნობიან რაციონალურ მოლოდინს, რომელიც მომავლის სტატისტიკურად საუკეთესო წინასწარმეტყველებაა, რომელიც შეიძლება მიღებულ იქნეს მთელი არსებული ინფორმაციის გამოყენებით. მიმართულებას ზოგჯერ რაციონალური მოლოდინის სკოლასაც უწოდებენ. ამ მიმდინარეობის საბოლოო შედეგად

მიაჩნიათ ის, რომ ბოლოს და ბოლოს ადამიანები გებულობენ სახელმწიფო პოლიტიკის არსს. ანუ შეუძლებელია დიდი ხნის განმავლობაში მოახლეობის დიდი ნაწილის მოტყუება;

- ბაზრები გაწონასწორებადია.

აქედან გამომდინარე იძულებითი უმუშევრობა არ უნდა არსებობდეს, რამეთუ შრომაზე ფასი გაწონასწორდება. წონასწორობის არსი ბაზარზე არის მიწოდება.

მეორე მნიშვნელოვანი ეკონომიკური სკოლა 80-იან წლებში გაჩნდა ნეოკეინსიანური სკოლის სახით. მათი აზრით ბაზარი არ შეიძლება ყოველთვის იყოს თვითრეგულირებადი და წონასწორობადი, ვინაიდან ინდივიდები ხელმძღვანელობენ საკუთარი ინტერესებით. ინფორმაციისა და ფასების ცვლილების ხარჯებს შეუძლია გამოშვების მოცულობისა და დასაქმების მაკროეკონომიკური რყევები გამოიწვიოს.

უნდა აღინიშნოს, რომ სწორედ ამ ორი სკოლის წარმომადგენლების აზრს ითვალისწინებს მსოფლიოს საფინანსო ორგანიზაციები (IMF; WB), როცა ისინი ახორციელებენ თავის ფუნქციებს მსოფლიოს ამა - თუ იმ ქვეყანაში (მათ შორის საქართველოშიც).

საქართველოს დღევანდელ ეკონომიკას ახასიათებს სხვადასხვაგვარ მაკროეკონომიკურ ზემოქმედებაზე ერთობ სუსტი რეაგირება. იბადება კითხვა, ეკონომიკური მაკროსტრუქტურის სპეციფიკასთან მმართველობითი ზემოქმედების რამდენად დაბალი მგრძობიარობაა ჩამოყალიბებული თუ ახლანდელ ვითარებაში თვით სახელმწიფოს ქმედებაა არა ადეკვატური. წარმოების სტაგნაციის პირობებში ამგვარი საკითხის ანალიზი საშუალებას იძლევა გავარკვიოთ ქვეყნის ეკონომიკის ადაპტირების ხარისხი, ე. ი. მისი ზრდის უნარი შესაძლო ინვესტიციური და კვაზინვესტიციური ნაკადების ხარჯზე.

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში საინვესტიციო ბაზრის ფორმირებას ძირითადად განსაზღვრავს შემდეგი ფაქტორები: საბიუჯეტო პოლიტიკა, ფულად - საკრედიტო პოლიტიკა, საგადასახადო - საბაჟო პოლიტიკა, საწარმოებისა და მოსახლეობის დანაზოგის დონე, სადაზღვევო და საპენსიო ფონდების შესაძლებლობანი, სალიზინგო მომსახურების განვითარება და უცხოური

ინვესტიციების მოზიდვის პოლიტიკა (საგარეო - ეკონომიკური ურთიერთობების პოლიტიკა).

თანამედროვე ეტაპზე საქართველოს ეკონომიკაში ინვესტიციურ სიტუაციას და ინვესტიციებზე მოთხოვნილებას განსაზღვრავს შემდეგი ფაქტორები:

ფიზიკურად და მორალურად გაცვეთილი ძირითადი ფონდების ხვედრითი წონა სხვადასვა დარგებში შეადგენს 70 - 90%, ხოლო ძირითადი ფონდების განახლების პროცენტი დაახლოებით 5 - 8 - ჯერ ჩამორჩება ამორტიზაციის ნორმას;

ქვეყანაში ბევრია დაუმთავრებელი მშენებლობა, რომელთა დამთავრებას გაცილებით მეტი სახსრები დასჭირდება, ვიდრე ეს პროექტით იყო გათვალისწინებული;

მნიშვნელოვან სახსრებს საჭიროებს სათბობ - ენერგეტიკული კომპლექსი, საერთაშორისო საავტომობილო მაგისტრალების მშენებლობა, ეკოლოგია, დიდ დაბანდებას საჭიროებს აგრეთვე ინფრასტრუქტურის ობიექტების (კავშირგაბმულობა, სასატუმროები და სხვა) მშენებლობა.

საინვესტიციო ბაზრის ფორმირებაში ერთ - ერთი საკვანძო როლი უნდა ითამაშოს სახელმწიფო ბიუჯეტმა, მან უნდა უზრუნველყოს სტრუქტურულ გარდაქმნებთან დაკავშირებული პრობლემის დაძლევა. ამჟამად სახელმწიფო ბიუჯეტის მოსალოდნელი დეფიციტი არაა საკმარისი, არგუმენტი იმისათვის, რომ ინვესტიციურ დაფინანსებაში ბიუჯეტს მიენიჭოს მეორეხარისხოვანი მნიშვნელობა. საბიუჯეტო ინვესტიციები მობილური ინსტრუმენტია ეკონომიკის განვითარების ოპტიმალური დაბალანსებული პროპორციების მისაღწევად. უცხოეთის გამოცდილება, გვიჩვენებს, რომ სახელმწიფო საბიუჯეტო ინვესტიციების დაბანდება, უპირველეს ყოვლისა, ხორციელდება ეროვნული თავდაცვისა და უშიშროების, სახელმწიფო რეზერვების შექმნის, ინფრასტრუქტურის სისტემის, გეოლოგიური ძიების, ფუნდამენტური მეცნიერების, სოციალურ სფეროსა და ზოგიერთ სხვა სექტორში.

საბიუჯეტო ინვესტირებას უნდა დაექვემდებაროს ეკონომიკური სექტორის ის პრიორიტეტული დარგები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ქვეყნის ეკოლოგიურ უსაფრთხოებას, აგრეთვე, სახელმწიფომ უნდა მოახდინოს სელექციური და მიზნობრივი ინვესტირება იმ სფეროებში, სადაც კაპიტალური დაბანდება მძლავრად არ გამოისყიდება, მაგრამ ისინი პერსპექტივაში იძლევიან დიდ სოციალურ

ეკონომიკურ ეფექტს (ჯანდაცვა, განათლება, სიციალური უზრუნველყოფა, კადრების მომზადება, საბინაო მშენებლობა და ა.შ.)

ინვესტიციების ფინანსური წყაროების ერთ - ერთი შემადგენელი ნაწილია უცხოური ინვესტიციები. სამწუხაროდ, დღემდე საქართველოს მიერ აღებული უცხოური კრედიტები ინვესტიციური სფეროს გვერდის ავლით დაიხარჯა, იგი ძირითადად წარიმართა ქვეყნის შიდა მოთხოვნის იმპორტით დაფარვისათვის, რამაც სამამულო პროდუქციის დაბალი კონკურენტუნარიანობის გამო მნიშვნელოვნად დაამუხრუჭა სამეწარმეო და ინვესტიციური აქტივობა საქართველოში.

ქვეყნისათვის საჭირო უცხოური ინვესტიციების მოზიდვაზე საუბრისას, აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ ინვესტიციების მსოფლიო ბაზრის მდგომარობა, ამჟამად იგი უფრო მიმწოდებლის ბაზარია.

საქართველოში ინვესტიციური საქმიანობის მიზანმიმართული განვითარება ქვეყნის საბიუჯეტო კრიზისიდან გამიყვანის ერთ - ერთი მნიშვნელოვანი გზაა. ამიტომ, საჭიროა არსებული ინვესტიციური და შესაბამისი მაკროეკონომიკური პოლიტიკის სრულყოფა, რომელმაც ახლო მომავალში უნდა უზრუნველყოს წარმოების აღორძინება და ქვეყნის შემდგომი აღმავლობა.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. მაკროეკონომიკა, ლექციების კურსი, **ბ. გელიტაშვილი**, 2005;
2. საქართველოს ეკონომიკური და სოციალური განვითარების 2000 წლის 205 ინდიკატორული გეგმა. საქართველოს ეკონომიკის სამინისტრო. თბ., 2000;
3. საქართველოს ფინანსური კრიზისი და ტრანზიტული პროცესების მაკროეკონომიკური რეგულირება. «შრომები». საქართველოს ეკონომიკურ მეცნიერებათა აკადემია. თბ., 2000;
4. ფულად-საკრედიტო პოლიტიკის როლი ეკონომიკურ ზრდაში თანამედროვე ეტაპზე. "გარდამავალი პერიოდის ეკონომიკური პრიორიტეტები." ე. მექვაბიშვილისა და რ. გოგობიას რედაქტორობით. თბ., 1998;
5. Economic Growth, **David N. Well**, 2005 Pearson Education, Inc. 1st edition;
6. Publishing Company, White River Junction, Vermont, 2004;
7. York, The Economist, ISBN-13: 978-1-57660-240-9 (alk. paper).

## **MACROECONOMIC POLICY AS THE MAIN LANDMARK OF THE BEHAVIORAL ECONOMICS OF THE STATE AND MACROECONOMIC REGULATION OF THE INVESTMENTS POLICY**

**A. Muradishvili, R. Tetvadze, M. Maskhulia**

### **Summary**

The paper deals with the essence of macroeconomics, the emergence of macroeconomic theory and its development. The article reviews the economic policymaking process and key objectives thereof on the example of the views of the new neoclassical school. In addition, the paper reviews the problematic side of Georgia's economy, which is mainly due to a very weak response to the macroeconomic impact and unhealthy investment policy. The article suggests activities required for the formation of the investment market, among which a key role is to be played by the state budget.

## **МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА, КАК ОСНОВНОЙ ОРИЕНТИР ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВА И**

**А. Мурадишвили, Р. Тетвадзе, М. Масхулиа**

### **Резюме**

В статье рассказывается о сути макроэкономики, о происхождении и развитии макроэкономической теории. Дано обозрение процесса разработки экономической политики и его основных целей на примере соображений новой неоклассической школы. Рассмотрена проблематичная сторона экономики Грузии, основными причинами которой являются весьма слабое реагирование на макроэкономическое воздействие и нездоровая инвестиционная политика. Высказаны соображения по поводу мероприятий, необходимых для формирования инвестиционного рынка, среди которых ключевую роль должен играть государственный бюджет.

უპკ 625;330

**გამარტივებული საინვესტიციო პოლიტიკის მნიშვნელობა  
საქართველოს ეკონომიკაში**

ნ. ინასარიძე

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

**რეზიუმე:** საქართველოს სამეწარმეო ბიზნესის განვითარებისათვის აუცილებელია ინვესტირების პროცესის განვითარება—ინვესტიციების მოზიდვის მოცულობის მკვეთრი ამაღლება. ამ ბოლო დროს შეინიშნება სასიკეთო ცვლილებები ამ მიმართულებებით (მაგ. საპარტნიორო და თანაინვესტირების ფონდები). მიუხედავად ამისა, საბანკო პროცენტი მაინც ძალიან ძვირია, ხოლო ბიზნესის სამართლებრივი გარემო, საგადასახადო სისტემა, პოლიტიკური არასტაბილურობის შიში, ამცირებს ინვესტიციების მოზიდვას. სტატიაში განიხილება ინვესტირების სხვადასხვა სახეები და ბიზნეს-გეგმის დამუშავების რეკომენდაციები. იმ მიზნით, რომ ამაღლდეს პოტენციურ ინვესტორთა დაინტერესება საქართველოში წარმოების განვითარებით.

**საკვანძო სიტყვები:** ფინანსები, საბანკო დაკრედიტება, ეკონომიკა, მენეჯმენტი, მიკროეკონომიკა.

**შეჯამება**

ვინაიდან საქართველოს საბაზრო ეკონომიკა გარდამავალ პერიოდში იმყოფება, მნიშვნელოვანია მეწარმეობის განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობების შექმნა, საინვესტიციო გარემოს გაუმჯობესება, ადგილობრივი და უცხოელი ინვესტორების მოზიდვა და მათი ეკონომიკური საქმიანობისთვის ხელსაყრელი გარემოს შექმნა, მათი საქმიანობის უპრობლემო გაფართოვება წარმოებასა და მომსახურების სფეროში, საბანკო სექტორის აქტიური ჩართულობა საინვესტიციო პროექტებში, სამეწარმეო ბიზნესის დაკრედიტებაში წარმოქმნილი პრობლემების და

რისკ-ფაქტორების მინიმიზაცია, გამარტივებული დაკრედიტების სისტემის შექმნა, საბანო სექტორსა და სამეწარმეო სექტორებს შორის ნდობის ამაღლება. ამ პერიოდისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს სამეწარმეო საქმიანობის ყველა სფეროს თანაბარი პირობები შეექმნას. ეს უნდა განხორციელდეს საკანონმდებლო-ნორმატიული და პრაქტიკული საქმიანობის შედეგად

ინვესტიცია სხვადასხვა დარგის საწარმოში, საწარმოო-საინვესტიციო პროგრამებსა და საწარმოო-საინვესტიციო პროექტებში კაპიტალის დაბანდება, რომლის ძირითადი მიზანია ქვეყნის სამრეწველო პოტენციალის მაქსიმალური ეფექტიანობით ამოქმედება და წარმოების განვითარების ხელშეწყობით უმუშევრობის დონის შემცირება. ამასთან, ინვესტიცია გულისხმობს ნებისმიერი სახის ფულადი, ქონებრივი და ინტელექტუალური ფასეულობის ან უფლების გრძელვადიანი დაბანდება საკუთარ ან უცხო ქვეყანაში სამეწარმეო და სხვა ობიექტებში, რომელიც გამოიყენება შესაძლო მოგების ან სხვა სახის სარგებლის მიღების მიზნით. [1]

### ძირითადი ნაწილი

წარმოების დასაწყებად გამოიყენება როგორც უცხოური, ასევე ადგილობრივი ინვესტიციები. იმისათვის, რომ ორიგინალური ბიზნეს იდეის განხორციელება მოხდეს, აუცილებელია, ინვესტიციების მოზიდვა, რაც, არც ისე ადვილია. ვიდრე ინვესტორი ამა თუ იმ პროექტში, მათ შორის ახალ საწარმოში ფულს ჩადებს, აუცილებელია მისი დარწმუნება იმაში, რომ განსახორციელებელი ინვესტიცია იქნება მომგებიანი და პროექტი წარმატებული. ამასთან, მნიშვნელოვანია იმ პირების კვალიფიკაცია, რომლებმაც შეიმუშავეს დასაფინანსებელი პროექტი ან ბიზნეს-იდეა. ბიზნეს-იდეა უნდა იყოს ისეთი პროექტის სახით, სადაც აღწერილი იქნება იდეის აქტუალურობა, ჩამოყალიბებული იქნება სტრატეგიული მიზნები, მისაღები მოგების მასშტაბები და გზები. პროექტი ასევე უნდა მოიცავდეს ბაზრის ანალიზს, გათვალისწინებული უნდა იყოს კონკურენტების არსებობა, როგორ მოხდეს მათზე უპირატესობის მოპოვება და ბიზნესის განვითარება და გაფართოება. ასევე მნიშვნელოვანია, პროექტის მთავარი ეტაპების დროში განაწილება მისი რეალიზაციის კუთხით და კარგად შედგენილი ფინანსური გეგმა ინვესტიციის სტრუქტურის აღწერით. [2]

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ინვესტორის მოძიება და მისი დარწმუნება არც ისე ადვილია. უმჯობესია, ინვესტორი ეძებო იმ სფეროში, რომელ სფეროსაც ეხება დასაფინანსებელი პროექტი. მნიშვნელოვანია ბიზნეს-იდეის ისე გაცნობა პოტენციური ინვესტორისთვის, რომ მან ვერ შეძლოს



იდრის განხორციელება ავტორის გარეშე. დასაფინანსებელი პროექტის პოტენციური ინვესტორისთვის გაცნობის და დაინტერესებისთვის არსებობს რამდენიმე საშუალება: 1. ურთიერთობა და მოლაპარაკებების წარმოება პოტენციურ ინვესტორებთან ინფორმაციის გავრცელებისთვის და პროექტის დაინტერესებისთვის; 2. მასობრივი ინფორმაციის საშუალებების გამოყენებით განცხადების და რეკლამის განთავსება. 3. საძიებო სისტემები ინტერნეტში. 4. სოციალური ქსელები და ფორუმები და სხვა.

ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისთვის მნიშვნელოვანია ინვესტიციების მოზიდვა, როგორც ქვეყნის შიგნიდან ისე საზღვარგარეთიდან უცხოური ინვესტიციების სახით. საქართველოს სტატისტიკის დეპარტამენტის მონაცემებით, პირდაპირი უცხოური ინვესტიციების მოცულობამ 2015 წელს შეადგინა 1351.1 მლნ. აშშ დოლარი. ბოლო 10 წლის განმავლობაში ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი იყო 2007 წელს, მაშინ უცხოური ინვესტიციების მოცულობამ 2 მლრდ დოლარს გადააჭარბა და 2014.8 მლნ. აშშ დოლარი შეადგინა. ინვესტიციების მხრივ ყველაზე წარუმატებელი 2009 წელი იყო, მაშინ ქვეყანაში სულ რაღაც 658.4 მლნ. აშშ დოლარის უცხოური ინვესტიცია შემოვიდა. უცხოური ინვესტიციების მოცულობის ზრდისთვის მნიშვნელოვანია სხვადასხვა ფაქტორები – ქვეყნის პოლიტიკური სტაბილურობა, გამართული კანონმდებლობა, დაბალი გადასახადები და სხვა.

ამჟამად, საქართველოს უმთავრეს ამოცანას მეწარმეობის განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობების შექმნა წარმოადგენს. ჩვენს ქვეყანაში აუცილებელია გაუმჯობესდეს ინვესტიციური გარემო, რათა ადგილობრივმა და უცხოელმა ინვესტორებმა შეძლონ ყოველგვარი რისკის გარეშე გააფართოვონ საქმიანობა წარმოებისა თუ მომსახურების სფეროში.

90-იანი წლების დასაწყისიდან საქართველოში საინვესტიციო საქმიანობის მაშტაბები მკვეთრად შემცირდა. მწირი ფინანსური რესურსების პირობებში ქვეყანამ ვერ შეძლო სოლიდური ინვესტიციების განხორციელება ეკონომიკის პრიორიტეტულ დარგებში, ვიანაიდან ამავე პერიოდში ყალიბდებოდა საქართველოს საბანკო სისტემა და ადგილობრივ მეწარმეებს არ ჰქონდათ საკრედიტო მომსახურებით სარგებლობის შესაძლებლობა, რათა განეხორციელებინათ თავიანთ საწარმოში ინვესტირება. ამიტომ ამ პერიოდის მიღწევად საინვესტიციო სფეროში შეიძლება ჩაითვალოს უცხოური ინვესტიციების მოცულობის საგრძნობი ზრდა. საქართველოს აქტიურ ჩაბმას საერთაშორისო ეკონომიკურ ურთიერთობებში მოჰყვა უცხო ქვეყნების გააქტიურება ჩვენს საინვესტიციო ბაზარზე. თუ თავდაპირველად უცხოური ფირმები ინვესტიციებს მხოლოდ სტრატეგიული მნიშვნელობის სფეროებსა და დარგებში ახანდებდნენ, ამჟამად მნიშვნელოვანი სოლიდური ინვესტიციები ჩაიღო საქართველოს ეროვნული მეურნეობის ისეთ დარგებშიც კი,

როგორებიცაა კვების მრეწველობა. საქართველოს ჩაბმამ მსოფლიო და რეგიონალური მასშტაბების პროექტებში კიდევ უფრო გაზარდა უცხოელთა ინტერესი ჩვენი ქვეყნის საინვესტიციო ბაზრის მიმართ. [3]

დღესდღეობით საქართველოს საბანკო სისტემა წარმოადგენს ერთ-ერთ უძლიერეს ინსტიტუტს ქართული ეკონომიკის განვითარებაში და მათი როლის გაზრდა სამეწარმეო ბიზნესის დაკრედიტებაში პირდაპირ პროპორციულად აისახება ქართულ ეკონომიკაზე და მის განვითარებაზე.

თანამედროვე პირობებში ქვეყანაში, მიმდინარე სოციალურ-ეკონომიკური რეფორმების გარკვეული წარმატების მიუხედავად, ეკონომიკაში შექმნილი მდგომარეობა კვლავ მძიმეა. საწარმოო და სამეურნეო სისტემაში სტაგნაციის და რღვევის პროცესი გრძელდება, უძრავი საძირკის მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებები როგორც ფიზიკურად, ისე მორალურად გაცვეთილია, ტექნიკური პროცესი, ინოვაციური პროცესი შეჩერებულია, დღითიდღე იზრდება საგარეო-ეკონომიკური დავალიანება, დიდია იმპორტის და მცირე ექსპორტის მოცულობა, ვალუტის დევალვაცია ინფლაციური პროცესების გაუარესებას იწვევს, მაღალია უმუშევრობის დონე, არ არის საწარმოო პოტენციალის ამაღლების საკმარისი ფინანსური რესურსები. შექმნილმა კრიზისმა საბანკო დაკრედიტების სერვისი შეამცირა და სისტემა გადავიდა ახალი თამაშის წესებზე, გაიზარდა დაკრედიტების საგარანტიო ვალდებულებები, გაიზარდა დაკრედიტების საპროცენტო განაკვეთები. ამ მდგომარეობიდან გამოსვლა შესაძლებელია მხოლოდ სწორი საინვესტიციო პოლიტიკის შემუშავების შემთხვევაში, რომელიც საშუალებას მისცემს როგორც უცხოელი, ასევე ადგილობრივ მეწარმეებს და შესაბამისად ბანკებს მეტი სითამამით მოახდინონ ინვესტირება. რაც განპირობებული იქნება სწორი, მიზანმიმართული და მომგებიანი საინვესტიციო პროექტების შემუშავების საფუძველზე.

ვინაიდან საბაზრო ეკონომიკის მოცემულ ეტაპზე რეალურად არ არის ჩამოყალიბებული ქართველ ინვესტორთა მძლავრი ფენა, რომელიც მოახდენს მსხვილმასშტაბიანი საინვესტიციო პოლიტიკის წარმოებას საქართველოში, ადგილობრივ კომერციულ ბანკებს უნდა შეეძლოს ინვესტიციური პროექტების დაკრედიტება. ამისათვის უნდა შეიქმნას სპეციალური პირობები საკანონმდებლო დონეზე, მკვეთრად უნდა გაიწიროს მხარეთა ვალდებულებები და სხვა მასში შემავალი საკითხები. ეს მნიშვნელოვანია როგორც ადგილობრივი, ასევე უცხოელი ინვესტორებისთვის. ძალიან მნიშვნელოვანია უცხოური ინვესტიციების მოზიდვა, ადგილობრივი და უცხოური კაპიტალის შერწყმა, რაც დიდად შეუწყობს ხელს საქართველოში ეკონომიკური ურთიერთობების დაბალანსებას, მრეწველობის დარგების აღორძინებას და განვითარებას, სოციალური მდგომარეობის გაუმჯობესებას და ეკონომიკურ ზრდას. ამ ფონზე უცხოური

ინვესტიციების მოზიდვის, განთავსებისა და ეფექტიანი გამოყენების, საბანკო დაკრედიტების გამარტივების, გრძელვადიანი და დაბალ პროცენტის კრედიტების მეცნიერული და პრაქტიკული ღონისძიებების შემუშავება მეტად აქტუალურია და დიდი ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს.

## დასკვნა

საქართველოს მთავრობამ უნდა უზრუნველყოს ბიზნესისა და წარმოების დაწყება გახდეს ყველასთვის თანაბრად ხელმისაწვდომი, მთავრობამ შესაბამისი საკანონმდებლო ინიციატივების შემუშავება/წარდგენით, ასევე, ადმინისტრირების გაუმჯობესებით უნდა უზრუნველყოს რეფორმების ეფექტიანი განხორციელება, რაც, თავის მხრივ, ხელს შეუწყობს კერძო სექტორის კონკურენტუნარიანობის ამაღლებას და ინკლუზიურ ეკონომიკურ ზრდას.

მთავრობის საგადასახადო პოლიტიკამ უნდა უზრუნველყოს კერძო სექტორისა და უცხოური ინვესტიციებისათვის, ასევე, ბიზნესის დაწყებისა და განვითარებისათვის, მიმზიდველი და სტაბილური საგადასახადო გარემოს შექმნა. საქართველო-ევროკავშირის ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი ვაჭრობის შეთანხმების ფარგლებში, უნდა განხორციელდეს საბაჟო კანონმდებლობის ევროკავშირის კანონმდებლობასთან ჰარმონიზაცია. მინიმუმირებული უნდა იქნეს საქართველოს საგადასახადო კოდექსში ცვლილებების შეტანა.

ზემოაღნიშნული ღონისძიებების განხორციელებამ მნიშვნელოვნად უნდა გააუმჯობესოს ქვეყნის სამეწარმეო და საინვესტიციო გარემო, რაც გამოიხატება როგორც ახალი ბიზნესების დაფუძნებაში, არსებული ბიზნესების გაფართოებასა და დივერსიფიკაციაში, მცირე და საშუალო ბიზნესების განვითარებაში, უცხოური ინვესტიციების ნაკადების გაზრდაში, მწარმოებლურობის ღონის ამაღლებაში, ასევე, ქვეყნის პოზიციების გაუმჯობესებაში შესაბამის საერთაშორისო რეიტინგებსა და შეფასებებში.

## გამოყენებული ლიტერატურა:

1. მსოფლიო ბანკის კვლევა – “განვითარებადი ეკონომიკა და უცხოელი ინვესტორები”. 2007წ.
2. პ. ჩაგელიშვილი - “სამრეწველო წარმოების ეკონომიკა და მეწარმეობა“. 2002წ

3. საქართველოს სტატისტიკის დეპარტამენტი. „საინვესტიციო საქმიანობა საქართველოში“. 2007წ.
4. **Баренс В.М., Хавранек П.М.** Руководство по оценке эффективности инвестиции 1995წ.
5. საქართველოს მთავრობის სოციალურ - ეკონომიკური განვითარების სტრატეგია - “საქართველო 2020”.

## **SIGNIFICANCE OF THE SIMPLE INVESTMENT POLICY FOR GEORGIAN ECONOMY**

**N. Inasaridze**

### **Summary**

Simplification of the investment policy will help to develop manufacturing business in Georgia. It is essential to increase and to develop the value of the investment attraction. Recently there are noticeable improvements in this direction. For instance, partner and co-investment funds. Nevertheless, the bank interest is still very expensive, and the legal environment of business, taxation system, political instability, lowers investment process. The article discusses about importance of simple investment policy for the Georgian economy and how it could increase the interest of potential investors for manufacturing business.

## **ЗНАЧЕНИЕ УПРОЩЁННОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В ЭКОНОМИКЕ ГРУЗИИ**

**Н. Инасаридзе**

### **Резюме**

Для развития предпринимательского бизнеса Грузии необходимо развитие инвестиционного процесса—резкое повышение объёма привлечённых инвестиций. В последнее время намечаются изменения к лучшему в этом направлении (например партнёрские и ко-финансирующие фонды). Несмотря на это, банковский процент по прежнему высок, а правовая среда бизнеса, налоговая система, боязнь политической нестабильности сокращают поступления инвестиций. В статье рассмотрены различные виды инвестирования и рекомендации по составлению бизнес-планов. С целью повышения интереса потенциальных инвесторов для развития производства в Грузии.

უპაკ 621.866.12

**ბრაზვიკული მასალის დემონსტრირება საინჟინრო ბრაზვიკის  
სწავლების პროცესში (I პრაქტიკული ნაწილი)**

ნ. ნოზაძე, თ. ბერიძე, მ. ძიძიგური

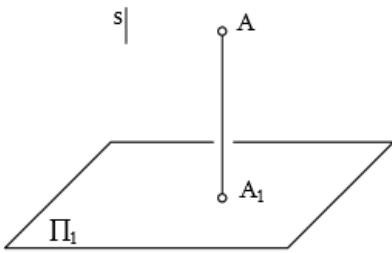
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ. №77, 0175 თბილისი,  
საქართველო)

**რეზიუმე:** საინჟინრო გრაფიკის სწავლების პროცესში გამოყენებული სადემონსტრაციო მასალა პირობითად ორ ჯგუფადაა დაყოფილი. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება დინამიკური გამოსახულებები. ამგვარი გამოსახულებების საჩვენებლად სასწავლო პროცესში წარმატებით გამოიყენება კომპიუტერული ტექნიკა. მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება ისეთი გამოსახულებები, რომელთა მიზნობრივი დანიშნულებაა ნახაზების შესრულების ეტაპების შესწავლა. ამ შემთხვევაში პედაგოგს შეუძლია ნახაზი ეტაპობრივად და საჭირო კომენტარებით შეასრულოს, რაც ხელს შეუწყობს მსმენელებში სივრცითი წარმოდგენისა და ლოგიკური მსჯელობის უნარის განვითარებას. ნაშრომში სივრცითი ფიგურების თვალსაჩინო გამოსახულებები მიღებულია პარალელური დაგეგმილების მეთოდის გამოყენებით. მოცემულია რჩევები ამ ნაბიჯების განსახორციელებლად.

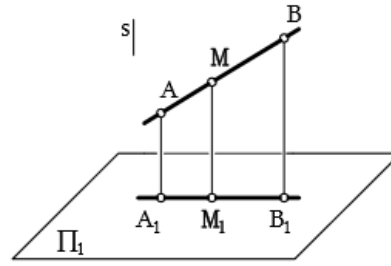
**საკვანძო სიტყვები:** სრული და არასრული გამოსახულებები, ინციდენცია, წრფის კვალი, სიბრტყის კვალი, დაგეგმილების აპარატი.

**პირითადი ნაწილი**

ვთქვათ, მოცემული გვაქვს გეგმილთა  $\Pi_1$  სიბრტყე და დაგეგმილების  $S$  მიმართულება (სურ. 1). შევთანხმდეთ, რომ სივრცის ნებისმიერი წერტილი განსაზღვრულად ჩაითვლება, ანუ გამოსახულება იქნება სრული, თუ სურათზე ნაჩვენები იქნება მისი შესაბამისი თვალსაჩინო გამოსახულება (გეგმილი).

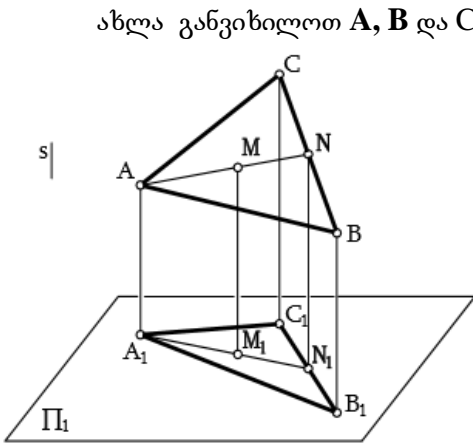


სურ. 6



სურ. 7

ამის შემდეგ ძალიან მარტივად შეგვიძლია წრფისა და სიბრტყის თვალსაჩინო გამოსახულებების შესრულებაც სურ. 2-ზე ნაჩვენებია **A** და **B** წერტილებით განსაზღვრული წრფე და მისი კუთვნილი **M** წერტილი. გამოსახულება იქნება სრული, თუ **M** წერტილზე გავატარებთ მაგვემილებელ წრფეს და ვიპოვით ამ წრფისა და **(AB)** წრფის **(A1B1)** გამოსახულების გადაკვეთის **M1** წერტილს.

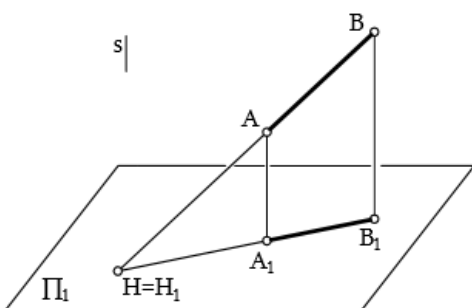


სურ. 8

$M_1 \in (A_1N_1)$ .

ახლა განვიხილოთ **A**, **B** და **C** წერტილებით განსაზღვრული სიბრტყე (სურ. 3). აღვნიშნოთ ამ სიბრტყის კუთვნილი **M** წერტილი. **M** წერტილის შესაბამისი **M1**-ის პოვნა **(ABC)** სიბრტყის გამოსახულებაზე ძალიან მარტივია – წერტილი ეკუთვნის სიბრტყეს თუ იგი ძვეს ამ სიბრტყის კუთვნილ რომელიმე წრფეზე. **M** წერტილი შევაერთოთ **A** წერტილთან და მიღებული წრფე გავაგეძელოთ **(BC)** წრფესთან გადაკვეთამდე (**N** წერტილი). როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, თუ  $N \in (BC)$ , მაშინ  $N_1 \in (B_1C_1)$ , ხოლო

ამრიგად, მოცემული წრფისა და სიბრტყის კუთვნილი ნებისმიერი წერტილი შეიძლება ჩაითვალოს განსაზღვრულად და აიგოს მისი თვალსაჩინო გამოსახულება ისე, რომ შესრულებული



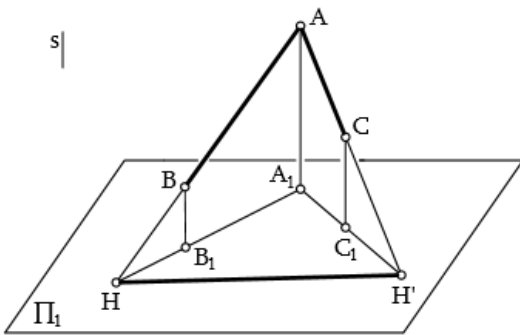
სურ. 9

გამოსახულება იყოს სრული. წერტილი, წრფე და სიბრტყე საწყისი ცნებებია გეომეტრიაში. ამ ცნებებზე დაყრდნობით ჩამოყალიბდება სხვა ცნებები. ზემოთ განხილული მსჯელობის საფუძველზე შეგვიძლია ნებისმიერ ბრტყელ გამოსახულებაზე შევასრულოთ აგების ამოცანები ისე, რომ შესრულებული თვალსაჩინო გამოსახულება იყოს სრული, ასაგებად მარტივი და გასაგები, რაც ხელს შეუწყობს

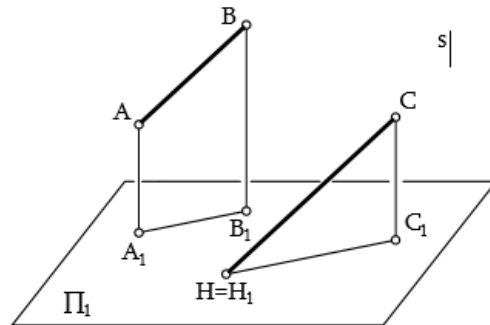
მსმენელებს წარმოიდგინონ სივრცითი ფიგურები და შეასრულონ მათზე სხვადასხვა ოპერაციები.

ვთქვათ, მოცემული გვაქვს  $(AB)$  წრფე და საჭიროა ვიპოვოთ მისი კვალი  $\Pi_1$  გეგმილთა სიბრტყეზე (სურ. 4).  $(AA_1)$  და  $(BB_1)$  წრფეები განსაზღვრავენ მაგეგმილებელ სიბრტყეს. რადგან  $(AB)$  წრფე და მისი  $(A_1B_1)$  გეგმილი ამ მაგეგმილებელ სიბრტყეში ძევს, ამიტომ მათი გადაკვეთის წერტილი იქნება საძიებელი კვალი.

სურ. 5-ზე მოცემული გვაქვს სივრცეში მდებარე  $A, B$  და  $C$  წერტილი. საჭიროა განისაზღვროს  $(ABC)$  სიბრტყის კვალი  $\Pi_1$  სიბრტყეზე. ვპოულობთ  $H$  და  $H_1$  წერტილებს, როგორც  $(AB)$  და  $(AC)$  წრფეების კვალებს. ამ წერტილების შეერთებით განისაზღვრება  $(ABC)$  სიბრტყის კვალი.

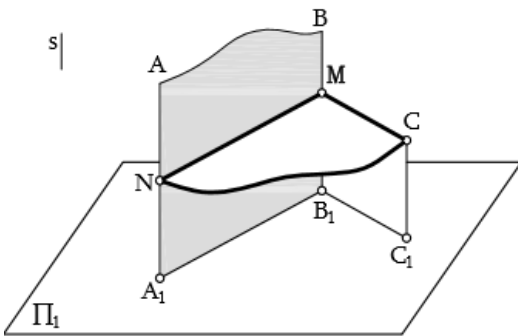


სურ. 10

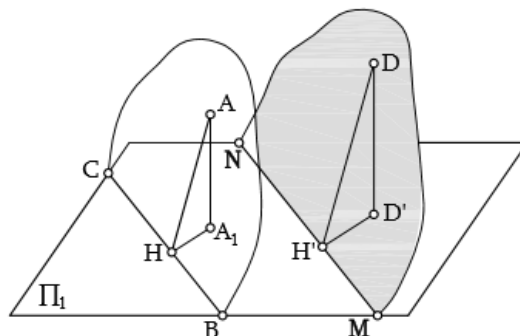


სურ. 11

მოცემულ  $C(C_1)$  წერტილზე გავატაროთ მოცემული  $AB(A_1B_1)$  წრფის პარალელური წრფე და ვიპოვოთ მისი კვალი  $\Pi_1$  სიბრტყეზე (სურ. 6). ამისათვის  $C$  წერტილზე გავატაროთ  $CH \parallel AB$ .  $(AB)$  და  $(CH)$  წრფეებზე გამავალი მაგეგმილებელი სიბრტყეები ურთიერთპარალელურია, რადგან  $(AB) \parallel (CH)$  და  $(AA_1) \parallel (CC_1)$ . აქედან გამომდინარეობს, რომ ამ სიბრტყეების კვალებიც ურთიერთპარალელურია. ავავოთ  $(C_1H_1) \parallel (A_1B_1)$ .  $(CH)$  და  $(C_1H)$  წრფეების გადაკვეთის წერტილი წარმოადგენს  $(AB)$  წრფის პარალელური წრფის კვალს.



სურ. 12



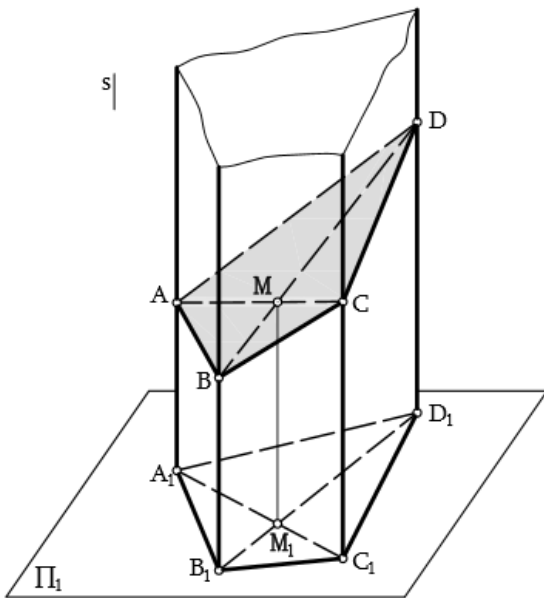
სურ. 13

ვთქვათ, მოცემულია მაგეგმილებელი სიბრტყე  $(AA_1) \parallel (BB_1)$  წრფეებით და მასზე არამდებარე წერტილი  $C(C_1)$  წერტილი. საჭიროა  $C$  წერტილზე გავატაროთ დონის სიბრტყე და ვიპოვოთ მისი გადაკვეთა მოცემულ მაგეგმილებელ სიბრტყესთან (სურ. 7). შევაერთოთ  $C_1$  და  $B_1$  წერტილები და გავატაროთ  $(CM) \parallel (C_1B_1)$ . მიღებული  $(CM)$  წრფე დონის წრფეა. სწორედ ამ წრფეზე გადის საძიებელი დონის სიბრტყე. ამიტომაც  $M$  წერტილი მოცემული მაგეგმილებელი და საძიებელი დონის სიბრტყის საერთო წერტილია.  $M$  წერტილზე უნდა გავატაროთ  $(A_1B_1)$  კვალის პარალელური წრფე, რომელიც  $(AA_1)$  წრფეს  $N$  წერტილზე გადაკვეთს. საძიებელი დონის სიბრტყე განისაზღვრება  $C, M$  და  $N$  წერტილებით.

მოცემულ  $D(D_1)$  წერტილზე გავატაროთ მოცემული  $(ABC)$  სიბრტყის პარალელური სიბრტყე (სურ. 8). მოცემულ  $(ABC)$  სიბრტყეზე გავატაროთ ნებისმიერი  $(AH)$  წრფე.  $D$  წერტილზე გავატაროთ  $(DH^1) \parallel (AH)$  და ვიპოვოთ მისი  $H^1$  კვალი. ამის შემდეგ, თუ  $H^1$  წერტილზე გავატარებთ  $(MN) \parallel (BC)$ , მაშინ საძიებელი სიბრტყე განისაზღვრება  $D$  წერტილითა და  $(MN)$

წრფით.

ზემოთ განხილულ ამოცანებზე დაყრდნობით ვასკვნით, რომ სივრცითი ფიგურების ბრტყელი კვეთების აგებისას სრული გამოსახულების მისაღებად საკმარისია კვეთის ნებისმიერი სამი წერტილის მოცემა, დანარჩენი წერტილები კი ცნობილი წესით აიგება. სურ. 9-ზე მოცემულია ოთხწახნაგა პრიზმა. ავავოთ მისი კვეთა  $A, B$  და  $C$  წერტილებზე გამავალი სიბრტყით. სიმარტივისათვის პრიზმა ფუძით მოთავსებულია  $\Pi_1$  გეგმილთა სიბრტყეზე. დაგეგმილების მიმართულება ავიღოთ პრიზმის წიბოების პარალელურად. ამოცანა დაიყვანება ზოგადი



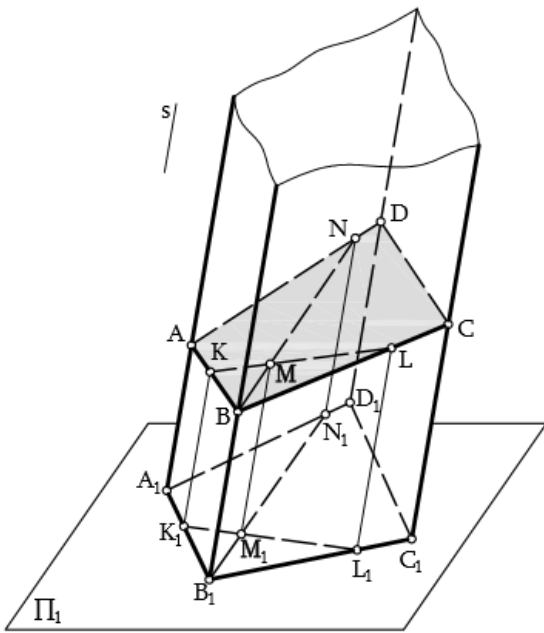
სურ. 14

მდებარეობის სიბრტყისა და მაგეგმილებელი წრფის გადაკვეთის წერტილის პოვნაზე და სურ. 3-ზე განხილულ ამოცანამდე სადაც სიბრტყე მოცემული იყო ერთ წრფეზე არამდებარე სამი წერტილით და მეოთხე წერტილი  $(M)$  მივაკუთვნეთ ამ სიბრტყეს.

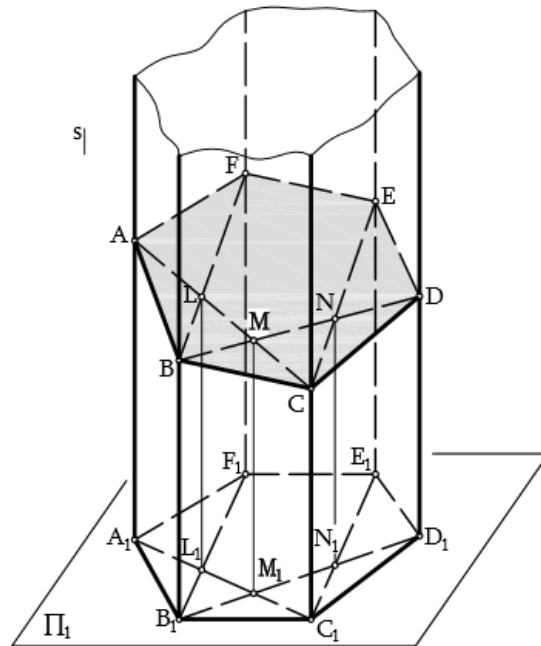
ვთქვათ, ზოგადი მდებარეობის ოთხწახნაგა პრიზმის წახნაგებზე მოცემულია  $K, L$  და  $N$  წერტილები. ავავოთ პრიზმის კვეთა მოცემულ სამ წერტილზე გამავალი სიბრტყით (სურ. 10). დაგეგმილების მიმართულება შევირჩიოთ პრიზმის წიბოების პარალელურად. ზემოთ განხილული



ამოცანის მსგავსად ვპოულობთ (KLN) სიბრტყის კვეთას (BB<sub>1</sub>) წიბოსთან (B წერტილი). მიღებულ



სურ. 15



სურ. 16

წერტილს ვაერთებთ K წერტილთან და განისაზღვრება კვეთის A წერტილი. A და N წერტილების შემაერთებელი წრფის გაგრძელება მოგვცემს D წერტილს. ანალოგიური მსჯელობის საფუძველზე B და L წერტილების შემაერთებელი წრფის კვეთა მეოთხე წიბოსთან მოგვცემს საძიებელ C წერტილს. ამგვარად, პრიზმის კვეთა აგებულია და მიღებული გამოსახულება არის სრული, შესასრულებლად და აღსაქმელად მარტივი.

ავაგოთ ექვსწახნაგა პრიზმის კვეთა (ABC) სიბრტყით (სურ. 11).

ამოცანა უნდა შესრულდეს ზემოთ განხილული ამოცანების ანალოგიურად. კერძოდ, D წერტილს ვპოულობთ (M<sub>1</sub>) წერტილის დახმარებით, რომელიც თავისთავად წარმოადგენს (A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>) და (B<sub>1</sub>D<sub>1</sub>) დიაგონალების გადაკვეთის წერტილს. N<sub>1</sub>=(B<sub>1</sub>D<sub>1</sub>) ∩ (C<sub>1</sub>E<sub>1</sub>) წერტილის მეშვეობით აიგება E წერტილი. რაც შეეხება F წერტილს, იგი მიიღება (A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>) და (B<sub>1</sub>F<sub>1</sub>) დიაგონალების გადაკვეთის L წერტილისა და B წერტილის შემაერთებელი წრფის გადაკვეთით F F<sub>1</sub> წიბოსთან. აქაც, როგორც ყველა ზემოთ განხილულ ამოცანებში, ვიყენებთ პარალელური დაგეგმილების მეთოდს.

### დასკვნა

საინჟინრო გრაფიკის სწავლების პროცესში პედაგოგის მიერ შესრულებული გამოსახულება უნდა იყოს სრული, თვალსაჩინო, შესასრულებლად მარტივი და თავისუფალი იმ აგებებისაგან, რომლებიც დამოკიდებულია დაგეგმილების აპარატის შერჩევაზე.

**გამოყენებული ლიტერატურა**

1. **Четверухин Н. Ф.** \_ Стереометрические задачи на проекционном чертеже, издательство министерства просвещения РСФСР, Москва 1965г.
2. **შავგულიძე ა. ს.** – ელემენტარული საინჟინრო გრაფიკა სკოლაში, გამომცემლობა “განათლება”, თბილისი 1983წ.

**ДЕМОНСТРАЦИЯ ГРАФИЧЕСОГО МАТЕРИАЛА В ПРОЦЕССЕ  
ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ (I практическая часть)**

**Т. Беридзе, Н. Нозадзе, М. Дзидзигури**

**Резюме**

Демонстрационный материал, используемый в процессе преподавания инженерной графики, условно можно разделить на две группы. К первой группе относятся динамические изображения. Для демонстрации этих изображений успешно используется компьютерная техника. Ко второй группе следует отнести изображения, целевое предназначение которых является обучение этапов реализации чертежа. В этом случае учитель может выполнять чертёж поэтапно с необходимыми комментариями, которые будут способствовать развитию пространственного представления и навыков логического мышления. В данной работе наглядные изображения получены применением метода параллельного проецирования. Предоставлены некоторые рекомендации для реализации этих шагов.

**DEMONSTRATION OF GRAPHICAL MATERIAL IN PROCESS OF  
TEACHING OF ENGINEERING GRAPHICS ( I practical part)**

**T. Beridze, N. Nozadze, M. Dzidziguri**

**Summary**

Demonstration material used in process of teaching of engineering graphics, can be divided into two groups. The first group includes dynamic images. To demonstrate this image computer equipments successfully can be used. The second group includes the image, the purpose of which is teaching of stages of realization of drawings. In this case, the teacher can perform drawing process in stages with the necessary comments, which will contribute to develop spatial representation and logical thinking skills. In present work, visual images are obtained using the method of parallel projection. Some recommendations for implementation of these steps are presented.

უპაკ 621.866.12

**ბრაზიკული მასალის დემონსტრირება საინჟინრო  
ბრაზიკის სწავლების პროცესში (II პრაქტიკული ნაწილი)**

ნ. ნოზაძე, თ. ბერიძე, მ. ბიბიგური

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

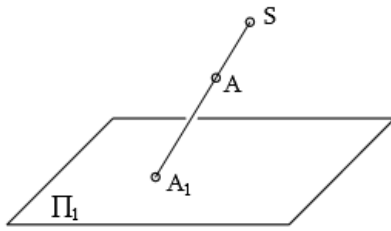
**რეზიუმე:** საინჟინრო გრაფიკის სწავლების პროცესში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სადემონსტრაციო მასალის შერჩევას. თანამედროვე ტექნოლოგიების პირობებში რა თქმა უნდა შეიცვალა მიდგომები და სასწავლო პროცესში დიდი ადგილი კომპიუტერულმა ტექნოლოგიებმა დაიჭირა, მაგრამ პედაგოგის მიერ დაფაზე შესრულებული თვალსაჩინო გამოსახულებები მაინც დიდ როლს ასრულებს მსმენელებში სივრცითი აზროვნებისა და ლოგიკური მსჯელობის უნარის ჩამოყალიბების პროცესში. ნაშრომში განხილულია აგების ამოცანები, რომელთა შესრულების ტექნიკა დაყოფილია ეტაპებად და მოცემულია რჩევები ამ ეტაპების წარმატებით გადასაღებად.

**საკვანძო სიტყვები:** სივრცითი აზროვნება, ლოგიკური მსჯელობა, დაგეგმილების აპარატი, სადემონსტრაციო მასალა, გეგმილთა ცენტრი.

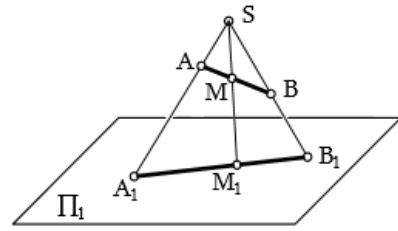
### **პირითადი შინაარსი**

ნაშრომში სივრცითი ფიგურების თვალსაჩინო გამოსახულებები მიღებულია ცენტრალური დაგეგმილების მეთოდის გამოყენებით.

ვთქვათ, მოცემული გვაქვს გეგმილთა  $\Pi_1$  სიბრტყე და მასზე არამდებარე  $S$  წერტილი – გეგმილთა ცენტრი (სურ. 1). შევთანხმდეთ, რომ სივრცის ნებისმიერი წერტილი განსაზღვრულად ჩაითვლება (გამოსახულება იქნება სრული), თუ ნახაზზე ნაჩვენები იქნება მისი თვალსაჩინო გამოსახულება (გეგმილი).



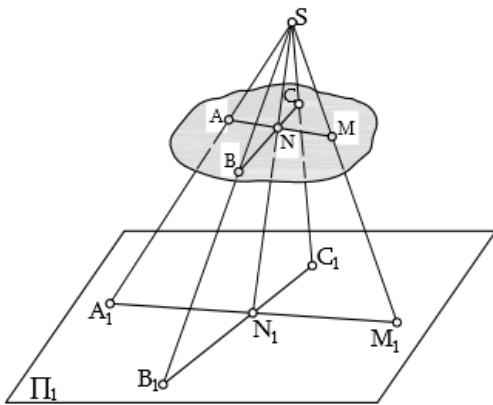
სურ. 17



სურ. 18

სურ. 2-ზე ნაჩვენებია **A** და **B** წერტილებით განსაზღვრული წრფე და მისი კუთვნილი **M** წერტილი. გამოსახულება იქნება სრული, თუ **M** წერტილზე გაგატარებთ მაგვემილებელ წრფეს და ვიპოვით ამ წრფისა და **(AB)** წრფის გვემილის გადაკვეთის **M₁** წერტილს.

განვიხილოთ **A, B** და **C** წერტილებით განსაზღვრული სიბრტყე.

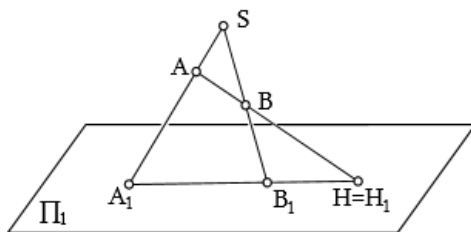


სურ. 19

აღნიშნოთ ამ სიბრტყის კუთვნილი **M** წერტილი. **M** წერტილის შესაბამისი **M₁**-ის პოვნა **(ABC)** სიბრტყის გამოსახულებაზე ძალიან მარტივია – წერტილი ეკუთვნის სიბრტყეს, თუ იგი ძევს ამ სიბრტყის რომელიმე წრფეზე, **M** წერტილი შევაერთოთ **A** წერტილთან და ვიპოვოთ მიღებული **(AM)** წრფისა დამოცემული **(BC)** წრფის გადაკვეთის **N** წერტილი. როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, თუ  $N \in (BC)$ , მაშინ  $N_1 \in (B_1C_1)$ , ხოლო  $M_1 \in (A_1N_1)$ . წერტილის, წრფისა და სიბრტყის სრული

გამოსახულებების განხილვის შემდეგ შესაძლებელია ნებისმიერ ბრტყელ გამოსახულებაზე შევასრულოთ აგების ამოცანები ისე, რომ შესრულებული თვალსაჩინო გამოსახულება აკმაყოფილებდეს საინჟინრო გრაფიკის სწავლების პროცესში სადემონსტრაციო მასალისადმი წაყენებულ ყველა მოთხოვნას.

სურ. 4-ზე ნაჩვენებია **(AB)** წრფისა და მისი კვალის თვალსაჩინო გამოსახულებები.



სურ. 20

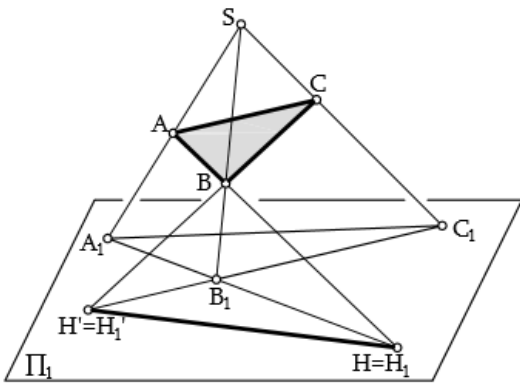
მაგვემილებელი **(SA)** და **(SB)** წრფეები განსაზღვრავს მაგვემილებელ სიბრტყეს. რადგან **(AB)** წრფე და მისი ცენტრალური გვემილი **(A₁B₁)** ერთმანეთს გადაკვეთს და მათი გადაკვეთის წერტილი იქნება საძიებელი **H** კვალი, ხოლო **(A₁H₁)** წრფე – მაგვემილებელი სიბრტყის კვალი.

სურ. 5-ზე მოცემული გვაქვს სივრცეში მდებარე **A, B** და **C** წერტილი. საჭიროა განისაზღვროს (**ABC**) სიბრტყის კვალი  $\Pi_1$  სიბრტყეზე.

**H** და **H'** წერტილები, როგორც (**AB**) და (**BC**) წრფეების კვალები, განსაზღვრავს ამ ორი გადაკვეთილი წრფით განსაზღვრული სიბრტყის კვალს.

განხილული ამოცანებიდან შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ სივრცითი ფიგურების ბრტყელი კვეთების სრული გამოსახულებების ასაგებად საკმარისია განსაზღვრული იყოს კვეთაში მისაღები ფიგურის სამი წერტილი. დანარჩენი წერტილები კი ცნობილი წესით აიგება.

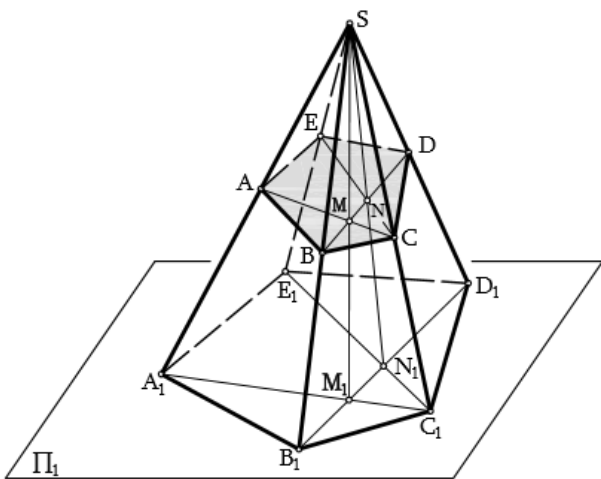
ვთქვათ, მოცემული გვაქვს გეგმილთა სიბრტყეზე ფუძით მოთავსებული **SA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>E<sub>1</sub>** პირამიდა. ავაგოთ მისი კვეთა **A, B** და **C** წერტილებზე გამავალი სიბრტყით (სურ. 6).



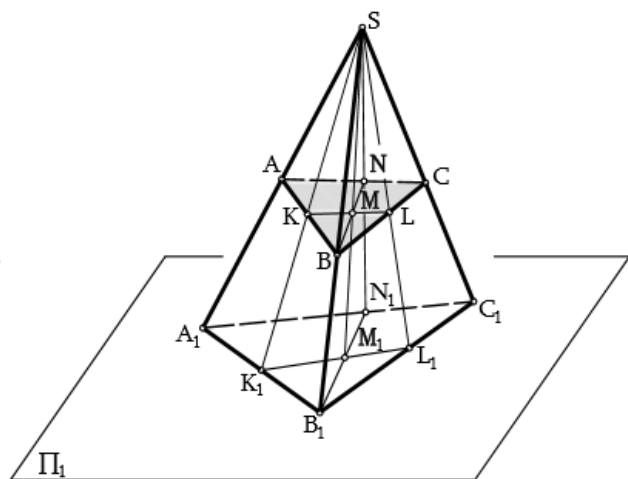
სურ. 21

გეგმილთა **S** ცენტრი დავამთხვიოთ პირამიდის **S** წვეროს. ამოცანა დაიყვანება სურ. 3-ზე განხილულ ამოცანამდე, სადაც სიბრტყე მოცემული იყო ერთ წრფეზე არამდებარე სამი წერტილით და მეოთხე (**D**) წერტილი მივაკუთვნოთ ამ სიბრტყეს. კერძოდ ვიპოვოთ **M<sub>1</sub>**, როგორც (**A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>**) და (**B<sub>1</sub>D<sub>1</sub>**) წრფეების გადაკვეთის წერტილი. (**SM<sub>1</sub>**) მაგეგმილებელი წრფისა და (**BC**) წრფის გადაკვეთის წერტილი მოგვცემს **M** წერტილს, ხოლო (**BM**) წრფისა და (**AC**) წრფის გადაკვეთის წერტილი მოგვცემს **D** წერტილს. ანალოგიურად

განისაზღვრება საძიებელი **E** წერტილი (**SE<sub>1</sub>**) წიბოზე.



სურ. 22

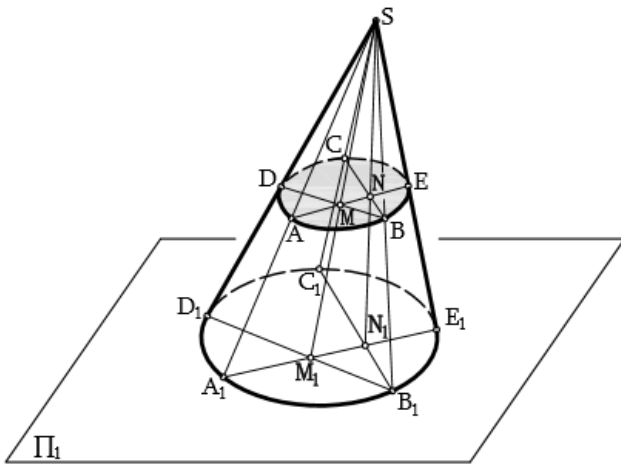


სურ. 23

ვთქვათ, ასაგები გვაქვს სამწახნაგა  $SA_1B_1C_1$  პირამიდის ბრტყელი კვეთი, რომელიც განსაზღვრულია წახნაგებზე მოცემული  $K, L$  და  $N$  წერტილებით.

აქაც გეგმილთა  $S$  ცენტრი დავამთხვიოთ პირამიდის  $S$  წვეროს. ზემოთ განხილული ამოცანის ანალოგიურად ვპოულობთ  $(KLN)$  სიბრტყის კვეთას  $(SB_1)$  წიბოსთან –  $B$  წერტილი. მიღებულ  $B$  წერტილს ვაერთებთ  $K$  წერტილთან და განისაზღვრება კვეთის  $A$  წერტილი.  $A$  და  $N$  წერტილების შემაერთებელი წრფის კვეთა  $(SC_1)$  წიბოსთან განსაზღვრავს კვეთის  $C$  წერტილს.

ამგვარად, პირამიდის კვეთა სიბრტყით აგებულია და მიღებულია გამოსახულება არის სრული, ხოლო შესასრულებლად და აღსაქმელად მარტივი.



სურ. 24

სურ. 8-ზე მოცემული გვაქვს კონუსი და მის ზედაპირზე მდებარე  $A, B$  და  $C$  წერტილები. ავაგოთ კონუსის კვეთა  $(ABC)$  სიბრტყით.

კონუსის წვერო მივიღოთ გეგმილთა ცენტრად, მაშინ  $A, B$  და  $C$  წერტილების გეგმილები ძვეს კონუსისი ფუძეზე. კვეთის წერტილების ასაგებად გამოვიყენოთ სურ. 3-ზე განხილული მეთოდი. რაც უფრო მეტ მსახველებზე ვიპოვიოთ კვეთის წერტილებს, ამოცანის პასუხი მით უფრო ზუსტი იქნება.

უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ამ ამოცანის განხილვისას ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ აუცილებელია კვეთის წერტილების პოვნა კონუსის განაპირა მსახველებზე ( $D$  და  $E$  წერტილები), რომლებიც წარმოადგენს ხილვადობის ზღვარს მოცემული ძრუდწირული ზედაპირისათვის.

## დასკვნა

პედაგოგის მიერ დაფაზე შესრულებული გრაფიკული მასალა რიგ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს: გამოსახულება უნდა იყოს სრული, თვალსაჩინო და შესასრულებლად მარტივი – თავისუფალი იმ აგებებისაგან, რომლებიც გამოწვეულია დაგეგმილების აპარატის შერჩევაზე.

## გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Четверухин Н. Ф. – Стереометрические задачи на проекционном чертеже, издательство министерства просвещения РСФСР, Москва 1965г.;

2. შავგულიძე ა. ს. – ელემენტარული საინჟინრო გრაფიკა სკოლაში, გამომცემლობა განათლება, თბილისი 1984 წ.

## **ДЕМОНСТРАЦИЯ ГРАФИЧЕСОГО МАТЕРИАЛА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ ( II практическая часть)**

**Н. Нозадзе, Т. Беридзе, М. Дзидзигури**

### **Резюме**

В процессе обучения инженерной графики большое значение имеет выбор демонстрационного материала. Развитие современной технологии изменили подходы и компьютерная техника заняла большое место в учебном процессе . Хотя наглядное изображение выполненное преподавателем на доске играет важную роль для развития навыков пространственного представления и логического мышления. В статье рассматриваются задачи построения, выполнение которых разделены на этапы, а также предоставлены рекомендации по реализации их успешного преодоления.

## **DEMONSTRATION OF GRAPHICAL MATERIAL IN PROCESS OF TEACHING OF ENGINEERING GRAPHICS( II practical part)**

**N. Nozadze, T. Beridze, M. Dzidziguri**

### **Summary**

Selection of demo material is very important in the process of teaching of engineering graphics The development of modern technology has changed the approaches and computer technology has taken an important place in the educational process. Although, The visual image formed by lecturer on the board still plays an important role for the development of spatial and logical thinking of students. The article discusses the constructive problems, which is divided into stages, and recommendations for their successfully realization are given.

**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 – 20 მმ, მარჯვენა – 20 მმ.
  - გ) ქართულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი უნდა აიწყოს LitNusx – ის გარნიტურის შრიფტით, ინგლისურ და რუსულ ენებზე შესრულებული ნაშრომი კი – Times New Roman შრიფტით.
  - დ) ნაშრომის დასახელება უნდა აიწყოს LitMtavr გარნიტურის შრიფტით (14B); ავტორის სახელი და გვარი – LitNusx 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 10 გვერდამდე;
6. ავტორი პასუხს აგებს ნაშრომის შინაარსსა და ხარისხზე;



**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 – 20 мм, правое – 20 мм.
  - в) выполненная на грузинском языке работы должна быть набрана шрифтом LitNusx, выполненный на английском и русском языках работы – шрифтом Times New Roman.
  - г) название работы должно быть набрано шрифтом LitMtavr (14B); имя и фамилия автора – шрифтом LitNusx (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 10 страниц;
6. Автор несёт ответственность за содержание и качество работы;

**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 – 20 mm, right – 20 mm.
  - c) Performed in Georgian paper must be typed in LitNusx, performed in English and Russian papers – in Times New Roman.
  - d) Title of paper must be typed in LitMtavr (14B); name and surname of author – in LitNusx (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 10 pages;
6. The author is wholly responsible for the contents and quality of the paper;
7. Aforementioned requirements are necessary for the scientific paper to be accepted.

The work is printed at the expense of the authors.

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (35) 2016

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ №1 (35) 2016

TRANSPORT AND MACHINEBUILDING №1 (35) 2016

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 2016 წ. 10 აპრილი;

გამოცემის ფორმატი 60X84 1/8; ფიზიკური ნაბეჭდი

თაბახი 11.25; საბეჭდი ქაღალდი – ოფსეტური №1.

Подписано к печати 10 : 04: 2016г; Формат издания л. 60X84 1/8;

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

Signed for printing 10: 04: 2016;

Editior size 60X84 1/8; printed

sheet 11.25; printing paper - Ofset N1.

სტუდ  
სატრანსპორტო და  
მანქანთმშენებლობის ფაკულტეტი

სუვენირულ და შიდაფუთი  
მასალებზე ბეჭდვა

საბავშვო საბავშვო  
და ნიჟის ხელოვნება

ტანსაცმლის ტექნოლოგია  
და მოდიფიკაცია

საბავშვო ტექნოლოგიები  
და მდიანისტიკები

ამზადებს გეგმვითი მდიანისა და სამკერვალო  
ნაწარმის ტექნოლოგიების  
მადალკვალიფიციურ სპეციალისტებს

კვალიფიკაცია და სწავლების სანბრძოლი:

ბაკალავრი - 4 წელი,  
მაგისტრი - 2 წელი,  
დოქტორი - 3 წელი

ტრანსპორტი და მანქანთმშენებლობა №1 (5) 2016